

[Retour au menu](#)

AGROFORESTERIE PRATIQUE



Photo de couverture : Frédéric ISNARD

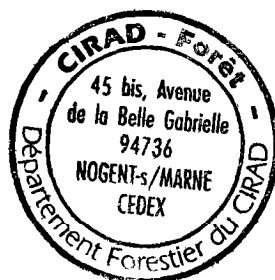
Tous droits d'adaptation, de traduction et de reproduction par tous procédés,
y compris la photographie et le microfilm, réservés pour tous pays.

© *Éditions du Ministère de la Coopération 1994*

ISBN : 2-11-087340-X
ISSN : 0336-3058

IRAM

Jean WEIGEL



AGROFORESTERIE PRATIQUE

**à l'usage des agents de terrain
en Afrique tropicale sèche**

CIRAD - Forêt	
DOCUMENTATION	
Le	25/07/94
Micro N°	1012

Collection
Techniques rurales en Afrique

MINISTÈRE DE LA COOPÉRATION

B 3671

AVANT-PROPOS

Ce manuel, réalisé à l'initiative du ministère de la Coopération, est un élargissement d'un manuel pratique d'agroforesterie que l'auteur, M. Jean WEIGEL, avait rédigé à l'intention des agents de développement de la SODEFITEX lors de son séjour au Sénégal. Il a bénéficié des compléments techniques apportés par des experts du CIRAD-FORÊT et des membres du Réseau Arbres Tropicaux.

Rédigé dans un langage simple et abondamment illustré, il constitue une suite opérationnelle, à l'usage des agents de terrain, du Guide d'aide à la décision en agroforesterie, en cours de réalisation également à l'initiative du ministère de la Coopération.

Souhaitons que son utilisation en fasse encore chaque jour davantage un outil au service du développement et au bénéfice des agriculteurs de tous pays où l'environnement doit être protégé, amélioré ou reconstitué.

Michel de VERDIÈRE

REMERCIEMENTS

La collecte des informations sur les techniques retenues et leur présentation sous forme de manuel n'aurait pas été possible sans la collaboration et le travail de quelques personnes qu'il me fait plaisir de remercier :

– Pierre MONTAGNE (du CIRAD-FORÊT) avec qui j'ai appris, au cours de mes séjours au Niger et au Sénégal, l'essentiel de ce qui est écrit.

– Anne-Marie GERAUT pour les nombreux dessins.

– Raymonde DELETOILLE, Gislaine FERNANDEZ et Rémi PHILIBERT pour la dactylographie du texte et des incontournables tableaux.

– Alain BERTRAND, François BESSE et Régis PELTIER (du CIRAD-FORÊT), Jean CLÉMENT (directeur de l'Unité de Coordination internationale du Programme d'action forestier tropical), André MARTY (de l'IRAM), ainsi que Jean-Jacques FAURE, Frédéric ISNARD et Damien MERMET pour la relecture du document et les compléments indispensables.

– et enfin Marie-Jo DEMANTE (de l'IRAM) pour le suivi et la finalisation du document.

AVERTISSEMENT

Ce manuel d'agroforesterie est un ouvrage à l'usage des agents qui travaillent, sur le terrain, pour le développement rural, en zone tropicale sèche, et plus particulièrement en Afrique de l'Ouest.

Conçu pour un usage pratique et pour une lecture « en brousse », il est donc écrit dans un français simple, dénué de mots scientifiques. De très nombreux dessins viennent compléter le texte, afin d'en rendre le propos plus pédagogique.

L'agroforesterie, dont il est question, concerne non seulement la plantation et la culture des arbres dans l'espace agricole, mais aussi l'amélioration de la fertilité du terroir par des voies forestières.

La vulgarisation des techniques relatives à la foresterie, à l'agronomie, à l'aménagement des terroirs doit tenir compte de l'organisation sociale des populations rurales, des impératifs économiques auxquels elles sont soumises et des moyens d'intervention dont les paysans disposent : peu de temps, peu d'outils, peu d'argent.

Il faut se souvenir que toute technique, et celles développées ici n'échappent pas à ce principe, ne vaut sur le terrain qui si elle est adoptée par les communautés rurales. Ces dernières le feront en fonction de leurs intérêts et de leurs contraintes.

C'est pourquoi, les techniques décrites dans le manuel sont réduites à l'essentiel pour permettre un démarrage effectif et maîtrisé des actions agroforestières.

Leur adaptation, pour chaque terrain d'application, est à poursuivre par chaque lecteur.

SOMMAIRE

Avant-propos	7
Remerciements	8
Avertissement	9

INTRODUCTION

1 Cultiver des arbres	13
2 La vulgarisation agroforestière	15

PREMIÈRE PARTIE

Lecture du terroir villageois

1 L'utilisation du terroir	19
2 Les arbres	27
3 Les partenaires villageois	37
4 La place de l'agroforesterie	41

DEUXIÈME PARTIE

Les plantations agroforestières

5 Réussir des plantations	47
6 Les plantations fruitières	57
7 Les plantations champêtres	65
8 Les reboisements en plein	69
9 Les haies vives	75
10 Les brise-vent	81
11 Les fruitiers forestiers	85
12 Les fourragers ligneux	87
13 Les réimplantations par semis et par bouturage	91
14 Les bons gestes pour planter des arbres	95

TROISIÈME PARTIE

La pépinière villageoise

15 La mise en route de la pépinière	101
16 Les semis	109

17	Le repiquage	115
18	La suite des travaux	119
19	La production des arbres fruitiers	125
20	La production des eucalyptus	133
21	Les ennemis des arbres en pépinière et en plantation	137
22	Le matériel utile en agroforesterie	141
23	Tableau récapitulatif des espèces	143

QUATRIÈME PARTIE

Techniques pour l'amélioration du terroir

24	La sauvegarde de la régénération des parcs arborés	149
25	Du défrichage aux jachères	155
26	La récolte du fourrage aérien	159
27	La lutte contre les feux de brousse	163
28	La lutte contre l'érosion	167

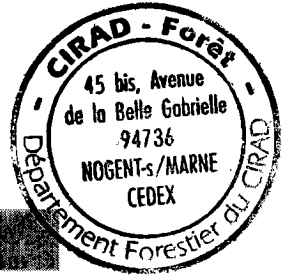
CONCLUSION	181
------------------	-----

ANNEXES

Techniques particulières

1	Le procédé « Irrigasc »	185
2	Les semis indirects	187
3	La méthode « Laf »	189
4	Plantations avec double rigole (en V)	191
5	Les demi-lunes	193
6	Tassa ou Zaï	195
7	Comment marquer les courbes de niveau	197

Glossaire	199
Bibliographie	203
Adresses utiles	207
Liste des tableaux	211



INTRODUCTION

1. CULTIVER DES ARBRES

Les communautés humaines vivent sur des terroirs¹ hérités et façonnés par l'histoire des générations qui les ont précédées. Si le paysan africain a toujours été chasseur puis agriculteur et éleveur, doit-il en plus devenir « reboiseur » ?

1. Le terroir autrefois

Du temps des anciens et des pères de nos anciens, la nature était suffisamment riche et pourvoyeuse. Elle se renouvelait assez vite pour satisfaire tous les besoins (eau - terre - bois - fourrage - pharmacopée - gibier) des hommes et du cheptel domestique, alors moins nombreux.

- les terres neuves ne manquaient pas autour des villages ;
- le bois de feu était abondant, même à proximité des habitations ;
- la brousse était si importante et si giboyeuse qu'il fallait se protéger des fauves ;
- les arbres fournissaient des fruits comestibles, des médicaments traditionnels, du fourrage toujours vert ;
- les forêts servaient de réserves agricoles, vers lesquelles les villages « déménageaient », et de réserves nutritives pour survivre en cas de disette.

Les ancêtres n'ont donc pas eu besoin de planter des arbres pour vivre. L'agriculteur préservait les espèces de son choix, en variétés et en nombre différents suivant les régions, les ethnies et les traditions. Seuls quelques manguiers, baobabs, figuiers et autres ont été plantés, en petite quantité, pour agrémenter la vie au village. Les fruits de ces arbres plantés par les anciens profitent encore à leurs fils et petits-fils.

2. Le terroir de nos jours

Le constat est aujourd'hui terrible dans le Sahel et déjà alarmant plus au sud : **« les arbres ne sont plus comme autrefois ».**

1. Cf. glossaire.

– les femmes passent de plus en plus de temps à chercher le bois de feu, quand il ne faut pas le substituer par des bouses de vaches ou des résidus de battage pour cuire les repas ;

– les charbonniers dévastent la brousse de plus en plus loin, de plus en plus fort ;

– les produits de cueillette (tamarin, baobab, karité...) se paient de plus en plus cher alors qu'autrefois on les récoltait soi-même ;

– le gibier a presque totalement disparu ;

– les défrichements, quand il reste encore des terres neuves, sont nombreux et systématiques, certaines personnes sont autorisées à défricher des parcelles si grandes que le « désert remplace la forêt » ;

– les animaux domestiques ne trouvent plus assez d'herbes dans les pâturages de saison sèche ;

– la fertilité du sol va en diminuant quand il n'y a plus de pailles ni d'herbes en décomposition, quand il n'y a plus d'arbres dont les feuilles, fleurs, fruits, branches se déposent à terre ;

– enfin la force du vent soulève des nuages de poussière, les ruisseaux de pluies ravinent le sol de surface : la terre la plus riche est emportée, perdue.

Il faut se rendre à l'évidence. La présence d'arbres, autrefois en quantité suffisante et en qualité adéquate, empêchait ce constat. Aujourd'hui le processus de la désertification a de nombreuses causes parmi lesquelles il faut citer : la baisse de la pluviométrie et l'extrême irrégularité des pluies, les conséquences de la très forte croissance démographique, l'exploitation extensive des cultures, les trop faibles prix des matières agricoles et minières à l'exportation, la ruine des forêts par les coupes charbonnières sans ménagement...

Toutefois on ne saurait s'asseoir (à l'ombre du dernier arbre) pour attendre que toutes les conditions du développement soient réunies pour voir une « brousse florissante » réapparaître. Il nous faut anticiper et :

**cultiver des arbres aujourd'hui
pour satisfaire les besoins de demain**

2. LA VULGARISATION AGROFORESTIÈRE

1. Définir l'agroforesterie

L'agroforesterie est la pratique culturale, ancienne et répandue en de nombreux endroits du monde, qui consiste à mettre en valeur l'espace agricole en associant les cultures ou les pâturages avec des arbres isolés ou groupés.

En Afrique tropicale sèche, cette tradition avait abouti, d'une part, à la formation d'un parc arboré, peu dense, constitué d'espèces utiles pour l'économie domestique ; d'autre part à de longues périodes de jachères forestières qui permettaient au sol de se reconstituer. La régénération naturelle était suffisamment bonne pour que, à de rares exceptions comme les haies vives bournées du pays Kapsiki au nord du Cameroun, l'intervention de l'agriculteur se borne à une simple sélection des arbres, jeunes ou adultes, existants.

Depuis plusieurs décennies, cette assistance sporadique ne suffit plus. Devant la dégradation de l'environnement, qui menace les conditions mêmes de l'agriculture, il faut envisager de **réintroduire l'arbre de manière artificielle et systématique**.

Les arbres seront choisis parmi les espèces utiles ou rémunératrices et occuperont une surface volontairement limitée pour être compatible avec la production agricole souhaitée.

Puisque les conditions écologiques sont différentes du nord au sud et, de surcroît, variables selon les années, la réintroduction des arbres sera prioritairement basée sur :

- la sauvegarde de la régénération naturelle, en zone sahélienne et sur les terres pauvres ;
- les plantations d'arbres élevés en pépinière, en zone soudanienne ou sur les terres riches ;
- l'amélioration des pratiques par lesquelles les arbres sont coupés, exploités.

2. Cibler la vulgarisation

L'impact de l'arbre sur l'environnement ne sera réel que si des millions d'arbres sont plantés sur des dizaines de milliers de parcelles. L'agroforesterie, pour réussir, doit devenir une activité **régulière, pratiquée par tous**.

Or l'adhésion des agriculteurs n'est pas gagnée pour ces nouveaux travaux puisqu'ils demandent un investissement en temps, en force et en argent. De plus, les résultats attendus ne seront réels qu'après quelques années de croissance.

Les premières actions en agroforesterie sont donc « condamnées à réussir » pour convaincre de leur faisabilité. Au départ, la **qualité** du travail mené **primera** donc sur la **quantité** des travaux réalisés.

Les techniques, dérivées des connaissances actuelles en foresterie et en arboriculture, sont simplifiées, sans être simplistes, afin de s'adapter le plus possible à la réalité paysanne. Par contre, toutes les étapes influant directement sur la réussite des résultats seront ici soulignées.

En comparaison des productions agricoles, l'agroforesterie souffre d'un manque de références techniques : la recherche forestière est relativement jeune en zone tropicale sèche, elle s'est encore peu penchée sur les espèces locales, sur les systèmes de productions mixtes (agro-sylvo-pastoralisme) ; la multiplicité des situations écologiques, ethniques et économiques rend les données de base complexes ; de plus un très grand nombre d'espèces forestières et fruitières sont intéressantes à promouvoir et à étudier.

Le contenu du présent manuel est donc appelé à être élargi ou modifié en fonction des compétences, des expériences et des résultats de chacun.

3. Adapter la méthodologie

Toute structure œuvrant pour le développement rural et désirant inclure des actions pour l'agroforesterie agira avec une méthodologie établie. Le présent manuel n'a pas pour objet d'aider à définir ces méthodologies ; néanmoins chacun gardera à l'esprit quelques principes indispensables :

- La sensibilisation ne saurait constituer un volet groupé trop important. Elle sera plutôt menée *en continu sur l'année et en parallèle des actions*.
- La formation de tous (paysans, vulgarisateurs, cadres) est un élément indispensable mais à *faire valoir*, sinon elle reste lettre morte.
- La diffusion des différentes observations et des expériences menées par les villageois est primordiale, comme *élément de connaissance et élément de dynamisme*.
- Le suivi des actions par l'encadrement, *dans les champs sous le soleil* doit être absolument régulier et fréquent.
- Les *visites paysannes*, entre villages ou régions différents, sont à promouvoir.
- Toute *approche marchande* de la participation paysanne (dons en vivres, en primes) est à *proscrire* sauf dans les situations écologiques ou économiques d'urgence dans lesquelles les populations ne peuvent déjà pas satisfaire leurs besoins vitaux.

PREMIÈRE PARTIE

LECTURE DU TERROIR VILLAGEOIS



1. LA VOCATION DES SOLS

Pour déterminer le choix d'une culture sur une parcelle, il faut préalablement connaître les possibilités offertes par le sol. La végétation spontanée, donc naturellement adaptée, indique cette vocation des sols. Les agriculteurs connaissent les plantes indicatrices des qualités ou des défauts des sols de leur terroir¹.

1.1. Caractéristiques des sols des zones sahéliennes et soudaniennes

D'une manière générale, les sols sont à dominance sableuse (sable plus gros dans le Sahel, plus fin au sud) avec une proportion variable mais faible de limons¹ et d'argiles¹.

Ce sont des sols **fragiles**. Ils sont :

- très sableux donc particuliers, constitués d'éléments libres entre eux ;
- peu enrichis en humus et en matière organique, lesquels assurent la réserve nutritive des plantes et donnent au sol une certaine cohésion ;
- très pauvres en éléments minéraux. Les roches à partir desquelles les sols se sont formés manquent de phosphore, de calcium, de magnésium...

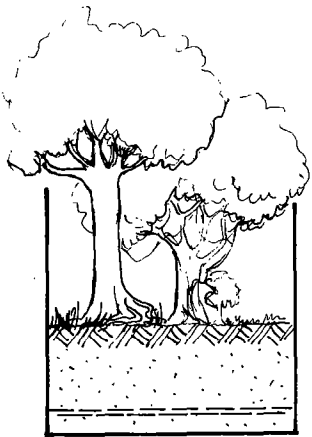
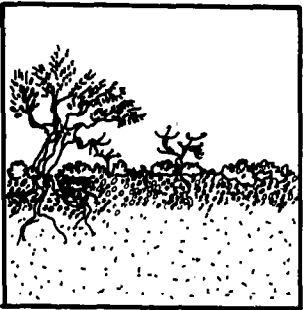
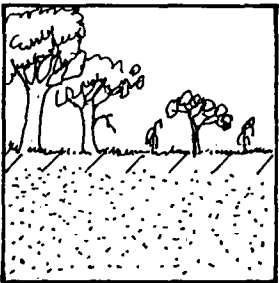
De plus, le climat est particulièrement agressif avec un ensoleillement très fort, des vents desséchants, des pluies diluviennes. Les risques d'érosion et de dégradation des sols apparaissent systématiquement dès que la couverture végétale est diminuée.

1.2. Classification des différents sols

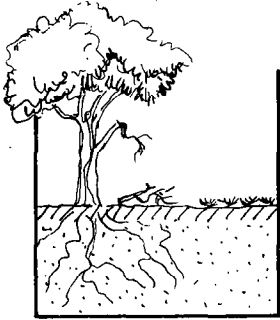
La classification ci-dessous est volontairement simplifiée, puisque cette simplification suffit amplement pour initier des actions en agroforesterie.

Les sols sahéliens et soudaniens sont regroupés ensemble. Pour chaque type de sol les caractéristiques favorables le sont davantage en zone soudanienne¹ et les caractéristiques défavorables le sont davantage en zone sahélienne¹.

1. Voir glossaire.

SOL DE BAS-FOND	
	<i>végétation naturelle</i> • forêt galerie : les houppiers se touchent et forment un « tunnel » • présence de lianes <i>végétation cultivée</i> • arbres fruitiers • riz pluvial • palmiers à datte, à huile <i>sol</i> • présence d'argiles, de limons, d'humus • rétention de l'eau de un à quelques jours
SOL LATÉRITIQUE	
	<i>végétation naturelle</i> • savane arbustive ou forêt claire avec espèces caractéristiques • zone de parcours pastoraux • les racines des arbres éclatent la latérite <i>végétation cultivée</i> • néant : terre non cultivable <i>sol</i> latérite sous forme de : • carapace compacte • horizons de cailloutis ± cimentés parfois à très faible profondeur
SOL DE FORÊT PAUVRE	
	<i>végétation naturelle</i> • forêt très claire ou savane arborée • arbres de petite grandeur • plantes indicatrices de la fatigue des sols <i>végétation cultivée</i> • la culture n'est plus rentable • jachères • de temps à autre de l'arachide, du mil <i>sol</i> • le sol a l'aspect lissé et glacé • présence de concrétions latéritiques dispersées • horizon asphyxiant en profondeur

SOL AGRICOLE DÉGRADÉ



végétation naturelle

- la savane arborée remplace la forêt claire
- les arbustes ont été éliminés

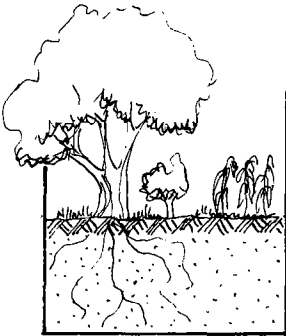
végétation cultivée

- les rendements sont mauvais pour les cultures exigeantes
- céréales vivrières
- arachides

sol

- l'humus n'existe plus
- le premier horizon¹ se distingue difficilement

BON SOL AGRICOLE



végétation naturelle

- forêt claire
- arbres de plusieurs grandeurs
- arbustes variés
- nombreuses espèces à tubercule

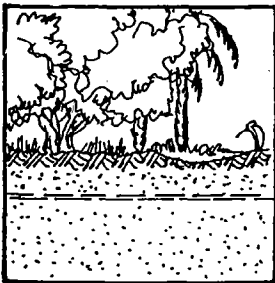
végétation cultivée

- cultures exigeantes : maïs, coton
- céréales et arachides

sol

- profond
- humus en surface
- premier horizon noirâtre

SOL DE MARIGOT



végétation naturelle

- absence d'arbre au centre des marigots
- arbres indicateurs en périphérie

végétation cultivée

- riz quand le sol labourable est suffisamment profond

sol

- alternance d'une phase humide (marécages, prairies humides) et d'une phase sèche sans vie

2. L'UTILISATION DU TERROIR

La situation est radicalement différente en zone sahélienne globalement surpeuplée, obligeant les adultes à l'émigration saisonnière afin de trouver des revenus complémentaires, et la zone soudanienne disposant parfois de réserves en terre.

2.1. Les besoins en terre

Tous les « fruits » viennent de la terre et y retournent. La terre en quantité et en qualité est la base de tout système agraire¹. Les hommes, quant à eux, mettent en valeur l'espace pour répondre aux besoins du pouvoir-vivre et aux désirs du mieux-vivre.

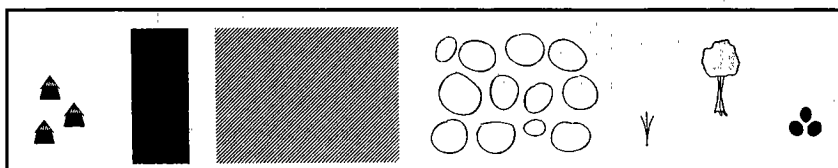
La quantité globale des produits issus de la culture agricole, des pâturages, des arbres, de la brousse, des animaux domestiques et sauvages est conditionnée par la disponibilité de cette terre et par la manière, plus ou moins intensive, de la mettre en valeur.

Les systèmes d'exploitations agricole et pastorale sont traditionnellement extensifs en Afrique sub-saharienne. Cette stratégie s'explique par l'aléa constant des hivernages¹ incertains, le faible niveau d'équipement technologique, l'histoire économique de régions autrefois relativement autarciques¹, la pauvreté du sol en éléments organiques et minéraux...

Aujourd'hui les terroirs du Sahel sont saturés ; il n'y a déjà plus d'espace pour décider de jachères ou respecter un temps de repos suffisant. Plus au sud, les terres neuves sont de plus en plus défrichées ; la forêt part en fumée et les « massifs forestiers » deviennent des « lambeaux forestiers ».

A partir du centre du village vers la « brousse » on peut distinguer les utilisations du sol suivantes :

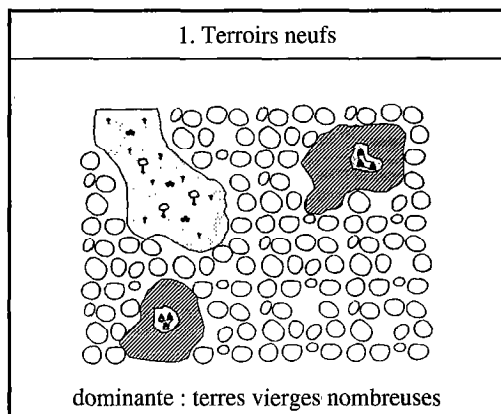
Le village	Terres agricoles cultivées			Terres agricoles non cultivées	Terres non cultivables	
case	champ de case	champ	jachère	forêt riche	forêt pauvre	savane arbustive



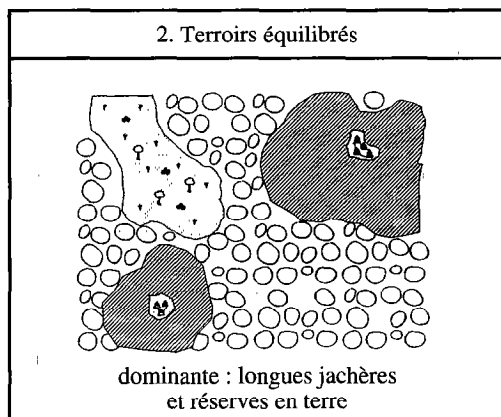
1. Voir glossaire.

2.2. La progression des surfaces cultivées

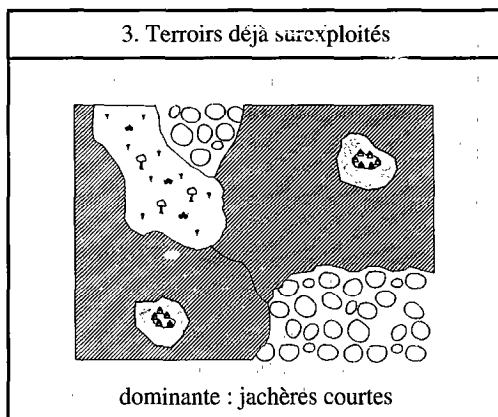
Au cours du temps et avec l'augmentation de la population et des besoins, la photographie du terroir évolue selon les schémas ci-dessous :

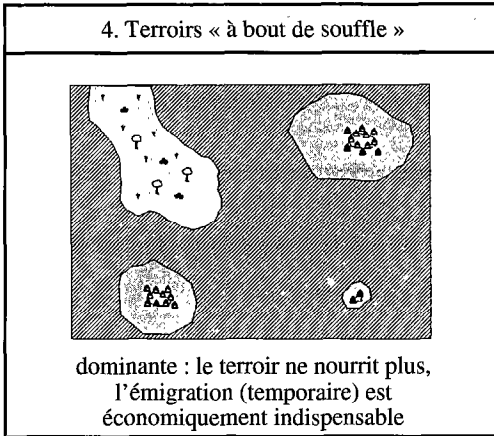


Aux stades 1 et 2 les besoins liés aux activités humaines sont compatibles avec les ressources des terroirs et ils n'entravent pas le renouvellement de ces mêmes ressources dans l'avenir.



Le stade 3 est proche de la saturation ; la durée des jachères est très insuffisante et la fertilité va en diminuant.





Le stade 4 indique une surexploitation très forte ; pour survivre, les gens sont obligés d'émigrer, au moins temporairement, afin de trouver d'autres revenus.

2.3. La situation actuelle

A partir de photos aériennes, d'images satellites ou tout simplement d'inventaires, dressés en parcourant le terroir villageois, il est possible d'élaborer des cartes sur l'utilisation des terres, la proportion de surfaces en jachère et l'existence ou non de réserves agricoles.

L'inventaire consiste à établir des relevés visuels à partir de points définis par échantillonnage systématique (transects, quadrillages). Cette méthode demande une équipe de 3 personnes, 1 cordeau (50 m), 1 boussole, des piquets ou de la peinture. La cartographie simplifiée d'un terroir de 1 000 ha est dressée en une à deux semaines suivant le pourcentage de surface sondée que l'on choisit.

La photographie du terroir en l'état actuel doit être confrontée à l'image de ce qu'elle a pu être autrefois. Le témoignage des anciens, la tradition orale et les études qui peuvent exister sont alors recherchés afin d'estimer les changements importants du terroir.

Si cette évolution doit se poursuivre, il faut se poser alors la question avec les paysans :

Que sera le terroir demain ?

Il est important de connaître l'occupation actuelle du terroir, de comprendre les mécanismes et la vitesse de son évolution. La surexploitation des terres n'est pas une fatalité mais une conséquence d'une mise en valeur trop extensive et de la non-protection des sols face aux agressions climatiques.

Conclusion

Préserver un capital régénérateur d'un point de vue agricole, pastoral et forestier implique donc :

**de protéger la terre de chaque parcelle
de pouvoir produire plus sur moins d'espace
d'utiliser la surface libérée pour restaurer le sol**

Cette dernière fonction étant entendue compatible avec une utilisation pastorale ou forestière, de la surface soustraite à la production agricole.

3. LES PRATIQUES FONCIÈRES

3.1. Règles foncières et gestion du terroir

L'organisation des pratiques foncières, c'est-à-dire les règles qui régissent l'utilisation des différents espaces du terroir villageois par les divers acteurs de la société villageoise (qu'ils habitent en permanence sur le terroir ou qu'ils y passent à certaines périodes) constitue une des bases essentielles du fonctionnement de la société villageoise.

En zone rurale en Afrique, la propriété de la terre au sens occidental (qui est aussi la plupart du temps celui des codes ruraux) est exceptionnelle, la terre, propriété théorique et officielle de l'État, reste gérée selon les règles coutumières de la société villageoise.

Ces règles définissent des conditions d'accès et d'utilisation variées et variant à divers titres :

- selon les acteurs ruraux : paysans ou éleveurs, habitants du village ou populations extérieures, hommes ou femmes, groupes ethniques sédentarisés ou non...
- selon les divers espaces constituant le terroir : champs, vergers, jachères, bas-fonds, zones de pacage, brousses, couloirs de passage des troupeaux, points d'eau...
- selon les saisons ou les périodes : saison sèche ou hivernage, périodes de culture ou de récolte.

Une terre peut donc être utilisée par différents groupes villageois pour des usages différents à des périodes précises pour chacun de ces usages ; par exemple : culture par les hommes puis vaine pâture des troupeaux villageois ou transhumants, puis cueillette des noix de karité ou des gousses de néré par les femmes...

Les droits sur l'utilisation d'une terre à un moment donné pour un usage précis peuvent s'obtenir de diverses manières :

- par le droit du premier occupant ou de la conquête transmis par le groupe lignager ;
- par la voie de l'héritage et du don ;
- par le biais de rapport monétaire comme la vente, la location, le gage ;
- par le prêt et l'entraide.

Dans le cadre de toute action au sein de la société villageoise, il est indispensable de tenir compte de ces règles.

Ceci est encore plus important lorsqu'il s'agit de planter des arbres, car cette action conduit à une affectation durable de l'espace et peut modifier, voire remettre en cause, les utilisations antérieures de la parcelle plantée.

Le temps des espaces libres est depuis longtemps fini et les terroirs villageois sont (parfaitement) délimités même si ces limites sont parfois imprécises ou sujettes à discussion entre les populations villageoises voisines concernées. Attention, ces limites ne sont qu'exceptionnellement matérialisées sur le terrain.

Il revient donc aux populations de choisir les zones qui seront plantées, mais il sera aussi prudent, dans le cas d'actions de plantation initiées par l'administration ou par un projet, de vérifier que les populations n'ont pas choisi justement un terrain sur lequel leurs droits sont sujets à caution ou à discussion, dans le but de s'en assurer une mainmise plus large.

Il faut procéder dans ce domaine avec la plus grande prudence en tenant compte des avis des divers groupes villageois en recherchant le consensus car des pratiques autoritaires ou inconsidérées peuvent renforcer des conflits durables, voire sanglants et conduire à la destruction des plantations.

3.2. Règles foncières et tenure de l'arbre

Il existe généralement un rapport direct entre les pratiques foncières, c'est-à-dire les règles d'utilisation de l'espace et les règles qui régissent les ressources naturelles portées par le sol.

Ainsi observe-t-on les diverses modalités suivantes pour la tenure de l'arbre :

- les arbres appartiennent au propriétaire du champ. C'est la conception la plus répandue, mais pas toujours ! D'autre part, l'utilisation des différents produits de l'arbre peut revenir à des groupes différents : les produits de cueillette pour les femmes, le bois pour les hommes par exemple ;
- les arbres de la brousse sont un « don de Dieu » et leur utilisation est libre pour tous ou parfois réservée aux populations du village ou de certains villages ;
- les arbres appartiennent à l'État. Ceci peut constituer un obstacle très fort pour la réalisation des plantations. Il conviendra à l'Administration des Eaux et Forêts de lever cette contrainte en apportant aux populations paysannes les garanties quant à la maîtrise de leurs plantations et des produits attendus.

L'ensemble de ces questions fera l'objet d'un minimum de diagnostics avant d'entreprendre des actions agroforestières.

La flore arborée soudano-sahélienne est très riche en arbres et arbustes. Plus de 1 000 espèces sont répertoriées par les botanistes et connues par les guérisseurs traditionnels. A cette flore riche et variée s'ajoutent des espèces exotiques introduites pour leur haute productivité.

Pour le présent manuel, nous avons retenu les espèces dont les utilisations sont les plus courantes ou/et dont les techniques de repeuplement ont été pratiquées.

1. LES PRINCIPALES ESPÈCES AGROFORESTIÈRES

Les tableaux ci-dessous ne citent que les espèces forestières. Les espèces fruitières sont traitées dans les chapitres 6 et 19. Les appellations locales sont données, pour les langues locales en : Wolof, Mandingue, Peulh (Fulfulde), Sarakole, Bambara, Moré, Sonraï, Haoussa, Tamachek. Ces appellations sont sujettes à de très nombreuses variantes (encore plus chez les Peulhs) suivant les régions et le niveau de connaissance des utilisateurs.

Le lecteur sera indulgent quant à l'exactitude et à la retranscription des noms locaux qui n'ont pas fait l'objet de normalisation en orthographe française. Dans la suite du manuel, il sera fait référence aux noms scientifiques des arbres et chaque tableau comprendra un espace libre dans lequel le lecteur pourra inscrire les noms qu'il utilise.

Le tableau a été dressé d'après la bibliographie existante et concordante sur ce sujet.

Les signes et abréviations utilisés dans ce tableau sont :

- : l'espèce n'existe pas chez l'ethnie concernée
- : appellation locale non trouvée
- du s : du Sénégal
- ssp : sans précision
- (x) : x est le nom d'une espèce appartenant au genre cité.

NOMS SCIENTIFIQUES	Wolof	Mandingue	Sarakole	Bambara	Moré	☆
<i>Acacia albida</i>	kad	bransang	saasé	balanza	zaaga	
<i>Acacia holosericea</i>	-	-	-	-	-	
<i>Acacia laeta</i>	-	-	-	-	?	
<i>Acacia macrostachya</i>	sama			korote	gliembaogo	
<i>Acacia mellifera</i>	-	-	-	-	-	
<i>Acacia nilotica</i> var. <i>adansonii</i>	nep nep	bano	djabé	bagana-iri	pegenenga	
<i>Acacia raddiana</i>	seing	-		baki-fin		
<i>Acacia senegal</i>	vereck	dakandé	diebé	dibe	gominga	
<i>Acacia seyal</i>	surur		guessé	sadee	gominga	
<i>Acacia sieberiana</i>	satadur	naninkoyo	saayé	baki-de	golponsgo	
<i>Acacia trachycarpa</i>	-	-	-	-	-	
<i>Adansonia digitata</i>	gouye	sito	kiidé	sira	toayga	
<i>Albizzia chevalieri</i>	netiniaye			golo iri	donsendouaga	
<i>Albizzia lebeck</i>	-	-	-	-	-	
<i>Anacardium occidentale</i>	darkasu	darkasso	toubabo sekho		nasaratama	
<i>Annona senegalensis</i>	ndogot	sunkunjo	toukhomé	dan-ha	bakikudiga	
<i>Anogeissus leiocarpus</i>	ngégan	kérédétó	vay	n'galama	piega	
<i>Azadirachta indica</i>	-	-	-	-	-	
<i>Balanites aegyptiaca</i>	sump	sekene		seguene	kieghaligha	
<i>Bauhinia rufescens</i>	rada	faara kého	gassambé	guesembe	bagande	
<i>Bombax costatum</i>	garap laobe	bumkonjo	toumbé	bumbu	vaka	
<i>Borassus aethiopum</i>	ron	sibo	griome	sebe	koanga	
<i>Boscia senegalensis</i>	ndadam		balummé	bele	lamboiga	
<i>Cajanus cajan</i>	-	-	-	-	-	
<i>Cassia siamea</i>	-	-	-	-	-	
<i>Cassia sieberiana</i>	senjen	sinjan	sindia	baga-sinedian	kombisaka	
<i>Ceiba pentandra</i>	bintiné	bantanjo	batingué	bana	gunga	
<i>Celtis integrifolia</i>	mbul		yeré	gaua	bargande	
<i>Cola cordifolia</i>	ntaba	taabo		ntaba		
<i>Combretum micranthum</i>	késeu	barahiro	khandé	n'golobe	kanga	
<i>Commiphora africana</i>	ngotgot		dersé	badi	jamnutuga	
<i>Cordyla pinnata</i>	dimb	duto	wankaré	dugura	-	
<i>Dalbergia melanoxylon</i>	dalaban			dana	dawo suuri	
<i>Daniella oliveri</i>	santan	santang	santane	sata	honga	
<i>Delonix regia</i>	-	-	-	-	-	
<i>Datarium senegalense</i>	ditakh	tamba	kaaré	taba	kagtega	
<i>Dichrostachys glomerata</i>	sinke	kourlong	kirkollé	giliiki	sounsoutiga	
<i>Diospyros mespiliformis</i>	alom	kukuo	diomba	sunzun	gaaka	
<i>Elaeis guineensis</i>	tir			nté		
<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	khoteboutel	khoteboutel				
<i>Euphorbia balsamifera</i>	salan		salane			
<i>Euphorbia tirucalli</i>	-	-	-	-	-	
<i>Ficus ssp</i>	(soto)	(sooto)	(sekho)	(gaba)	(kankanga)	
<i>Gardenia erubescens</i>	pos	tankanjo		m'bure	garzungo	

NOMS SCIENTIFIQUES	Sonrai	Haoussa	Tamachek	Fulfulde (Peulh)	Français	Δ
<i>Acacia albida</i>	gao	gao	assana	tiaski	cad	
<i>Acacia holosericea</i>	-	-	-	-	-	
<i>Acacia laeta</i>	danngha	akovia	haza	patouki	-	
<i>Acacia macrostachya</i>	goumbi		tagolsubet	kédi	-	
<i>Acacia mellifera</i>	-	-			-	
<i>Acacia nilotica</i> var. <i>adansonii</i>	bani	bagarua	tahadjard	gaoudi	gonakié	
<i>Acacia raddiana</i>	bissau	kandili	afadar	tili	-	
<i>Acacia senegal</i>	danja	dakworo	erwarwar	patuki	gommier	
<i>Acacia seyal</i>	saykire	farin kaya	hourfe	bulbi	-	
<i>Acacia sieberiana</i>	mane	boudji	-	aluki	-	
<i>Acacia trachycarpa</i>	-	-	-	-	-	
<i>Adansonia digitata</i>	konian	kuka	dokudust	bokki	baobab	
<i>Albizzia chevalieri</i>	nkolo	katsari	-	pélli	-	
<i>Albizzia lebbek</i>	-	-	-	pélli	-	
<i>Anacardium occidentale</i>			-	darkasse	anacardier	
<i>Annona senegalensis</i>	moupa	gouanda	-	dukumi	-	
<i>Anogeissus leioarpus</i>	gonga	marike	akarkara	godoli	-	
<i>Azadirachta indica</i>	-	-	-	-	neem	
<i>Balanites aegyptiaca</i>	garbei	adoua	tabarak	goleteki	balanites	
<i>Bauhinia rufescens</i>	namari		tadayni	namari	-	
<i>Bombax costatum</i>	forogo	kuruhi	-	bumbuvi	kapokier	
<i>Borassus aethiopum</i>	sabouze	gigunia		dubbe	rônier	
<i>Boscia senegalensis</i>	djlo	anza	sihir	gidili	-	
<i>Cajanus cajan</i>	-	-	-	-	pois d'angol	
<i>Cassia siamea</i>	-	-	-	-	-	
<i>Cassia sieberiana</i>	samturi	malga		bosé	-	
<i>Ceiba pentandra</i>		rimi	-	batinévi	fromager	
<i>Celtis integrifolia</i>	zé	dikki	sia	gâki	-	
<i>Cola cordifolia</i>			-	tabaji	"colatier"	
<i>Combretum micranthum</i>	koubou	gieza	ewan	talli	kinkéliba	
<i>Commiphora africana</i>	badadi	dashi	adaras	badi	-	
<i>Cordyla pinnata</i>	-	-	-	duki	poirier cayor	
<i>Dalbergia melanoxylon</i>			dieldianadju	dalaban	ébène	
<i>Daniella oliveri</i>	farmey	maje	-	téwi	santan	
<i>Delonix regia</i>	-	-	-	-	flamboyant	
<i>Detarium senegalense</i>	fantou	taura	-	nawbe	-	
<i>Dichrostachys glomerata</i>		dundu	agarjouba	patroulaki	-	
<i>Diospyros mespiliformis</i>	tokoye	kanyan	kania	kukuje	-	
<i>Elaeis guineensis</i>					palmier à huile	
<i>Eucalyptus camaldulensis</i>				khoteboutel	eucalyptus	
<i>Euphorbia balsamifera</i>	berre	agoua	taharalt	badakarey	-	
<i>Euphorbia tirucalli</i>	-	-	-	-	-	
<i>Ficus ssp</i>		(baoure)	(baouri)		figuier sp.	
<i>Gardenia erubescens</i>	sinesan	gaoude		buseji		

NOMS SCIENTIFIQUES	Wolof	Mandingue	Sarakole	Bambara	Moré	☆
<i>Gliricidia sepium</i>	-	-	-	-	-	
<i>Gmelina arborea</i>	-	-	-	-	-	
<i>Grewia bicolor</i>	kel	sambekoyo	sambé	nogo nogo	jualaga	
<i>Guiera senegalensis</i>	nguer	manicoumeolo	koundié	gundie	ouiliwiga	
<i>Hexalobus monopetalus</i>	xasew	kunjeo				
<i>Hyphaene thebaica</i>	hella	nkello	kokonate	kolo kotole	kuga	
<i>Jatropha curcas</i>	tabanani	tabanano		bagani		
<i>Khaya senegalensis</i>	khaye	dialo	turdo	dyala	kuka	
<i>Lannea acida</i>	son	bembefinjo	singoulé	peku-ni	komsabgha	
<i>Lannea microcarpa</i>	-	-	-	m'peku	sabgha	
<i>Lawsonia inermis</i>	foudane		diabe	dabe		
<i>Leucaena leucocephala</i>	-	-	-	-	-	
<i>Lysiphillum gilvum</i>	-	-	-	-	-	
<i>Maerua crassifolia</i>	-	-		berediu	kessiga	
<i>Mitragyna inermis</i>	rhos			diun	gilgha	
<i>Moringa oleifera</i>	nebedaye	yirinding jambo	sabali		alsan-tiiga	
<i>Oxytenanthera abyssinica</i>	wa	bongho	xoré	bo		
<i>Parinari macrophylla</i>	neou	tamba kumba		vo	ouamtanga	
<i>Parkia biglobosa</i>	ul	neto	nete	neré	doaga	
<i>Parkinsonia aculeata</i>	-	-	-	-	-	
<i>Phoenix dactylifera</i>	tandarma			tamaro	teenga	
<i>Piliostigma reticulatum</i>	ngigis		niamelé	nyama	bagande	
<i>Piliostigma thonningii</i>	ngigis buyor	faara mousso	yaahe	nyama-ba	bagandre	
<i>Prosopis africana</i>	hir	kouligo	gelenge	gele	duanduangha	
<i>Prosopis cineraria</i>	-	-	-	-	-	
<i>Prosopis juliflora</i>	-	-	-	-	-	
<i>Pterocarpus erinaceus</i>	vèn	kèno	ngogné	gwani	noega	
<i>Pterocarpus lucens</i>	sagari			bala	boutou	
<i>Raphia sudanica</i>		bangho	baan	ba		
<i>Saba senegalensis</i>	madd	kaba	saba	saba		
<i>Salvadora persica</i>	ngao		hiriguessé			
<i>Sclerocarya birrea</i>	beer	kutanjo	turimbé	gna	bunamagabu	
<i>Securinega virosa</i>	kenj	barambaranjo	barinbarin	déné	sughed-dagha	
<i>Spondias mombin</i>	sob	ninkom	botokhollé	mingo		
<i>Sterculia setigera</i>	mbep	kunkusito	dahe	kokoro	boufobou	
<i>Stereospermum kuanthuanum</i>	fehr		mogo kolo	mori iri	buambako	
<i>Strychnos spinosa</i>	tumb	fatakuleo	kankoro	koulé koulé	katempuangha	
<i>Tamarindus indica</i>	dakhar	timbinjo	kharsale	domi	bupugubu	
<i>Tectona grandis</i>	-	-	-	-	-	
<i>Terminalia macroptera</i>	wolo	volo sa	hamba	wolo	kodpoko	
<i>Terminalia mentaly</i>	-	-	-	-	-	
<i>Vitellaria paradoxa</i>	karita	see	kharité	si	taga	
<i>Vitex doniana</i>	jei		bimma	koronifiin	aadgha	
<i>Ximenia americana</i>	ngolanci	seno	sambe	donga	leanga	
<i>Ziziphus mauritiana</i>	siddem	tomborong	foa	domo	magunuga	

NOMS SCIENTIFIQUES	Sonrai	Haoussa	Tamachek	Peulh	Français	Δ
<i>Gliricidia sepium</i>	-	-	-	-	-	
<i>Gmelina arborea</i>	-	-	-	-	-	
<i>Grewia bicolor</i>		dargaza	djedje	kelle mumle	-	
<i>Guiera senegalensis</i>	sabré	sabara	assubara	eloko	-	
<i>Hexalobus monopetalus</i>			-	boyli	-	
<i>Hyphaene thebaica</i>	kangau	goriba	takokait	jelehi	doumier	
<i>Jatropha curcas</i>			-	kidi	pignon d'Inde	
<i>Khaya senegalensis</i>	farei	madadji	kahi	kail	acajou du S.	
<i>Lannea acida</i>		faro	-	cingole	raisinier	
<i>Lannea microcarpa</i>	tamarza	farom	-	falfahi	-	
<i>Lawsonia inermis</i>				fondane	henné	
<i>Leucaena leucocephala</i>	-	-	-	-	-	
<i>Lysiphillum gilvum</i>	-	-	-	-	-	
<i>Maerua crassifolia</i>		jiga	adiar	hassou	-	
<i>Mitragyna inermis</i>	kabé	guijeja	tadgalat	koéli	-	
<i>Moringa oleifera</i>		zogolangandi	leggelmakka		ben ailé	
<i>Oxytenanthera abyssanica</i>			-	kéwé	bambou	
<i>Parinari macrophylla</i>		gawasa		nawde	pommier cayor	
<i>Parkia biglobosa</i>	dosso	dorowa	ndutwuri	nété	nééré	
<i>Parkinsonia aculeata</i>	sassa bani	sharan abi	-	gaudi misila	parkinsonia	
<i>Phoenix dactylifera</i>		dabino		bukki	dattier	
<i>Piliostigma reticulatum</i>	kosseye	calgo	tafarabrat	barkeji	-	
<i>Piliostigma thonningii</i>	kossaie	kalgo	-	barkéo	-	
<i>Prosopis africana</i>	zamtouri	kiriya	-	tèlentélénaj	-	
<i>Prosopis cineraria</i>	-	-	-	-	-	
<i>Prosopis juliflora</i>	-	-	-	-	prosopis	
<i>Pterocarpus erinaceus</i>	tolo	madobia		bani	vène	
<i>Pterocarpus lucens</i>			alebonis	tani	-	
<i>Raphia sudanica</i>	-	-	-		raphia	
<i>Saba senegalensis</i>	-	-	-	lamude	-	
<i>Salvadora persica</i>	hiro	talakia	téchak	gudi	-	
<i>Sclerocarya birrea</i>	diné	danya	tauila'h	heri	-	
<i>Securinea virosa</i>				cambelgorel	-	
<i>Spondias mombin</i>				cali	mombin	
<i>Sterculia setigera</i>	takoundako	kukuki		bopoori	-	
<i>Stereospermum kunthianum</i>		sansami		golombi	-	
<i>Strychnos spinosa</i>	kouloukoulou	kokiya		dato kuléwi	-	
<i>Tamarindus indica</i>	bossaie	tsamiya	basoro	jabbi	tamarinier	
<i>Tectona grandis</i>	-	-	-	-	teck	
<i>Terminalia macroptera</i>				bodévi	badamier du s.	
<i>Terminalia mentaly</i>	-	-	-	-	-	
<i>Vitellaria paradoxa</i>	boulanga	kandanya		karehi	karité	
<i>Vitex doniana</i>	bo-i	dumnjaa		galbihi	-	
<i>Ximenia americana</i>	moraie	tsada		cene	-	
<i>Ziziphus mauritiana</i>	daré	magaria	tabakat	jaabi	jujubier	

2. LES EXIGENCES ET TOLÉRANCES DES ARBRES

Tant au niveau du climat que du sol, les arbres, comme les plantes cultivées en agriculture, ont des préférences ou des réticences. Dans leur milieu préférentiel les arbres auront un développement spectaculaire. Dans des conditions plus difficiles, les résultats seront amoindris. Enfin il faut éviter certaines implantations que les arbres ne tolèrent pas.

2.1. Le climat

L'aire géographique couverte par le manuel va de la zone sahélienne à la zone soudanienne.

Le Sahel est délimité par une pluviométrie annuelle de 200 à 600 mm. En dessous de 400 mm, il ne peut pas être planté d'arbres sans irrigation ou sans lourd travail du sol, ce qui est quasiment hors du contexte villageois.

La zone soudanienne est plus au sud, avec une pluviométrie annuelle de 600 à 1 200 mm. Quelques espèces, ici citées, se trouvent aussi en zone guinéenne avec des pluies supérieures à 1 200 mm/an.

Certaines espèces sont soit uniquement sahéliennes, soit uniquement soudanienues ; les unes sont exigeantes en ensoleillement et en sécheresse atmosphérique, les autres sont exigeantes en hauteur annuelle de pluie.

Les arbres tolérants sont ceux qui supportent de grandes variations climatiques et que l'on retrouve dans les deux zones climatiques.

2.2. Le sol

Par rapport au sol, les arbres sont classés :

- exigeants quand ils sont uniquement liés à un seul type de sol ou à des caractères de richesse ;
- tolérants quand ils se trouvent sur des types de sol très variés ou qu'ils supportent des conditions limitantes comme la compacité de l'argile, l'induration de la latérite, l'immersion par l'eau.

La classification, même sommaire du tableau suivant, doit permettre d'éviter les erreurs de plantation, c'est-à-dire de reboiser les sols avec des espèces non appropriées qui donneraient des résultats piètres ou nuls.

ÉCOLOGIE SIMPLIFIÉE DES ESPÈCES FORESTIÈRES

Nom scientifique	Appellation locale	Climat		Sols					
		Sahel	Soudan	Bas-fond	Bon sol agricole	Sol agricole dégradé	Sol forêt pauvre	Sol latéritique	Sol de marigot
<i>Acacia albida</i>		X	X		X	X			
<i>Acacia holosericea</i>		X	X			X	X		
<i>Acacia laeta</i>		X				X	X	X	
<i>Acacia macrostachya</i>			X				X	X	
<i>Acacia mellifera</i>		X		X		X	X		
<i>Acacia nilotica</i> <i>var. adansonii</i>		X	X	X	X	X			
<i>Acacia raddiana</i>		X				X	X	X	
<i>Acacia senegal</i>		X				X	X		
<i>Acacia seyal</i>		X	X	X			X		X
<i>Acacia sieberiana</i>			X		X	X	X		
<i>Acacia trachycarpa</i>		X	X		X	X			
<i>Adansonia digitata</i>		X	X		X	X	X	X	
<i>Albizzia chevalieri</i>		X	X	X	X	X			
<i>Albizzia lebbek</i>			X		X	X			
<i>Anacardium occidentale</i>			X	X	X	X			
<i>Annona senegalensis</i>		X	X	X	X	X	X		
<i>Anogeissus leiocarpus</i>			X		X	X			
<i>Azadirachta indica</i>		X	X		X	X	X	X	
<i>Balanites aegyptiaca</i>		X		X	X	X	X	X	
<i>Bauhinia rufescens</i>		X			X	X	X	X	
<i>Bombax costatum</i>		X	X		X	X	X	X	
<i>Borassus aethiopum</i>		X	X	X	X				

Nom scientifique	Appellation locale	Climat		Sols					
		Sahel	Soudan	Bas-fond	Bon sol agricole	Sol agricole dégradé	Sol forêt pauvre	Sol latéritique	Sol de marigot
<i>Boscia senegalensis</i>		X				X	X	X	
<i>Cajanus cajan</i>			X	X	X				
<i>Cassia siamea</i>			X		X	X			
<i>Cassia sieberiana</i>		X			X	X	X	X	
<i>Ceiba pentandra</i>			X	X	X				
<i>Celtis integrifolia</i>		X	X	X	X	X			
<i>Cola cordifolia</i>			X	X	X				
<i>Combretum micranthum</i>		X	X			X	X	X	
<i>Commiphora africana</i>		X			X	X	X	X	
<i>Cordyla pinnata</i>		X	X		X	X			
<i>Dalbergia melanoxylon</i>		X	X	X					X
<i>Daniellia oliveri</i>			X	X	X	X			
<i>Delonix regia</i>		X	X		X	X			
<i>Detarium senegalense</i>			X	X	X				
<i>Dichrostachys glomerata</i>		X	X	X	X	X	X	X	
<i>Diospyros mespiliformis</i>		X			X	X			
<i>Elaeis guineensis</i>			X	X	X				X
<i>Eucalyptus camaldulensis</i>		X	X	X					
<i>Euphorbia balsamifera</i>		X			X	X			
<i>Euphorbia tirucalli</i>		X			X	X			
<i>Ficus ssp</i>		X	X		X	X	X		
<i>Gardenia erubescens</i>			X		X	X	X		
<i>Gliricidia sepium</i>			X		X				

ÉCOLOGIE SIMPLIFIÉE DES ESPÈCES FORESTIÈRES

Nom scientifique	Appellation locale	Climat		Sols					
		Sahel	Soudan	Bas-fond	Bon sol agricole	Sol agricole dégradé	Sol forêt pauvre	Sol latéritique	Sol de marigot
<i>Gmelina arborea</i>			X	X	X				
<i>Grewia bicolor</i>		X	X			X	X	X	
<i>Guiera senegalensis</i>		X	X			X	X		
<i>Hexalobus monopetalus</i>		X	X		X	X	X	X	
<i>Hyphaene thebaica</i>		X		X	X	X			X
<i>Jatropha curcas</i>			X		X	X			
<i>Khaya senegalensis</i>			X	X	X				
<i>Lannea acida</i>			X		X	X	X		
<i>Lannea microcarpa</i>			X		X	X			
<i>Lawsonia inermis</i>		X	X		X	X			
<i>Leucaena leucocephala</i>			X		X	X			
<i>Lysiphillum gilvum</i>			X		X	X			
<i>Maerua crassifolia</i>		X				X	X	X	
<i>Mitragyna inermis</i>		X	X	X					X
<i>Moringa oleifera</i>		X	X	X	X				
<i>Oxytenanthera abyssanica</i>			X			X	X	X	
<i>Parinari macrophylla</i>		X	X	X	X	X			
<i>Parkia biglobosa</i>			X	X	X	X			
<i>Parkinsonia aculeata</i>		X	X		X	X	X		
<i>Phoenix dactylifera</i>		X		X					X
<i>Piliostigma reticulatum</i>		X	X	X	X	X	X		
<i>Piliostigma thonningii</i>			X	X	X	X	X		
<i>Prosopis africana</i>			X		X	X			

Nom scientifique	Appellation locale	Climat		Sols					
		Sahel	Soudan	Bas-fonds	Bon sol agricole	Sol agricole dégradé	Sol forêt pauvre	Sol latéritique	Sol de marigot
<i>Prosopis cineraria</i>		X			X	X	X		
<i>Prosopis juliflora</i>		X	X	X	X	X	X		
<i>Pterocarpus erinaceus</i>			X		X	X	X	X	
<i>Pterocarpus lucens</i>		X			X	X	X	X	
<i>Raphia sudanica</i>			X	X					X
<i>Saba senegalensis</i>			X	X	X				X
<i>Salvadora persica</i>		X		X					X
<i>Sclerocarya birrea</i>		X	X		X	X	X		
<i>Securinega virosa</i>		X	X	X					X
<i>Spondias mombin</i>			X		X	X			
<i>Sterculia setigera</i>		X	X			X	X	X	
<i>Stereospermum kunthianum</i>			X		X	X	X	X	
<i>Strychnos spinosa</i>		X	X	X			X	X	
<i>Tamarindus indica</i>		X	X		X	X			
<i>Tectona grandis</i>			X	X	X				
<i>Terminalia macroptera</i>		X	X	X	X	X	X		
<i>Terminalia mentaly</i>			X		X	X			
<i>Vitellaria paradoxa</i>		X	X		X	X			
<i>Vitex doniana</i>			X	X	X	X	X		
<i>Ximenia americana</i>		X	X		X	X	X	X	
<i>Ziziphus mauritiana</i>		X	X		X	X	X	X	

Avant de lancer toute opération de développement, l'intervenant extérieur ou le vulgarisateur se doit de bien identifier quels vont être les acteurs et les bénéficiaires des résultats escomptés et où se situeront les actions.

1. DES ACTIONS AGROFORESTIÈRES PAR QUI ?

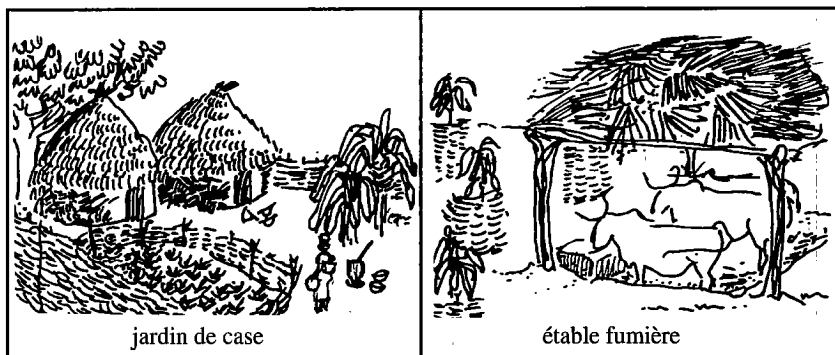
1.1. L'identification des partenaires

La réalisation des opérations peut être motivée par 3 niveaux d'intérêt :

1.1.1. *L'intérêt privé ou individuel*

Un chef de concession ou d'exploitation décide d'entreprendre une action pour le bien de sa famille, en la mettant généralement à contribution pour fournir le travail. Dans cette prise de décision, même s'il prend des conseils auprès des anciens ou de sa (ses) femme(s) (« le pantalon fait le jour, le pagne décide la nuit »), il est l'opérateur principal. Les résultats attendus seront redistribués sous son autorité. Des hommes jeunes, des femmes entreprennent aussi des actions à titre individuel.

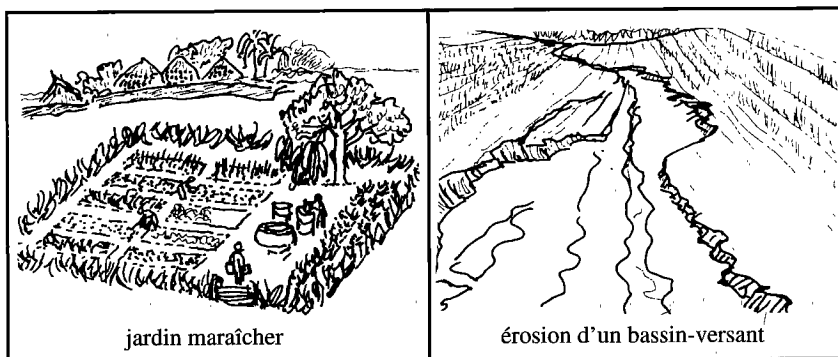
Exemple d'actions individuelles :



1.1.2. L'intérêt de groupe

Plusieurs personnes ont un objectif en commun ou partagent les soucis liés à un même problème. Elles décident de prendre les choses en mains, de mettre leurs forces ensemble et elles se répartiront les fruits du travail. Dans les villages, on observe de nombreux groupes, organisés ou non (jeunes adultes, femmes ou chefs de famille). Ces gens trouvent par le groupement une opportunité de mener des projets qu'ils ne peuvent mener individuellement. Dans les associations et les coopératives, les décisions importantes sont prises en assemblée générale ; les décisions courantes sont prises par le bureau constitué du Président, du Trésorier, du Secrétaire et de leurs adjoints.

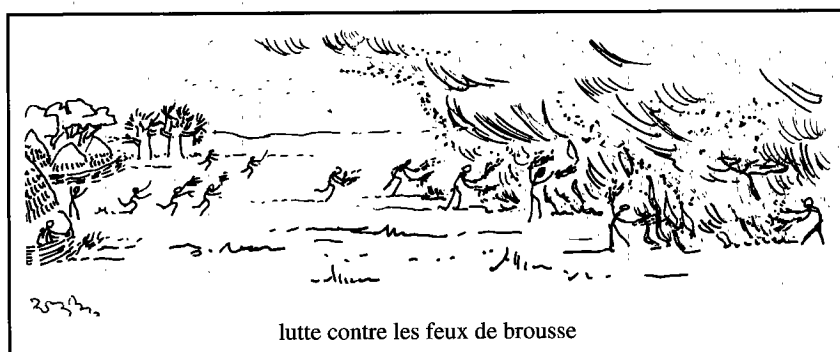
Exemples d'actions de groupe (ou de problèmes se posant à un groupe) :



1.1.3. L'intérêt collectif ou commun

La vie dans un village ne peut se faire sans répondre à certains problèmes que la collectivité rassemblée peut, seule, résoudre. Les décisions sont prises par le cercle des notables, des autorités religieuses, du chef de village. Ce mode d'organisation est mis en jeu quand il s'agit par exemple du puits, de la mosquée, de feux menaçant un village, d'entraide en cas de décès...

Exemples d'actions collectives :



1.2. L'agroforesterie à chaque niveau d'organisation

Des actions agroforestières sont possibles pour chaque niveau d'intérêt avec chaque type d'acteurs. Cependant il faut tenir compte des avantages et des inconvénients qui leur sont liés.

1.2.1. Les partenaires individuels

Avantages :

- Parmi les paysans, il y en a qui sont novateurs et entrepreneurs. Confrontés à un problème particulier ou soucieux de préparer l'avenir, ces personnes cherchent des solutions. Ayant un bon niveau de compréhension et une grande motivation, elles ont vocation à être en quelque sorte des « pilotes » du développement.
- Les actions agroforestières demandées à titre individuel sont souvent les plantations de fruitiers, de haies vives, d'*eucalyptus* dans le but de retirer un bénéfice de la vente des perches.

Inconvénients :

- Les partenaires individuels se trouvent rapidement limités par le manque de parcelles agricoles leur appartenant en propre, par la faible disponibilité en temps et force de travail, par leur capacité réduite d'investissement financier. De plus, un événement familial ou social survenant en cours d'année peut les entraîner à abandonner les actions entreprises.

1.2.2. Les partenaires collectifs

Avantages :

- Le potentiel de mobilisation est très fort dès lors que tous les actifs sont appelés par l'autorité qui détient le pouvoir de décision. Dans les coopératives qui touchent toute la collectivité et après les bonnes années de commercialisation, la collectivité dispose d'un pouvoir de financement non négligeable.

Inconvénients :

- La collectivité est bien organisée pour régler des questions qui lui sont vitales. En ce qui concerne l'agroforesterie, d'intérêt non-immédiat et diffus, la mobilisation nécessaire est très différente de celle qui est sollicitée habituellement. Il s'agit d'impliquer un travail régulier, avec des impératifs de calendrier, devant toucher progressivement tout l'espace.
- Les actions agroforestières vont produire certains biens et rendre certains services. Il se pose donc la question, dans un avenir proche, de la gestion des peuplements forestiers-fruitiers et, dans un avenir lointain, de la propriété des biens et services obtenus.

Nota : Certains groupes, réduits au départ, s'étendent progressivement à l'ensemble de la collectivité. C'est le cas de coopératives cotonnières dont tous les chefs d'exploitation du même village deviennent membres.

- Enfin l'agroforesterie « intensive », c'est-à-dire non traditionnelle, impliquera de nouvelles relations culturelles entre l'homme et son terroir. Les arbres de certaines espèces ont, pour certains individus ou groupes, des significations sociales importantes qu'il convient de respecter. Loin de s'opposer aux valeurs sociales, le vulgarisateur agroforestier devra les respecter et s'y adapter.

1.2.3. Les groupes partenaires

Ce niveau, intermédiaire entre les deux précédents, est le plus adéquat pour la vulgarisation de l'agroforesterie, tout au moins au début. Il rassemble les avantages et minimise les inconvénients de l'une et de l'autre des formes d'organisations précédentes.

De nombreux groupes se sont déjà engagés pour l'aménagement de jardins, pour des plantations de bois de service, pour la réalisation de vergers, pour des programmes de lutte anti-érosive.

Quand une collectivité ne peut être touchée dans son ensemble, un groupe de paysans motivés autour du même thème peut être très efficace pour commencer les actions et entraîner le reste du village par la suite.

2. DES ACTIONS AGROFORESTIÈRES POUR QUI ?

La motivation des populations rurales pour développer l'agroforesterie sera pérenne et définitive lorsque les produits du reboisement paysan auront une valeur économique reconnue. En dehors de la question du prix, cela suppose que la propriété de ces produits soit clairement établie.

Dans la plupart des pays sud-sahariens, les Codes Forestiers en vigueur, non remaniés pendant plusieurs décennies, sont contraignants. Ils ont été établis dans un souci de protection systématique et ont été appliqués sévèrement, par les administrations, à l'encontre des villageois.

Depuis quelques années, après les expériences déjà menées en foresterie rurale, suite aux réflexions nationales et régionales, séminaires, colloques et débats, la concertation prend le pas sur la réprimande. Les discours politiques et institutionnels veulent impliquer de plus en plus les Communautés Locales dans la gestion des terroirs.

La pérennité de l'engagement des populations ne pourra être gagnée que lorsque :

- Tout arbre planté de main d'homme appartiendra à celui qui l'a planté.
- Les communautés villageoises seront économiquement et institutionnellement liées à la gestion des boisements de leurs terroirs.

1. LE RÔLE DES ARBRES POUR UNE AGRICULTURE DURABLE

1.1. Le mécanisme de la dégradation des sols

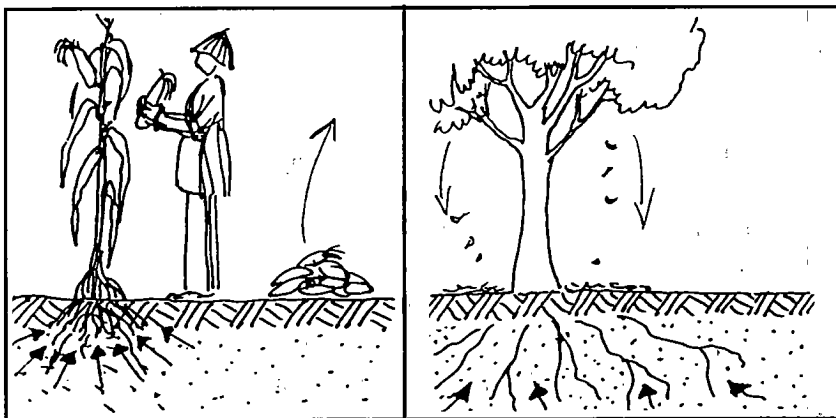
Compte tenu des éléments relatifs au climat, aux sols et à l'exploitation agricole, exposés précédemment, les impacts principaux sont de deux ordres pour le sol :

1.1.1. Un appauvrissement = diminution de la fertilité chimique

Toute plante a besoin d'éléments minéraux, prélevés dans le sol, pour se constituer. Toutefois ce prélèvement est différent suivant la partie végétale formée : un kg de bois représente peu d'éléments minéraux, tandis qu'1 kg de graines équivaut à une concentration et à une quantité très importantes de ceux-ci.

La végétation naturelle (surtout forestière) exporte donc, du sol, peu d'éléments minéraux en comparaison de la végétation cultivée.

D'autre part, le système racinaire des plantes cultivées et des graminées est situé pour l'essentiel en surface, dans l'horizon superficiel (« terre noire ») du sol. En conséquence, la partie la plus riche du sol s'appauvrit



chaque année de culture. Cet appauvrissement est encore davantage accentué quand il y a désherbage chimique ou brûlage des résidus de culture, ce qui élimine la matière organique qui aurait pu retourner au sol.

1.1.2. Une mise à nu : porte ouverte à l'érosion

L'érosion du sol est l'enlèvement de ses éléments sous l'effet du vent ou de l'entraînement par l'eau. Ce phénomène est amplifié par quatre facteurs :

- la violence des précipitations et la force du vent ;
- la pente des terrains ;
- l'état du sol ;
- l'absence de végétation.

Il se trouve, pour des raisons diverses, que la culture ancienne coïncide avec un état très ou totalement dégradé de la végétation naturelle, que les champs sont dénudés après les récoltes, puis mis à nu entièrement avec les brûlis et jusqu'au moment où les semis agricoles ont germé et atteint un développement suffisant.

De plus, certaines pratiques agricoles augmentent l'état de fragilité du sol (désherbage chimique, déjà mentionné, travaux dans le sens de la pente) et accentuent les effets de l'érosion.

L'érosion est d'autant plus grave qu'elle attaque le sol en surface, soit dans l'horizon le plus riche qui diminue donc d'épaisseur d'année en année. Le ruissellement emporte de plus une très grande partie de la fumure (engrais, cendre, poudrette de fumier) apportée par les paysans. Dans certains bas-fonds, on retrouve même des amas de bouses de bovins, auparavant dispersées par l'agriculteur sur les champs.

L'érosion s'accompagne en plus de transformations physiques du sol, qui le rendent plus dur, plus compact, moins perméable, jusqu'à **en rendre l'agriculture impossible**.

1.2. Le mécanisme de la restauration des sols

Les peuplements végétaux (forêts, savanes, pâturages, cultures) qui couvrent le sol et dont une partie de la matière organique retourne à la terre sous forme de litière, assurent la protection et la reconstitution des sols. Les arbres et la végétation forestière assurent très bien ce rôle.

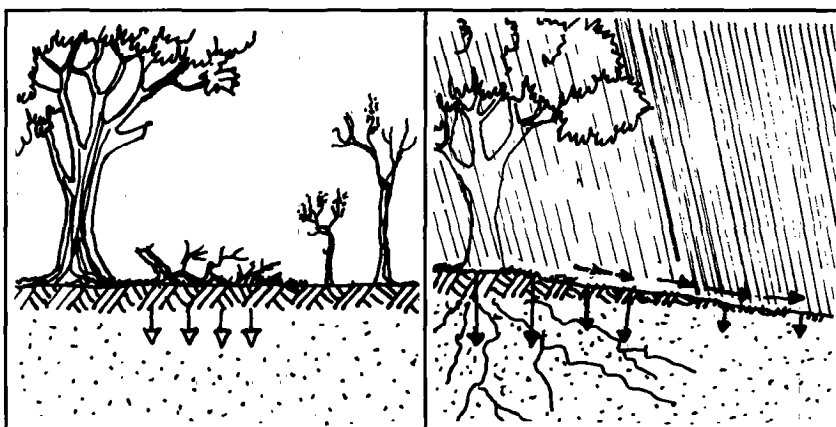
1.2.1. La protection du sol

Les arbres étendent leurs branches et leurs feuilles :

- sous leur couvert, la force du vent est amoindrie ;
- les gouttes de pluie sont interceptées. Elles tombent au sol avec peu d'impact physique.

Les arbres étendent leurs racines latéralement et profondément :

- le volume de terre compris entre elles est retenu ;
- l'eau s'infiltre plus facilement dans le sol en utilisant les racines comme drain.



1.2.2. La reconstitution du sol

Le sol est un mélange de support (sable-limon-argile), de matière organique (l'humus) qui se transforme avec les agents biodégradants (l'eau, l'air et les organismes vivants : termites, vers et tous les insectes microscopiques, champignons, bactéries...) en matière minérale. Sa richesse est naturellement dépendante de la quantité de matières minérales, assimilables par les plantes.

Les arbres sont d'excellents faiseurs de sol :

- chaque année, fleurs, fruits, feuilles, brindilles tombent à terre, ainsi que les branches et les troncs, de temps à autre, quand ils ne sont pas coupés ;
- les racines puisent très loin (les puisatiers coupent encore des racines à 30-40 m de profondeur) les éléments minéraux qui, un jour, retourneront en surface ;
- les racines disloquent les sols compacts (argileux, latéritiques) ;
- les racines, à la mort de l'arbre, pourrissent et laissent place à autant de galeries pour l'activité des termites et le passage de l'air.

Enfin, mentionnons que tout au long de l'année, le feuillage joue le rôle de filtre à air et retient des poussières chargées d'éléments minéraux qui retournent au sol avec les pluies (les « pluviollessivats » représentent des dizaines de kilos par hectare et par an).

Conclusion valable en Afrique et sur tous les autres continents :

**les arbres protègent le sol
la forêt reconstitue le sol**

2. LA PLACE DE L'ARBRE DANS LE TERROIR VILLAGEOIS

Les arbres n'ont jamais été populaires en agriculture. Ils prennent de la lumière, leurs racines superficielles perturbent la mécanisation des travaux agricoles. Traditionnellement c'est la loi du fer et du feu (= mort des arbres) qui donnait le droit de propriété et de culture d'un champ.

Cet état de fait était justifié par l'environnement qui prévalait autrefois (revoir aussi l'introduction) :

- les champs étaient défrichés à partir d'une végétation forestière très importante, y compris en zone sahélienne : la reine Saraounia a pu résister à l'armée des colons au Niger, à la fin du XIX^e siècle, car ses habiles archers pouvaient approcher les soldats ennemis en se cachant derrière des troncs. Aujourd'hui, aux environs de Dogon Doutchi, il ne reste que 3-5 arbres à l'hectare ;

- l'espace était suffisamment grand pour cultiver en divers endroits et pour que les jachères aient le temps de redevenir forestières.

Face à la désolation actuelle des champs, à la menace de la désertification plus pressante d'année en année, il apparaît que dans l'avenir le fait de planter ou de sauvegarder des arbres améliorera les conditions d'une agriculture pérenne.

Pour réussir cette association agroforestière, quelques principes sont à établir :

- les arbres seront disposés sur une surface volontairement limitée (10-20-30 % du terroir) pour dégager des espaces agricoles ouverts sans contraintes ;

- les fonctions économiques et si possible rémunératrices des arbres seront en priorité privilégiées. Une action financièrement intéressante a toutes les chances de se développer et de perdurer ;

- le dispositif des réalisations agroforestières sera, au fur et à mesure des années, réorienté pour stopper l'érosion et maintenir toute la fertilité du terroir.

Pour arriver à ces objectifs, il y a cependant deux préalables, liés l'un à l'autre, à mentionner :

- l'agroforesterie demande que les agriculteurs aient des moyens (temps, matériel, argent) à consacrer à ce travail, dont une grande partie se situe pendant l'hivernage ;

- l'agroforesterie demande des surfaces (même modérées). Cela suppose que les pratiques agricoles et pastorales soient intensifiées.

Conclusion (à ne pas négliger) :

Si l'agroforesterie doit être un élément majeur d'une agriculture durable, sa mise en œuvre est fortement tributaire du niveau de développement d'aujourd'hui.

DEUXIÈME PARTIE

LES PLANTATIONS AGROFORESTIÈRES



Planter des arbres ne s'assimile pas à un fait dont la décision est subite et dont la réalisation s'effectue une fois pour toutes. Certains paramètres et certains gestes conditionnent la réussite des plantations sur plusieurs années. C'est ce qui va être examiné dans ce chapitre avant de détailler les différents types de plantations agroforestières.

1. ÉVALUER LA CAPACITÉ DE TRAVAIL DES PARTENAIRES

- La saison des pluies est la période de l'année la plus chargée en temps de travail agricole et en efforts physiques. Planter des arbres exige un travail supplémentaire, qu'il convient d'accomplir du début jusqu'à son terme afin d'obtenir des résultats probants.
- Les paysans qui se portent volontaires sont de bonne foi, méritants mais souvent ambitieux lors d'une première participation. Un seul d'entre eux peut d'emblée demander 100 manguiers et 100 orangers ou 400 m de haie vive ou encore 1 000 eucalyptus. C'est trop pour une seule année et pour sa seule force de travail. Il risque d'être ultérieurement découragé au vu des mauvais résultats obtenus à cause de l'insuffisance des travaux d'entretien qu'il n'aura pas eu le temps d'effectuer.
- Avant de définir un programme de plantation pour l'hivernage à venir, il faudra répondre à la question :

**Quelle est la capacité du partenaire à fournir
un travail supplémentaire pendant l'hivernage ?**

La réponse à cette question est impérative pour déterminer la quantité d'arbres qui peut être raisonnablement cultivée par chaque partenaire individuel ou collectif :

Exemple 1 : Le groupement des jeunes consacrerait 1 jour toutes les 2 semaines pour environ 50 personnes soit 100 hommes/jour par mois. Ils ne disposent que d'outils manuels.

Exemple 2 : Mamadou B., chef de concession, consacrer 1 jour par mois, avec 7 actifs, soit 7 hommes/jour par mois. De plus, il dispose d'une paire de bœufs pour la traction attelée, d'une charrue et d'une houe.

2. RESPECTER LES TRAVAUX NÉCESSAIRES À LA RÉUSSITE DES PLANTATIONS

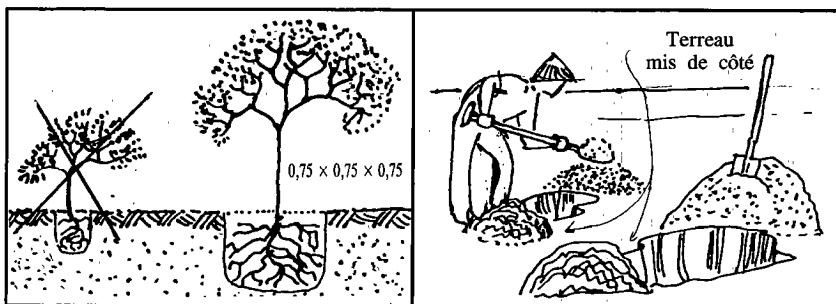
Les travaux ci-après énumérés et expliqués seront impérativement respectés. A cette condition, il est possible de garantir une bonne reprise et une bonne croissance des arbres plantés. Des taux de réussite de 80 %, comptés un an après la plantation peuvent être escomptés, même si l'hivernage est moyen.

2.1. Ouvrir de grands trous

Le trou de plantation (le potet¹) sera le plus grand possible. Les dimensions optimales souhaitées et demandées sont :

- 1 m x 1 m x 1 m pour les arbres fruitiers ;
- 0,75 m x 0,75 m x 0,75 m pour les arbres fourragers ;
- 0,50 m x 0,50 m x 0,50 m pour les autres arbres forestiers.

Ces dimensions peuvent paraître exagérées, mais elles s'expliquent : l'ouverture du trou se traduit par un travail du sol, similaire à un labour profond, qui garantira la croissance la meilleure possible pour les plants dès la première année. Les racines vont donc croître en profondeur et en volume et vont permettre un développement important et vigoureux de la partie aérienne du plant.



Il en résulte un triple avantage pour l'arbre planté :

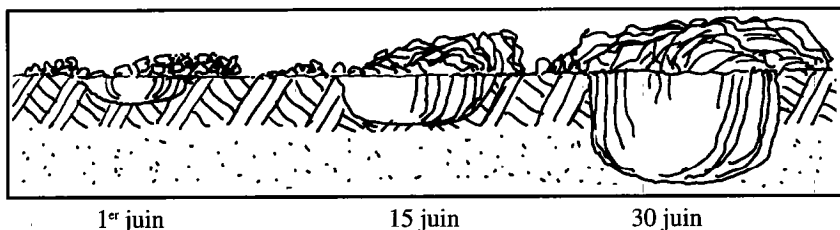
- pouvoir résister à la première saison sèche,
- pouvoir résister au passage des animaux domestiques,
- diminuer le nombre des entretiens les années suivantes.

1. Cf. glossaire.

L'utilisation de la pelle (pelle ronde) et de la bêche (pelle carrée) permet d'augmenter les rendements de trouaison en comparaison des outils traditionnels (daba et sombé).

Les trous peuvent être ouverts progressivement dès le début de l'hivernage, ce qui permet d'accélérer l'humidification en profondeur, et de faciliter la tâche : le travail est fractionné dans le temps et effectué sur des portions de sol humide plus aisé à creuser.

La trouaison débute immédiatement après les premières pluies (dites « parasites ») avant que les agriculteurs ne soient occupés par les premiers semis des cultures.



2.2. Traiter contre les termites

Les termites sont présents de manière endémique¹ dans tous les sols de la zone sahélienne et soudanienne. Leur activité est primordiale pour le recyclage de la matière morte (ligneuse ou non) mais il leur arrive aussi d'attaquer la matière organique vivante. Si les arbres adultes supportent qu'une petite partie de leur système racinaire soit attaquée, il n'en est pas de même pour les jeunes plants, pendant la période de reprise post-plantation.

Il est donc **obligatoire d'effectuer des traitements préventifs systématiques**. L'épandage du produit insecticide sera limité au volume de terre du trou de plantation. La moitié de la dose sera répandue dans le trou (au fond et sur les côtés) au moment de la plantation. L'autre moitié sera dispersée en surface, après le rebouchage et s'infiltrera en profondeur avec l'eau des pluies.

Parmi les différents insecticides qui doivent remplacer la Dielpoudre (produit organophosphoré dont la production est interdite car il a été classé comme extrêmement dangereux par l'Organisation Mondiale pour la Santé), plusieurs produits sont proposés mais avec des rémanences¹ plus courtes. Le plus utilisé serait actuellement le DURSBAN.

Les doses de traitement avec du granulé Dursban, dosé à 5 % sont :

- 40 g = 4 = (2 + 2) boîtes d'allumettes pour un trou de 1 x 1 x 1 m ;
- 20 g = 2 = (1 + 1) boîte d'allumettes pour un trou de 0,75 x 0,75 x 0,75 m ;
- 10 g = 1 = (1/2 + 1/2) boîte d'allumettes pour un trou de 0,5 x 0,5 x 0,5 m.

1. Cf. glossaire.

2.3. Choisir la bonne période de plantation

La bonne période de plantation est située après l'installation de l'hivernage (pas trop tôt) mais en gardant la période de végétation la plus longue possible devant soi (pas trop tard). Il est difficile d'indiquer une période précise puisque le déroulement de la saison est toujours aléatoire.

Néanmoins les critères suivants peuvent être respectés :

- attendre un cumul de pluie supérieur à 100 mm (quand il y a un pluviomètre à disposition) ;
- vérifier que la hauteur du sol humidifié corresponde au moins à la profondeur des trous réalisés ou envisagés.

En pratique, les arbres sont souvent plantés lorsque les semis agricoles ont été effectués et avant les premiers sarclages, période durant laquelle les paysans ont un peu de temps « libre ».

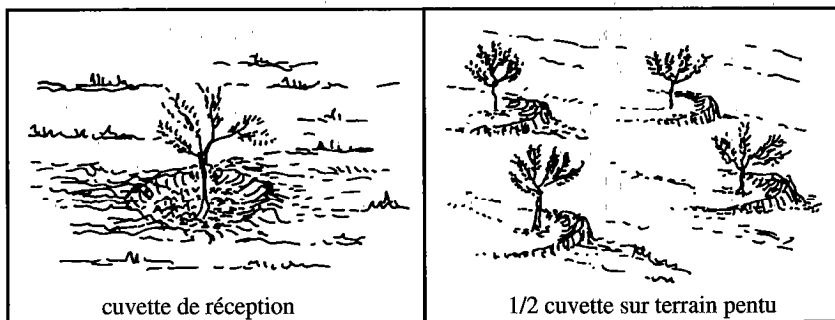
2.4. Aménager une cuvette de réception des eaux

Les 4 premières semaines qui suivent la plantation sont primordiales pour la survie des plants. La reprise de la végétation demande impérativement une alimentation minimale en eau. Or il se peut que l'hivernage devienne capricieux.

L'aménagement d'une cuvette de réception des eaux permet de concentrer les eaux de pluie au niveau du plant. Pour ce faire, le collet¹ du plant mis en terre et le niveau du trou rebouché sont à 5 - 10 cm sous le niveau du sol environnant. La cuvette est ensuite formée par un bourrelet circulaire façonné dans l'excédent du déblai de la trouaison ou avec de la terre de surface ramenée de la périphérie. La cuvette a ainsi un profil en pente qui concentre l'eau de pluie vers le plant.

Exemple :

- si une pluie de 10 mm humidifie 20 cm de sol en terrain plat et apporte 2-3 litres d'eau au plant ;
- alors la même pluie, avec un ruissellement de 50 % dans la cuvette apportera 5-6 litres d'eau au niveau du plant et humidifiera 50 ou 60 cm de sol au centre de la cuvette.

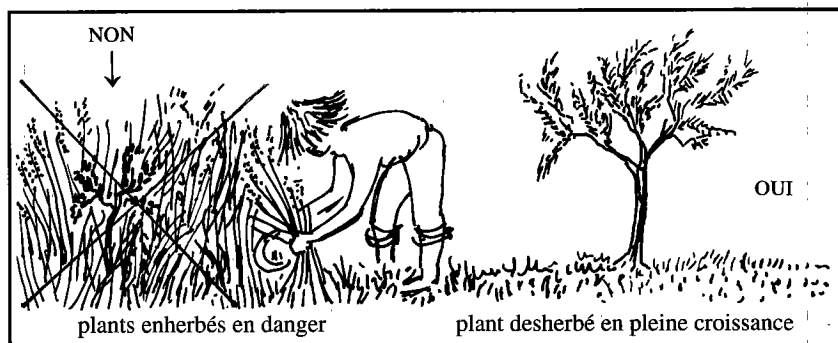


1. Cf. glossaire.

Sur les terrains en pente, la cuvette sphérique est remplacée par une demi-cuvette ouverte vers l'amont¹.

2.5. Désherber les plantations

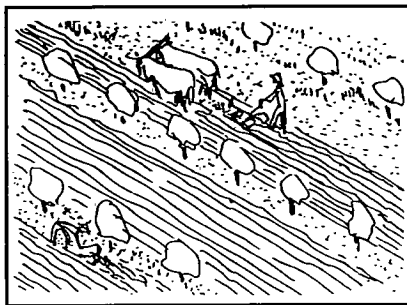
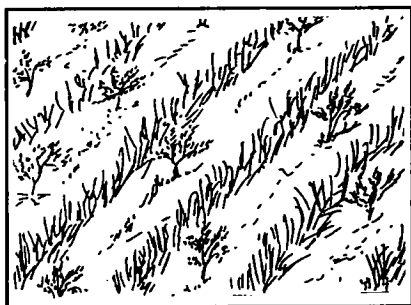
Les plantations forestières et fruitières doivent être considérées comme des cultures agricoles et elles doivent donc être entretenues en conséquence. En effet, la consommation en eau des plantes herbacées est si forte et leur vitesse de croissance est si importante que la concurrence étouffe littéralement les jeunes plants lorsque ceux-ci sont laissés enherbés.



D'une manière générale, il faudra réaliser au moins 3 désherbages pendant l'année de la plantation, puis 2 désherbages l'année suivante et au moins 1 désherbage annuel ultérieurement : **règle de passage des 3-2-1**.

Cette règle est principalement valable pour les espèces à croissance rapide, pour les plantations de grands potets ou lorsque les conditions pluviométriques sont bonnes. Suivant d'autres circonstances le nombre de désherbages pourra être augmenté, notamment en 2^e et 3^e années.

Ce travail peut être fait manuellement ou semi-mécaniquement avec l'utilisation de houe ou charrue par traction attelée. Quand cette possibilité existe, le labour est préférable car il apporte en plus un travail du sol qui favorise la croissance des arbres.



1. Cf. glossaire.

En cas de manque de temps, le désherbage peut être réduit à des bandes ou des auréoles autour des arbres plantés. La largeur ainsi dégagée sera au moins de 3 m soit 1,5 m minimum, de part et d'autre des plants.

Avec la traction attelée les outils peuvent blesser les jeunes arbres plantés. Une petite bande de 0,5 m de largeur (0,25 m de part et d'autre des plants) sera donc préservée pour être désherbée manuellement.

2.6. Cultiver utilement entre les plants

Au lieu de réaliser des désherbages « qui coûtent et ne rapportent pas », il peut être plus opportun de semer des cultures agricoles intercalaires. Les sarclages profiteront ainsi aux arbres plantés tout en garantissant une récolte à court terme.

Les cultures préconisées sont, par ordre d'intérêt croissant : les produits du maraîchage d'hivernage, le sorgho, le maïs, l'arachide, le niébé. Ces espèces ont un cycle végétatif court ou une relativement faible emprise aérienne et permettent donc l'association agroforestière avec de jeunes arbres. Après les récoltes (octobre-novembre), l'humidité résiduelle du sol permet aux arbres de poursuivre leur croissance jusqu'en pleine saison sèche.

A proximité des plants ou de l'emplacement des futurs plants, les semis agricoles sont éloignés de 1 m. Cette légère perte de surface est nécessaire pour supprimer toute concurrence à la reprise de végétation entre plants forestiers et culture agricole.

2.7. Construire des protections contre les animaux domestiques

De trop nombreux efforts de reboisement ont été réduits à un résultat insignifiant du fait du passage d'animaux domestiques qui broutent, écorcent et cassent les plantations. Les dégâts sont d'autant plus graves quand les plants ne sont pas vigoureux par défaut d'entretien et de soins.

L'expérience a montré que, dans les régions suffisamment arrosées, la protection contre les animaux n'est pas nécessaire, quand les autres étapes (2.1 à 2.6) ont été scrupuleusement respectées.

Au début de la saison sèche, avant que les animaux domestiques ne soient en divagation ou en vaine pâture, il faut procéder à la reconnaissance des plants qui doivent effectivement être protégés :

de manière systématique et jusqu'à l'hivernage suivant :

- les arbres fruitiers, les arbres fourragers non épineux ;
- les arbres aux abords du puits, du village, des parcours pastoraux ;
- toutes les plantations en zone sahélienne.

de manière facultative et temporaire :

- les plants trop faibles ou trop petits à la sortie de l'hivernage.

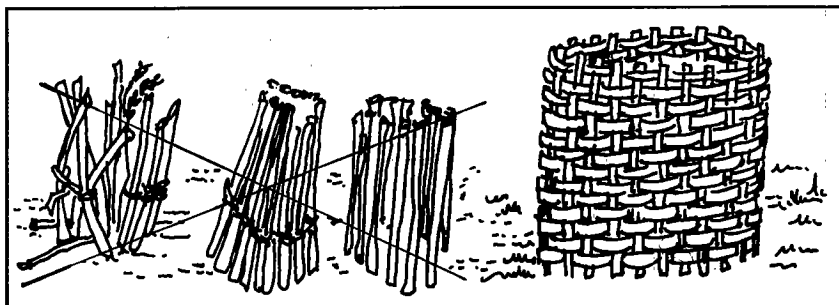
a) Protection individuelle des arbres :

3 critères de construction sont à respecter :

- protection de forme cylindrique : les piquets sont disposés verticalement de manière à laisser le plant à la lumière ;

- protection de grande largeur : au moins 1 m de diamètre ;
- protection d'un seul corps : des liens horizontaux relient les piquets les uns aux autres.

Des branchages épineux peuvent en plus être disposés autour de la protection individuelle.



b) Protection d'ensemble :

Dans le cas où tous les arbres de la parcelle doivent être protégés, il y a lieu de se demander s'il est plus économique de réaliser des protections pour chaque plant ou pour l'ensemble de la parcelle.

Pour un arbre, avec une protection individuelle de 1 m de large, la longueur de protection est de 3,14 m. Pour un hectare, la protection collective représente 400 m soit l'équivalent de $400 : 3,14 = 125$ arbres.

D'où la règle :

nombre d'arbres à protéger $> 125/\text{ha} \rightarrow$ protection collective

nombre d'arbres à protéger $< 125/\text{ha} \rightarrow$ protection individuelle.

Les protections efficaces sont :

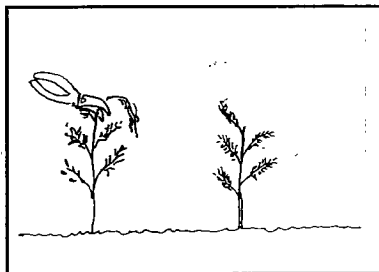
- les fils de fer barbelé (4 rangées minimum) complétés par des plantations d'euphorbe ou par des branchages épineux ;
- les haies mortes, qui sont, ne pas l'oublier, grandes consommatrices de bois (voir chapitre 9) ;
- les grillages de type hursus ou australien, mais dont le coût est élevé.

2.8. Ne pas oublier les derniers travaux d'entretien

a) Tailler les plants flétris

A la suite de la plantation, le plant peut réagir en se flétrissant. Il supporte mal le choc physiologique car il transpire trop malgré la taille effectuée en pépinière (cf. chapitre 18).

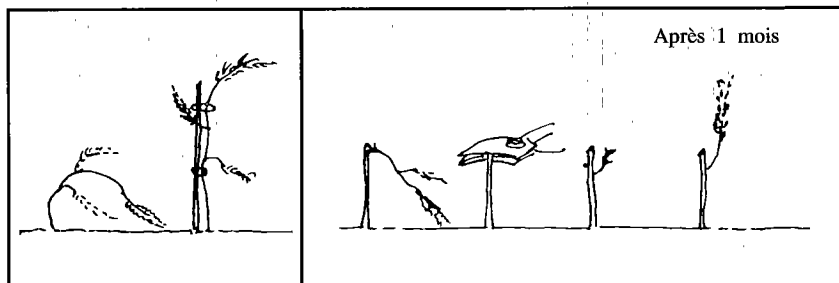
Aussi il faudra effectuer de temps à autre une surveillance des plantations. Toutes les parties flétries (jeunes feuilles, jeunes tiges) seront retaillées si nécessaire.



b) Tuteur les plants couchés, recéper les plants cassés

Pour diverses causes (orages, animaux, enfants, sarclages...), des plants se trouvent couchés au sol et n'ont pas la force de se relever. Au lieu d'attendre plusieurs semaines pour qu'une nouvelle pousse végétale prenne le relais, un simple tuteurage permet au plant de poursuivre sa croissance sans retard.

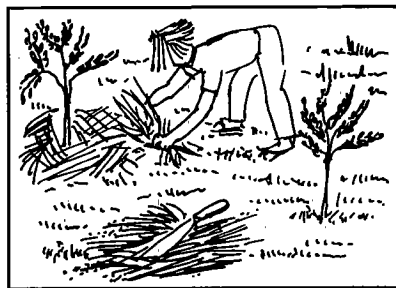
De même, les plants cassés seront retailés, largement sous la blessure mais au-dessus d'une branche secondaire ou d'un bourgeon. Si la branche secondaire est trop longue, elle sera tuteurée pour devenir tige principale.



c) Pailler les plants

A l'occasion du dernier désherbage et en prévision de la saison sèche, les herbes coupées peuvent être répandues au pied des plants. Le tapis de paille diminuera l'évaporation du sol et permettra au plant de gagner quelques jours de croissance.

Il est toutefois prudent de refaire un traitement contre les termites, qui risquent d'infester les pailles. Si ce risque est trop fort la technique du paillage ne sera pas utilisée.



d) Surveiller et réparer les protections

Les animaux malmènent inévitablement les protections. Celles-ci sont donc à réparer dès qu'une faiblesse apparaît.

D'autre part, les termites peuvent aussi s'installer dans le bois mort et à terme peuvent menacer l'arbre planté. Un nouveau traitement anti-termite sera alors obligatoire. Si c'est en saison sèche, l'épandage du produit sera suivi d'un arrosage pour faire pénétrer le produit dans le sol.

3. ESTIMATION DU TEMPS DE TRAVAIL DES OPÉRATIONS

L'estimation présentée ci-dessous n'est qu'indicative. En effet, le temps de travail peut varier suivant l'organisation effective du chantier, le nombre d'heures travaillées par jour, la compétence et l'efficacité des partenaires.

L'unité du temps de travail est l'homme/jour (H/j) soit la quantité de travaux effectués pendant un jour et par un travailleur.

Exemple :

1 H/j = 1 journée effectuée par 1 personne ou 1 demi-journée effectuée par 2 personnes.

10 H/j = 1 journée effectuée par 10 travailleurs ou bien 10 journées du travail d'une seule personne.

Tâche	Condition	Temps approximatif
Trouaison	0,5 m x 0,5 m x 0,5 m : terrain léger 0,5 m x 0,5 m x 0,5 m : terrain lourd 1 m x 1 m x 1 m : terrain léger 1 m x 1 m x 1 m : terrain lourd	30 trous pour 1 H/j 10 trous pour 1 H/j 4 trous pour 1 H/j 1 trou pour 1 H/j
Plantation (sans trouaison, mais avec mise en terre, rebouchage et cuvette)	potet de 0,5 m x 0,5 m x 0,5 m potet de 1 m x 1 m x 1 m	80-100 plants pour 1 H/J 10-20 plants pour 1 H/J
Sarclage-entretien	manuel à la hilaire ¹ (sol léger) manuel à la « daba » (sol lourd) traction attelée asine/houe traction attelée équine/houe traction attelée bovine/labour	8-12 H/jour/1 hectare 10-15 H/jour/1 hectare 2-4 attelage/jour/1 hectare 2-3 attelage/jour/1 hectare 2-3 attelage/jour/1 hectare
Travaux complémentaires	• tuteurage-recépage-paillage	pour 100 plants : 1 H/j
	• protection :	estimation trop variable, dépendante de la distance à parcourir pour collecter les matériaux et de la technique utilisée

*

* *

Ainsi après avoir évalué la capacité de travail des partenaires, explicité les travaux à effectuer et détaillé le temps nécessaire à leur réalisation, il est possible d'établir des programmes prévisionnels de plantation pour l'hivernage à venir.

*

* *

1. Cf. glossaire.

Les plantations fruitières sont les plus demandées parmi tous les types d'actions agroforestières. D'une manière générale, les arbres fruitiers sont beaucoup plus exigeants en eau, soins et entretiens que les arbres forestiers. En zone sahélienne, leur culture est malheureusement restreinte à moins d'avoir recours à l'irrigation.

1. OÙ PLANTER DES ARBRES FRUITIERS ?

Trois lieux sont particulièrement recommandés.

1.1. Les jardins de concessions

Les petits enclos, attenants aux cases dans une concession, dont certains servent à quelques cultures, aux douches, à la stabulation ou à l'abri des chevaux et de quelques petits ruminants, bénéficient d'apports en matières organiques et en eaux résiduelles des activités ménagères.

1.2. Les jardins maraîchers

Le maraîchage de contre-saison est par définition conditionné par l'existence d'un bon puits, d'un système d'exhaure¹ (à moins que les femmes en soient encore malheureusement chargées) avec des bassins, et de clôtures. Toute l'eau apportée en arrosage ne profite pas aux légumes cultivés, puisqu'une partie descend dans le sol plus profondément que leurs racines.

Quelques arbres fruitiers seront donc judicieusement plantés dans les jardins maraîchers :

- ils profiteront des soins liés au maraîchage ;
- ils utiliseront l'eau d'arrosage gravitairement excédentaire ;

1. Cf. glossaire.

- ils fourniront un peu d'ombre pour le repos des travailleurs et pour certaines cultures sensibles à l'ensoleillement comme le piment par exemple.

1.3. Les bas-fonds

Les parties les plus basses des terroirs, délimitées par des pentes riveraines, sont appelées les bas-fonds. Elles correspondent généralement au lit étendu d'anciennes rivières, dont certaines se reforment, très occasionnellement et pour quelques heures, à la suite de très violentes pluies.

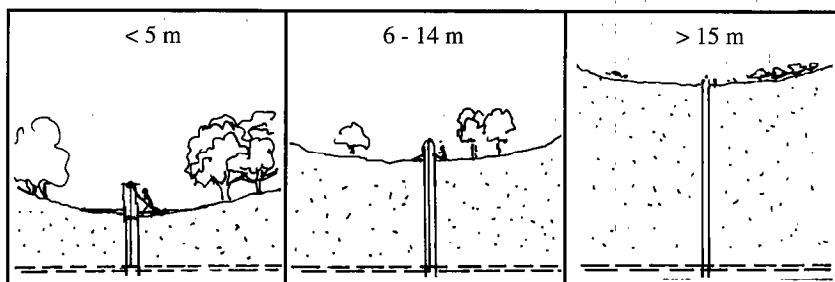
Les caractéristiques générales des sols des bas-fonds sont :

- de recevoir plus d'eau que la quantité correspondant à la stricte pluviométrie. En effet, les eaux de ruissellement se concentrent vers les bas-fonds et peuvent y stagner plusieurs jours ;
- de recevoir des éléments riches (argiles, matière organique et minérale) qui sont entraînés :
 - soit avec la force acquise par les eaux de ruissellement, en surface ;
 - soit par la migration d'éléments fins circulant avec l'eau drainée dans le sol verticalement et latéralement. Ce phénomène porte le nom de colluvionnement.
- d'avoir un sol à dominante argileuse.

Selon leurs caractéristiques écologiques, les bas-fonds peuvent être utilisés de différentes manières. Les cultures pratiquées sont appréciées pour leur grande valeur et leur haut rendement :

- la riziculture pluviale quand le bas-fond retient suffisamment l'eau ;
- le maraîchage d'hivernage (piment, gombo, jaxatu, tomate-cerise) ;
- les cultures contre-aléatoires dont le développement est assuré par l'humidité garantie du sol : maïs et sorgho de décrue, patate douce, taro, igname, manioc ;
- les reboisements en plein intensif : perches d'eucalyptus, bois de teck ;
- la culture de *Cola nitidifolia* (colatier) dans le sud de la zone soudanienne ;
- et enfin la production de fruits appelée aussi arboriculture.

Au regard des arbres fruitiers, les bas-fonds seront classés en 3 catégories selon la profondeur de la nappe phréatique¹ :



1. Cf. glossaire.

Cette profondeur détermine la capacité pour les arbres fruitiers de s'affranchir, ou non, de l'irrigation.

Parmi les mises en valeur diverses du bas-fond, il n'y en a pas une supérieure aux autres ; si la surface de ce dernier est suffisante, plusieurs cultures peuvent coexister. L'aménagement du bas-fond tiendra compte : de la répartition foncière, des investissements possibles (barrage, digue), des potentialités agricoles, de la sécurité et de la diversification des revenus... le choix final des objectifs étant l'affaire des agriculteurs.

2. QUELLES SONT LES ESPÈCES FRUITIÈRES À CONSEILLER ?

Nous classerons les arbres fruitiers en 2 classes :

2.1. Les fruitiers *déliçats*

Ces arbres demandent beaucoup de soins et une grande disponibilité en eau pour garantir une bonne production. Ils représentent un investissement important en force et temps de travail et, éventuellement, en argent. Il faut donc obtenir des rendements justifiant ces dépenses et dégager des bénéfices en conséquence.

Les conditions à remplir pour se lancer dans cette arboriculture sont :

- disposer d'un bas-fond avec la nappe phréatique < 5 m ou équiper un site sur lequel l'irrigation sera garantie pour les quantités d'eau données ci-après ;
- pouvoir cultiver et entretenir le verger toute l'année ; apprendre à greffer et soigner les arbres fruitiers ; assurer des dépenses d'investissement et de fonctionnement ;
- avoir un marché local ou régional accessible pour la vente des fruits.

Les fruitiers délicats, retenus pour la zone tropicale sèche, sont :

- les manguiers greffés : environ une vingtaine de variétés, dont la majorité est d'origine américaine de Floride. Le choix sera fait en fonction des vergers certifiés par les Stations de Recherche les plus proches dans la même région écologique ;
- les agrumes¹ greffés : citronnier - oranger - pomelos - mandarinier ;
- le bananier.

L'avocatier et l'ananas ne sont pas conseillés dans la zone agro-écologique couverte par le présent manuel.

1. Cf. glossaire.

2.2. Les fruitiers rustiques¹

Les fruitiers appelés rustiques, c'est-à-dire résistants et peu exigeants, assurent une certaine production même sans irrigation ou dans des conditions de sites difficiles.

Par contre, installés et cultivés comme les fruitiers délicats, leur production sera double ou triple qu'en culture extensive.

Parmi les fruitiers rustiques retenus pour la zone tropicale sèche se trouvent : le papayer, le goyavier, la lime (citron vert non greffé), le grenadier, le sapotillier, la pomme cannelle, le corossolier, le carambolier, le badamier, la cerise de Cayor, et enfin l'arbre fruitier le plus rustique : le mangoo (manguier non greffé).

3. QUELS SONT LES SOINS PARTICULIERS POUR LES ARBRES FRUITIERS ?

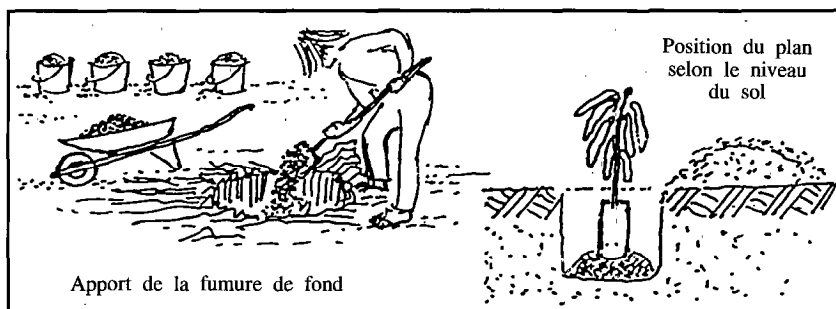
(cf. aussi chapitre 19)

3.1. La fumure de fond

Nous rappelons que le trou de plantation est de 1 m en tous sens. L'ouverture d'un trou géant peut paraître disproportionnée. Il n'en est rien, même si nous avons conscience de l'énorme travail que cela représente :

- les jeunes arbres fruitiers auront une « super » croissance et entreront rapidement en fructification ;
- la bonne disposition des agriculteurs, en ce qui concerne les fruitiers, sera concentrée sur un petit nombre d'arbres afin de garantir les résultats.

Une fumure de fond est apportée pour chaque arbre : 1 brouette ou 5 seaux de terreau (cf. chapitre 15) est versée au fond du trou.



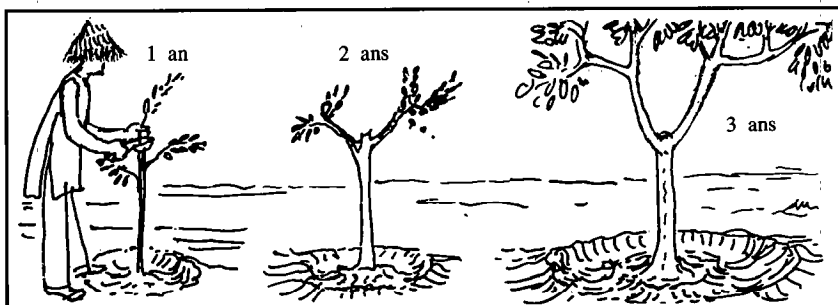
ATTENTION : ne jamais mettre de fumier frais qui brûlerait les racines en se décomposant.

1. Cf. glossaire.

3.2. La taille de formation

Il est plus facile de récolter les fruits quand ceux-ci ne sont pas à grande hauteur. Les arbres fruitiers seront donc taillés en conséquence.

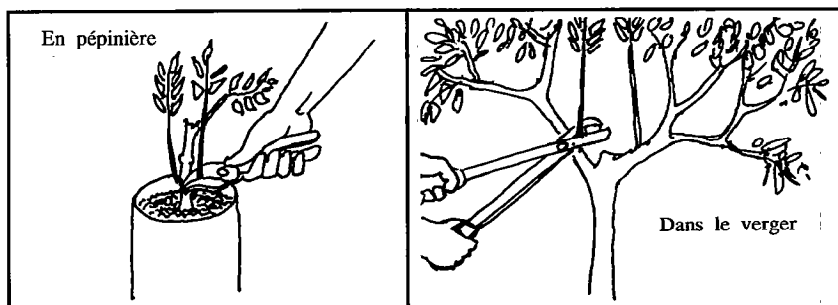
Jusqu'à ce que le jeune arbre atteigne 1,2 - 1,5 m on ne le touche pas. Puis la tige principale est coupée, entre 0,8 - 1,2 m de haut, au-dessus de 2-5 branches secondaires. Ces branches latérales vont prendre le relais et en se développant elles formeront les « charpentières » pour supporter le poids de tous les fruits.



3.3. La taille des gourmands

Aussi bien en pépinière que dans les vergers, il se forme des branches, dont l'écorce est verte, qui poussent verticalement et traversent le houppier¹ : ce sont des gourmands. Or « les gourmands prennent la force des fruits » comme le dit si bien un jardinier de Sibocotane (Sénégal).

Tous les gourmands sont à éliminer systématiquement et régulièrement. Chaque année, chaque arbre sera examiné pour une taille éventuelle.



Nota : Sur les plants greffés les gourmands poussent très souvent en dessous de la cicatrice de la greffe.

En guise de pansement protecteur contre les maladies véhiculées par les champignons et les insectes, chaque blessure, trace de coupe ou de scie, sera

1. Cf. glossaire.

badigeonnée avec du goudron (vendu pour l'étanchéité des toitures par pot de 1 ou 5 kg).

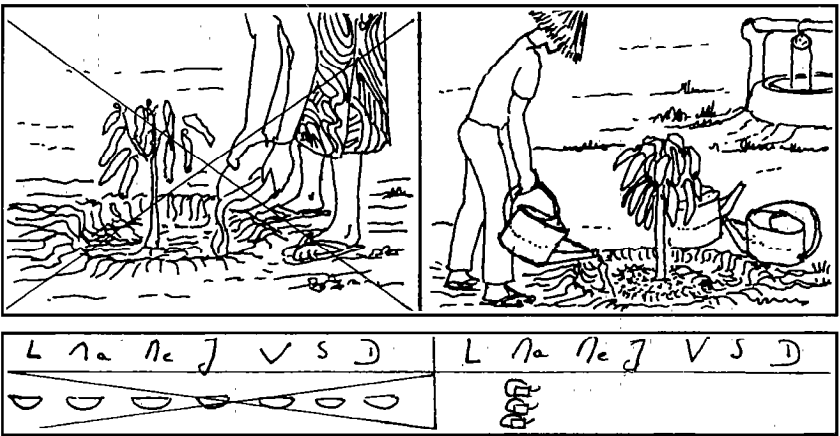
3.4. L'arrosage des jeunes arbres

L'apport d'eau la première année permet d'assurer la reprise des jeunes arbres. Seulement cet arrosage doit être bien fait.

Arroser peu à la fois et tous les jours les arbres est une mauvaise chose. Le sol ne sera humidifié qu'en surface. Les racines reviendront vers le haut pour chercher l'eau, et à la première interruption (il y en aura forcément au cours des 7-9 mois de saison sèche), l'arbre dépérira. Donc :

**L'arrosage est pratiqué peu souvent
mais très copieusement**

Pour chaque arbre, 20 - 30 litres d'eau (soit 2 - 3 arrosoirs ou 1 grande bassine) en une seule fois, chaque semaine.



Une technique nouvelle d'irrigation économique est décrite en annexe : techniques particulières.

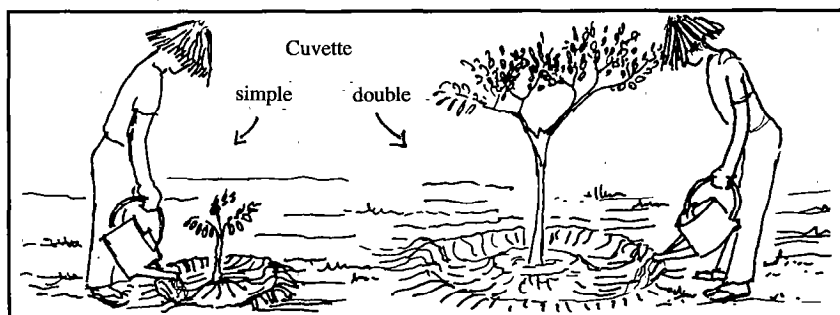
3.5. L'irrigation des arbres adultes

Une fois que la reprise est assurée, l'irrigation des arbres sera obligatoire ou facultative selon les différentes espèces, le site, le choix d'une culture intensive ou extensive.

Dans le tableau ci-après les doses sont indiquées pour la production **la plus soutenue possible sans alimentation d'eau via la nappe phréatique** : soit des quantités maximales d'arrosage par période de « x » jours, qui pourront être réduites selon le bas-fond en question.

L'irrigation doit être interrompue (pendant 1-2 mois) à l'époque où les arbres vont faire leurs fleurs afin que le stress provoqué induise une meilleure floraison. L'observation du cycle naturel des espèces selon les régions écologiques est donc un préalable.

Le tronc sera protégé de l'eau par une double cuvette. En effet l'immersion du pied de l'arbre favorise l'apparition de certaines maladies, comme les gommoses.



Enfin toute déficience dans l'irrigation entraîne une sensibilité accrue aux parasites. L'irrigation sera donc soigneusement menée.

3.6. La fumure d'entretien

Pour compenser les prélèvements de « nourriture » effectués dans le sol afin de former ses fruits, on apportera, par arbre adulte et par an, 2 brouettes (= 8 seaux) de terreau. Celui-ci sera réparti sur toute la surface du sol correspondant à l'aplomb des branches jusqu'au tronc.

Cet apport peut être complété avec des cendres de bois (1 seau/arbre) et par des vieux os pilés (1/2 seau/arbre). Les matières minérales apportées sont essentiellement *du phosphore et de la potasse* pour les cendres et du calcium pour les os. Le terreau (issu du fumier) est par contre riche en *azote*. On peut aussi déposer 1 - 2 cornes de zébus dont la décomposition lente fournira un complément azoté.

La fertilisation sera effectuée de préférence pendant la saison des pluies avec un binage du sol.

3.7. Les maladies et parasites des arbres fruitiers

Ce sujet est vaste et très complexe. Les symptômes d'arbres malades sont souvent les mêmes pour des causes très diverses. Le diagnostic d'une maladie doit être fait par un spécialiste de lutte phytosanitaire ; les traitements sont souvent dangereux, par la nature des produits chimiques et par la manière de les appliquer (pulvérisation du houppier).

Cependant il faut dire que les arbres bien entretenus (respecter déjà les consignes techniques de ce manuel), dans des vergers de petite surface sont rarement malades.

Dans le cas d'une maladie déclarée, les agents de la Recherche agronomique, de l'Agriculture ou de la Protection des Végétaux seront contactés.

En cas d'impossibilité de traitement, les parties de l'arbre malade (ou l'arbre entier s'il le faut), seront **coupées puis brûlées** pour éviter la propagation de la maladie.

4. TABLEAU RÉCAPITULATIF DES ESPÈCES FRUITIÈRES

Classification	Nom scientifique	Nom français	Écartement à la plantation en m	Opportunité de l'arrosage selon la profondeur de la nappe			Irrigation maximale x litres tous les y jours	Production kg/arbre /an
				< 15 m	6 - 14 m	> 15 m		
du plus délicat	<i>Citrus paradisi</i> var.	pomelos (greffé)	8 - 10	conseillé	obligatoire	obligatoire	700 l/10 j	50 - 80
	<i>Citrus reticula</i> var.	mandarinier (greffé)	6 - 8	conseillé	obligatoire	obligatoire	650 l/10 j	50 - 80
	<i>Citrus sinensis</i> var.	oranger (greffé)	6 - 8	conseillé	obligatoire	obligatoire	600 l/10 j	50 - 80
	<i>Citrus lemon</i> var.	citronnier (greffé)	4 - 6	conseillé	obligatoire	obligatoire	600 l/10 j	50 - 80
	<i>Mangifera indica</i> var.	manguier (greffé)	8 - 12	facultatif	conseillé	obligatoire	600 l/10 j	100 - 300
	<i>Musa sapientum</i>	bananier	1,6 - 2	conseillé	obligatoire	obligatoire	20 l/2 j	10 - 15
	<i>Passiflora edulis</i>	fruit de la passion	avec support	conseillé	obligatoire	obligatoire	20 l/2 j	5 - 10
au moins délicat	<i>Papaya carica</i>	papayer	1,5 - 2,5	facultatif	conseillé	conseillé	20 l/2 j	15 - 30
du moins rustique	<i>Psidium guajava</i>	goyavier	4 - 6	facultatif	conseillé	conseillé	400 l/10 j	10 - 25
	<i>Citrus aurantium</i>	oranger non greffé	6 - 8	facultatif	conseillé	conseillé	400 l/10 j	25 - 50
	<i>Citrus aurantifolia</i>	citron vert	4 - 6	facultatif	facultatif	conseillé	400 l/10 j	25 - 50
	<i>Punica granatum</i>	grenadier	4 - 6	facultatif	facultatif	conseillé	300 l/10 j	5 - 10
	<i>Achras zapota</i>	sapotillier	8 - 10	facultatif	facultatif	conseillé	300 l/10 j	10 - 15
	<i>Annona squamosa</i>	pomme cannelle	6 - 8	facultatif	facultatif	conseillé	300 l/10 j	10 - 15
	<i>Annona muricata</i>	corossolier	8 - 10	facultatif	facultatif	conseillé	300 l/10 j	10 - 20
	<i>Averrhoa carambola</i>	carambolier	8 - 10	facultatif	facultatif	conseillé	300 l/10 j	10 - 15
	<i>Terminalia catappa</i>	badamier	8 - 10	facultatif	facultatif	facultatif	300 l/10 j	10 - 15
	<i>Aphaniā senegalensis</i>	cerise de Cayor	6 - 8	facultatif	facultatif	facultatif	200 l/10 j	5 - 10
au plus rustique	<i>Mangifera indica</i>	mangoo (non greffé)	12 - 16	facultatif	facultatif	facultatif	—	50 - 150

Nota :

- 1) Les écartements sont donnés identiques entre les plants et entre les lignes. Exemple : pour le citronnier l'écartement = 4 - 6 m, c'est-à-dire qu'il est planté à 4 x 4 m ou 5 x 5 m ou 6 x 6 m.
- 2) L'irrigation consiste en un apport d'eau régulier, pendant toute l'année, sauf pendant l'hivernage et pendant la période de sevrage pour obtenir une meilleure floraison. L'irrigation est donnée pour des arbres adultes, hors alimentation dans la nappe phréatique, en pleine saison sèche et pour l'intervalle d'arrosage indiqué.
- 3) La production ici mentionnée n'est que très indicative. Le minimum représente une cueillette sur des arbres laissés à eux-mêmes ; le maximum peut être obtenu dans des vergers gérés intensivement.

Les paysages ruraux de l'Ouest Africain sont traditionnellement parsemés par des arbres isolés d'espèces diverses : baobab, palmier, acacia, karité, néré... La régularité de cette présence a déterminé la notion de parc agroforestier sous lequel les paysans cultivent et mènent les troupeaux en parcours.

Autrefois les jachères de longue durée, l'émondage¹ dispersé, la moindre pression agricole et pastorale ont permis la régénération naturelle de ce parc agroforestier qui est aujourd'hui malheureusement menacé. Pour suppléer ou compléter les semis naturels (cf. chapitre 24), il faut envisager la régénération artificielle du parc agroforestier.

Les plantations champêtres ont donc pour but de réimplanter des arbres **en association permanente** avec les cultures agricoles ou les parcours pastoraux. Leur rôle futur est :

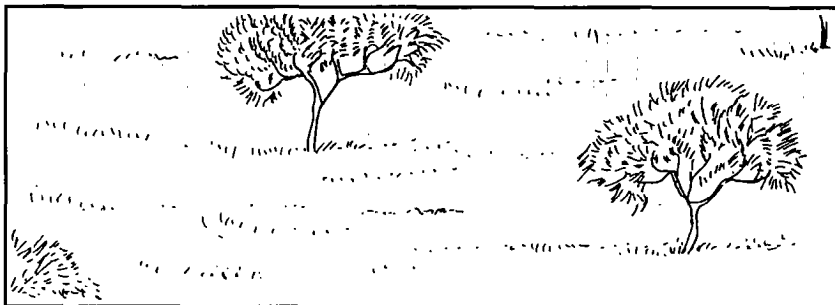
- de protéger le sol et les cultures ;
- de fournir des produits tels que du bois, du fourrage, des fruits ;
- de participer à l'amélioration du sol ;
- d'être des semenciers qui permettront la régénération naturelle.

1. DISPOSITION DES ARBRES SUR LES CHAMPS

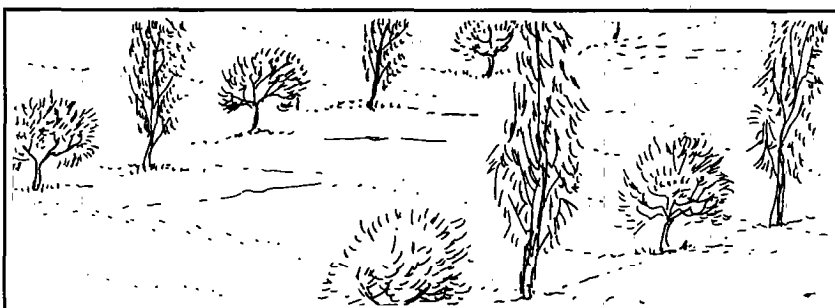
- Le nombre des arbres à l'hectare est faible, de telle sorte que l'ensemble du couvert arboré ne dépasse pas 10-20 % de la surface des champs. Il y aura donc 90-80 % de l'espace en pleine lumière et le reste, sous l'ombre relative des arbres, recevra quand même la lumière latérale.
- 3 modèles de disposition des arbres peuvent être proposés :
 - **les plantations de bordure** : les arbres sont plantés rapprochés les uns des autres (4 -10 m), uniquement en bordure de champ.

1. Cf. glossaire.

- **les plantations à grands espacements** : le champ est replanté sur toute sa surface mais avec de très grandes distances entre les arbres (de 15 à 25 m) ;



- **les plantations en lignes** : les lignes sont très espacées les unes des autres (de 25 à 50 m), mais les arbres sont proches les uns des autres sur la ligne (4 - 10 m) ;



Exemple de densité :

Type de plantation champêtre	Densité
grands espacements : tous les 15 m	36 arbres à l'hectare
en lignes : arbres tous les 8 m, ligne tous les 25 m	52 arbres à l'hectare
en bordure : arbres tous les 4 m, parcelle d'un hectare	100 arbres à l'hectare

2. QUELLES ESPÈCES PLANTER ?

- La réponse générale est que toute espèce traditionnellement préservée par les cultivateurs est conseillée. De même, les espèces dont la régénération naturelle est quasi-inexistante sont recommandées. Enfin, suivant les objectifs de production fixés, des espèces exotiques peuvent être plantées.

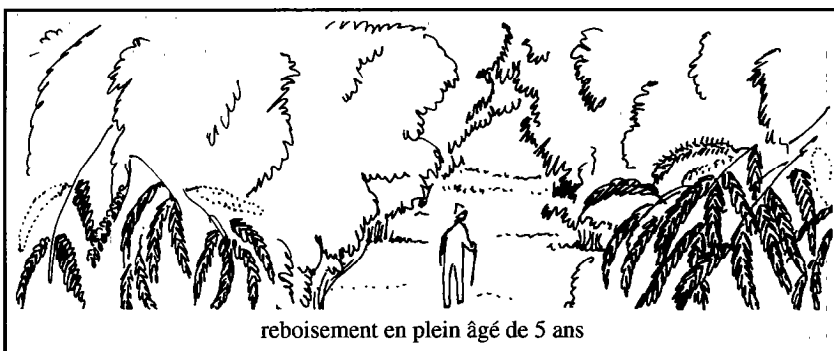
- L'arbre le plus indiqué est l'Acacia albida, qui perd ses feuilles pendant la saison des pluies ; le problème de l'ombre ne se pose donc plus.
- Les arbres fourragers sont aussi indiqués : régulièrement émondés, ils resteront de petite taille (cf. chapitre 12).
- Les fruitiers forestiers sont appréciés comme source d'aliments et de revenus subsidiaires non négligeables : la gomme arabique, le beurre de karité, le pain de singe, le nététo (cf. chapitre 11).
- L'eucalyptus pour la production de perches que certains paysans ont, de leur propre initiative, replanté dans leurs champs (exemple dans le bassin arachidier du Sénégal).

Le paysage, s'il n'est pas soumis à des causes de destruction, comme l'incendie, l'abroutissement¹ ou le défrichage, évolue naturellement vers un état boisé plus ou moins riche et plus ou moins fermé selon la nature des sols et la quantité de pluies reçues.

Mais l'état boisé peut aussi être atteint à partir de reboisement artificiel réalisé sur des terrains nus ou anciennement déboisés.

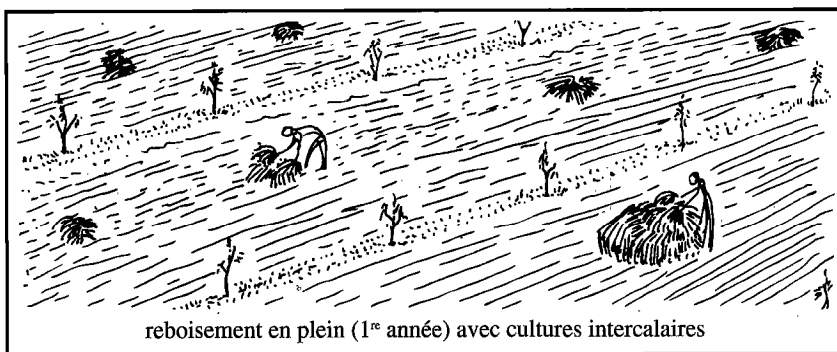
1. LES CARACTÉRISTIQUES DES REBOISEMENTS EN PLEIN

A terme la parcelle sera entièrement occupée par les arbres. En zone soudanienne ou sur sols riches les branches des houppiers se toucheront. En zone sahélienne ou sur sols pauvres le couvert sera clairsemé. Les racines des arbres occuperont tout le volume de sol disponible. Toutefois du pâturage naturel se développera entre et sous la frondaison¹ des arbres.



La parcelle de reboisement peut être cultivée pendant les premières années qui suivent la plantation. Le sarclage des cultures agricoles intercalaires profite aux arbres (cf. chapitre 5).

1. Cf. glossaire.



Dès que la vigueur des arbres plantés le permet, la parcelle de reboisement sera ouverte aux animaux domestiques. Le parcours des troupeaux y sera, ensuite, régulier les années suivantes.

La surface maximale des parcelles n'est pas limitée. Elle dépend de l'espace disponible et affectable à la production forestière et de la capacité d'intervention des agriculteurs. Cette surface est à réévaluer pour chaque année de reboisement **en tenant compte des entretiens à réaliser dans les parcelles plantées précédemment.**

La surface des parcelles de reboisement sera par contre toujours supérieure à 0,25 ha, unité de grandeur bien connue des agriculteurs qui l'appellent « la corde ». La détermination d'un seuil minimal est justifiée pour faciliter la vulgarisation de cette action et la gestion du peuplement futur. La coupe des bois ou la récolte des produits sera alors significative.

2. LES ESPÈCES FORESTIÈRES PRÉCONISÉES

Le choix des espèces est fonction des **objectifs de production et des potentialités du terrain** sur lequel aura lieu le reboisement. Ce qui peut signifier d'avoir à remettre en question le choix de l'objectif ou le choix du terrain afin que l'un et l'autre soit en accord.

2.1. Le choix des objectifs

L'objectif de prédilection est la *production de perches* à laquelle répond *Eucalyptus camaldulensis*, *Terminalia mentaly*, *Tectona grandis*, mais aussi *Azadirachta indica* (neem), *Oxytenanthera abyssinica* (bambou). Les perches sont coupées après une courte durée de culture ; elles se vendent à bon prix.

La production de bois de feu est ensuite à encourager face à la diminution des ressources naturelles. L'approvisionnement des villes et du Sahel en combustible est un grave problème énergétique et économique. Devant la menace d'une inflation des prix et de la disparition des « forêts », les reboisements villageois sont une des solutions à cette crise. Presque toutes les

espèces conviennent, mais les bois de feu les plus appréciés sont : *Balanites aegyptiaca*, *Acacia v.adansonii*, *Anogeissus leiocarpus*, ... les *Combretum*.

La production de fourrage peut ensuite être envisagée par des émondages réguliers d'arbres (cf. chapitre 12) replantés en plein sur des parcelles.

Enfin les produits monnayables comme la gomme arabique (*Acacia sénégale* et autres), le henné (*Lawsonia inermis*) peuvent être récoltés dans les reboisements en plein.

2.2. Le choix du site

Le site est apprécié de deux manières différentes :

2.2.1. L'emplacement de la parcelle

Reboiser une parcelle consiste à changer sa vocation pour de nombreuses années. Selon la densité des populations et la pression de leurs activités sur l'espace, il peut être difficile de trouver des parcelles. D'autre part, si le reboisement est mené chaque année, c'est toute une partie du terroir villageois qui se transforme. Cette modification doit être compatible avec les autres activités agricoles et fait appel à la notion de « gestion des terroirs ».

2.2.2. Les potentialités du sol

Sans reprendre les critères écologiques de chaque espèce, du tableau chapitre 2, nous donnons les indications suivantes :

– les bons sols agricoles

Ce sont les sols les meilleurs. On peut y planter des arbres quand la surface cultivable disponible est supérieure à celle cultivée pour la subsistance et la commercialisation. L'objectif du reboisement sera spéculatif à court ou moyen terme avec des espèces à croissance rapide ou produisant du bois de haute valeur.

A ceux qui critiqueront cette approche productiviste, il sera répondu que :

– les arbres étant moins exigeants que les plantes agricoles, le terrain au terme de « x » années sera moins dégradé que s'il avait été cultivé pendant ces « x » années avec du maïs, du coton, du mil ;

– la conduite des peuplements de production peut très bien être réorientée, après « x » années de ligniculture¹, vers une gestion améliorante des sols.

Espèces locales conseillées : *Khaya senegalensis*, *Daniellia oliverii*, *Parkia biglobosa*, *Ceiba pentandra* et autres qui existent naturellement.

Espèces exotiques conseillées : *Eucalyptus camaldulensis*, *Tectona grandis*, *Gmelina arborea*, *Terminalia mentaly*.

– les sols agricoles pauvres ou dégradés

L'objectif du reboisement sera mixte : production de services et amélioration des sols.

1. Cf. glossaire.

Espèces locales conseillées : les Acacias (*A. sénég*al surtout), *Ziziphus mauritiana*, et autres qui existent naturellement.

Espèces exotiques conseillées : *Leucaena leucocephala*, *Albizia chevalieri*, *Prosopis juliflora*.

– les sols non cultivables

Les arbres y sont plantés dans un but de protection des sols. Une production, même réduite, de bois ou d'autres produits est toutefois escomptée.

Les espèces locales adaptées à ces sols difficiles sont conseillées avec, en plus, *Azadirachta indica* (le neem) qui est la seule essence introduite vraiment rustique.

Ces terrains reboisés gardent de plus leur vocation pastorale traditionnelle.

3. LES RÈGLES SYLVICOLES DE BASE

La recherche forestière en zone tropicale sèche étant très jeune et l'aménagement des forêts ayant été peu pratiqué pour les formations naturelles, encore moins pour les formations artificielles, il sera difficile d'énoncer un guide de conduite des peuplements forestiers.

Toutefois, au vu de l'expérience actuelle en reboisement villageois, quelques règles peuvent être dégagées :

3.1. Écartements de plantation

– pour simplifier, les distances entre les lignes seront les mêmes que celles entre les plants (implantation au carré) et elles seront en mètres entiers : 3 x 3, 4 x 4, 5 x 5, etc.

– les arbres seront plantés à leur espacement définitif. Celui-ci correspond à l'espace optimum occupé par le houppier¹ d'un arbre en plein développement ou bien au stade où il fournit les produits attendus.

Exemple : Eucalyptus pour la perche : 4 x 4

Eucalyptus pour le gros bois : 8 x 8

– en sols riches en éléments minéraux ou en eau, les écartements seront plus serrés qu'en situation pauvre ou sèche. Cette règle, inverse de l'habitude agricole, permet de garantir à chaque arbre son espace vital et garde l'espace ouvert pour les parcours pastoraux.

1. Cf. glossaire.

a - TABLEAU DE L'ÉCARTEMENT A LA PLANTATION

Nom scientifique	Appellation locale	Écartement (m)	Nom scientifique	Appellation locale	Écartement (m)
<i>Acacia albida</i>		8 - 10	<i>Gmelina arborea</i>		6 - 8
<i>Acacia autres</i>		4 - 6	<i>Khaya senegalensis</i>		15 - 20
<i>Albizias sp</i>		6 - 8	<i>Lannea sp</i>		6 - 8
<i>Anacardium occidentale</i>		10 - 15	<i>Lawsonia inermis</i>		2 - 4
<i>Azadirachta indica</i>		4 - 8	<i>Leucaena leucocephala</i>		4 - 6
<i>Borassus aethiopum</i>		10 - 15	<i>Parkia biglobosa</i>		10 - 15
<i>Cassia siamea</i>		8 - 10	<i>Prosopis africana</i>		8 - 12
<i>Celtis integrifolia</i>		8 - 12	<i>Prosopis juliflora</i>		6 - 8
<i>Dalbergia melanoxylon</i>		6 - 8	<i>Pterocarpus sp</i>		8 - 12
<i>Daniellia oliveri</i>		8 - 12	<i>Tamarindus indica</i>		8 - 12
<i>Detarium senegalense</i>		8 - 12	<i>Tectonia grandis</i>		8 - 10
<i>Eucalyptus camaldulensis</i>			<i>Terminalia mentaly</i>		6 - 8
perches		3 - 4	<i>Ziziphus mauritiana</i>		6 - 8
gros bois		6 - 8			

La liste, non limitative, de la page précédente concerne les espèces couramment utilisées en reboisement ou qui pourraient l'être pour l'intérêt de leur bois, même si leur croissance est lente.

b - TABLEAU DE CORRESPONDANCE : ÉCARTEMENT/DENSITÉ

Écartement (m)		2 x 2	3 x 3	4 x 4	5 x 5	6 x 6	7 x 7	8 x 8	9 x 9
densité	ha	2 500	1 120	640	400	280	204	160	124
	corde ¹	625	280	160	100	70	52	40	31

Écartement (m)		10 x 10	11 x 11	12 x 12	13 x 13	14 x 14	15 x 15	20 x 20	25 x 25
densité	ha	100	84	72	60	52	44	25	16
	corde ¹	25	21	18	15	13	11	8	4

Nota : le deuxième tableau correspond plus à des plantations de type champêtre à grands espacements.

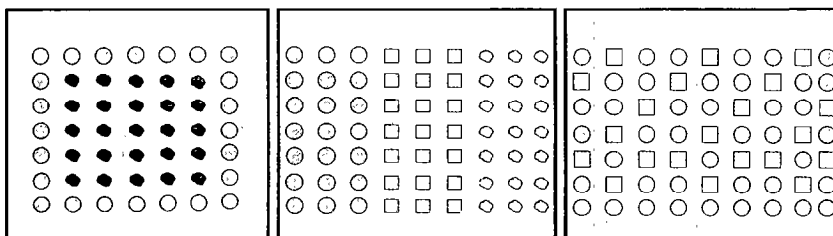
3.2. Mélange d'espèces

Toute parcelle de reboisement comportera un mélange d'espèces afin :

- d'avoir des éléments de comparaison en cas d'échec de l'espèce principale ;
- de viser, à terme, l'amélioration des sols pour chaque action, même si cet objectif n'est pas l'objectif de motivation.

Le mélange se fera dans une proportion de 5 - 25 % de l'espèce dominante. Si les espèces en mélange ont des vitesses de croissance très différentes, elles seront plantées chacune de leur côté, sauf si l'espèce à croissance rapide est coupée régulièrement.

Exemple de types de mélange (3 espèces différentes) :



Mélange en pourtour

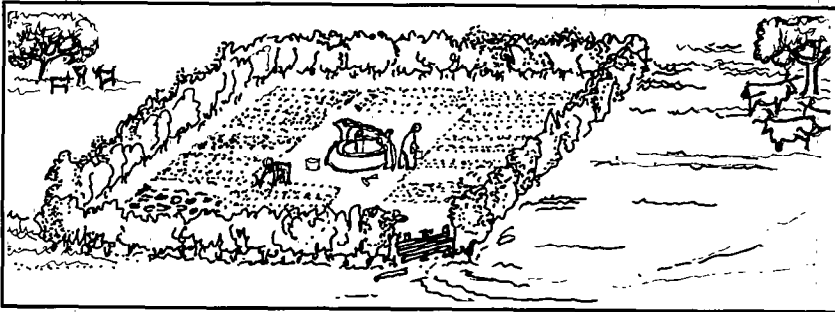
Mélange par ligne

Mélange pied à pied

1. Cf. glossaire.

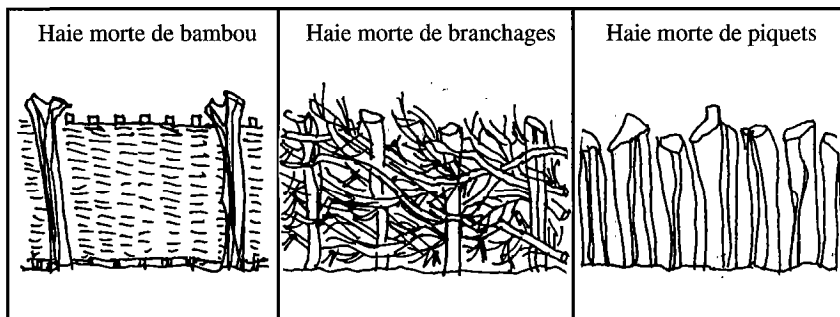
Les haies vives sont constituées d'arbustes, très rapprochés les uns des autres, dont le développement ou la taille constitue un obstacle au passage des animaux domestiques.

1. POURQUOI CHOISIR DES HAIES VIVES ?



La divagation des animaux domestiques pose de nombreux problèmes aux paysans qui pratiquent certaines cultures comme le manioc, le maraîchage, les vergers... Ces personnes dépensent généralement beaucoup d'efforts et souvent de l'argent pour construire des haies avec des matériaux ligneux morts. De plus ces haies-mortes deviennent des foyers de termites lesquels sont une menace pour les haies elles-mêmes et pour les cultures. Il est facile de constater que la durée d'efficacité des haies mortes est quasiment limitée à 3 ans dans le meilleur des cas.

Divers types de haies mortes sont rencontrés :



La clôture de piquets nécessite de 60 - 90 stères¹ de bois pour clôturer 1 ha (400 m de longueur), soit environ 75 - 100 voyages de charrettes asines.

La clôture de branchages nécessite de 20 - 35 stères de bois plus les branchages pour clôturer 1 ha, soit environ 50 - 75 voyages de charrettes asines.

La clôture de bambous nécessite d'avoir des bambous à proximité, 8-15 stères de bois pour clôturer 1 ha, soit environ 25 - 35 voyages de charrettes asines.

Face à ces problèmes les haies vives constituent donc une solution pour réaliser des protections pérennes qui suppriment les inconvénients énumérés ci-dessus.

Cependant elles demandent des entretiens annuels et elles ne deviennent efficaces qu'après 2 - 4 ans de croissance. Dans la plupart des cas, il n'est pas facile d'installer des plantations 2 - 4 ans à l'avance.

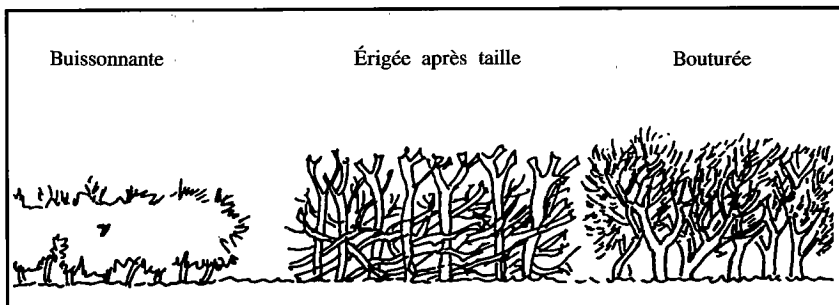
Aussi les haies vives sont réalisées parallèlement à une haie morte. Nous conseillons d'installer la haie vive à l'extérieur et à bonne distance (1 - 2 m) de la clôture car :

- à l'intérieur des périmètres, l'espace utile compte au maximum ;
- les plants de haies vives bien entretenus ne sont mis nullement en danger par les animaux domestiques. Au contraire un peu d'abrouissement les rendra touffus ;
- la clôture ne doit pas gêner la croissance de la haie vive, ni en lumière, ni par les termites.

1. Cf. glossaire.

2. QUELS TYPES DE HAIES VIVES ?

Selon le développement naturel des arbustes on peut distinguer 3 types de haies vives :



La haie buissonnante est régulièrement taillée. C'est l'entrelacs des branches et le développement touffu qui font obstacles : exemple les haies de citronnier vert au Mali.

La haie érigée est constituée de petits arbres, rabattus à 1,5 m de haut. Les tiges servent de piquets vivants et les branches épineuses, ou non, coupées sont entrelacées dans le bas.

Les haies bouturées avec l'*Euphorbia balsamifera* sont traditionnelles chez les Sérères au Sénégal et dans le pays Kapsiki au Cameroun.

*
* *

Diverses espèces, locales ou introduites, peuvent convenir pour réaliser des haies vives, dont l'utilisation est déjà courante ou non (voir tableau suivant).

*
* *

3. COMMENT RÉALISER LES HAIES VIVES ?

3.1. L'ouverture d'une tranchée

Les arbres ne seront pas plantés ou semés dans des potets individuels, mais dans une tranchée ouverte sur toute la longueur de la haie vive. Ce long travail donne des résultats de croissance spectaculaires si les dimensions de la tranchée sont suffisantes :

haie vive 1 ligne : largeur $\geq 0,5$ m, profondeur $\geq 0,5$ m

haie vive 2 lignes : largeur $\geq 0,75$ m, profondeur $\geq 0,5$ m

L'utilisation de la bêche (souvent appelée pelle carrée) est recommandée afin de faciliter le travail. La tranchée peut aussi être ouverte progressivement selon l'humidification du sol (cf. chapitre 5).

Les espèces indiquées sont pour la majorité épineuses et/ou susceptibles de croître en forte densité sur un espace restreint.

Nom scientifique	Appellation locale	Type de haies vives			Origine des espèces	Utilisation en haie vive
		buissonnante	érigée	bouturée		
<i>Acacia macrostachya</i>		X			locale	possible
<i>Acacia mellifera</i>		X			introduite	possible
<i>Acacia ni var. adansonii</i>		X	X		locale	possible
<i>Acacia senegal</i>		X			locale	possible
<i>Acacia seyal</i>		X	X		locale	possible
<i>Balanites aegyptiaca</i>		X	X		locale	possible
<i>Bauhinia rufescens</i>		X			locale	possible
<i>Citrus sp (citronnier)</i>		X			locale	courante
<i>Commiphora africana</i>			X	X	locale	courante
<i>Dalbergia melanoxylon</i>		X			locale	possible
<i>Dichrostachys glomerata</i>		X			locale	possible
<i>Euphorbia balsamifera</i>		X		X	locale	courante
<i>Euphorbia tirucalli</i>			X	X	introduite	possible
<i>Jatropha curcas</i>			X	X	introduite	courante
<i>Leucaena leucocephala</i>			X		introduite	possible
<i>Maerua crassifolia</i>		X			locale	possible
<i>Parkinsonia aculeata</i>			X		introduite	possible
<i>Prosopis cineraria</i>		X			introduite	possible
<i>Prosopis juliflora</i>			X		introduite	possible
<i>Securinega virosa</i>		X			locale	possible
<i>Ximenia americana</i>		X			locale	possible
<i>Ziziphus mauritiana</i>		X			locale	possible

1) Le type de haie vive sera fortement tributaire de la fréquence et de la manière de tailler, tout en tenant compte de la morphologie naturelle de l'espèce.

2) Les espèces fourragères sont tout à fait indiquées en utilisation de haies vives à condition de les protéger jusqu'à ce que leurs rameaux ligneux soient suffisamment résistants. Par la suite l'abrutissement par les animaux assure une taille « gratuite » de la haie.

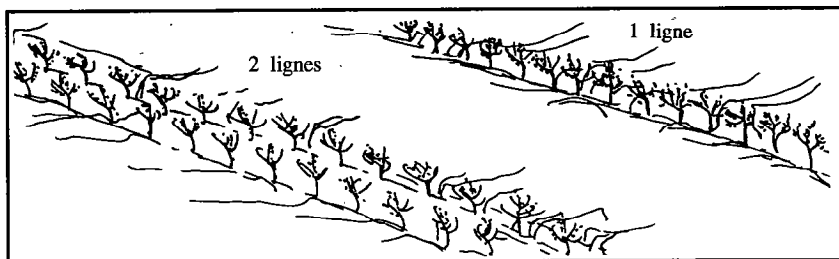
Les haies vives peuvent aussi être obtenues par des semis de graines (cf. chapitre 13).

3.2. La plantation, les semis, les entretiens

D'une manière générale, se référer aux chapitres correspondants :
5, 13, 16.

Notons cependant :

- les arbustes des haies vives 2 lignes sont implantés en quinconce :
- les haies vives réalisées par semis doivent être entretenues avec beaucoup de soin. Il faudra être vigilant aux premiers désherbages pour dégager les semis fragiles pendant leur germination.

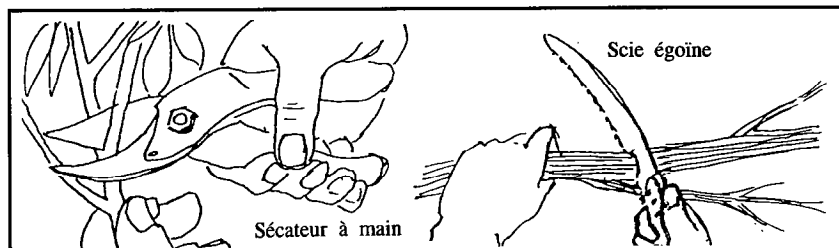
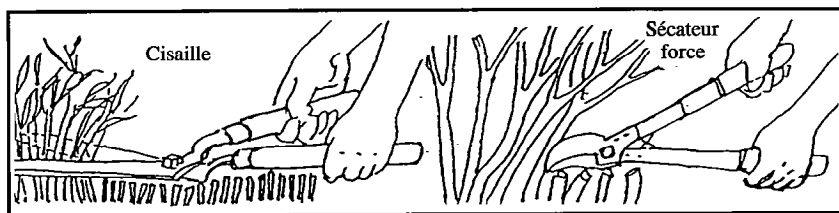


3.3. La taille des haies vives

Les haies buissonnantes et érigées demandent des tailles régulières. Les outils traditionnels sont peu adaptés pour une coupe précise de branches et branchages épineux.

Les outils suivants sont donc indispensables pour un travail répété et rapide, sans risque de se blesser aux épines :

- le **sécateur à main** ;
- la **cisaille** : coupe les branches fines ($< 0,5$ cm) ;
- le **sécateur force** : coupe les branches de petits diamètres (0,5 - 3 cm) ;
- la **scie égoïne** : coupe les branches et tiges de diamètre > 2 cm.



1. LES INCONVÉNIENTS DU VENT POUR LES CULTURES

Deux vents différents sévissent en Afrique tropicale :

– l'harmattan en saison sèche, provenant du nord-est, qui est sec, régulier et continu sur plusieurs jours. Il dessèche le sol et fait transpirer très abondamment les plantes qui ne sont pas en repos de végétation. Il transporte du sable très fin ;

– les fronts d'orage en saison des pluies, provenant d'une direction en général sud-ouest. Ces tempêtes sont de courte durée (quelques minutes à une heure), très violentes et irrégulières. Elles transportent de grandes quantités de sable fin et gros avant que la pluie ne tombe.

Les inconvénients sur les cultures peuvent être multiples :

- assèchement et augmentation de la transpiration ;
- avortement des fleurs, chute des fruits ou diminution des rendements ;
- blessure des feuilles exposées qui sont lacérées par le sable transporté ;
- bris partiels des plantes et des jeunes arbres.

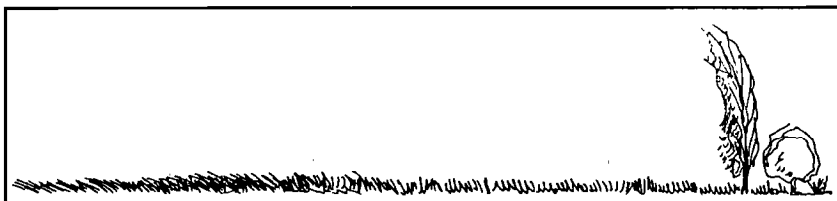
Par conséquent, les cultures suivantes, très sensibles à ces inconvénients, seront protégées par des brise-vent :

- les périmètres de contre-saison : maraîchage, bananeraie ;
- les vergers d'arbres fruitiers.

Enfin il est conseillé de replanter les terroirs agricoles dénudés par des plantations de brise-vent. Il semble qu'un paysage, dans lequel les masses d'air trouvent des obstacles pour s'accrocher (notion de rugosité), facilite le déclenchement des pluies... ce que le paysan africain traduit en disant : « les arbres attirent les pluies ».

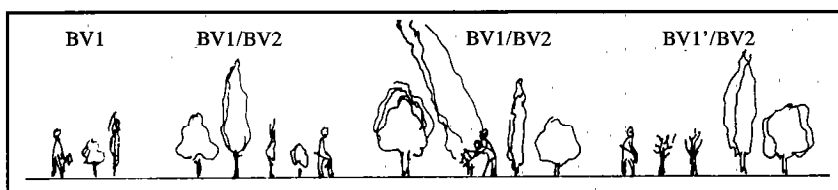
2. LE PRINCIPE DES BRISE-VENT

Le brise-vent constitue un rideau d'arbres, de différentes hauteurs, disposés sur plusieurs rangées. L'écran ainsi formé filtre le vent et casse son énergie. Un brise-vent n'est donc pas compact mais perméable : la proportion de vide dans les houppiers est entre 20 et 50 % de l'ensemble. La longueur protégée derrière le brise-vent est égale à environ 10 fois la hauteur des arbres.



Les espèces seront choisies parmi celles qui gardent leurs feuilles toute l'année (espèces sempervirentes). La combinaison d'arbres de port différent permet d'obtenir un obstacle efficace à toute hauteur.

Quand la place est suffisante, le brise-vent sera double et symétrique. La deuxième partie est implantée quelques années après la première. Ce dispositif permet l'exploitation alternée du bois tout en gardant la protection recherchée.



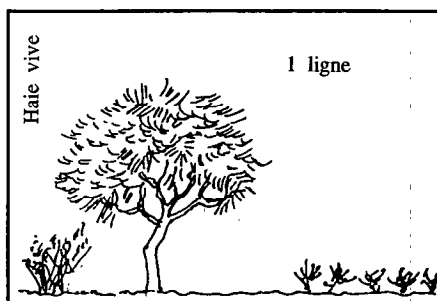
Un grand site sera protégé par des brise-vent installés en bordure du périmètre. En complément de celui-ci, on dispose des brise-vent intercalaires tous les 75-150 m.

Si la charge en travail est trop importante, la réalisation de tous les brise-vent durera plusieurs années. Les plantations débuteront par les côtés nord ou est, direction de provenance des vents desséchants.

3. LES TYPES DE BRISE-VENT

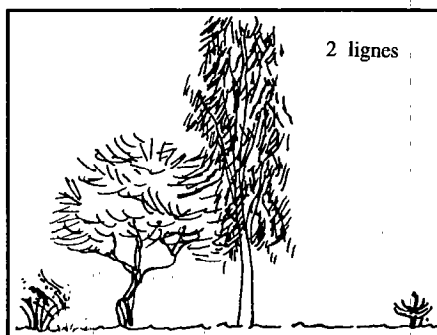
3.1. Le brise-vent 1 ligne

- protection de périmètre de petites surfaces : 0,25 à 1 ha ;
- la largeur minimum pour l'implantation du brise-vent est de 5 m ;
- les arbres choisis ont un port arbustif ;
- sur la ligne, l'espacement de plantation est de 2-3 m.



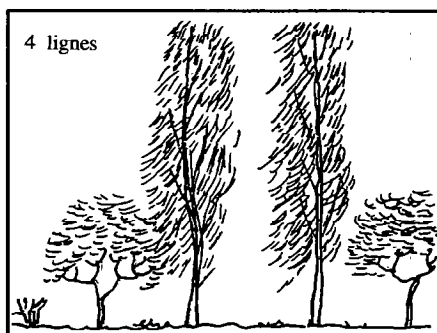
3.2. Le brise-vent 2 lignes

- protection de périmètres moyens : 1 - 10 ha ;
- la largeur minimum pour l'implantation de 2 lignes est de 8 m ;
- la ligne extérieure est plantée en arbres à port arbustif, à 2 - 4 m les uns des autres ;
- la ligne intérieure est plantée d'arbres de haut-jet¹, à 3 - 4 m les uns des autres.



3.3. Le brise-vent symétrique 4-6 lignes

- protection de grands périmètres ;
- la largeur minimum pour l'implantation de 4 lignes est de 15 m et de 20 m pour 6 lignes ;
- les lignes intérieures sont plantées en arbres à port de haut-jet, à 3 - 5 m les uns des autres.



¹ Cf. glossaire.

4. LES ESPÈCES PRÉCONISÉES

Nom scientifique	Appellation locale	Port		Observations
		arbustif	en hauteur	
<i>Acacia holocерicea</i>		X		
<i>Acacia trachycarpa</i>		X		
<i>Albizzia chevalieri</i>			X	
<i>Anacardium occidentale</i>			X	feuillage compact
<i>Azadirachta indica</i>		X	X	suivant coupe
<i>Bauhinia rufescens</i>		X		
<i>Cajanus cajan</i>		X		peu longévif
<i>Cassia siamea</i>			X	
<i>Celtis integrifolia</i>			X	
<i>Eucalyptus camaldulensis</i>			X	
<i>Gmelina arborea</i>			X	si irrigué
<i>Leucaena leucocephala</i>		X	X	suivant coupe
<i>Parkia biglobosa</i>			X	croissance lente
<i>Prosopis juliflora</i>			X	
<i>Tamarindus indica</i>			X	croissance lente
<i>Ziziphus mauritiana</i>		X		

Nota :

– *Anacardium occidentale* (l'anacardier) développe un feuillage trop dense pour être un très bon brise-vent : le vent glisse par-dessus le houppier et se retrouve rapidement derrière avec autant de force. Il a l'avantage de produire des fruits comestibles et commercialisables.

– *Azadirachta indica* (le neem) est possible à la condition de prendre une grande distance (> 5 m) entre le brise-vent et la culture pour éviter toute concurrence. Au besoin une tranchée (largeur 0,15 - 0,20 m, profondeur 0,5 - 0,7 m) pourra être ouverte en permanence pour supprimer le passage des racines superficielles.

1. L'IMPORTANCE DES PRODUITS DE CUEILLETTE

Sous le terme de fruitiers forestiers, sont regroupés tous les arbres et arbustes de la brousse qui fournissent de multiples produits utilisés dans l'alimentation traditionnelle.

Les apports nutritifs de ces arbres sont très importants pour l'économie domestique : provision de condiments – source de vitamines – réserve d'aliments sauvages en cas de disette. La cueillette de ces produits est l'affaire des femmes qui gèrent ces provisions pour l'année entière. Le rôle de ces arbres nourriciers est vital en début de saison des pluies alors que les travaux agricoles demandent une intense dépense physique et que la fin de la soudure est encore loin.

De plus, la vente de ces produits sur les marchés et dans les villes dégage de petits bénéfices non négligeables et bien venus en toute période de l'année.

2. LES PLANTATIONS DE FRUITIERS FORESTIERS

Pour remédier à la diminution de ces ressources, il est utile de planter les espèces forestières source de nourriture. L'augmentation de la population et des besoins monétaires justifie un tel choix, même si, pour les espèces à croissance lente, ce sont les générations futures qui récolteront les produits comestibles.

Ces plantations seront de préférence de type champêtre, mais pourront aussi être des parcelles de reboisement ou des brise-vent.

L'élevage en pépinière et la plantation de certaines espèces ne sont pas encore très habituels. Le tableau chapitre 23 mentionne les espèces pour lesquelles ces techniques sont courantes ou relativement connues.

Notons enfin que parmi les fruitiers forestiers, certaines espèces poussent sur des terrains difficiles ou non cultivables. Exemple du *Sterculia setigera* (le Mbep) et *Combretum micranthum* sur sols latéritiques ; *Ximenia americana*, *Boscia senegalensis*, *Ziziphus mauritiana* sur sols dégradés... Les fruitiers forestiers locaux présentent donc un très grand intérêt pour la mise en valeur des terroirs dans les parties à restaurer.

3. LES DIFFÉRENTS FRUITIERS FORESTIERS EN ZONE TROPICALE SÈCHE

Nom scientifique	Appellation locale	Période de récolte	Parties utilisées
<i>Acacia sp</i>		saison sèche	gomme
<i>Adansonia digitata</i>		août-sept./déc.-mars	feuilles fraîches, fruits secs (pain de singe)
<i>Anacardium occidentale</i>		février-avril	fruit et amande (cajou)
<i>Annona senegalensis</i>		sept.-oct.	fruit
<i>Balanites aegyptiaca</i>		mai-juin	fruit, huile
<i>Bombax costatum</i>		déc.-janv./juin-juillet	fleurs, feuilles
<i>Borassus aethiopum</i>		saison sèche	sève, fruit, amande, bourgeon terminal (chou palmiste)
<i>Boscia senegalensis</i>		oct.-déc.	graines (lentilles)
<i>Cajanus cajan</i>		déc.-mai	graines (niebe)
<i>Cola nitrida</i>		mai-juillet	amande (conservée) du colatier « guinéen »
<i>Combretum micranthum</i>			feuilles séchées infusées (quinqueliba)
<i>Cordyla pinnata</i>		mai-juillet	amande (poirier du Cayor)
<i>Detarium senegalense</i>		mai-juillet	fruit
<i>Diospyros mespiliformis</i>		avril-mai	fruit
<i>Ficus sp</i>		saison sèche	feuilles/fruits
<i>Gardenia erubescens</i>		mai-juin	fruit
<i>Grewia bicolor</i>		déc.-février	fruit
<i>Elaeis guineensis</i>		déc.-janvier	fruit (huile de palme), sève
<i>Hexalobus monopetalus</i>		juin-juillet	fruit
<i>Hyphaene thebaica</i>		nov.-janvier	fruit sec, bourgeon terminal
<i>Lannea microcarpa</i>		mai-juin	fruit (raisinier)
<i>Moringa oleifera</i>		mai-déc.	feuilles, graines (huile)
<i>Parinari macrophylla</i>		février-mars	fruit (pomme de Cayor)
<i>Parkia biglobosa</i>		mai-juillet	fruits secs ou fermentés (netetou)
<i>Phoenix dactylifera</i>		juin-août	fruits secs (dattes), sève
<i>Saba senegalensis</i>		mai-juillet	fruit
<i>Sclerocarya birrea</i>		avril-juin	fruit (prunier du Sahel)
<i>Securinega virosa</i>		mai-juin	fruit
<i>Spondias mombin</i>		sept.-oct.	fruit (mombin jaune)
<i>Sterculia setigera</i>		hivernage	gomme (laloo)
<i>Stereospermum kunthianum</i>		déc.-janv./juin-juillet	fruit, feuille
<i>Tamarindus indica</i>		nov.-janv./mai-juin	fruits secs (jus de tamarin), feuilles
<i>Vitellaria paradoxa</i>		juillet-août	amande (beurre de karité ou huile)
<i>Vitex doniana</i>		déc.-mai/juillet-août	fruits, feuilles
<i>Ximenia americana</i>		oct.-déc.	fruit (= orange de brousse)
<i>Ziziphus mauritiana</i>		janv.-mars	fruit (farine de jujube)

1. LE FOURRAGE AÉRIEN

La longue saison sèche, le passage des feux de brousse sur des territoires entiers, la pâture des troupeaux migrants et la préparation des animaux de trait font que l'attente de l'hivernage est difficile pour le cheptel domestique. Il faut avoir des réserves fourragères (fanés d'arachide), des pailles en quantité suffisante, des possibilités d'achat de graines de coton ou de tourteau d'arachide. Les herbes sèches en brousse, quant à elles, n'ont plus de qualité nutritive à ce moment-là et elles constituent tout au mieux un lest digestif, quand les feux ne les ont pas ravagées.

Heureusement il y a des arbres fourragers !

La feuillaison des arbres à feuilles caduques¹ se fait généralement entre les mois de février et de juillet, soit en pleine période difficile. Les éleveurs envoient les enfants couper les branches dont les feuilles sont consommées sur place ou au village. Ce fourrage est l'objet d'un commerce systématique aux abords des villes.

Les espèces les plus appréciées¹ sont *Pterocarpus erinaceus* (le vène), *Acacia albida* (le gao), mais aussi *Khaya senegalensis*, *Celtis integrifolia*, *Ziziphus mauritiana*. D'autres espèces, non africaines, ont été introduites par les Stations de Recherche Forestière. Parmi elles *Leucaena leucocephala*, *Prosopis cineraria*, *Lysiphyllum gilvum*, *Gliricidia sepium*, *Cajanus cajan*, *Gmelina arborea*. Il faut cependant les vulgariser avec une certaine prudence en attendant de vérifier qu'elles soient vraiment adaptées aux conditions locales. Exemple d'*Acacia holosericea* absolument pas apprécié en zone soudanienne, mais prisé en zone sahélienne par les bovins.

1. Cf. glossaire.

2. LE DISPOSITIF DES PLANTATIONS FOURRAGÈRES

2.1. Les précautions

Les espèces fourragères sont par définition très appréciées par le bétail, ce qui pose le problème de leur protection les premières années de croissance.

Nous recommandons donc de suivre les dispositions suivantes :

- en pépinière : semer tôt les graines dans de grands sachets (cf. chapitre 15) pour obtenir des plants de haute tige ;
- à la plantation : ouvrir de grands trous (0,75 x 0,75 x 0,75 m), désherber selon la règle des 3-2-1 (ou plus) et faire les autres travaux décrits au chapitre 5 ;
- protéger les plants à l'approche de la saison sèche ;
- quand l'hivernage suivant revient, démonter la protection afin de mettre les jeunes arbres en pleine lumière : cela évite les termites et permet le désherbage des plants ;
- pour les espèces à croissance lente le grillage est préférable quand l'achat en est possible et économiquement justifié.

2.2. Les types de plantation

Les espèces fourragères seront plantées :

- sous forme de plantations champêtres, les paysans-éleveurs plantent, entretiennent, protègent les arbres selon leur temps disponible. La coupe et l'exploitation fourragère sur leurs champs leur reviendront de fait sans contestation possible ;



- sur des parcelles de reboisement en plein, affectées prioritairement à la production de fourrage. Les émondages¹ seront réglés de manière à disposer chaque année de la même quantité de fourrage (cf. chapitre 26) ;
- dans les brise-vent des périmètres irrigués où les arbres gardent plus longtemps leurs feuilles, grâce à l'apport d'eau : exemple de *Gmelina arborea* qui peut alors garder des feuilles vertes toute l'année.

1. Cf. glossaire.

3. LES ESPÈCES FOURRAGÈRES

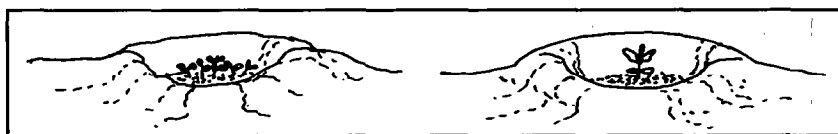
Nom scientifique	Appellation locale	Origine	Époque des récoltes	Observations
<i>Acacia albida</i>		locale	janvier-avril	feuilles et gousses
<i>Acacia holosericea</i>		introduite	feuillage persistant	non appâté en zone soudanienne
<i>Acacia ni</i> var. <i>adansonii</i>		locale	mai-septembre	fouillage et fruits verts un peu appâtés
<i>Acacia raddiana</i>		locale	mai-septembre	très appâté, feuilles et fruits
<i>Acacia senegal</i>		locale	mai-septembre	
<i>Acacia seyal</i>		locale	mai-septembre	
<i>Albizia chevalieri</i>		locale	mai-octobre	
<i>Anogeissus leiocarpus</i>		locale	mai-novembre	feuilles vertes et sèches
<i>Balanites aegyptiaca</i>		locale	toute l'année	feuilles (sauf bovins) et fruits
<i>Bauhinia rufescens</i>		locale	mai-novembre	peu appâté en zone soudanienne
<i>Boscia senegalensis</i>		locale	octobre-novembre	appâté par les petits ruminants
<i>Cajanus cajan</i>		introduite	décembre-juin	très, très appâté ; à protéger en permanence
<i>Celtis integrifolia</i>		locale	feuillage persistant	très appâté en zone sahélienne
<i>Combretum sp</i>		locale	feuillage persistant	fouillage de « disette »
<i>Commiphora africana</i>		locale	juin-octobre	surtout caprins et camélins
<i>Dalbergia melanoxylon</i>		locale	juin-octobre	feuillage vert ou sec, gousses
<i>Daniellia oliveri</i>		locale	feuillage persistant	localement appâté
<i>Diospyros mespiliformis</i>		locale	feuillage persistant	localement appâté
<i>Gliciridia sepium</i>		introduite	mai-octobre	introduction récente
<i>Gmelina arborea</i>		introduite	mai-décembre	feuillage persistant en station humide
<i>Grewia bicolor</i>		locale	juin-janvier	feuillage vert et sec, fruits
<i>Guiera senegalensis</i>		locale	mars-juin	fouillage de « soudure »
<i>Khaya senegalensis</i>		locale	feuillage persistant	appâté en zone sahélienne
<i>Leucaena leucocephala</i>		introduite	feuillage persistant	fouillage non traditionnel
<i>Lysiphillum gilvum</i>		introduite	feuillage persistant	introduction récente
<i>Maerua crassifolia</i>		locale	feuillage persistant	très appâté dans le Sahel
<i>Mitragyna inermis</i>		locale	juin-janvier	appâté par les petits ruminants
<i>Piliostigma sp</i>		locale	feuillage persistant	appâté en cas de nécessité
<i>Prosopis africana</i>		locale	mai-juin	feuillage frais et jeunes rameaux
<i>Prosopis cineraria</i>		introduite	feuillage persistant	équivalent du « kad » aux Indes
<i>Prosopis juliflora</i>		introduite	avril-juin	fruits très appâtés, feuillage en cas de besoin
<i>Pterocarpus sp</i>		locale	mai-juillet	excellent fouillage du Vène
<i>Salvadora persica</i>		locale	feuillage persistant	appâté par petits ruminants
<i>Tamarindus indica</i>		locale	mai-juillet	jeune feuillage
<i>Ziziphus mauritiana</i>		locale	feuillage persistant	feuilles inaccessibles aux bovins

Pour réaliser les divers types de reboisement précédemment décrits, il existe plusieurs modes de production des arbres. Si l'élevage des plants en pépinière, objet de la troisième partie de ce manuel, est le mode le plus utilisé, il en existe d'autres examinés ci-dessous.

1. LES SEMIS DIRECTS

1.1. Description du procédé

Les reboisements par semis directs consistent à semer directement les graines à l'emplacement définitif des arbres. Plusieurs graines (2-4) seront semées pour obtenir une plantule afin de tenir compte des aléas à la germination. Les pousses les moins vigoureuses seront supprimées au profit de la plantule la mieux développée dès qu'elle atteint une dizaine de centimètres.

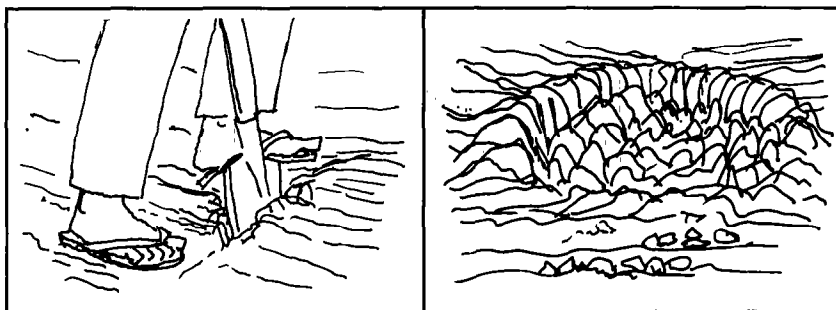


Pour obtenir des résultats rapides les graines seront pré-traitées selon les indications du chapitre 16 et la mise en terre sera faite en début d'hivernage, dès que le sol est humidifié sur 30-40 cm de profondeur.

Les graines non traitées seront semées en fin d'hivernage pour obtenir une germination l'année suivante. L'emplacement des semis sera alors bien repéré avec des piquets conséquents et traités contre les termites.

Les emplacements désignés pour les semis seront travaillés afin d'ameublir la terre. L'idéal est d'ouvrir des trous de mêmes dimensions que pour les plantations. Dans la pratique, on demandera au minimum de retourner le sol sur une profondeur égale à celle du fer de la bêche.

**Plus le potet travaillé est profond,
meilleure sera la croissance**



La cuvette de réception des eaux de pluie prend tout son intérêt car les plantules en germination ne peuvent accepter un dessèchement superficiel du sol.

Les désherbages seront réalisés minutieusement après la germination. Il faut de plus augmenter leur fréquence la première année afin de passer toutes les 2 semaines pendant 2 mois puis 1 fois par mois ; soit au moins une règle de passage de 5-3-1. La largeur désherbée sera d'au moins 1 m de part et d'autre des semis les 2 premiers mois, puis d'au moins 1,5 m, de part et d'autre, les mois suivants.



1.2. La justification ou non des semis directs

L'avantage principal réside dans l'économie du travail fait en pépinière s'il y a des problèmes de main-d'œuvre (migrants) ou d'approvisionnement en eau (eau salée, exhaure inadaptée). Par contre il n'y a pas d'économie de travail pendant la saison des pluies puisque le travail du sol est, en théorie, équivalent et que les entretiens sont plus nombreux.

L'avantage secondaire est dans l'utilisation de graines dont les agriculteurs disposent en grande quantité : fruitiers forestiers et autres arbres dont les fruits sont utilisés.

Ce dernier avantage n'est plus dès que l'approvisionnement en graines est difficile : espèce non présente localement, semenciers rares, fructification absente. L'achat des graines, auprès des organismes forestiers, rend cette technique prohibitive pour les villageois ou pour des semis sur de grandes surfaces.

L'inconvénient majeur est le caractère aléatoire de la saison des pluies qui induit un risque permanent d'échec des semis directs. Ce risque est

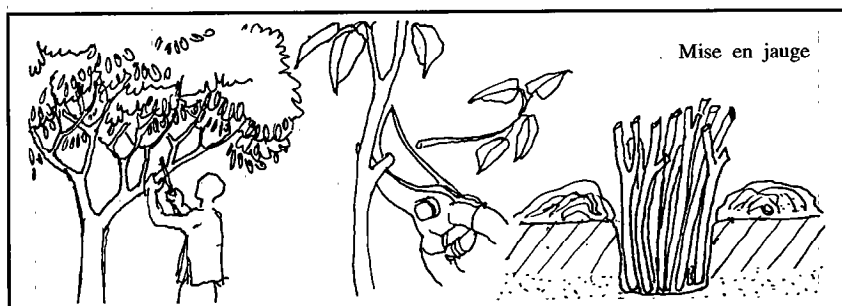
d'autant plus élevé que la pousse de la racine est petite et il oblige souvent à renoncer à cette technique.

Une technique de semis indirects est décrite en annexe : techniques particulières.

2. Le bouturage

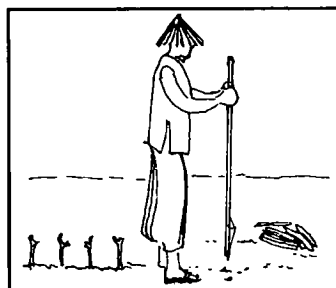
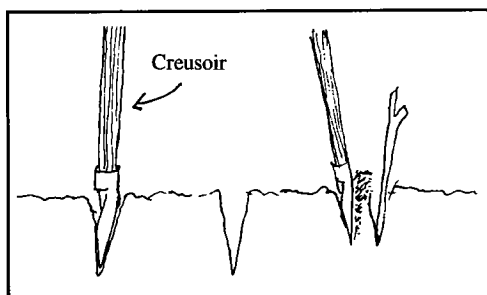
Le bouturage est le procédé le plus simple de reproduction d'un végétal dont tout le monde connaît au moins une application : le manioc.

Une tige aérienne ou une portion de branche est coupée et mise en terre pour donner naissance à un nouveau plant. On parle de multiplication végétative car il n'y a pas d'intervention sexuée (fleurs, fécondation, graines). Malheureusement le nombre d'espèces fruitières et forestières qui se prête au bouturage est limité.



La mise en place est fort simple :

- prélèvement d'une branche dont la base est sectionnée en biseau et dont les feuilles et les petits rameaux latéraux sont taillés ;
- si la plantation n'est pas immédiate, les boutures seront mises en jauge : boutures groupées à l'ombre, la base recouverte de terre ;
- mise en terre de la bouture dans le même sens végétatif que sur son arbre d'origine (le haut vers le haut et le bas vers le bas - ce n'est pas inutile parfois de dire des évidences) ;



- ouverture des trous à la bêche, au creusoir ou à la barre à mine ;
- rebouchage et tassement du sol de manière à chasser l'air pour éviter le développement de pourritures sur les tiges enterrées.

Les espèces qui se bouturent facilement ou non sont :

Nom scientifique	Appellation locale	Bouturage	Dimensions des boutures	
			Longueur	Diamètre
Albizzia lebbeck		difficile	—	—
Azadirachta indica		difficile	—	—
Bombax costatum		difficile	—	—
Commiphora africana		facile	1 m	5 - 15 cm
Euphorbia balsamifera		facile	0,4 - 0,6 m	1 - 3 cm
Euphorbia tirucalli		facile	0,3 - 0,5 m	1 - 2 cm
Ficus sp		facile	0,5 - 1 m	2 - 5 cm
Moringa oleifera		facile	0,6 - 1 m	2 - 4 cm
Oxythenanthera abyssinica		assez facile	> 2 entre nœuds	1 - 2 cm
Spondias mombin		assez facile	0,5 - 0,7 m	0,5 - 1 cm
Tamarindus indica		assez facile	0,3 - 0,5 m	1 - 2 cm
Ziziphus mauritiana		assez facile	0,3 - 0,5 m	0,5 - 1 cm
Grenadier		assez facile	0,3 - 0,4 m	0,5 - 1 cm
Goyavier		assez facile	0,3 - 0,4 m	0,5 - 1 cm

Nota : la réalisation du bouturage est facilitée en utilisant des phytohormones (substance naturelle ou de synthèse, qui accélère la croissance des cellules végétales). Ces produits sont dans les catalogues de fournisseurs des pépiniéristes.

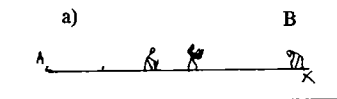
Le présent chapitre est très pratique. Si, de manière courante, les uns et les autres ont déjà mis un plant en terre, certains gestes restent à acquérir pour effectuer la plantation dans les meilleures conditions possibles pour les plants.

1. LE PIQUETAGE DES PARCELLES

Les piquets seront de petite taille (0,2-0,3 m suffisent) sauf si le champ est cultivé par traction attelée, auquel cas les piquets seront de grande taille (0,5-0,6 m) pour être repérables de loin.

Le piquetage des plantations s'effectue de la manière suivante :

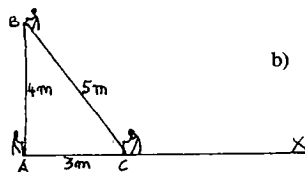
- a) prendre une ligne de base (AB), piqueter à l'écartement désiré. Quand on ne dispose pas de cordeau, c'est la personne en B qui guide les poseurs de piquets, en prenant vision sur le piquet A ;



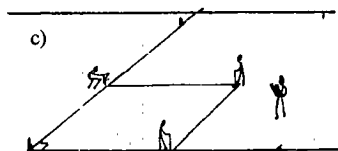
- b) dresser une perpendiculaire (AC) : avec un double-décamètre ou avec une corde marquée.

3 personnes forment un triangle rectangle en laissant entre elles les distances portées sur le dessin b).

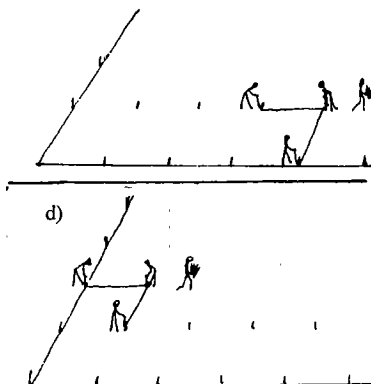
La corde est marquée à 0 - 4 - 9 - 12 m. La ligne AC est géométriquement (triangle de Pythagore) perpendiculaire à AB. Piqueter AC à l'écartement désiré ;



- c) 3 personnes marchent ensuite en tenant des cordons ou des bambous



de longueur égale à l'écartement désiré. 2 personnes se tiennent aux piquets marqués. La troisième situe la nouvelle marque à l'intersection des 2 cordons ou 2 bambous tenus à la perpendiculaire ;



d) l'opération C est répétée et pour marquer les nouvelles lignes et pour piqueter sur les lignes nouvellement marquées.

2. L'OUVERTURE DES TROUS

Voir le chapitre 5. Rappelons néanmoins que :

– **Plus les trous seront grands, meilleure sera la croissance.**

– 3 dimensions optimales :

- arbres fruitiers : 1 m x 1 m x 1 m ;
- arbres fourragers : 0,75 m x 0,75 m x 0,75 m ;
- arbres forestiers : 0,50 m x 0,50 m x 0,50 m.

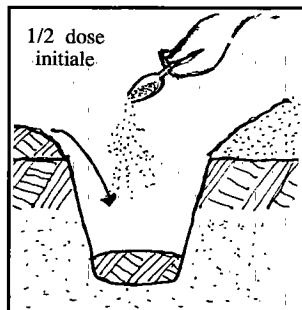
Enfin la terre de surface, plus riche en matière organique et reconnaissable à sa couleur plus foncée, sera mise de côté à l'ouverture du trou.

3. LE REMPLISSAGE PARTIEL DU TROU

Pour effectuer la mise en terre du plant, la terre de surface, mise de côté, est jetée en tas au fond du trou. Puis on rajoute de la terre de manière à préparer l'emplacement du plant. Le fond de l'emplacement sera à une hauteur telle que le niveau du collet et du trou rebouché soit à 5-10 cm sous le niveau du sol.

La première demi-dose du produit contre les termites est répandue soit :

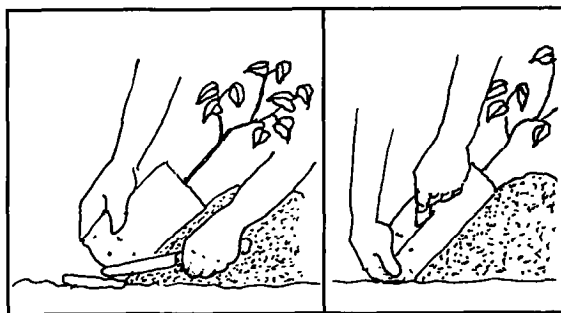
- 1/2 boîte d'allumettes (arasée) pour un trou de 0,50 m en tous sens ;
- 1 boîte d'allumettes (arasée) pour un trou de 0,75 m en tous sens ;
- 2 boîtes d'allumettes (arasées) pour un trou de 1 m en tous sens.



4. LA PRÉPARATION DU POT

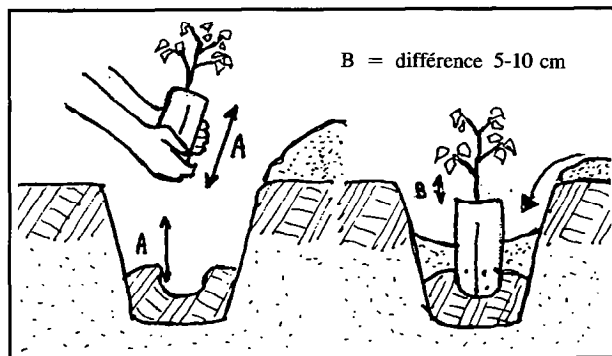
- Le fond du pot est coupé avec un couteau (à réaiguiser plusieurs fois pendant la journée), à 1 - 2 cm de l'extrémité. Cette préparation est importante, elle permet d'éliminer les défauts pris par la racine au fond du pot.
- Une fente est réalisée sur un côté du sachet, avec une lame de rasoir ou le couteau très tranchant, depuis le bas jusqu'à 1-2 cm du haut du sachet.

Pour réaliser ces opérations, le plant est couché de biais à proximité du trou de plantation. Dès que le fond du sachet est coupé, le planteur gardera une main par-dessous afin de protéger la motte de l'effritement.



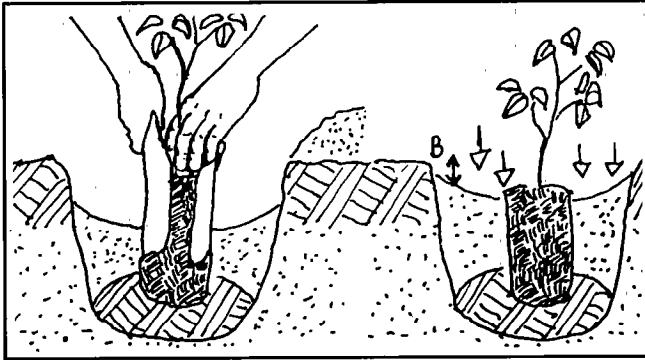
5. LA MISE EN TERRE DU PLANT

C'est l'opération la plus délicate. Il faut opérer sans précipitation afin de garder intacte la motte de terre entourant les racines.



Une fois le plant installé dans l'emplacement préparé et à la bonne hauteur, le trou est rebouché presque jusqu'au niveau du haut du sachet. Sur ce dernier, prolonger l'ouverture du côté jusqu'en haut.

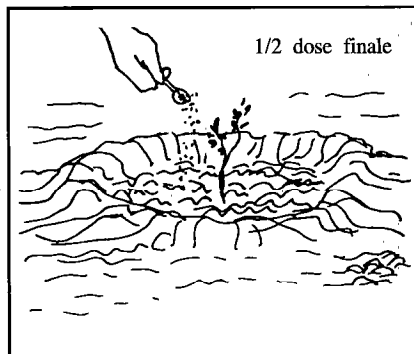
Mettre une main à plat par-dessus la motte, la tige du plant passant alors entre 2 doigts. Retirer le sachet plastique.



Tasser le trou rempli avec le pied et rajouter de la terre en remblais. Attention pour ceux qui portent des chaussures de ne pas écorcer le plant en tassant la terre.

6. LA FINITION

- Disposer la terre de déblais à la périphérie de manière à arranger une cuvette. Le modelage de cette cuvette, effectué avec une « daba » ou avec une pelle, est seulement l'affaire de quelques minutes de travail supplémentaire.
- La deuxième demi-dose du produit contre les termites est répandue, de même quantité que celle décrite au point 3 de ce chapitre.
- La terre est enfin grossièrement sarclée pour mélanger le produit, ce qui le fait visuellement disparaître par sécurité vis-à-vis des enfants.



TROISIÈME PARTIE

LA PÉPINIÈRE VILLAGEOISE



La pépinière est le lieu où les plants forestiers et fruitiers sont élevés pendant un certain temps avant d'être plantés sur leur site définitif. Cette durée est généralement comprise entre 3 et 6 mois, soit pour des plantations au cours de l'hivernage de la même année. Quelques espèces forestières et les fruitiers greffés demandent un temps d'élevage plus long, 15-27 mois, soit pour des plantations au cours des hivernages des années suivantes.

1. LE CHOIX DE L'EMPLACEMENT

Le premier critère pour choisir un site de pépinière est la proximité du point d'eau : le puits - un abreuvoir - un bassin d'irrigation.

Quand il n'y a pas d'ouvrage pour stocker l'eau, il est conseillé d'acquérir 1-2-3 vieux fûts de 200 litres (appelés localement barigo) selon l'importance de la production prévue. Les fûts sont posés verticalement et le côté supérieur est ouvert (marteau + burin) pour un puisage facile.

Enfin la présence d'un arbre d'ombrage est souhaité pour la réalisation de certaines tâches (repiquage, germeoir) et pour le repos des pépiniéristes.

2. LA SURFACE À DÉLIMITER

On considère que la surface totale sera triple de celle occupée par les plants. Elle permet d'aménager :

- le chemin principal suffisamment large pour le passage d'une charrette, d'un véhicule camionnette ou camion dans les grandes pépinières ;
- des allées de 1 m de large entre les différentes planches ;
- une aire de travail, de stockage de l'eau, de quelques outils et matériels.

La surface occupée par les plants est :

- de 6 - 7 m² pour 1 000 plants forestiers en sachets standard ;
- de 3 - 4 m² pour 100 plants forestiers ou fruitiers en grands sachets ;

– de 8 - 11 m² pour 100 plants fruitiers repiqués en pleine terre, à 30 - 40 cm les uns des autres.

Cependant les mini-pépinières (200 - 1 000 plants) auront au minimum 10 m de côté afin d'avoir un espace de déplacement suffisant.

3. LA DISPONIBILITÉ EN EAU

3.1. La qualité de l'eau

Il existe quelques villages où l'eau de la nappe phréatique est plus ou moins salée ou chargée en éléments minéraux qui rendent certaines cultures impossibles. On retiendra le test de la culture du haricot comme critère : si celui-ci peut germer avec l'eau concernée, la pépinière est faisable.

3.2. La quantité d'eau

Rappel préalable : sur le site même de la pépinière il est impératif de disposer d'un stock d'eau, équivalent à la consommation d'une journée. Ce stock est une sécurité et facilite l'organisation des travaux quand ceux qui tirent l'eau ne sont pas les mêmes que ceux qui arrosent.

Les besoins d'arrosage ne sont pas identiques pendant toute la durée de vie de la pépinière. Les semis sous ombrière en saison fraîche sont très peu arrosés. L'arrosage le plus abondant est en pleine saison sèche.

Nous retenons les normes minimales et maximales suivantes :

- pour 1 000 plants forestiers en sachets, il faut de 40 à 100 litres par jour ;
- pour 100 plants en grands sachets, il faut de 20 à 60 litres par jour ;
- pour 100 plants fruitiers en pleine terre, il faut de 40 à 110 litres par jour.

4. LA PROTECTION DU SITE

Il va de soi qu'aucun animal ne doit pouvoir pénétrer dans la pépinière, même les poules qui picorent les semis.

Le site est donc hermétiquement clôturé avec une haie morte efficace. Les crintings (palissade de bambous fendus) sont idéaux dans ce rôle. Les seikos (palissade de tiges de grandes graminées¹ sauvages ou cultivées) conviennent à condition de les seconder par des branches épineuses disposées à leur pied.

Pour une pépinière permanente, la clôture sera doublée d'une haie vive que nous conseillons de planter à l'extérieur de la haie morte, indispensable tout de même les premières années.

1. Cf. glossaire.

Enfin, on ferme le site à l'aide d'une porte solide, s'ouvrant facilement et à laquelle on puisse accrocher un cadenas si besoin est.

5. LES TYPES DE PLANTS ÉLEVÉS EN PÉPINIÈRE

Les plants, à leur sortie de pépinière, se présentent sous 3 types :

- plant en racines nues : ils sont cultivés en pleine terre ;
- plant stump : plant en racines nues dont la tige et le pivot sont sectionnés avant plantation ;
- plant en motte : les racines sont contenues dans un pot, gaine ou sachet plastique.

En zone tropicale sèche le sachet plastique (appelé « mbousse » par les villageois) est le plus courant. Ailleurs les pots en plastique rigide ou les pots en matériaux ligneux décomposables (fertil-pot), les gaines (sachet sans fond) sont utilisés dans les pépinières de grosse production.

En utilisation villageoise, seule la production en stump et en sachets est retenue pour des raisons de coût moindre ou de manipulation plus facile.

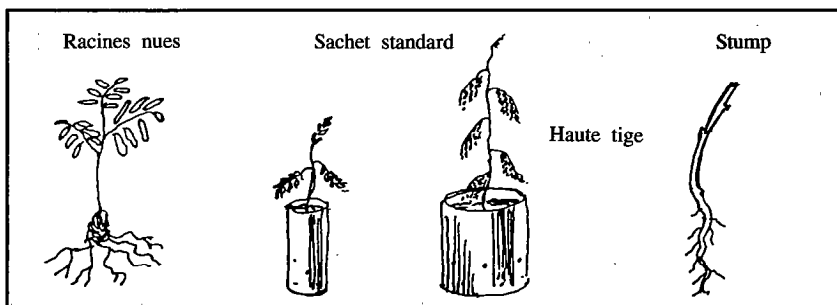
Les sachets de polyéthylène, noir ou blanc opaque, ont les caractéristiques suivantes :

- sachet forestier standard : dimensions 12 cm x 25 cm, épaisseur 75 μ^1 ;
- sachet plant haute tige : dimensions 20 cm x 30 cm, épaisseur 100 μ^1 ;
- sachet pour le repotage : dimensions 30 cm x 30 cm, épaisseur 100 μ^1 (cf. chapitre 19).

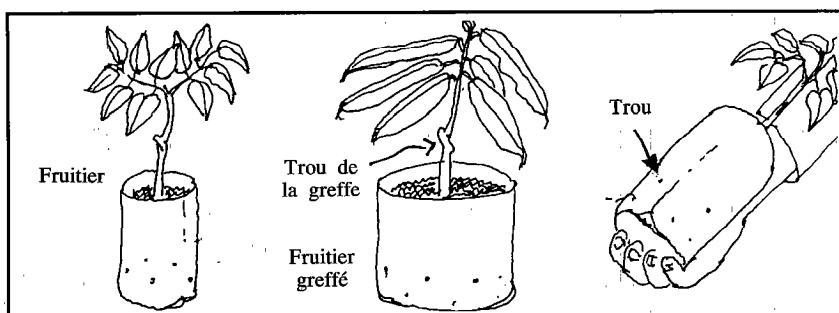
La couleur du sachet importe peu (blanc opaque ou noir), pourvu que celui-ci ne soit pas transparent.

Nota :

- Les dimensions sont données à plat, largeur x hauteur.
- Les utilisateurs peuvent commander des sachets de dimensions différentes auprès des fabricants qui font des devis en fonction du poids de matière plastique consommée et du temps de fabrication.



1. Cf. glossaire : micron.



6. LA PRÉPARATION DU SUBSTRAT DE CULTURE

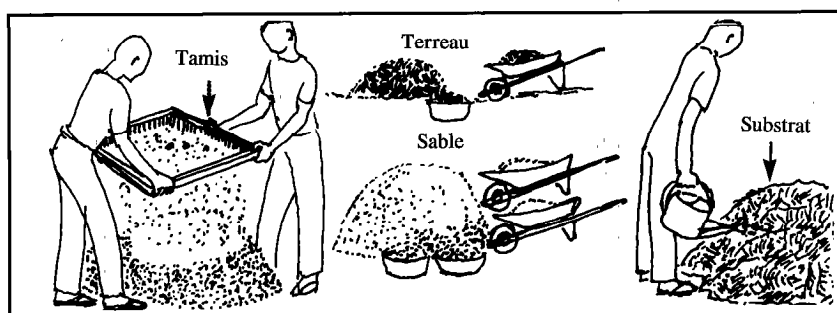
Le mélange de sol, avec lequel les sachets sont remplis, est constitué :

- De 1/4 à 1/3 de terreau : terre bien noire trouvée sous les dépôts de débris végétaux, fumier ou déchets.
- De 3/4 à 2/3 de sable propre : sable trouvé sur le passage des eaux de ruissellement, souvent ramassé sur les chemins.

ATTENTION : les matières végétales ou le fumier du terreau doivent être absolument décomposés.

Terreau et sable sont ensuite tamisés pour éliminer les particules grossières et hétérogènes.

Le mélange avec l'eau est réalisé comme le font les maçons. Le tout est remué jusqu'à ce que le substrat soit uniformément humide sans excès d'eau (pas de brillance en surface).



7. L'EMPOTAGE

L'empotage est réalisé par groupes de quelques personnes, assises autour des différents tas de substrat, préparés selon le paragraphe précédent. Le travail sera effectué à l'ombre pour le confort des empoteurs.

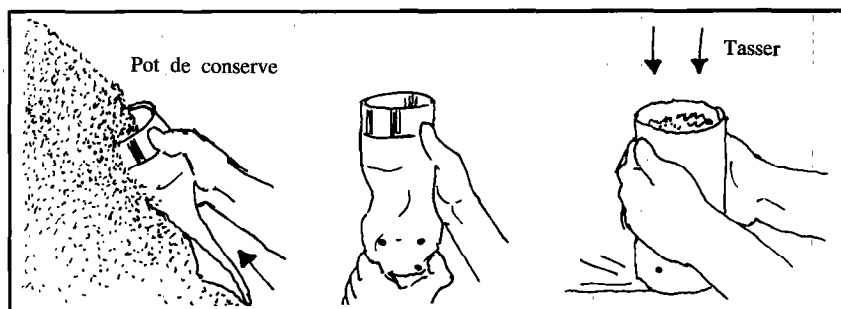
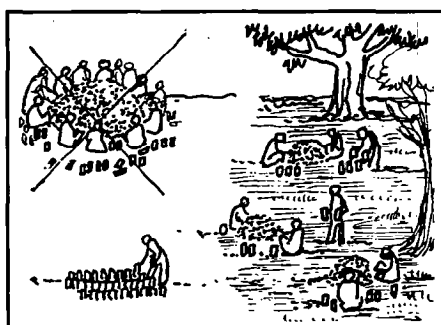
L'empotage est une opération simple, mais quelques gestes importants sont à respecter. Quand les personnes présentes vont empoter pour la première fois, il y a lieu de faire au préalable une démonstration suivie par tous.

Les étapes à l'empotage sont :

- vérifier que les sachets soient troués. Dans le cas contraire, ils seront perforés avec un bois taillé avant, de préférence, ou après remplissage. 6-8 trous suffisent, répartis dans la moitié inférieure de la gaine. Ces trous servent à l'évacuation de l'eau d'arrosage en excès ;
- remplir le sachet à la main ou avec un petit pot de conserve, évidé en haut et en bas, en guise d'entonnoir ;
- rentrer les 2 coins inférieurs du sachet, vers l'intérieur, en les poussant avec le pouce et l'index ;
- tasser le sachet, en le faisant tomber contre le sol ; continuer le remplissage jusqu'au bord supérieur. Il ne doit pas y avoir de pliure le long des parois plastiques, sinon la motte de terre risque de se casser à la plantation.

Une fois les gestes appris, chaque villageois empote de 100 à 300 sachets par jour.

Pour chaque groupe d'empoteurs, une ou deux personnes rangent les sachets remplis.



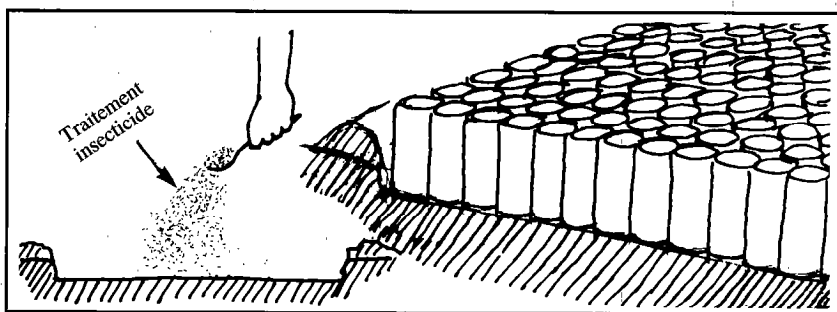
8. LA CONFECTION DES PLANCHES DE PÉPINIÈRES

Les plants, selon leur stade de développement ou leur mode de culture, peuvent se trouver dans 3 types de planches¹.

8.1. Les planches de rangement

Les sachets sont rangés dans un emplacement aménagé de la façon suivante :

- creuser une bande de 1 - 1,2 m de large sur quelques centimètres (5-3 cm) de profondeur. La longueur de la planche est fonction du nombre de plants prévus en production ;
- niveler et aplanir le fond saupoudré avec de l'insecticide anti-termites ;
- ranger les sachets **verticalement** et **serrés** les uns contre les autres (le sachet est tenu à 2 mains, une en haut, l'autre en bas qui plaque le sachet contre celui précédemment rangé) ;
- mettre le même nombre de sachets sur la largeur pour chaque rangée ;
- butter les bords de la planche de manière à recouvrir les parois extérieures quasiment jusqu'en haut.



8.2. Les planches de protection des semis

Les plantules en germination attirent différents petits animaux (oiseaux, crapauds, margouillats, rongeurs) qui détruisent la tige, les jeunes feuilles ou plus encore les cotylédons¹.

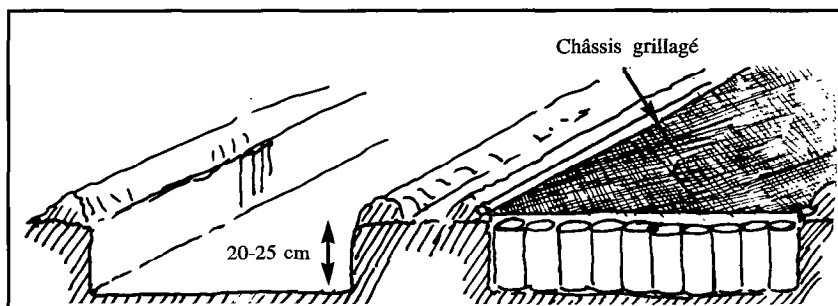
Afin d'éviter ces problèmes qui obligent à resemer, les sachets sont rangés dans des planches profondes et sont recouverts par un châssis grillagé (type grillage clavier, maille carrée ou hexagonale de 1 - 2 cm).

L'aménagement de la planche est analogue à ci-dessus avec cependant les différences suivantes :

- creuser verticalement sur 25 - 30 cm une surface de largeur et de longueur équivalentes aux dimensions du châssis dont on dispose ; exemple : 1,2 m x 3 m ;

1. Cf. glossaire.

- après avoir semé, la protection grillagée est déposée par-dessus la planche, de manière à laisser un espace (environ 10 cm) entre le grillage et le bord supérieur des sachets ;
- l'arrosage sera réalisé par-dessus le grillage, que l'on ôte une fois par semaine pour désherber ou repiquer.



8.3. Les planches de pleine terre

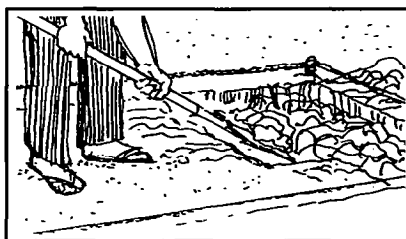
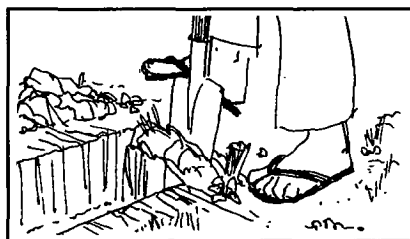
Les fruitiers à greffer et quelques espèces forestières à cycle long en pépinière sont cultivés en pleine terre.

La planche est préparée de la façon suivante :

- délimiter au cordeau une bande de 1 m de large sur la longueur correspondant au nombre de plants prévus en production ;
- ouvrir une tranchée de 30 cm de profondeur à une extrémité de la planche, dans le sens de la largeur ;
- retourner progressivement la terre, toujours sur 30 cm de profondeur, en remblayant la tranchée ouverte précédemment... et ainsi de suite ;
- niveler et ratisser la surface de la planche puis butter les bords pour maintenir l'eau d'arrosage.

En saison sèche, malgré l'utilisation de la pioche (appelée « pic » par les villageois) et de la bêche, il est très difficile de creuser et de labourer en raison de la dureté du sol. Dans ce cas, la future planche est arrosée pendant 2 jours avant d'être retournée.

Contrairement aux planches de maraîchage, pour les arbres il n'est pas conseillé d'enrichir la terre avec du fumier ou du compost. Des arbres trop bien « nourris en pépinière » risquent de « boudier » lorsqu'ils sont plantés dans des terrains forcément plus pauvres.



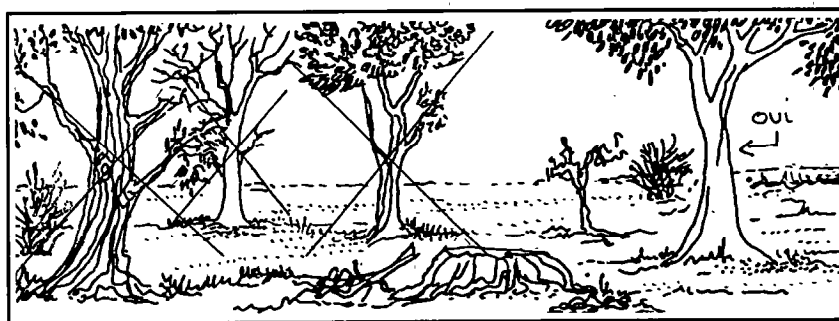
Remarque : Si, sur le site où a été aménagée la pépinière, le sol ne convient pas pour la culture en pleine terre, les planches seront creusées puis remplies avec un mélange de sable et de terreau semblable au substrat des sachets.

1. LA RÉCOLTE DES SEMENCES FORESTIÈRES ET FRUITIÈRES

Les arbres des régions chaudes et sèches fructifient abondamment. Les jeunes arbres entrent rapidement en fructification. La nature a ainsi développé un cycle de reproduction sexuée très intensive afin d'assurer le renouvellement des arbres face aux aléas de la sécheresse.

L'approvisionnement en graines pour les espèces forestières et fruitières est facile à réaliser. Toutefois certaines précautions de récolte sont à prendre :

- éviter les arbres trop vieux et les arbres trop jeunes ;
- choisir toujours des arbres bien formés, élancés, sains ;
- prélever les fruits ou les graines à la pleine époque de leur maturation, en laissant de côté ceux qui tombent en premier ou en dernier ;
- éliminer dans les fruits en forme de gousse (*Acacia*, *Prosopis*, tamarinier...) les graines situées aux extrémités.



NON

NON

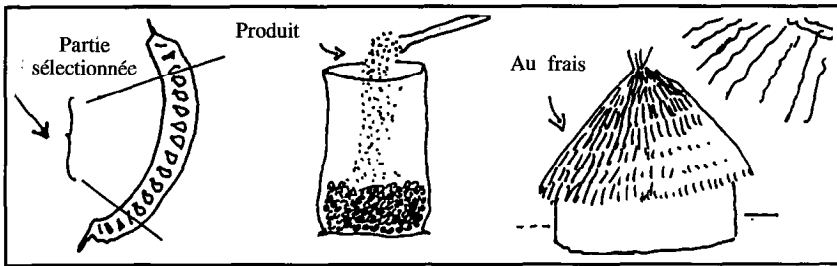
OUI

éviter

choisir

Les fruits étant ramassés, les graines sont aussitôt extraites à la main, au mortier avec le pilon, à la scie et la pince (pour les *Detarium*), ou au marteau.

Les graines sont triées des autres débris de fruits, puis séchées et enfin mélangées avec un produit insecticide (cf. chapitre 21) pour être gardées à l'abri des insectes piqueurs. Elles sont conservées dans des sachets ou des pots fermés, déposés au sec et à l'ombre hors de portée des enfants.



2. LA PRÉPARATION DU SEMIS

2.1. L'arrosage du substrat

Les sachets ou les planches sont arrosés très abondamment avant de semer. Cet arrosage copieux précède le semis de manière à humidifier le substrat sur toute sa profondeur et à permettre le drainage de l'eau en excès.

Quand les pépinières ont été préparées suffisamment tôt nous conseillons **d'arroser le substrat des semis pendant 1-2 semaines avant de semer**. De cette façon les graines d'herbes indésirables, inévitablement présentes, germent et seront enlevées avant de faire les semis. Cette pratique évite les confusions de plantules et permet la germination des espèces désirées sur un substrat propre.

2.2. Le nombre de graines à semer

Toute graine ne germe pas. La faculté germinative des graines d'un même semencier varie selon les arbres et selon les années. Elle est généralement de l'ordre de 50 à 75 %, mais tombe très bas pour certaines espèces (*Anogeissus leiocarpus*).

Deux cas vont se présenter :

- les semences sont à disposition en grande quantité, récoltables facilement :
 - pour 1 plant désiré, on sèmera 2-3-4 graines. Les plantules en surplus seront éliminés quelques jours après le repiquage ;
- les semences sont à disposition en faible quantité ou pour un prix élevé :
 - avant de passer commande, il faut calculer le poids de graines nécessaire ;
 - il faut connaître :
 - * le nombre de plants désirés (NPD) ;
 - * la faculté germinative (FG) des graines : pourcentage du nombre de graines qui germent sur 100 graines ;

- * le taux de pureté (TP) du lot de graines : pourcentage du poids de graines contenu dans un lot de 100 g de graine + impuretés ;
- * le poids de 1 000 graines (PMG).

Nota : Certaines espèces peuvent être vendues avec des lots de graines triés à 100 %.

Le poids de graines à commander (PG à C) se détermine avec deux formules :

$$NG \text{ à } C = \frac{NPD}{FG (\%)}$$

$$PG \text{ à } C = \frac{NG \text{ à } C \times PMG}{TP (\%) \times 1\,000}$$

Exemple : je veux produire en pépinière 10 000 plants de la même espèce ; le vendeur me précise que ses graines ont une faculté germinative de 75 % et que le taux de pureté des lots est de 90 % ; le poids de mille graines est de 30 grammes.

$$\text{Dans ce cas : } NG \text{ à } C = \frac{10\,000}{\frac{75}{100}} = 13\,333 \text{ graines}$$

$$PG \text{ à } C = \frac{13\,333 \times 30}{\frac{90 \times 1\,000}{100}} = 444,44 \text{ grammes}$$

Il me faudra donc commander 445 ou 450 grammes de graines de l'espèce désirée.

En pratique le tableau récapitulatif (chapitre 23) indique le poids de 1 000 graines, et le nombre de graines à semer pour obtenir 1 plant, dans une fourchette qui tient compte de la faculté germinative habituelle et de la pureté des lots normalement triés.

Toutefois, pour des semences vieilles de plusieurs années et pour des semis en grande quantité, il y a intérêt à faire des essais de germination avant de débiter la campagne de pépinières. Les graines sont mises dans des bacs et recouvertes par un support de coton ou de jute constamment humidifié. Les essais sont réalisés sur au moins 400-500 graines. On comptera les graines qui germent chaque jour, pendant au moins 3-5 semaines.

2.3. Le traitement pré-germinatif des semences

Dans les régions de longue saison sèche et de saison des pluies irrégulières, la nature a « programmé » des graines qui gardent une faculté germinative pendant plusieurs années. La contrepartie de cet avantage (qui permet d'attendre la pluie) est que les graines mettent longtemps à se réhydrater, à gonfler et à libérer la gemmule¹.

En pépinière cela rend les travaux difficiles, aussi on traite les graines avant le semis pour accélérer la germination. Par espèces, plusieurs choix

1. Cf. glossaire.

de traitement sont possibles, indiqués dans le tableau récapitulatif (chapitre 23).

a) Le traitement à l'eau froide

- les graines sont déposées dans un pot (en fer, en verre) ;
- de l'eau froide (tirée du puits ou d'un canari) est versée dans le pot ;
- le trempage dure plusieurs heures ou journées selon les espèces.

b) Le traitement à l'eau bouillante

- de l'eau est mise à chauffer jusqu'à ébullition ;
- les graines sont déposées dans un pot (en fer, en verre) ;
- l'eau est retirée du feu et versée dans le pot ;
- le trempage dure de plusieurs dizaines de minutes à quelques jours selon les espèces.

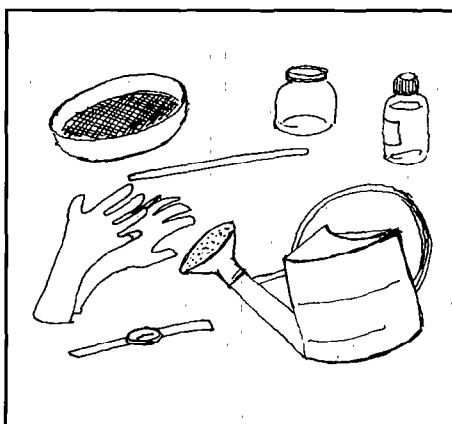
c) Le traitement à l'acide sulfurique

ATTENTION : le traitement à l'acide est dangereux

Le traitement à l'acide sulfurique, dosé à 60 %, est très efficace mais dangereux : l'acide brûle la peau, les habits qui entrent à son contact. Il sera donc utilisé quand les autres traitements n'ont pas donné de bons résultats ou quand les semis sont effectués un peu tardivement.

Le matériel suivant est nécessaire :

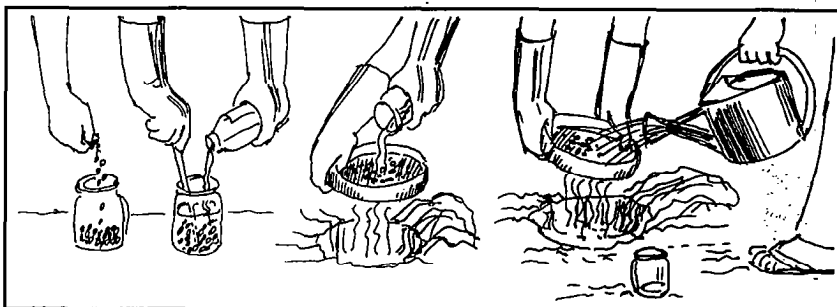
- 1 paire de gants en caoutchouc ;
- 1 bocal en verre par espèce traitée ;
- 1 tamis (à couscous) ;
- 1 flacon d'acide (250 ml par exemple) ;
- 1 montre ;
- 1 arrosoir d'eau par bocal de traitement ;
- prendre en plus 1 baguette de bois ;
- préparer un trou dans la terre.



Le traitement à l'acide sulfurique se fait en suivant les étapes ci-dessous :

- **écarter les enfants et les curieux ;**
- mettre les graines dans le bocal en verre ;
- prendre des gants, ouvrir le flacon d'acide, verser l'acide jusqu'à ce que toutes les graines commencent à flotter ;
- laisser reposer le temps de trempage indiqué pour chaque espèce (quelques dizaines de minutes) (cf. chapitre 23), en remuant avec une baguette de temps à autre ;

- lorsque le temps de traitement est écoulé, se mettre au-dessus du trou, verser le contenu du bocal (acide + graines) dans le tamis ;
- une deuxième personne rince très abondamment les graines, le tamis, le bocal, **le flacon d'acide préalablement refermé**, les gants ;
- après avoir traité toutes les espèces prévues, le trou est rebouché ; les graines sont déposées dans le bocal avec un peu d'eau et elles sont semées immédiatement.



ATTENTION : ne jamais faire tomber de l'eau dans le bocal d'acide, sinon cela explose.

3. LE SEMIS

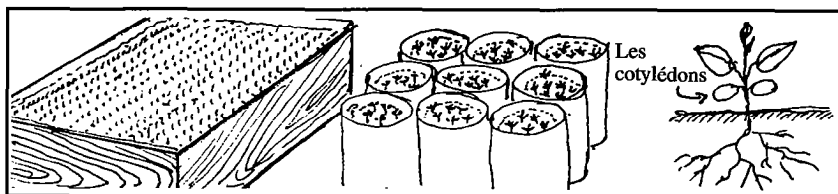
Semer des graines en pépinière n'est pas une opération délicate, à condition de les déposer à la bonne profondeur. Seul l'eucalyptus pose difficulté, il est traité à part dans ce manuel (cf. chapitre 20).

La bonne profondeur du semis est :

- 3 fois le diamètre des petites graines (< 5 mm) ;
- 2 fois le diamètre des graines moyennes (5-10 mm) ;
- 1/2 fois le diamètre des grosses graines (> 10 mm).

Pour réaliser des trous à la bonne profondeur, on s'aidera d'un bâtonnet taillé en pointe (comme un crayon) que nous appelons une « spatule ». Dans les sachets, ces petits trous sont réalisés à 2 - 3 cm les uns des autres afin de faciliter le repiquage ultérieur (cf. chapitre 17).

Si l'on craint ou l'on constate des dégâts sur les semis dus aux perdrix, poules, écureuils..., les sachets sont installés dans les planches de protection décrites précédemment.



Des étiquettes sont apposées pour chaque planche ou pour chaque semis d'espèces différentes, mentionnant le nom de celle-ci, le mode de traitement des graines, la date du semis, la provenance des graines.

Les étiquettes plastiques sont vendues dans le commerce ; mais on peut tout aussi bien utiliser du carton ou l'intérieur d'une calebasse que l'on a auparavant brisée en morceaux.

Ces écritures sont confiées à un villageois alphabétisé. Elles permettent de suivre l'évolution de la pépinière et de décider de l'opportunité d'un nouveau semis en cas de levée infructueuse.

En maraîchage ou en riziculture, le repiquage est l'opération par laquelle les semis sont repiqués à leur emplacement définitif dans les champs.

En agroforesterie, le repiquage consiste à transférer le semis de son substrat de germination vers un autre afin qu'il termine sa croissance en pépinière.

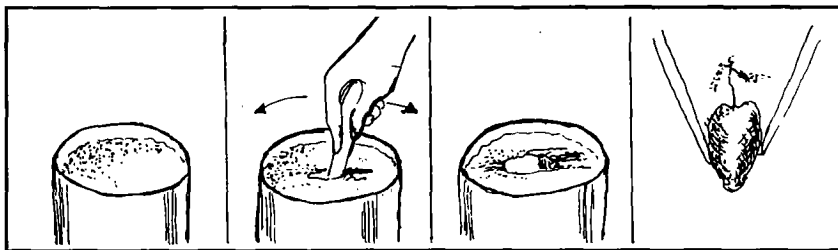
Le repiquage est une opération délicate

1. LE DÉROULEMENT DU REPIQUAGE

– Les semis à prélever et le substrat de destination seront arrosés très abondamment.

– Avant de prélever les semis, il faut impérativement préparer l'emplacement du semis transféré. La profondeur du trou sera très largement supérieure à la longueur des racines du semis. Cette ouverture est réalisée avec un doigt ou un bâtonnet. Dans les sachets le trou est fait au centre.

– Les semis sont prélevés un par un ou par motte quand ils ont poussé, rapprochés les uns des autres de telle sorte qu'ils risquent, en étant pris séparément, d'être blessés.

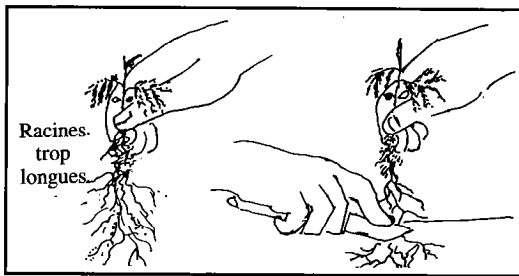


Prélèvement individuel : on utilisera 2 spatules (bâtonnets taillés, de forme aplatie) profondément enfoncées de part et d'autre du semis.

Prélèvement en motte : le pourtour de la motte est découpé au couteau ; puis même opération que ci-dessus. La motte est ensuite fractionnée, entre les doigts, jusqu'à séparer chaque plantule.

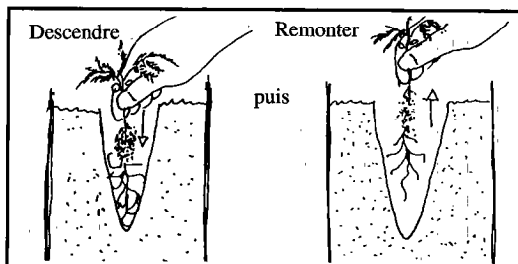
- Les semis sont tenus par la tige sauf pour l'eucalyptus qui est pris par les feuilles.

- Les racines trop longues seront coupées. En aucun cas elles ne seront de longueur supérieure à la profondeur du trou préparé.

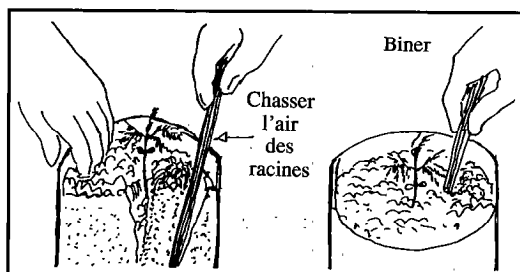


- Éventuellement les racines seront plongées un bref instant dans un mélange d'eau et de terreau. Cette préparation s'appelle le pralinage.

- Glisser la plantule dans l'emplacement en ayant soin de **ne jamais courber les racines**. Pour ce faire, la plantule est descendue jusqu'au fond du trou puis elle est remontée jusqu'au niveau du collet.



- Autour du semis repiqué la terre sera tassée en surface et en profondeur de manière à chasser l'air.



- L'arrosage des semis repiqués est obligatoirement réalisé au pulvérisateur pour l'eucalyptus et à l'arrosoir muni d'une rampe pour toutes les autres espèces forestières et fruitières.

2. QUELQUES CONSEILS IMPORTANTS

– Les racines étant sensibles au soleil, le repiquage sera de préférence effectué le soir.

Ne jamais repiquer au soleil

– Dès que les semis développent quelques feuilles, le repiquage peut être effectué. Plus c'est tôt, mieux c'est ; des cotylédons encore verts signifient que les réserves nutritives de la graine ne sont pas encore épuisées.

– La majeure partie des espèces est bonne à repiquer dès que la tige atteint 5 - 10 cm de haut ; sauf les Acacias qui développent très rapidement leurs racines (10 - 15 cm en 10 jours), repiqués à 3 - 5 cm de haut.

– **Les plants repiqués sont obligatoirement ombrés.**

La réussite de la pépinière dépend de la régularité avec laquelle les soins décrits ci-dessous sont réalisés.

1. LES OMBRIÈRES

Pour protéger les jeunes plantules d'un ensoleillement excessif, des panneaux tressés en bambous (crintings) ou en pailles (seiko) sont posés horizontalement sur un assemblage de piquets verticaux et transversaux.

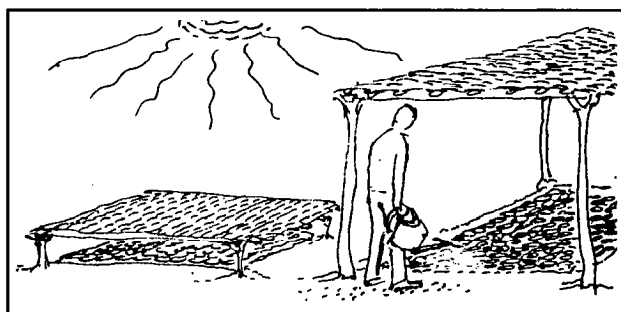
Les ombrières sont **obligatoirement** posées pour :

- le repiquage de toutes les espèces ;
- les semis d'eucalyptus ;
- les semis d'espèces à germination lente (fruitiers et espèces décrites au chapitre 23) ou semis de graines non traitées.

Les ombrières sont conseillées pour les semis d'espèces à germination rapide quand la pleine saison chaude est engagée. En effet l'alternance d'arrosage et d'insolation induit la formation d'une croûte à la surface des sachets qui peut faire obstruction à la levée des graines.

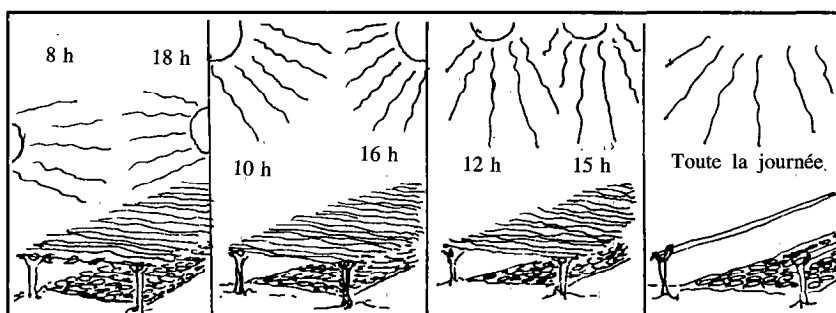
En pépinière, 2 types d'ombrières peuvent être réalisés :

- *les ombrières hautes*
 - posées à 1,7 - 2 m au-dessus du sol, elles permettent d'effectuer tous les travaux en dessous, sans les ôter. L'armature en piquets est importante,
 - ces ombrières sont préférées dans les pépinières permanentes et pour un ombrage long des plants (> 1-1,5 mois).
- *les ombrières basses*
 - posées à 0,5 - 1 m au-dessus du sol, elles doivent être mises de côté pour effectuer les travaux. L'armature en piquets est légère,
 - ces ombrières sont préférées dans les pépinières temporaires ou pour un ombrage relativement court des plants (< 1-1,5 mois).



Si les ombrières facilitent le développement des plants après la germination ou le repiquage, il ne faut tout de même pas que ceux-ci y séjournent trop longtemps, au risque de devenir verdâtres, grêles, chétifs.

Les ombrières sont enlevées progressivement



Exemple de plants ayant germé à l'ombre et progressivement mis à la lumière :

- 1^{re} semaine : ombrières enlevées de 18 h le soir à 8 h le matin
- 2^e semaine : ombrières enlevées de 16 h le soir à 10 h le matin
- 3^e semaine : ombrières enlevées de 15 h le soir à midi
- 4^e semaine : ombrières enlevées totalement.

Quand les sachets ont été placés dans les planches de protection, les ombrières sont réalisées par-dessus le châssis grillagé.

2. L'ARROSAGE

Les plants sont arrosés, comme en maraîchage, de préférence le soir ou le matin.

2.1. Le mode d'arrosage

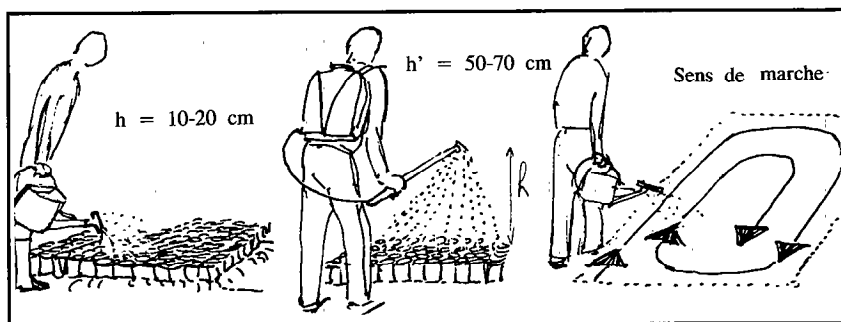
Le pulvérisateur est utilisé uniquement pour l'arrosage des semis d'eucalyptus. L'embout est maintenu à 0,5 - 0,7 m de hauteur de manière à réduire

la pression du jet. Après le repiquage, l'arrosage est poursuivi avec le pulvérisateur pendant 8 à 10 jours. Il peut être complété par de l'eau versée avec une théière, à la surface des sachets les uns après les autres. Au-delà de ces 8 - 10 jours, l'arrosage est repris comme ci-dessous.

Tous les semis des autres espèces sont arrosés avec un arrosoir **muni d'une rampe d'arrosage**. La rampe diffuse l'eau en largeur et l'arrosage est très doux surtout quand la rampe est maintenue le plus près possible des plantules.

Dès que les plants atteignent 10 - 15 cm la rampe d'arrosoir est remplacée par la « pomme » classique.

Pour faciliter le travail quand l'arrosoir est plein, on arrose d'abord l'extérieur des planches en marchant parallèlement à celles-ci, puis l'arrosoir étant allégé on arrose l'intérieur.



2.2. La quantité d'eau

La quantité d'eau apportée aux plants dépend de leur stade de développement et de la saison. Elle sera donc progressivement augmentée pour passer du minimum, environ 4 - 5 litres/jour/m², aux mois de décembre-janvier au maximum, environ 10 litres/jour/m², aux mois de mai-juin.

Exemple : 1 planche de 1 m de large et 5 m de long demandera de 25 litres à 50 litres suivant la saison.

Lorsque la date de plantation est encore loin et que les plants en sachets sont déjà grands, l'arrosage est réduit au minimum afin de stopper leur croissance et de seulement les maintenir verts.

Juste avant (48 h) l'enlèvement des plants de la pépinière, les plants sont arrosés très abondamment.

3. LE DÉSHERBAGE ET LE BINAGE

Après l'opération du semis, les sachets sont désherbés, brin par brin, tous les 7-10 jours. Cette tâche n'est délicate qu'au moment de la levée des graines, car en tirant sur les herbes indésirables il y a le risque de « déchausser » la plantule en germination. S'il y a un doute pour la reconnaissance des plantules, le désherbage est retardé.

Après l'opération du repiquage, les sachets sont désherbés, toujours brin par brin, chaque 2 ou 3 semaines. Un petit binage à l'aide de la « spatule » (si simple mais si utile) permet de détruire les graminées en germination, de briser la croûte de surface (si elle s'est formée), de rendre la surface hétérogène et grumeleuse, ce qui assainit le sol et réduit l'évaporation.

Dans les planches de pleine terre, le rythme de passage du désherbage et du binage est le même. Cette dernière opération est faite avec une binette (outil emmanché, 2 dents/1 racloir) ou avec la « daba », outil local qui convient très bien.

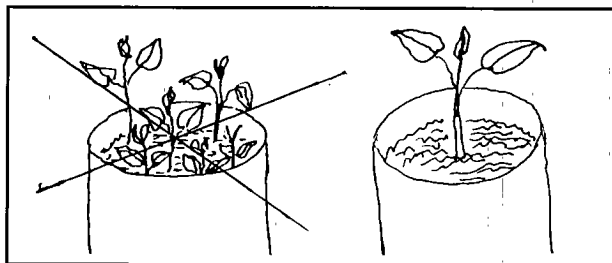
N'oublions pas qu'en maraîchage on dit : « 1 binage vaut 2 arrosages ».

4. LE DÉMARIAGE

La règle est de garder un seul plant par sachet

Lorsque plusieurs graines ont germé dans un seul sachet, les semis sont repiqués au fur et à mesure de leur levée. Quand l'objectif de la pépinière est atteint, il faudra sélectionner les plantules en excès de manière à ne laisser qu'un seul plant par sachet. La sélection est faite au profit des plantules les mieux développées, car il s'avère que les différences déjà acquises en pépinière se poursuivent au-delà de la plantation.

Les paysans sont toujours extrêmement réticents à arracher et à jeter des plants vivants. Contrairement à ce qui est parfois cru, les chances de reprise à la plantation ne sont pas meilleures quand il y a plusieurs plants par sachet. Au contraire, les systèmes racinaires s'entortillent les uns aux autres et la concurrence est préjudiciable.



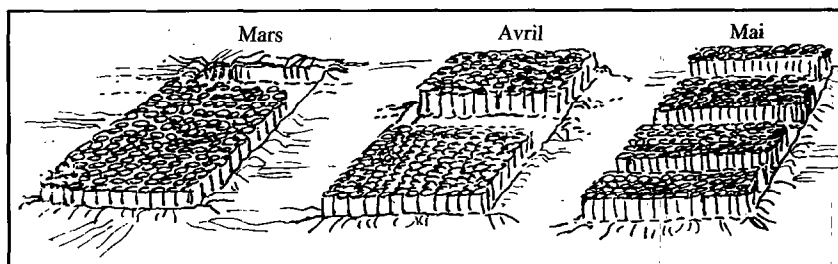
5. LE DÉPLACEMENT DES SACHETS

Après quelque temps, les racines cherchent à sortir par les trous de drainage et, si les sachets sont restés au même endroit, elles vont s'ancrer dans le sol.

Résultats : les plants en pépinière sont superbes, mais à l'enlèvement des plants on coupe la racine sortante et 75 % du système racinaire reste dans le sol de la pépinière ; après la plantation les plants se dessèchent et meurent.

Pour éviter ce problème les sachets sont déplacés une fois par mois et les racines qui dépassent sont sectionnées avec un couteau ou un sécateur. Pour ce faire les planches de rangement sont prolongées de 0,5 - 1 m de longueur et les rangées de sachets sont déplacées les unes après les autres.

Cette opération est aussi l'occasion de reclasser les plants par espèce et par grandeur. Cela facilite la gestion de la pépinière.



6. LES TRAITEMENTS PHYTOSANITAIRES

Les problèmes de santé en pépinière et en plantation, ainsi que l'utilisation de produits de lutte sont regroupés au chapitre 21.

7. LA FERTILISATION

La fertilisation des plants en cours d'élevage est parfois utilisée pour les pépinières « industrielles ». En foresterie villageoise, le choix d'un bon terreau et d'un juste mélange de substrat permet d'obtenir des plants suffisamment vigoureux pour des reboisements réussis et satisfaisants.

8. LES PLANTS AVANT LA PLANTATION

Rappel : 48 h avant l'enlèvement des plants l'arrosage est repris intensément.

Le stade des plants avant la plantation est souhaité ainsi :

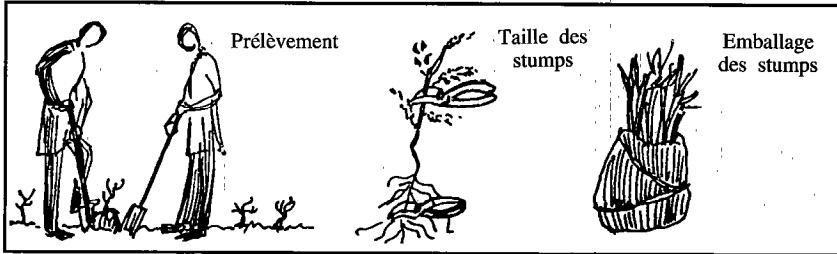
- sachet forestier standard : hauteur de tige = 40 - 60 cm ;
- sachet plant haute tige : hauteur de tige = 60 - 100 cm ;
- sachet fruitier greffé : grosseur de tige > 1 cm ;
- plants stump : grosseur de tige > 1 - 2 cm.

Les plants trop grands ou trop développés seront taillés de manière à réduire leur transpiration. On coupe donc d'abord les jeunes feuilles et les jeunes branches en commençant par le haut, sans toucher à la tige principale si elle est robuste.

Les plants stump sont taillés :

- la tige est coupée à 10 - 20 cm au-dessus du collet ;
- la racine principale (le pivot) est conservée sur 20 - 30 cm de profondeur.

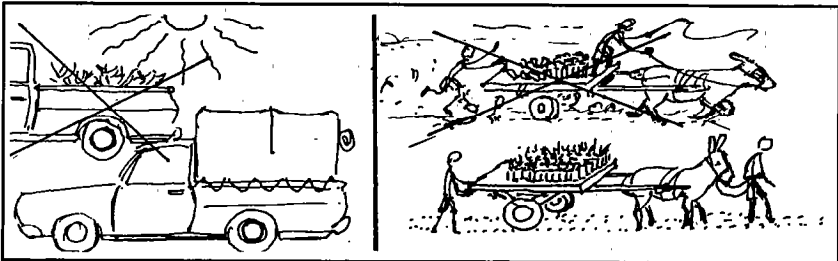
Les plants sont ensuite rassemblés en botte, de 25 - 30 stumps, recouverte de toile humide autour des racines.



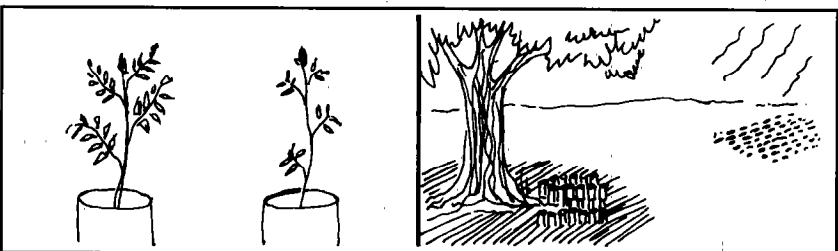
9. LE TRANSPORT DES PLANTS

Pour le transport les précautions suivantes sont prises :

- prélever doucement les sachets en sectionnant les petites racines qui se sont malgré tout ancrées ;
- caler les sachets verticalement sur l'engin de transport (charrette, voiture) ;
- éviter les transports pendant la pleine chaleur ;
- mettre obligatoirement une bâche sur les voitures et les camions ;



- déposer les plants à l'ombre (et toujours calés verticalement) sur le site de la plantation. Si les plants ne sont pas mis en terre le même jour, il faudra organiser leur arrosage quotidien.



Les arbres fruitiers, très prisés à juste titre par les villageois, demandent un peu plus de soins en pépinière que les arbres forestiers. Le greffage en particulier demande un apprentissage et une pratique régulière.

Les arbres greffés sont issus d'une sélection sur des variétés particulièrement productives quant aux fruits. Hélas les graines contenues dans leurs fruits ne reproduisent pas identiquement ces mêmes caractères. Le greffage consiste donc à prélever une branche sur un arbre déjà greffé et à la "coller" sur un sujet de la même espèce appelé porte-greffe. Le porte-greffe apporte son système racinaire et sa vigueur. Le greffon apporte les qualités des fruits recherchés. La croissance du nouvel arbre va donc se poursuivre à travers la greffe.

L'élevage des arbres fruitiers en pépinière s'apparente à celui des arbres forestiers. Le lecteur se reportera aux chapitres correspondants sauf pour les soins particuliers décrits ci-dessous.

1. LE SEMIS DES ARBRES FRUITIERS

Le semis est pratiqué pour la reproduction de toutes les espèces non greffées et des porte-greffes.

1.1. Pour les manguiers

Le noyau est décortiqué au couteau pour extraire l'amande. Les lignes de semis sont espacées de 0,3 - 0,4 m les unes des autres. Sur la ligne les amandes sont déposées côte à côte. Certains pépiniéristes préconisent de placer l'amande côté bombé au-dessus ; d'autres prétendent qu'à plat la germination est meilleure.

ATTENTION : *les noyaux de mangues ne conservent une bonne faculté germinative que pendant 2-3 semaines.*

1.2. Pour les agrumes¹

Les graines étant sensibles aux pourritures et à la fonte², les semis seront de préférence effectués dans un substrat sableux sans terreau.

Les graines après la récolte sont conservées au frais (dans le bas d'un réfrigérateur) ou bien, quand cette solution n'est pas possible, les graines sont conservées dans leur fruit.

Les semis seront effectués en germeoir ou dans des sachets. Les semis d'agrumes sont sensibles aux prédateurs et aux champignons.

ATTENTION : les graines d'agrumes extraites de leur fruit et séchées ne conservent une bonne faculté germinative que pendant 1-2 semaines.

Le semis des agrumes est effectué le plus tôt possible, aux mois de décembre-janvier, car leur croissance est lente au début.

Nota : pour les autres espèces fruitières : se référer au cas général, chapitre 16.

2. LE REPIQUAGE DES ARBRES FRUITIERS

Les arbres fruitiers qui seront plantés l'année du semis sont repiqués dans des sachets (20 x 30 cm). Ceux qui vont être plantés les années suivantes sont repiqués en pleine terre à 0,35 m ou 0,40 m les uns des autres.

2.1. Pour les manguiers

Nous conseillons de laisser les manguiers pendant 1 - 2 ans en pleine terre pour effectuer le greffage sur des tiges déjà fortes (1 - 2 cm de diamètre) et pour que les racines puissent s'épaissir.

Le repiquage des manguiers se fait quand les semis ont 15 - 20 cm de haut. Leur feuillage est encore rougeâtre. On utilisera deux bêches pour sortir les racines avec leur motte de terre.

Les noyaux de manguiers sont généralement polyembryonnés. Plusieurs plants germent sur la même amande qui est divisée en autant de parties correspondantes. On sépare les plants les uns des autres.

En théorie les plants issus des plus grosses parties des amandes sont sélectionnés pour être, eux seuls, des futurs porte-greffes.

2.2. Pour les agrumes

Les agrumes à greffer seront repiqués en pleine terre à 0,3 - 0,4 m les uns des autres.

Les autres seront repiqués en sachets dès les mois de janvier-février.

1. Cf. glossaire.

2. Cf. chapitre 21.

Si, à l'approche de l'hivernage, les plants d'agrumes, repiqués en sachets, sont trop petits pour survivre correctement en plantation, il vaut mieux les remettre en pleine terre jusqu'à l'année suivante.

2.3. Pour les autres espèces

Élevage en grands sachets pour obtenir des plants hautes-tiges. Ils ne sont habituellement pas greffés.

4. LE GREFFAGE

4.1. Les généralités

Comme cela a été souligné en introduction, le greffage est une opération délicate, qu'il faut considérer comme l'apprentissage d'un petit métier. La technique du greffage ne sera pas vulgarisée auprès d'un nombreux public mais auprès de quelques paysans qui, de préférence, ont montré leur goût des pépinières.

En général, un bon greffeur peut assurer les besoins d'une dizaine de villages. La rémunération de ce travail permet d'envisager une certaine garantie de qualité.

Outre les espèces fruitières classiques (manguiers et agrumes), le greffage est pratiqué pour des espèces comme le colatier ou pour tout sujet dont on veut transmettre les qualités.

Un petit outillage est nécessaire :

1 couteau à greffer, 1 pierre à aiguiser, 1 sécateur à main, 1 sécateur force, 1 scie égoïne, des étiquettes plastiques, des bandelettes plastiques, du goudron (étanchéité de toiture).

Un greffeur correctement outillé effectue un travail de qualité. Le greffage rémunéré permet d'amortir rapidement (1 an) le prix d'achat du matériel.

De nombreuses formes de greffage existent. La greffe par **placage** donne de bons résultats dans les conditions les plus courantes (espèces et objectifs). C'est la seule étudiée dans ce manuel.

4.2. L'époque du greffage

La meilleure période est située avant la saison des pluies, aux mois de mai-juin. L'air est déjà humide, les arbres entrent en végétation et la sève s'active. La reprise des greffes est alors suivie d'une croissance très forte.

Le mois qui suit l'arrêt des pluies (septembre ou octobre) est aussi propice.

En dehors de ces périodes, le greffage reste possible selon les conditions locales, mais les pourcentages d'échecs peuvent être élevés, surtout si l'harmattan se lève.

4.3. La récolte des greffons

Rappel : les greffons se récoltent sur des arbres préalablement repérés :

- soit on est sûr qu'ils ont été eux-mêmes greffés ;
- soit leurs qualités sont intéressantes à multiplier.

Pour la récolte des greffons, nous conseillons de les prélever dans les vergers ayant été suivis par les organismes de recherche et d'agriculture. Les vergers choisis seront ceux étant placés dans des conditions écologiques similaires au futur lieu de production.

La méthode de greffage étudiée dans ce manuel utilise des greffons constitués de rameaux avec leur bourgeon terminal.

La récolte des greffons s'effectue ainsi :

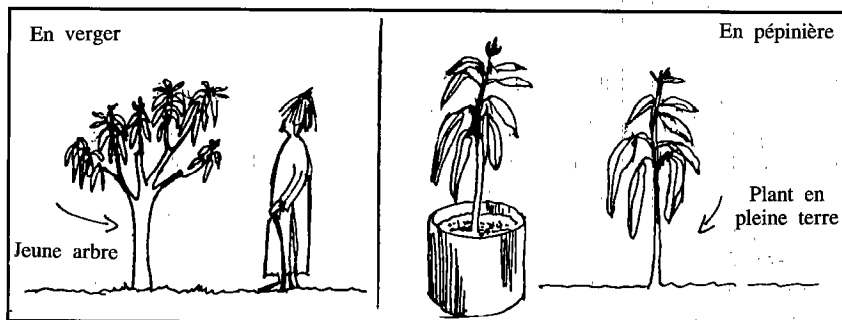
- une semaine avant de couper les rameaux, les feuilles terminales sont enlevées sur 10 - 15 cm de longueur. Le bourgeon terminal va alors se gonfler ;
- couper les rameaux effeuillés à une longueur de 10 cm du bourgeon terminal. La coupe est faite au sécateur sur des rameaux de 0,4 à 0,7 cm de diamètre ;
- s'il y a transport, les greffons sont mis dans une toile de jute humidifiée ;
- si les greffons doivent être conservés quelques jours, ils sont piqués verticalement dans une caisse contenant du sable humide et mis à l'ombre.

4.4. Les arbres qui vont être greffés

Le greffage peut être pratiqué à plusieurs stades de la vie des arbres.

4.4.1. En pépinière sur des porte-greffes

- les porte-greffes, plants que l'on va greffer, peuvent être en sachets ou en pleine terre ;
- le diamètre de leur tige est supérieur à 0,5 cm et supérieur en tout cas à celui du greffon qui doit être appliqué.



4.4.2. En vergers sur des porte-greffes

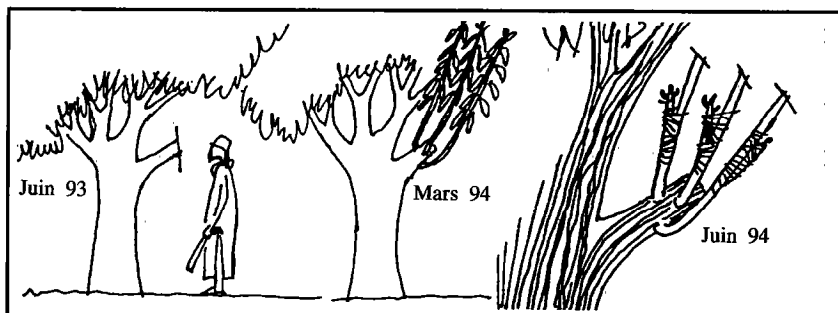
Les porte-greffes ont été plantés non greffés. L'arboriculteur préfère que le jeune arbre assure sa reprise, sa croissance végétative. La racine principale est suffisamment développée pour atteindre des horizons profonds dans le sol et être hors de danger de la saison sèche.

La tige ou les branches du porte-greffe ont 2 - 3 cm de diamètre.

4.4.3. En vergers sur des arbres anciennement plantés

a) *Sur des arbres encore jeunes*, dont des branches, de diamètre 2-3 cm, se trouvent à proximité de la tige principale. Si ce n'est pas le cas, les arbres seront préparés comme ci-dessous :

b) *Sur des arbres adultes*, dont une branche ou la tige principale est entièrement coupée 6 mois à 1 an avant le greffage. La coupe est réalisée avec une scie égoïne puis recouverte avec du goudron en guise de pansement. Sous le trait de scie des bourgeons se forment et donnent naissance à plusieurs rejets de branches. 3-4 d'entre elles sont sélectionnées quand elles ont 0,5 - 1 cm de diamètre pour être greffées.



4.5. Le greffage

Le greffoir ou couteau à greffer est un couteau à un seul biseau : l'extrémité de la lame est d'un côté plane et de l'autre angulaire. Le couteau est appliqué côté biseau contre la tige, ce qui permet d'effectuer des coupes tangentiellement à celle-ci, c'est-à-dire sans rentrer dans le bois.

Le greffon est préparé ainsi :

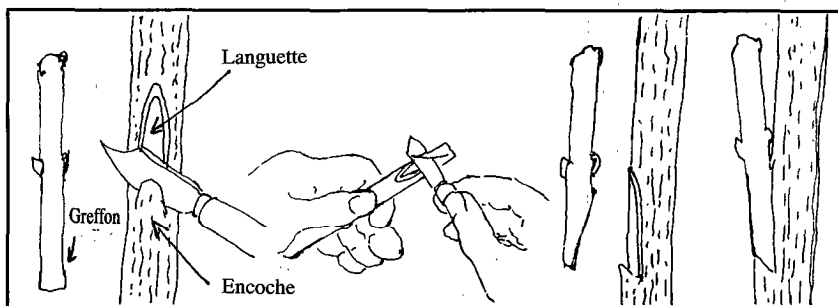
- section de biais à 7 - 8 cm du bourgeon terminal ;
- de l'autre côté, couper une languette de 0,3 - 0,5 cm de large sur 4 - 5 cm de long. Le bois du greffon est légèrement entamé pour faire une coupe plane.

La tige ou la branche du porte-greffe est préparée ainsi :

- réaliser une encoche profonde de 3 - 5 mm ;
- au-dessus de l'encoche une languette de mêmes dimensions que celles préparées sur le greffon est ôtée.

Vérifier que les **bords de l'écorce** (tranche verte) **sur le greffon et sur la tige correspondent**. Dans l'idéal, les tranches des deux côtés de la lan-

guette doivent se superposer ; sinon la juxtaposition sera faite uniquement mais précisément entre les deux tranches du même côté.



Glisser le greffon dans l'encoche. **Appliquer fortement et ligaturer**, avec une bande plastique transparente, en commençant par le bas, jusqu'au bourgeon terminal et y compris celui-ci, puis en revenant au milieu du greffon.

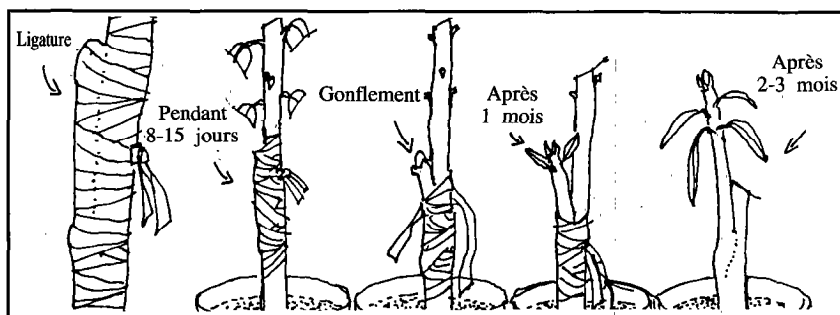
Les bandes plastiques sont découpées (3 - 5 cm de large) dans les sachets transparents, servant au commerce de détail (épaisseur de 15 - 20 μ).

Il ne doit y avoir aucun écartement entre les deux parties appliquées de la greffe.

Le couteau à greffer est réaiguisé plusieurs fois au cours du travail. Seul le côté en biseau est affûté contre la pierre à aiguiser (pierre à huile de préférence), en respectant l'angle du biseau. A la fin de la journée les outils sont lavés à l'eau de Javel pour éviter toute contamination dans d'autres vergers.

4.6. Le suivi du greffage

Au moment du greffage, la branche ou la tige du sujet greffé est sectionnée soit sous le bourgeon terminal, soit à un mètre au-dessus de la greffe.



Après quelques jours, si le bourgeon terminal du greffon (et les autres bourgeons latéraux) gonfle, la greffe a réussi. Les bourgeons vont donner de nouvelles feuilles. La ligature est défaite pour libérer l'extrémité du greffon et elle est renouée en dessous.

La branche ou la tige greffée est à ce moment-là rabattue à 20 - 30 cm au-dessus de la greffe.

Quand le greffon a fait une pousse suffisante pour juger de sa vitalité, la branche ou la tige greffée est rabattue entièrement, c'est-à-dire jusqu'au niveau de la ligature. Cette dernière est laissée pendant plusieurs mois pour assurer la lignification de la cicatrice entre le greffon et le porte-greffe.

Par la suite, on vérifiera régulièrement que l'ancienne tige n'émette pas de gourmands (cf. chapitre 6). Tout le développement d'un arbre greffé passe par le greffon qui progressivement forme la nouvelle tige.

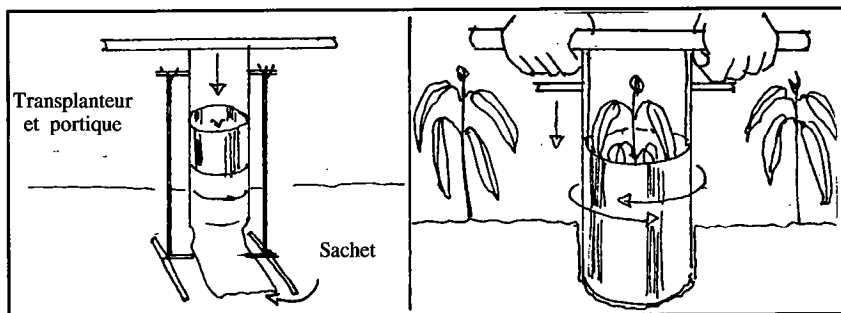
5. LE REMPOTAGE

Les fruitiers ou autres espèces cultivés en pleine terre sont repotés 2 à 4 mois avant leur plantation dans de nouveaux sachets. Cette opération est réalisée à l'aide d'un outil appelé la transplanteuse.

La transplanteuse est constituée d'une plaque de métal (épaisseur 2 - 3 mm), soudée en cylindre sous des barres et que l'on peut accrocher à un petit portique (1 m de haut). Le diamètre du cylindre (tôle soudée) est de telle sorte qu'il puisse rentrer dans les sachets. Pour des sachets de 35 cm x 35 cm, le diamètre du cylindre est de 20 - 21 cm. La longueur du cylindre est de 30 - 35 cm.

Le repotage est effectué de la manière suivante :

- arroser préalablement les plants très abondamment ;
- positionner le plant au centre du cylindre ;
- enfoncer le cylindre, en le tournant de gauche à droite, de toute sa hauteur ;
- quand on a enfoncé le cylindre de toute sa longueur, tourner la transplanteuse plusieurs fois sur elle-même ; la motte de terre et le plant doivent être entraînés ;
- retirer la transplanteuse avec le plant et sa motte de terre ;
- déposer la transplanteuse sur le portique ;
- glisser le sachet et faire descendre le plant avec sa motte de terre, en frappant le cylindre avec deux tubes de métal ou autres ustensiles ;
- compléter le sachet avec de la terre et ranger le plant dans la planche préparée.



La production des eucalyptus en pépinière est légèrement différente des autres espèces, du fait de ses graines minuscules et de sa germination très fragile.

La technique du germoir, ci-dessous décrite, s'applique aussi à d'autres essences à graines extrêmement petites (comme *Melaleuca leucadendron*, non traité dans ce manuel) ou à germination difficile, comme les agrumes (citronnier, oranger, porte-greffe).

1. LE SEMIS DES EUCALYPTUS

1.1. Le semis en germoir

a) La préparation

- Le germoir est une caissette (0,50 x 0,50 x 0,25 m de profondeur) dont le fond est constitué d'une tôle trouée. Le remplissage débute par une couche de cailloux (2 - 4 cm) qui drainera l'excès d'eau d'arrosage. De la poudre insecticide sera répandue pour éviter l'infestation du germoir par les termites.
- Du sable propre, sans terreau, sera cuit dans une marmite à sec ou jusqu'à ébullition avec un mélange de 2/3 de sable et 1/3 d'eau. Cette méthode villageoise peut être remplacée par le traitement avec un produit fongicide¹ (cf. chapitre 21) puisque le but est d'éliminer les champignons du sol, vecteurs notamment de la fonte des semis.
- Le germoir est installé surélevé, sur 2 briques de banco, de manière horizontale.
- Le sable, une fois refroidi, est déposé dans le germoir jusqu'à 2 cm des bords. Il est ensuite abondamment arrosé, aéré avec les dents du peigne (ci-dessous dessiné) puis lissé avec le dos du peigne.

ATTENTION : *la surface du sable ne doit pas être tassée mais plate et régulière.*

1. Cf. glossaire.

b) Le semis

- 1/2 boîte d'allumettes, remplie de graines, suffira pour les dimensions ci-dessus précisées du germoir.
- La surface du germoir est divisée en 8 ou 16 carrés sur la pointe du couteau.
- Les graines sont saupoudrées par un jeu du pouce contre l'index et le majeur.
- Une pellicule de sable fin est ensuite répandue par-dessus les graines de manière à les maintenir.
- Un châssis tendu de tissu moustiquaire protège les semis contre les dégâts de margouillats qui viennent « brouter » les plantules.
- Un germoir de 0,50 m x 0,50 m contient entre 500 et 1 000 semis.

1.2. Le semis en sachet

- Les sachets sont remplis uniquement de sable propre. Le traitement contre la fonte de semis est facultatif, car le champignon éventuel ne pourra pas se diffuser d'un sachet à l'autre.
- Le semis est fait à l'aiguille : les graines sont déposées dans un verre avec un peu d'eau au fond ; l'aiguille est trempée et accroche quelques graines ; avec l'aiguille penchée de côté, une légère trace est faite dans le sachet où le sable retient les graines.
- La surface d'un sachet est scarifiée de plusieurs petites traces à 1 - 2 cm les unes des autres.

2. LES SOINS APRÈS SEMIS

Le germoir ou les sachets semés seront ombrés jusqu'à ce que la germination ait débuté. La mise en lumière sera progressive (cf. chapitre 18) en 4-5 semaines.

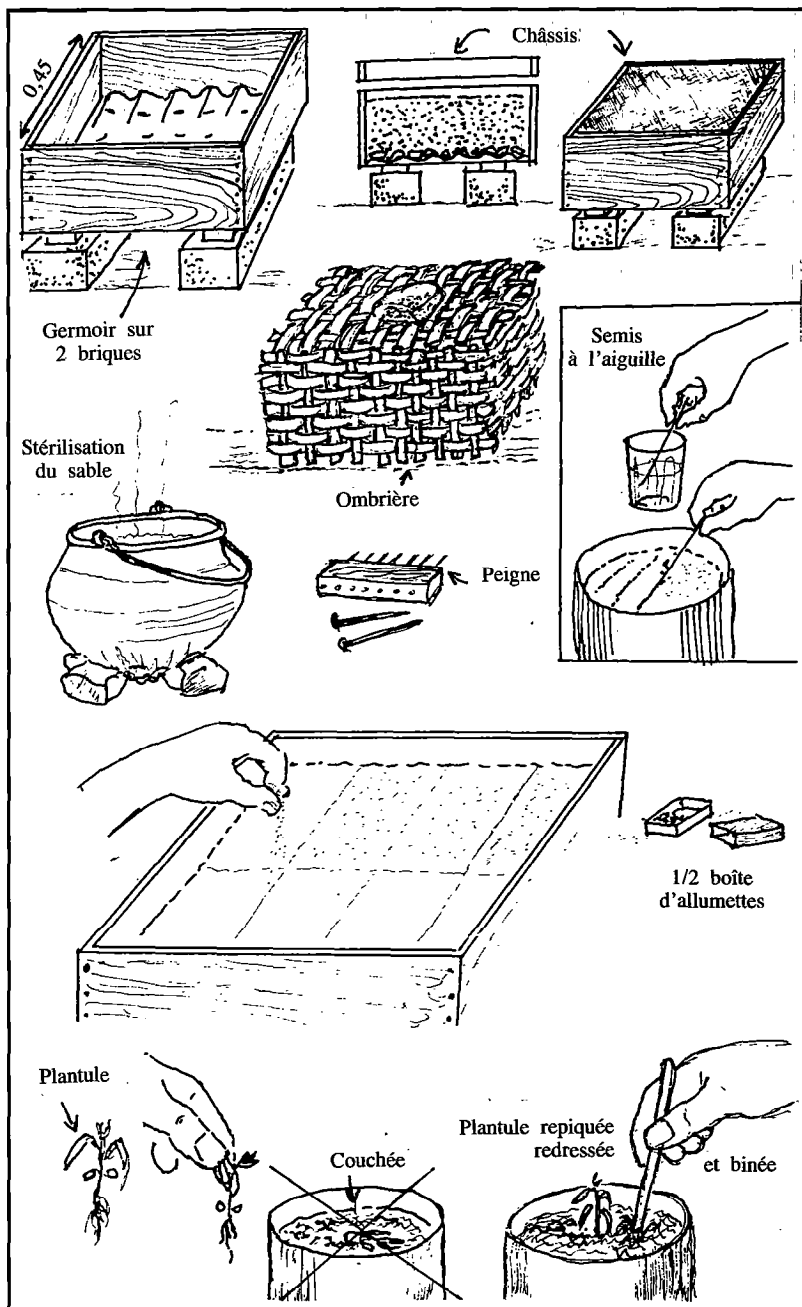
Remarque : les semis sont aussi très sensibles au vent. Normalement le châssis, quand il se juxtapose correctement avec la caissette, évite ce problème. Toutefois il faudra éventuellement renforcer cette protection et réaliser des panneaux (seiko, crintings) verticaux sous l'ombrière.

L'arrosage des semis est délicat. Il doit être :

- suffisant pour que la surface du substrat soit toujours humide, mais sans excès qui favoriserait la fonte des semis ;
- diffus afin que de grosses gouttes ne tombent pas sur les plantules et que l'eau ne ruisselle pas en surface ce qui emporterait les graines.

L'arrosage s'effectue uniquement au pulvérisateur

Des mini-pulvérisateurs de 1 - 2 litres suffisent. On utilisera environ 1 litre par jour par germoir ou par surface équivalente de sachets.



Le repiquage intervient au stade de 4 feuilles développées, soit des semis de 4 - 6 cm de hauteur. La tige est alors bien rougeâtre (sinon il y a lieu d'accélérer la mise à la lumière). Les semis d'Eucalyptus sont tenus par les feuilles (rappel). La racine principale, même extrêmement frêle, doit être coupée si elle est trop longue.

Après le repiquage, l'arrosage est poursuivi avec un pulvérisateur, car le poids des gouttes qui tombent d'un arrosoir ferait courber la plantule jusqu'à terre, où elle dépérirait. Les plantules repiquées seront donc butées (entre 3 doigts) pour éviter ce problème. L'arrosage peut être complété sachet par sachet avec une théière (rappel).

L'arrosage est repris à l'arrosoir **muni d'une rampe** dès que les plantules sont assez résistantes.

En préambule, nous dirons que, comparés à des cultures comme celle du coton ou des plantes maraîchères, les arbres sont relativement peu attaqués.

D'autre part, les différentes plantations agroforestières réalisées par les villageois portent sur de petites surfaces, éloignées les unes des autres ; les arbres, élevés et plantés selon les conseils décrits dans ce manuel, ont toutes leurs chances pour être vigoureux et pour croître dans de bonnes conditions ; enfin, on veillera à mélanger les espèces les unes aux autres, aussi bien dans les reboisements que dans les vergers et les brise-vent.

Ces trois éléments réunis minimisent considérablement la multiplication et la propagation des maladies et des parasites.

1. LA LUTTE CONTRE LES INSECTES SOUTERRAINS

Les principaux prédateurs attaquant les arbres sont les termites. Présents dans tous les sols les termites reprennent leur activité dès que le sol est réhumidifié (pluies et arrosage). Les planches de pépinières et les plantations en première année seront donc **systématiquement** traitées. Les plantations plus âgées seront traitées ponctuellement, uniquement si des attaques sont constatées.

Le produit insecticide actuellement utilisé en remplacement des dérivés de la Dieldrine est le **Dursban**. La matière active est le chlorpyrifos-éthyl, habituellement titré à 5 % du produit commercial. La rémanence est située entre 3 et 6 mois selon les conditions. Le produit est utilisé sous forme de poudre ou de granulés.

Les doses conseillées sont de :

– en pépinière :	pour 1 m ² de planche :	10 g soit 1 boîte d'allumettes arasée
------------------	------------------------------------	--

- à la plantation : trou de 0,5 x 0,5 x 0,5 m : 10 g soit 1 boîte d'allumettes arasée
- trou de 0,75 x 0,75 x 0,75 m : 20 g soit 2 boîtes d'allumettes arasées
- trou de 1 x 1 x 1 m : 40 g soit 4 boîtes d'allumettes arasées
- pour les arbres âgés :
 - pour 1 m² de frondaison¹ : 10 g soit 1 boîte d'allumettes arasée

Rappel : à la plantation la dose indiquée ci-dessus est divisée en 2 parties :

- 1/2 au fond du trou ;
- 1/2 mélangé à la surface une fois l'arbre planté et le trou rebouché.

2. LA LUTTE CONTRE LES INSECTES AÉRIENS

2.1. Contre les iules et sauteriaux

Des appâts avec du son de mil, du sucre, de l'eau et un produit insecticide sont répartis dans la culture à protéger.

Un insecticide généralement utilisé est le **Dipterex**, dont la matière active est le Trichlorfon, titré à 80 %.

Les appâts sont proportionnés ainsi :

- 2 boîtes d'allumettes arasées de poudre Dipterex ;
- 10 petits pots de conserve (125 ml) de son de mil ;
- 1 petit pot de conserve de sucre ;
- de l'eau.

2.2. Contre les autres insectes aériens et les chenilles

En pépinière et sur les arbres sensibles (les agrumes en particulier), les attaques peuvent être supportées jusqu'à un certain point. Pendant toute cette durée d'observation, les insectes et chenilles sont prélevés à la main puis détruits, ce prélèvement peut parfois suffire.

S'il faut traiter, le produit sera pulvérisé en mélange avec de l'eau. Cette opération devient délicate dès que le sujet traité dépasse 2 m de haut. Le produit, à large spectre d'efficacité, trouvable facilement, est le **Décis**, dont la matière active est la Deltaméthrine, titrée à 2,5 %. On peut aussi utiliser le **karité**, dont la matière active est le Lambda-cyhalothrine et qui est habituellement titré à 1,25 %.

Pour ces deux produits destinés à lutter contre des insectes d'espèces différentes les doses de traitement sont variables. On se conformera aux prescriptions données par les vendeurs et mentionnées sur les étiquettes.

ATTENTION : en cas de traitement sur des fruits ou des feuilles consommables, il faut laisser s'écouler trois jours entre la date de traitement au Décis ou au karité et la date de récolte des fruits.

1. Cf. glossaire.

3. LA LUTTE CONTRE LES CHAMPIGNONS

Les champignons, qui nous concernent le plus, véhiculent les deux maladies suivantes :

- la fonte des semis : la tige des jeunes semis brunit et s'étirole. Les semis, encore verts, s'affaissent. La maladie apparaît par tache circulaire et se propage par cercles de plus en plus grands ;
- la pourriture des graines : les graines semées pourrissent au lieu de germer.

Dans les deux cas, le traitement sera à base de sulfate de cuivre : utiliser 1 grande cuillère de **bouillie bordelaise**, diluée dans 5 litres d'eau et versée avec l'arrosoir muni d'une rampe.

4. LA LUTTE CONTRE LES PARASITES INVISIBLES

4.1. Les nématodes, petits vers ronds microscopiques, infestent le sol et créent des dommages principalement aux bananiers. Les bananeraies seront donc systématiquement traitées, 2 fois par an, avec un produit nématicide. Pour le **Nemacur**, dont la matière active est le Phénamiphos, titré à 10 %, la dose de traitement est de 4 - 6 g par mètre carré, soit une boîte d'allumettes arasée pour 2 m².

ATTENTION : le Nemacur est un produit extrêmement toxique pour l'homme.

4.2. La cochenille a relativement peu d'importance pour l'arboriculture villageoise.

4.3. Autres dégâts non déterminés : se reporter au chapitre 6.

5. LA CONSERVATION DES GRAINES

Les semences conservées jusqu'au semis sont attaquées par des insectes piqueurs et des charançons.

Le produit insecticide mélangé aux graines (cf. chapitre 16) sera identique à celui utilisé pour la conservation des semences agricoles.

On peut conseiller le **Thioral**, dont les matières actives sont l'Heptachlore et le Thirame. La dose d'utilisation est très faible : 1 sachet de 100 g pour 100 kg de graines à conserver.

6. LA LUTTE CHIMIQUE CONTRE LES HERBES

Nous ne voudrions pas prôner une agroforesterie basée sur l'utilisation excessive des produits chimiques. Cependant il s'avère que les travaux d'entretien des cultures ou des plantations sont fortement diminués avec l'application de produits herbicides. Le temps ainsi gagné peut être mis à profit pour planter plus d'arbres ou pour répondre à d'autres urgences.

Le traitement par herbicide nécessite :

- de pouvoir acheter les produits ;
- d'avoir l'appareillage pour son application (vaporisateur, type **Ulva**).

Les cultivateurs de la zone cotonnière sont les mieux placés pour répondre à ces critères. Le produit et les doses utilisées seront les mêmes qu'en culture cotonnière : **Cotodon**. Un flacon de 0,95 litre est dilué dans 4 litres d'eau pour le traitement d'une surface de 0,25 ha.

ATTENTION : *tous ces produits sont dangereux pour la santé
il faut impérativement suivre les précautions
mentionnées sur les notices d'emploi.*

Remarque : pour des renseignements complémentaires sur les produits phytosanitaires cités et sur les autres, consultez les index de l'Association de Coordination Technique Agricole (ACTA)¹, édités chaque année.

1. Cf. Adresses p. 207.

Le matériel utile en agroforesterie est souvent commun à celui utilisé en maraîchage et en agriculture. Quelques outils sont tout de même spécifiques.

Ce matériel peut en partie être fabriqué sur place, quand ce n'est pas un outillage de précision. La fabrication au plan local est économiquement préférable au matériel importé.

Les prix indiqués ci-dessous sont à prendre comme des ordres de grandeur, trouvés sur les marchés des villes moyennes en 1992.

Utilisation	Matériel	Obligatoire (Ob) Facultatif (fa)	Prix du matériel FCFA		Durée de vie
			importé	local	
PÉPINIÈRE					
– travaux généraux	tamis	Ob	–	4 000	5 ans
	châssis grillagé	fa	–	4 000	3 ans
	sachets 12 x 25 cm (100)	Ob	600		1 saison
	sachets 20 x 30 cm (100)	Ob	1 200		1 saison
	sachets 35 x 35 cm (100)	Ob	3 000		1 saison
	arrosoir en fer	Ob	–	2 000	2 ans
	arrosoir en plastique	fa	4 000	–	3 ans
	arrosoir galvanisé	fa	6 000	–	4 ans
	rampe d'arrosage	Ob	1 750	–	3 ans
	râteau	fa	1 100	500	5-2 ans
	pelle ronde	fa	1 750	1 500	5 ans
	brouette	fa	20 000	–	5 ans
	pioche	fa	5 000	–	5 ans
– Eucalyptus	pulvérisateur 1,5 litre	Ob	7 000	–	3 ans
	pulvérisateur 5 litres	fa	15 000	–	3 ans
	germoir + châssis	fa	–	3 000	3 ans
– greffage	couteau à greffer	Ob	3 000	–	5 ans
	pierre à aiguiser	Ob	1 200	–	5 ans
	sécateur à main	Ob	2 500	–	3 ans
	étiquettes (100)	Ob	600	–	1 saison
	liens plastiques (100)	Ob	100	–	1 saison
	goudron	fa	500	–	1 saison
– traitement acide	lot : gants, bocal, tamis flacon	Ob	2 000		3 ans

Utilisation	Matériel	Obligatoire (Ob) Facultatif (fa)	Prix du matériel FCFA		Durée de vie	
			importé	local		
PLANTA- TIONS						
	– mise en terre	bêche (pelle carrée)	Ob	2 000	1 500	5/3 ans
		daba	Ob	–	500	5 ans
		hilaire	Ob	–	500	5 ans
		creusoir (sompé)	Ob	–	500	5 ans
	– taille	cisaille	fa	10 000	–	3 ans
		sécateur force	Ob	10 000	–	3 ans
		scie égoïne	Ob	6 000	–	5 ans
	– semis indirects ¹	caissette	Ob	–	2 000	3 ans
		mini-graines (100)	Ob	100	100	1 saison
		mini-entonnoir	fa	–	100	3 ans
	– phyto- hormone	sachet de 100 g	fa	500	–	–

- Nota :*
- 1) dans le tableau le signe - indique que le produit ne se trouve pas (ou rarement) sur le marché en question
 - 2) les outils en bois tels que tamis, germoirs, caissettes seront protégés contre les termites avec un mélange d'huile de vidange et de poudre insecticide.

1. Cf. Annexes Techniques particulières n° 2.

Le tableau ci-dessous concerne les techniques de pépinières propres à chaque espèce forestière.
Seules les espèces, locales et exotiques, assez couramment cultivées sont examinées.

Nom scientifique	Appellation locale	Mois de fructification	Poids de mille graines (en grammes)	Plants en stump	Bouturage	Durée en pépinière (mois)	Nombre de graines à semer pour un plant	Traitement des graines				Observations
								Sans traitement	Eau froide (en heure)	Eau chaude (en heure)	Acide sulfurique (en minute)	
<i>Acacia albida</i>		fe-av	70			2-4	2			24	30	racine pivotante précoce, à planter rapidement
<i>Acacia holoserisea</i>		mr-mi	30			4-6	2	◆	12	24	30	
<i>Acacia laeta</i>			110			2-4	2		12	24	30	
<i>Acacia mellifera</i>		-	60			3-4	3			24	30	
<i>Acacia nilotica adansonii</i>		ja-mr	180			2-4	2			48	90	
<i>Acacia raddiana</i>			70			2-4	2		12	24	30	
<i>Acacia senegal</i>		mr-av	70			2-4	2	◆	12	6		
<i>Acacia seyal</i>		mr-av	50			2-4	3		48	24	30	
<i>Acacia sieberiana</i>		mr	220			3-4	3			72	120	
<i>Acacia trachycarpa</i>		mr-mi	60			4-6	3		48	24	30	
<i>Adansonia digitata</i>		ja-mi	420			3-4	2	◆	12			
<i>Albizzia chevalieri</i>		fe-av	80			2-4	2	◆	24	12		
<i>Albizzia lebbbeck</i>		fe	120			4-5	2		24	12	15	
<i>Anacardium occidentale</i>		de-fe	5,8 kg			2-4	1	◆	24			croissance rapide à la germination
<i>Annona senegalensis</i>		-	40			-	-		-	-	-	

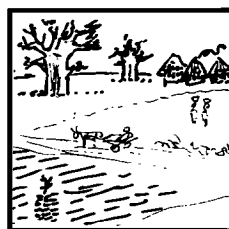
Nom scientifique	Appellation locale	Mois de fructification	Poids de mille graines (en grammes)	Plants en stump	Bouturage	Durée en pépinière (mois)	Nombre de graines pour un plant à semer	Traitement des graines				Observations
								Sans traitement	Eau froide (en heure)	Eau chaude (en heure)	Acide sulfurique (en minute)	
<i>Anogeisus leiocarpus</i>		mr-av	10			5	20	◆	48			semis pleine terre, à la volée, germination aléatoire
<i>Azadiracta indica</i>		av-mi	550	◆		6-22	2	◆				à semer rapidement après récolte
<i>Balanites aegyptiaca</i>			1 000			4-6	2	◆	48	24		graines cuites 5-10 minutes puis laissées dans l'eau
<i>Bauhinia rufescens</i>		fe-mi	110			3-5	2		48	24	20	
<i>Bombax costatum</i>		mr-av	75		◆	5-7	4		48	24		
<i>Borassus aethiopicum</i>		mi-ji	200 kg			-	-		-	-	-	semis direct dans les champs des fruits de l'année
<i>Cajanus cajan</i>		ja-jt	120			2-4	2	◆	12			croissance très rapide
<i>Cassia siamea</i>		ja-av	30	◆		5-18	3		48	24	15	18 mois = plant en stump
<i>Cassia sieberiana</i>		ja-av	100			5	3		48	24	30	
<i>Ceiba pentandra</i>		mr-av	90			3-5	4		24			ou prélever des semis sous les grands arbres (ji-jt), à repiquer dans les grands sachets
<i>Celtis integrifolia</i>		mr-av	20 300			4-5 6-8	5 3	◆	12	48	60	décortiquage au mortier et pilon avec du sable graines non décortiquées
<i>Cordyla pinnata</i>		ji-jt	8 kg	◆		12 24	2	◆				semis au mois de ji-jt, plants de 12 mois en sachet plants de 24 mois en racines nues
<i>Dalbergia melanoxylon</i>		ji-ao	60			5-6	3		24			
<i>Daniella oliveri</i>		mi-ji	2 kg			5-6	2		24	12	30	
<i>Delonix regia</i>		mi-ao	500			2-3	2	◆	12			croissance très rapide
<i>Detarium senegalensis</i>		no-de	3 kg			5-6	2		72	48	30	très difficile à décortiquer
<i>Dichrostachys glomerata</i>		fe-av	30			4-5	3		48	24	30	
<i>Diospiros mespiliformis</i>		mr-av	380			4-6	2		48	60		

Nom scientifique	Appellation locale	Mois de fructification	Poids de mille graines (en grammes)	Plants en stump	Bouturage	Durée en pépinière (mois)	Nombre de graines à semer pour un plant	Traitement des graines				Observations
								Sans traitement	Eau froide (en heure)	Eau chaude (en heure)	Acide sulfurique (en minute)	
<i>Elaeis guineensis</i>		ao-oct	2 kg			3-6	3					fruits passés dans la cendre chaude
<i>Eucalyptus camadulensis</i>		mr-av	1			5-6	—	◆				voir chapitre II-6
<i>Gmelina arborea</i>		mr-av	800	◆		5-6 18	3 3		48 48	24 24	30 30	semis en gaine semis en pleine terre, à 0,2 x 0,2
<i>Grewia bicolor</i>		de-ja	70			5	?		48	24		
<i>Hyphaene thebaïca</i>		de-fe	40 kg			—	—					semis direct au champ
<i>Jatropha curcas</i>		de-mr	400		◆	2-4	2	◆	24	12		
<i>Khaya senegalensis</i>		fe	180	◆		6-18	4	◆	12			semer les graines fraîches
<i>Lawsonia inermis</i>		de-fe	20			3-4	10	◆				
<i>Leucaena leucocephala</i>		ja-mi	50			2-4	2	◆	24	12		
<i>Lysiphillum gilvum</i>		?	800			3-4	2		24	12	15	
<i>Moringa oleifera</i>		av-ji	250		◆	2-3	2	◆	12			croissance très rapide
<i>Oxytenanthera abyssinica</i>		fe-av	50		◆	3-5	5	◆	24	12		reprise difficile, à protéger des animaux
<i>Parinari macrophylla</i>		fe-av	500 15 kg			5-6 18	2 2	◆ ◆	12 24			— arroser peu à la germination — fruit non décortiqué
<i>Parkia biglobosa</i>		mi-jt	250			5-6	3		48	24	45	graines de l'année précédente
<i>Parkinsonia aeculata</i>		de-ja	50			2-4	2		24	12	30	croissance rapide
<i>Piliostigma thonningi</i>		ja-av	120			4-5	3		?	?	?	
<i>Prosopis africana</i>		de-fe	140			4-6	3			48	120	
<i>Prosopis cineraria</i>		—	60			3-5	2		24	12	30	

Nom scientifique	Appellation locale	Mois de fructification	Poids de mille graines (en grammes)	Plants en stump	Bouturage	Durée en pépinière (mois)	Nombre de graines à semer pour un plant	Traitement des graines				Observations
								Sans traitement	Eau froide (en heure)	Eau chaude (en heure)	Acide sulfurique (en minute)	
<i>Prosopis juliflora</i>		mi-ji	60 400			2-3 4-5	2 2	◆	12 48	24	60	– décortiquage très long – fruit non décortiqué
<i>Pterocarpus erinaceus</i>		av-mi	300			6-7	4 4	◆ ◆	48 48	24 24	90 45	– décortiquage difficile (piquants) – fruit non décortiqué, en grands sachets
<i>Raphia sudanica</i>		fe-av	10 kg		◆				48			semis direct au champ
<i>Sclerocarya birrea</i>		mi-ji	2,5 kg			4-6	3	◆	12			
<i>Spondias mombin</i>		?	kg		◆	6-7	3		48	24	–	germination étalée
<i>Stereospermum kunthianum</i>		ja-fe	400			3-4	2	◆	12			– bouturage possible des racines
<i>Tamarindus indica</i>		fe-mr	450			5-6	3	◆	24	12		
<i>Tectona grandis</i>		mr-av	700	◆		5-7 18	3	◆ ◆	48 24	24 12	30	– germination très étalée – élevé en pleine terre, semé à 20 x 20 cm
<i>Terminalia macroptera</i>		fe-mi	250			5-6	3		48	24		
<i>Terminalia mentaly</i>		ja-mr	1,5 kg			5-6	3		48	24	30	
<i>Vitellaria paradoxa</i>		mi-jt	5 kg		◆	18-24	3	◆				élevé de préférence en pleine terre ; racine pivotante
<i>Ziziphus mauritiana</i>		ja-av	20 200			2-3 4-5	5 2	◆	12 48	24	30	– décortiquage au pilon avec du sable – fruit non décortiqué, germination difficile

QUATRIÈME PARTIE

**TECHNIQUES
POUR L'AMÉLIORATION
DU TERROIR**



1. L'IMPORTANCE DES PARCS ARBORÉS¹

Les paysages ruraux africains sont souvent constitués de champs et de jachères sur lesquels quelques arbres sont maintenus de manière éparse.

Les parcs arborés représentent plusieurs centaines de milliers d'hectares en Afrique de l'Ouest.

Plusieurs essences sont concernées :

- les parcs à *Acacia albida* du Niger, du Sénégal et du Mali,
- les parcs à *Vitellaria paradoxa* du Mali, du Burkina Faso,
- les parcs à *Cordyla pinnata* du Sénégal,
- les parcs à *Parkia biglobosa* du Burkina Faso, etc.

Ces parcs ont une importance considérable dans l'économie des régions concernées. Leurs produits font tous l'objet de commercialisation (fruits du néré pour le soumbala, beurre de karité, fruits du dimb et gousses des acacias).

Ils sont le plus souvent étroitement associés aux cultures agricoles et protégés par les populations qui exploitent de façon intensive leurs fruits.

Les éleveurs connaissent également l'intérêt de ces arbres et utilisent le pâturage aérien pour nourrir leurs animaux en périodes difficiles.

Mais pour quiconque se promenant dans ces paysages, il est flagrant de voir que tous ces arbres sont grands et âgés, et qu'il n'y a quasiment pas de jeunes brins pour assurer leur relève. Prenons le cas d'*Acacia albida*, appelé « gao » ou « kad », pour montrer comment il est possible de sauvegarder la régénération des parcs arborés, avec des moyens strictement villageois.

1. Cf. glossaire.

2. L'UTILITÉ DES PARCS D'*ACACIA ALBIDA*

De la famille des mimosées, *Acacia albida* est un arbre répandu dans toutes les zones sèches de l'Afrique tropicale. C'est un arbre de grande dimension qui peut atteindre de vingt à vingt-cinq mètres de hauteur et un mètre de diamètre à hauteur d'homme. Les arbres les plus vieux présentent une cime en parasol. Celle des jeunes arbres est en pyramide inversée. Son écorce est grise, lisse au début, elle se fissure profondément avec l'âge. Il fleurit de septembre à octobre-novembre et fructifie de janvier à mars-avril.

Durant l'hivernage (de juin à septembre), il est défeuillé et l'on peut alors voir les rameaux blanchâtres se dégager de la cime. Pendant la saison sèche, il conserve ses feuilles, ce qui permet aux animaux de trouver un ombrage pour se reposer et surtout d'apporter, par leurs déjections, une quantité non négligeable d'éléments fertilisants.

Ce cycle de foliation à contre saison des autres espèces est particulièrement intéressant sur le plan agricole.

En Afrique de l'Ouest on rencontre *Acacia albida* généralement sur des sols sableux et profonds avec présence d'une nappe phréatique pas forcément proche de la surface (de 5 à 50 m et plus). En Afrique de l'Est, dans son aire d'origine, on le trouve plutôt sur des sols hydromorphes¹.

L'influence du gao sur la fertilité des sols a été largement étudiée. Il y a un enrichissement significatif en matière organique suite à la décomposition des feuilles de l'arbre en saison des pluies, mais aussi grâce à ses racines pivotantes et importantes qui facilitent les remontées d'éléments fertilisants des horizons profonds : il s'agit donc d'un gain net pour la couche superficielle du sol.

Les paysans signalent toujours que la production en mil sous gao est toujours supérieure à la production sur le sol nu : « Sous gao, j'ai jusqu'à 20 bottes de mil contre 10 bottes ailleurs ». En général, la récolte en mil est multipliée par 2 voire 2,5 entre un champ nu et un champ où se trouvent 30 à 50 gaos par hectare. Dans certains cas les paysans profitent de la présence de ces arbres dans leurs champs pour mettre en place tabac et sorgho qui sont des cultures plus exigeantes, quant aux qualités du sol, et plus rémunératrices (région de Madaroumfa au Niger).

Les paysans ajoutent aussi : « Avoir des gaos dans les champs hérités est quand même une chance » ; « Dans le Dallol Maori (Niger), le gao est le seul héritage que puisse laisser un paysan à ses enfants » ; « Donner un gao, c'est donner du mil et non un sac vide », etc.

Pour les éleveurs aussi l'utilisation du gao est bien connue. Les gousses sont un apport nutritif de toute première qualité et le feuillage n'est pas non plus dénué d'intérêt. La présence d'*Acacia albida* permet donc d'améliorer la nutrition des troupeaux, voire d'augmenter leur nombre.

Cependant, l'utilisation de ce fourrage aérien par les éleveurs transhumants ou sédentaires entraîne souvent un émondage excessif des arbres,

1. Cf. glossaire.

lequel réduit la production des gousses. Quand les émondages sont trop violents et trop répétés ils peuvent aussi entraîner la mort des arbres.

3. LES ALÉAS DE LA RÉGÉNÉRATION NATURELLE

Pour qu'un peuplement puisse se régénérer il faut :

- d'une part que les conditions de présence des graines semencières soient réunies ;
- d'autre part que quelques facteurs de destruction des semis soient réduits.

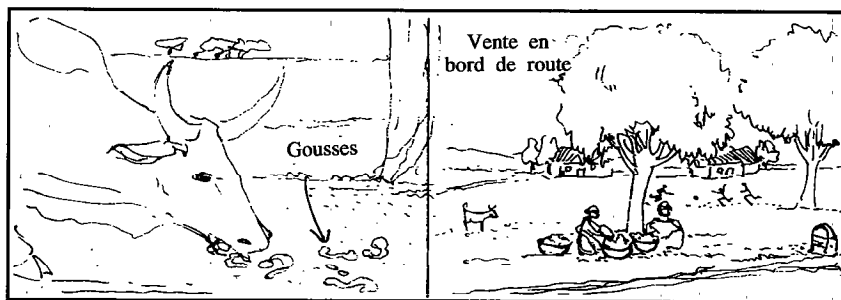
Remarque : selon les conditions locales les racines traçantes donnent naissance à des drageons. Ce mode de reproduction serait relativement important, pour l'*Acacia albida*, en Afrique de l'Est.

3.1. Conditions d'installation des graines

Pour que les graines germent il faut d'abord qu'elles soient dans le sol. La floraison et la fructification des arbres sont, bien sûr, soumises à des variations interannuelles (cycle phénologique et dépendance climatique) mais elles sont aussi proportionnelles à l'état et à la taille du houppier. Des émondages trop rapprochés et trop sévères entravent donc la production de gousses (cf. chapitre 26).

Les gousses étant lourdes, elles tombent sous l'arbre semencier, ce qui n'assure pas la dispersion des graines sur le reste du terroir. Passent les animaux domestiques qui absorbent les gousses, ruminent, digèrent puis finalement rejettent des graines avec les fèces.

Ainsi, les animaux domestiques assurent la dissémination des graines de gao, sur de grandes distances (égales au parcours que peut effectuer l'animal pendant toute la durée de la digestion depuis le lieu d'ingestion).



De plus, les graines ayant subi un transit intestinal, au cours duquel leurs téguments sont attaqués par les sucs gastriques, germent beaucoup mieux que des graines non ingérées.

La germination est ensuite proprement dépendante du bon déroulement de l'hivernage. Dès que l'humidité est suffisante la racine d'un semis peut se développer de 1-2 m de profondeur en quelques mois.

3.2. Facteurs de destruction des semis naturels

Il y a 3 principales causes de disparition des semis ayant réussi à s'installer :

- la destruction par le paysan, avec les outils de culture (hilaire¹, houe et charrue tractée) pendant l'hivernage lors des sarclages agricoles. Cette destruction arrive par inadvertance quand les plantules sont encore petites (1-5 cm), surtout si les herbes à ôter sont nombreuses et déjà fort développées ;
- la concurrence exercée par les herbacées qui limite le développement des plantules. Elles restent donc petites et chétives et deviennent ainsi très sensibles à la dent du bétail ;

- enfin, l'abroustissement par les animaux domestiques en saison sèche. Ceux-ci sont friands de pousses vertes au milieu des pailles, surtout si les épines ne sont pas encore lignifiées. Les jeunes plants peuvent ainsi être broutés et sectionnés plusieurs années de suite. Sous les brins de très faible diamètre on peut ainsi trouver un pivot racinaire impressionnant.

4. LA SAUVEGARDE DES SEMIS NATURELS

Sensibiliser et mobiliser les paysans à la protection des jeunes plants issus de la régénération naturelle est un moyen efficace et vraiment vulgarisable pour régénérer un parc arboré.

Cette mobilisation est axée sur 2 actions complémentaires ; mais une seule peut suffire selon les circonstances écologiques :

4.1. Le repérage de la régénération naturelle

Avant de passer aux travaux de sarclage, le paysan parcourt sa parcelle, repère les jeunes plantes et plante un piquet (0,3-0,7 m) qui lui permettra de visualiser les semis naturels au moment des travaux. On supprime de cette manière la cause de destruction par les outils de culture et cette seule mesure peut suffire pour retrouver une régénération naturelle suffisante (= 100 brins de régénération/hectare) en 2-3 ans.



Nota : le travail de repérage-piquetage peut très bien être effectué par des enfants dès 8-10 ans,

1. Cf. glossaire.

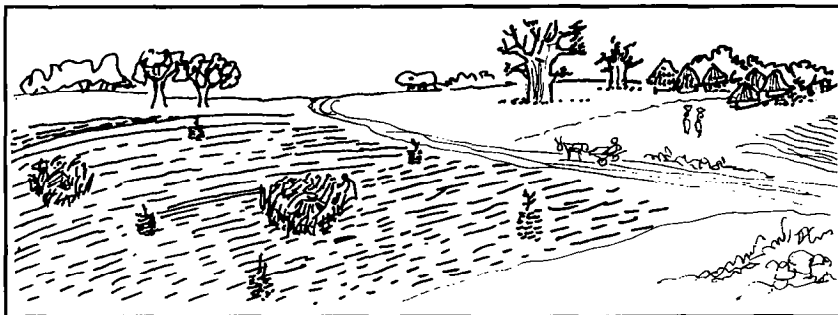
- selon les graines en présence on peut aussi sauvegarder une régénération naturelle supérieure à celle nécessaire pour un parc arboré, et reconstituer une jachère forestière par exemple ;
- les piquets de repérage seront traités contre les termites (badigeonnage de poudre insecticide mélangée à de l'huile de vidange par exemple).

4.2. La protection des semis

A la sortie de l'hivernage, après repérage et sauvegarde des jeunes plants, ces derniers sont protégés contre la dent des animaux (cf. chapitre 5).

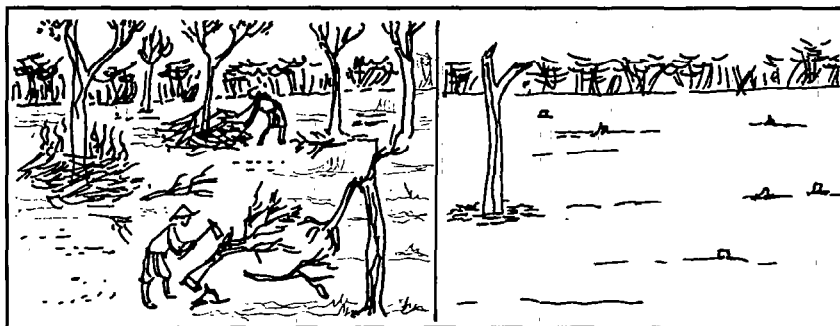
Cette action est complémentaire de la précédente lorsque la pression pastorale est forte, lorsque le nombre de semis sauvegardés au cours de l'hivernage est faible (< 10 brins de régénération/hectare).

En zone sahélienne déjà déboisée la recherche de matériaux pour la confection de protection peut être prohibitive et restreindre le nombre de plants protégés.



Avec de telles actions, le message est simple, encore faut-il le faire connaître. Étant donné la faiblesse du travail demandé, pour le repérage des semis naturels, il est possible d'obtenir une forte participation populaire. Des comptages de plants dans les parcelles cultivées sont faits avant le démarrage de l'action puis après 2 - 4 ans pour en mesurer les résultats.

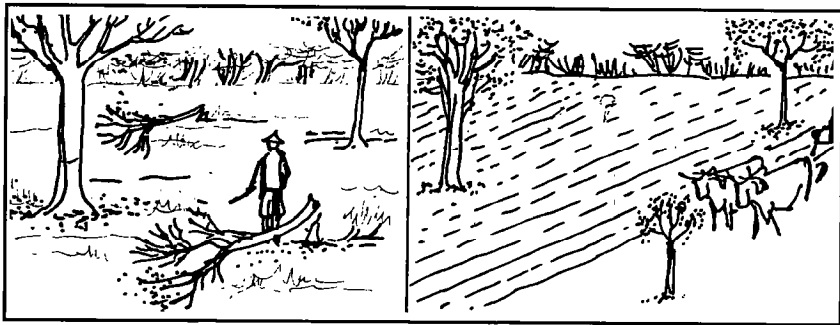
Dans toutes les sociétés humaines, défricher a toujours été le signe et le début de la mise en valeur de la nature par l'homme. Plus on se rapproche de la zone forestière et plus le paysan africain a dû se battre avec les ligneux pour gagner la possibilité et le droit de cultiver. Toutefois, après des siècles de culture extensive et l'augmentation des besoins de cultures, la forêt sèche a cédé le pas à une savane de moins en moins arborée. Les jachères nues ont aujourd'hui remplacé les jachères autrefois forestières.



Face à ce processus de dégradation du paysage rural nous proposons d'agir, simplement mais efficacement, à l'amont, pendant le défrichage et, à l'aval, au stade des jachères. Ces actions reprennent ou améliorent des procédés « agroforestiers » autrefois pratiqués.

1. LE DÉFRICHAGE SÉLECTIF

Le défrichage est, heureusement, encore une réalité dans les régions qui disposent de terres neuves. Mais comment éviter que cette coupe d'arbres ne devienne une porte ouverte à la désertification ?



1.1. Le principe

Au lieu de défricher la parcelle en totalité, certains arbres sont repérés pour constituer, dès la première mise en culture, le parc agroforestier nécessaire à la protection du champ et au renouvellement de la fertilité.

Les espèces sélectionnées seront celles dont les villageois tirent le plus d'utilité et dont la concurrence aux cultures est moindre.

Sur le nombre total d'arbres désignés une proportion équilibrée de gros, moyens et petits arbres sera respectée afin d'assurer le renouvellement permanent du parc arboré.

Nous proposons la norme de mise en réserve suivante :

Réserve agroforestière	0,25 ha = 1 corde	1 ha
arbres adultes > 10 m hauteur	5	20
jeunes arbres 2 - 10 m hauteur	10	40
brins de régénération < 2 m hauteur	25	100

1.2. La réalisation

La réalisation est fort simple.

Le coin de brousse à défricher est grosso modo divisé en portions d'une corde (carré de 50 m x 50 m). 5 arbres adultes et 10 jeunes arbres des espèces choisies, répartis sur l'ensemble de la parcelle, sont repérés puis marqués à la peinture. Tous les autres arbres sont abattus sauf quelques brins de régénération trouvés çà et là, jusqu'à en compter une vingtaine. Ces brins sont repérés à l'aide d'un piquet.

Le champ est ensuite cultivé normalement avec cependant une légère contrainte en traction attelée : celle de contourner les arbres et les brins de régénération.

Les années de culture suivantes, les mêmes arbres sont toujours respectés. La régénération naturelle des arbres est éliminée, sauf si le nombre des 25 brins (< 2 m), devant assurer le renouvellement, n'est pas atteint.

Au cas où un arbre adulte doit être exploité, ce qui est bien probable et possible, on veillera à ce que 2 jeunes arbres puissent le remplacer (la norme 5 - 10 - 25/corde devient alors 4 - 12 - 25/corde). Si il n'y a point de jeunes arbres supplémentaires on sauvegardera 4 brins de génération en plus (la norme 5 - 10 - 25/corde devient alors 4 - 10 - 29/corde).

La norme de mise en réserve est donc une notion d'équilibre entre les 3 classes d'arbres et de quantité minimale de sujets repérés et préservés en permanence.

2. L'ENRICHISSEMENT DES JACHÈRES

2.1. Des jachères dénudées

Le système de culture traditionnelle, autrefois pratiqué, comportait de longues périodes de jachères. Les arbres avaient le temps de se réinstaller et de jouer leur rôle écologique régénérateur de sol (cf. chapitre 4). La jachère était forestière.

Aujourd'hui, la jachère est dénudée, suite :

- à la durée de plus en plus courte pendant laquelle les champs sont mis en repos ;
- à la diminution des réserves forestières ;
- à la raréfaction du parc agroforestier et de la régénération naturelle.

L'apport de matière organique au sol est donc faible puisqu'il est seulement approvisionné par des graminées au système racinaire peu profond et par les fumures dispersées des animaux qui pâturent.

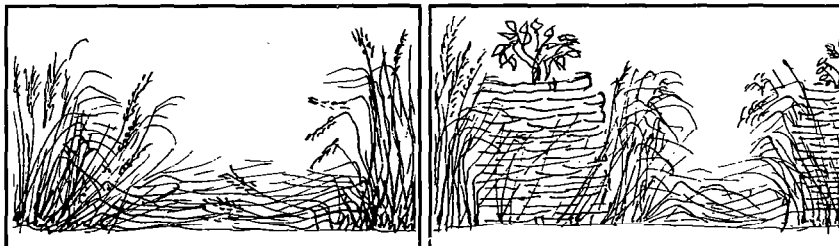
2.2. Des jachères replantées

Face à l'évolution négative décrite ci-dessus, on peut proposer aux paysans de replanter des arbres dans les jachères, c'est-à-dire de refaire artificiellement ce qui n'est plus fait naturellement.

Les jachères étant rapidement reprises en culture, nous proposons 2 types de réimplantation :

- plantations champêtres où les jeunes arbres plantés poursuivent leur croissance en association avec les futures cultures ;
- reboisement en plein où les arbres plantés seront exploités et où les résidus d'exploitation seront brûlés avant la remise en culture. Cette méthode localement appelée LAF est décrite en annexe : techniques particulières.

Les espèces locales sont préférées aux espèces exotiques qu'il ne faut cependant pas exclure.



Les arbres plantés seront repérés par des piquets afin de les retrouver facilement à l'occasion des désherbages. Les désherbages seront réalisés sur de bonnes distances autour des plants (1,5 - 2 m de part et d'autre).

Les arbres appâtés seront protégés en début de saison sèche.

L'ensemble de la parcelle sera protégé du feu par le nettoyage d'un pare-feu de périmètre. La largeur du pare-feu sera supérieure à 10 m et même de beaucoup plus. Cette bande de terrain peut aussi être cultivée en arachide pendant l'hivernage afin d'avoir un pare-feu utile et productif.

Ce chapitre concerne aussi bien les arbres fourragers coupés aux abords des villages ou « en brousse » que ceux issus de plantations artificielles.

1. LA COUPE TRADITIONNELLE DES ARBRES FOURRAGERS

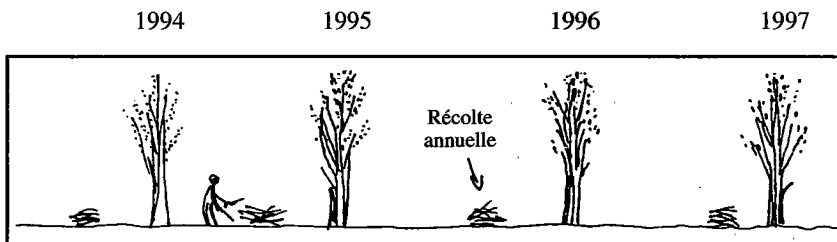
L'image est classique. En fin de saison sèche, les troupeaux se regroupent sous les arbres en haut desquels des enfants ou des hommes jeunes coupent les branches portant un feuillage encore vert ou à nouveau vert. L'importance de cet apport nutritif a été développée dans le chapitre 12.

Il est aussi facile de remarquer, à l'heure actuelle, que ces arbres sont coupés chaque année et en totalité. Leur silhouette est caractérisée par l'absence d'un houppier normal et par le développement de touffes de feuillage et des bouquets de petits rameaux directement insérés sur les branches maîtresses de l'arbre.

Résultat :

- la quantité globale de feuillage récolté par arbre est assez faible,
- le cycle végétatif n'est pas respecté pour qu'il y ait floraison.

Les éleveurs et les agriculteurs se plaignent de la disparition ou de la diminution selon les régions, des espèces fourragères. Sans semencier, la régénération naturelle des espèces est compromise.



2. L'AMÉLIORATION DES PRATIQUES D'ÉMONDAGE

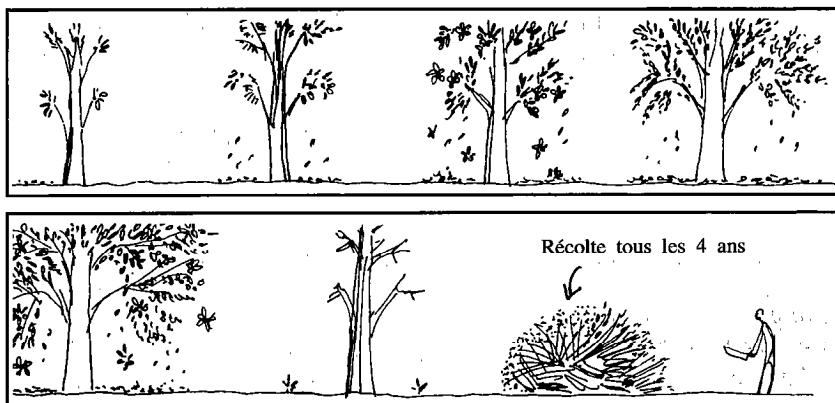
L'émondage est la coupe à intervalle régulier des branches d'un arbre, afin de récolter les feuilles qu'elles portent.

Le principe de l'émondage amélioré est :

Espacer chaque coupe de quelques années

L'amélioration proposée vise à augmenter la quantité de fourrage récoltée et à laisser les arbres fructifier de manière à pouvoir assurer le renouvellement du peuplement¹.

L'espacement entre les coupes sera de 3-4 ou 5 ans. Il constitue la durée de mise en défens des arbres fourragers.



Avec une mise en défens choisie à 4 ans par exemple, la transition du système traditionnel vers le système amélioré se fait en 4 ans. Chaque année l'éleveur repère et met en défens un arbre par groupe de 4 arbres. Au bout de ces 4 années, l'éleveur émonde chaque année 1 arbre sur 4.

La production en fourrage d'un arbre émondé tous les 4 ans est supérieure à la production en fourrage de 4 arbres coupés chaque année. Et pendant les 3 années de mise en défens, l'arbre peut fructifier, sans parler des feuilles qui retournent au sol.

Les arbres désignés seront marqués à la peinture.

- Exemple :
- rouge pour les arbres mis en défens en 1994 puis émondés en 1998-2002...
 - bleu pour les arbres mis en défens en 1995 puis émondés en 1999-2003...
 - jaune pour les arbres mis en défens en 1996 puis émondés en 2000-2004...
 - vert pour les arbres mis en défens en 1997 puis émondés en 2001-2005...

1. Cf. glossaire.

Dans les parcelles de plantations fourragères l'émondage sera pratiqué de manière identique.

- Exemple : plantation agroforestière en bordure de parcelle.
- le côté nord est mis en défens en 1994 puis émondé en 1998-2002...
 - le côté ouest est mis en défens en 1995 puis émondé en 1999-2003...
 - le côté est est mis en défens en 1996 puis émondé en 2000-2004...
 - le côté sud est mis en défens en 1997 puis émondé en 2001-2005...

Exemple : plantation de reboisement en plein :

La parcelle comporte 30 lignes d'arbres.

- les 6 premières lignes sont émondées en 1994-1998-2002...
- les 6 lignes suivantes sont émondées en 1995-1999-2003...
- les 6 lignes d'après sont émondées en 1996-2000-2004...
- les 6 dernières lignes sont émondées en 1997-2001-2005...
- et 6 lignes sont gardées en permanence pour une coupe non programmée.

3. PROBLÈMES DE MISE EN ŒUVRE

Avant de proposer une telle méthode, il convient de savoir comment s'exerce le droit de coupe des produits fourragers « de la brousse », entre agriculteurs.

Différentes personnes sont concernées : les propriétaires d'animaux, les bergers, les agriculteurs propriétaires « ou locataires » de la parcelle, les éleveurs transhumants.

Les intervenants ayant été identifiés, le changement de pratique sera expliqué et discuté entre tous afin de trouver des solutions recueillant l'approbation la plus large possible.

La mise en œuvre retenue par les villageois variera entre les deux solutions extrêmes suivantes :

- appropriation individuelle des arbres fourragers :
 - les arbres fourragers sont exploités individuellement par un ayant droit¹ ;
 - la mise en défens des arbres sera faite individuellement par chacun de ces ayants droit par groupe de 3-4-5 arbres.
- appropriation collective des arbres fourragers :
 - les arbres fourragers sont exploités collectivement par des ayants droit appartenant à la même collectivité ;

1. Cf. glossaire.

- la mise en défens des arbres sera faite par partie de terroir ;
- chaque année, pendant 3-4-5 ans, une nouvelle partie du terroir ($\frac{1}{3}$ - $\frac{1}{4}$ - $\frac{1}{5}$) est mise en défens jusqu'à l'année où cette partie, et elle seule, sera ouverte à l'émondage.

Les limites entre les parties de terroir seront approuvées par tous les ayants droit ou leurs représentants et elles s'appuieront sur des repères facilement visibles (chemins, arbres/bornes, marigots...).

1. LES FEUX DE BROUSSE : UN BIEN OU UN MAL ?

Les avis sont extrêmement partagés sur les avantages ou non des feux, sur les méthodes de lutte et sur l'identification de leurs auteurs.

Ce qui est sûr c'est qu'un terroir, parcouru violemment et chaque année par le feu, est forestièrement rapidement ruiné. Observation à la portée de tous et que l'expérience de Kokondékro en Côte-d'Ivoire, menée par le C.T.F.T., depuis une trentaine d'années, a confirmé.

1.1. Les types de feux de brousse

Les feux ne prennent pas le même aspect selon l'époque et la présence ou non de vent.

Le feu précoce :

Il n'est vraiment **précoce** que s'il est **allumé au maximum 15-20 jours après la dernière pluie**. Il brûle l'herbe de place en place, très partiellement, sans toucher aux arbres.

Le feu de saison sèche :

Il brûle totalement les herbes et le feuillage des arbres quand il y a de l'herbe en dessous, sinon il se contente de noircir les arbres sans mettre leur vie en danger. Il est plus ou moins courant selon la force de l'harmattan. Certains feux de saison sèche parcourent 20 ou même 50 km et peuvent même dévaster des villages.

Le feu tardif :

Il est allumé juste avant l'hivernage pour détruire la matière organique sèche. Il élimine les herbes non appréciées des pâturages pour donner de la place à la régénération souhaitée des espèces fourragères. Les feux tardifs qui débordent deviennent dévastateurs quand il y a encore beaucoup de matière sèche.

1.2. Les avantages des feux

Le feu a toujours été utilisé dans les savanes africaines, même s'il est rarement maîtrisé. Les avantages sont réels à condition que le feu soit **occasionnel dans le temps, et limité dans l'espace**. Il y a :

- la destruction de certains parasites des cultures et de vecteurs de maladies des hommes et du bétail ;
- l'utilisation de feux vraiment précoces pour réduire les risques des feux de saison sèche ;
- le frein au développement des arbustes en savane soudanienne. Le développement de la strate¹ arbustive crée une concurrence en lumière et en place, qui empêche celui des pâturages. Ce qui est résumé dans la phrase : « pas de savane sans feu, donc pas d'élevage sans feu » ;
- la repousse de feuilles vertes, valable uniquement pour certains arbustes appâtés et pour quelques espèces fourragères cespiteuses¹ avec des feux très précoces ;
- la transformation en matière minérale assimilable de la matière organique. Ce rôle d'engrais est primordial (bien meilleur que les fumures chimiques), hélas il n'est **efficace qu'une seule saison de culture** car les éléments sont très vite assimilés mais aussi très vite emportés par drainage, par colluvionnement¹ et par l'érosion.

1.3. Les inconvénients des feux

Les inconvénients des feux sont d'autant plus préjudiciables qu'ils sont **violemment et répétés**. Il y a :

- la destruction des pailles. Les animaux domestiques ne trouvent plus à brouter pendant la saison sèche. Même si les qualités nutritives sont alors minimales, les pailles constituent un lest digestif indispensable. Les villageois ont aussi besoin de chaumes pour refaire les toitures et pour tresser des seikos (palissades) ;
- la destruction de la régénération naturelle et des graines des arbres ;
- la mise à mort, petit à petit, de la strate arborée ;
- la minéralisation trop rapide de la matière organique dont une grande partie est perdue ;
- la mise à nu du sol qui devient sensible à l'action des pluies, du vent et à l'érosion. Les sols à latérite deviennent, à très très longue échelle, des carapaces latéritiques.

Dans la réalité les feux peuvent parcourir violemment et systématiquement jusqu'à 1/4 et 1/3 de la brousse chaque année. De plus, il est impossible de lutter avec les moyens villageois et avec ceux dont disposent les services des Eaux et Forêts. Seule la technique du contre-feu arrive à stopper l'avancement d'un feu déclaré, avec, en plus, les risques de débordement que cela comporte.

1. Cf. glossaire.

2. QUELLES PRÉVENTIONS PROPOSER ?

Puisqu'en l'état actuel des choses il ne peut être globalement répondu à la question : comment empêcher les feux ? ; nous tâcherons de répondre à la question : comment se protéger en partie des feux ?

2.1. Le pare-feu préventif

La méthode préventive, déjà plus ou moins pratiquée, est celle du pare-feu. Sa réalisation peut être assurée par les villageois avec **les outils disponibles sur place et par une bonne organisation du chantier.**

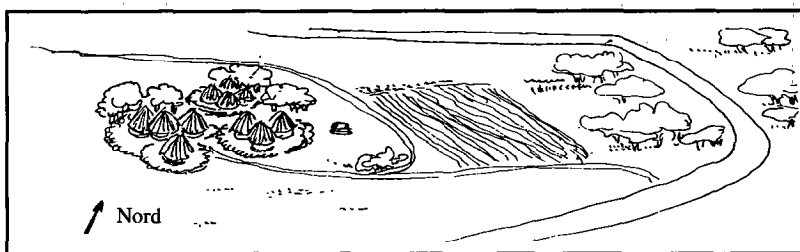
Pour être efficace le pare-feu préventif doit être suffisamment large, suffisamment propre et prêt en temps voulu.

Comme cette préparation demande du temps de travail, pendant l'hivernage de surcroît, tout le terroir ne peut être protégé. On définira des objectifs prioritaires :

- la protection rapprochée ou éloignée du village ;
- la protection de telle partie pour la sauvegarde de la régénération naturelle des arbres ;
- la destruction de telle autre, mais d'elle seule, pour éliminer les graminées non fourragères ;
- la protection d'une réserve de pâturage...

2.2. La méthode de réalisation

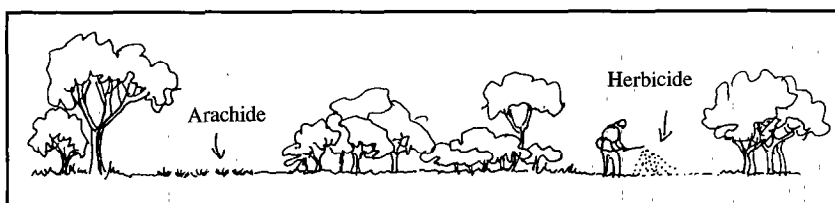
Une bande de 25 m de large (minimum absolu), va être marquée puis délimitée par 2 layons parallèles, dés herbés. L'inter-bande sera brûlée à la fin de la saison des pluies, en plusieurs fois s'il le faut. Le pare-feu a une forme en U orientée vers le nord-est, direction d'où proviennent les feux poussés par l'harmattan pour protéger la partie intérieure.



Le calendrier de réalisation est le suivant :

- mai-juin : désignation par les villageois du pare-feu dont quelques arbres limitrophes sont marqués à la peinture ;
- juillet-août-septembre : entretien des layons. 3 possibilités se présentent :
 - culture d'arachide sur les layons ou l'inter-bande quand le sol est cultivable ;

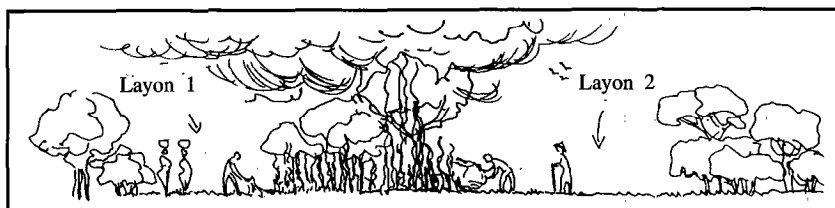
- désherbage des layons en chantier collectif (manuel ou traction attelée) ;
- désherbage chimique dont le coût est supporté par la collectivité ;
- octobre : mise à feu de l'inter-bande, en plusieurs fois si nécessaire.



Quand le pare-feu a été nettoyé par le feu, il est réalisé et totalement efficace.

ATTENTION : la première mise à feu de l'inter-bande doit être faite au maximum 15 jours après la dernière pluie.

Au-delà le seuil d'inflammabilité est tel que le feu risque de déborder des layons.



La mise à feu est faite lorsqu'il n'y a pas ou plus de vent ; de préférence en fin d'après-midi. Les villageois s'équiperont de râtaux, coupe-coupe, battes-feux, branchages pour maîtriser la mise à feu. Quelques pompes dorsales et des charrettes équipées d'un fût de 200 litres d'eau sont aussi souhaitées.

1. L'ÉROSION : DÉFINITION ET EFFETS

1.1. L'érosion dans les sols tropicaux

L'érosion est l'arrachement, le transport et le dépôt des particules composant les sols et les roches de la surface terrestre, sous l'effet de phénomènes physiques principalement mais aussi chimiques.

La sensibilité à l'érosion d'une parcelle dépend de plusieurs paramètres :

- l'intensité des agents climatiques auxquels elle est soumise (essentiellement la force des vents, la violence des pluies) ;
- l'absence de couverture végétale ou au contraire la nature des végétaux (ligneux ou herbacés) qui interceptent l'agent érosif ;
- le type de sol et son organisation de surface ;
- l'inclinaison et la longueur de pente parcourue par les eaux de ruissellement.

D'une manière générale la zone soudano-sahélienne est très sensible à l'érosion.

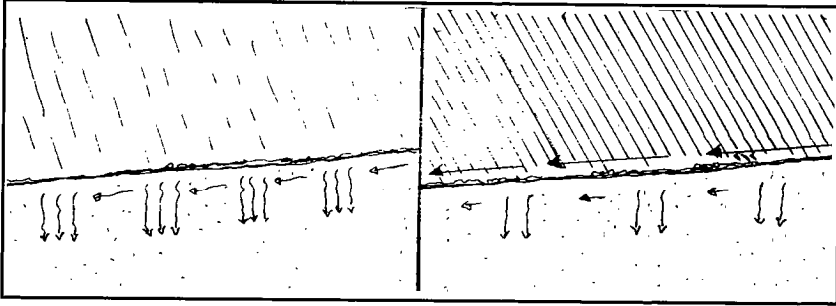
- le climat est caractérisé par un régime pluviométrique très irrégulier avec des pluies particulièrement intenses,
- les fronts d'orage sont précédés par des vents très violents qui peuvent durer quelques heures,
- les feux de brousse et la plupart des techniques culturales laissent le sol à nu pendant plusieurs mois,
- les sols en eux-mêmes sont à dominante sableuse (dans les zones de culture tout au moins), donc peu cohérents, pauvres en matière organique et en argile susceptibles d'augmenter cette cohérence,
- enfin, les agents climatiques induisent la formation de croûtes de surface qui entravent très fortement la perméabilité du sol.

1.2. Développement de l'érosion

Dans la suite de ce chapitre 28 seuls les problèmes liés à l'érosion *hydrique* sont traités. Pour l'érosion *éolienne* se reporter au chapitre 10.

En tombant sur le sol l'eau frappe violemment les particules terreuses qui, si elles ne sont pas bien liées entre elles, se détachent les unes des autres (effet « splash ») et deviennent mobilisables.

Fonction de sa nature (sableuse, limoneuse, argileuse) et de son organisation en surface (présence de croûte ou non), le sol a une certaine capacité pour laisser l'eau s'infiltrer plus ou moins rapidement. Si le volume d'eau déversé par la pluie dépasse cette capacité d'infiltration (pour la durée correspondante de l'averse) il y a ruissellement. Les eaux de ruissellement emportent les particules mobilisables.

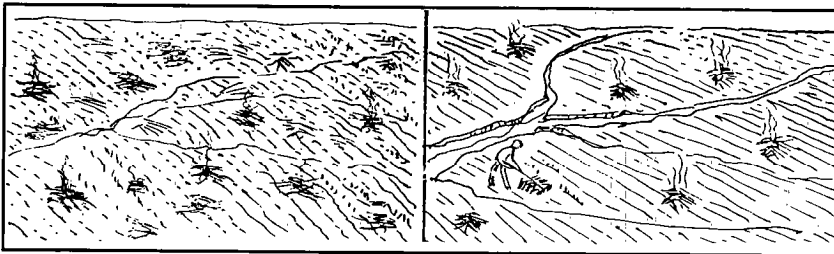


Nota : en général lorsque l'intensité de la pluie atteint 30 mm/heure des phénomènes érosifs sont à craindre.

L'érosion est donc d'abord diffuse (érosion en nappe) et, si elle reste à ce stade, on la remarque par des dépôts uniformes et les colmatages du sol dans certaines parties de la parcelle.

Si le volume des eaux de ruissellement continue d'augmenter, et si de surcroît la parcelle est pentue, il se forme des filets d'eau qui grossissent de plus en plus jusqu'au stade du torrent temporaire : les griffes d'érosion deviennent des rigoles puis des ravines entaillant profondément la parcelle.

Cette évolution une fois enclenchée s'aggrave avec le temps et l'érosion remonte de plus en plus haut dans le bassin versant¹ concerné.



1. Cf. glossaire.

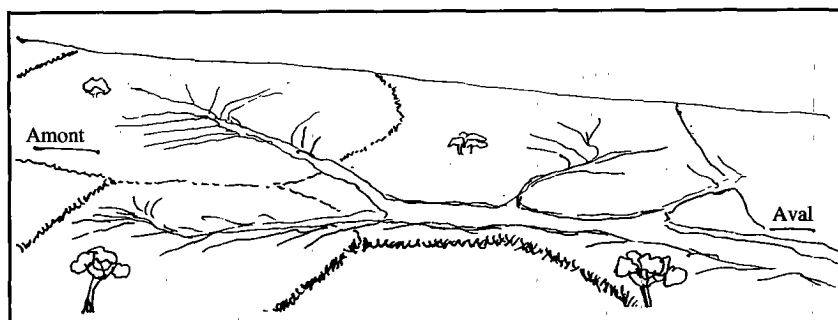
1.3. Effets manifestés

Les effets de l'érosion sont néfastes et très graves pour les populations qui vivent sur les terres érodées ou érodables ; le stade ultime étant l'impossibilité de cultiver.

L'érosion se manifeste à différents degrés :

- traces spectaculaires : grandes ravines qui barrent ou emportent les pistes, qui menacent des habitations dans le village, des greniers dans les champs,
- traces discrètes : érosion en nappe, formation des croûtes de surface,
- traces « invisibles » : entraînement progressif de la couche superficielle du sol, des éléments fins, des engrais, des particules riches (matière organique, argile), perte des eaux de ruissellement.

Tous ces effets sont liés les uns aux autres, dès qu'il y a mouvement d'eau à la surface du sol. Si, à l'amont des bassins versants, les phénomènes sont diffus, ils se concentrent de plus en plus vers l'aval. Chaque année des tonnes de terre et des tonnes d'eau sont « en fuite » et définitivement perdues pour chaque hectare de culture.



2. RAISONNER DANS LE CADRE DE L'AMÉNAGEMENT DES TERROIRS

La lutte anti-érosive la plus efficace consiste à recréer ou à maintenir une couverture végétale (ligneuse + herbacée) permanente, complète et totale de tous les espaces menacés. On s'apercevra rapidement que cette solution est incompatible avec les réalités des populations rurales, les nécessités de culture et d'élevage, les conséquences de l'accroissement démographique.

D'autre part les problèmes d'érosion se posent de manière radicalement différente selon que :

- le village est en climat sahélien ou soudanien,
- la densité d'occupation humaine est faible ou forte (cf. chapitre 1),

- les phénomènes d'érosion sont déjà enclenchés ou non ; ils sont importants ou non.

Il y a donc une multitude d'approches à envisager qui dépassent le sujet de ce manuel. Toutefois, avant d'examiner quelques techniques de lutte anti-érosive, il convient de replacer brièvement celles-ci dans le cadre de la gestion du terroir concerné.

2.1. Délimiter les espaces sensibles

Il y a 3 circonstances qui engendrent généralement des problèmes d'érosion :

- les pentes que l'on classe en 3 catégories :
 - pente $< 3\%$ - les mesures anti-érosives sont facultatives mais souhaitées,
 - pente de 3 à 12% – terrains sensibles sur lesquels des mesures de lutte anti-érosive sont obligatoires,
 - pente $> 12\%$ – où l'agriculture sera évitée au profit d'utilisation pastorale avec une couverture forestière permanente.

Nota : cette classification est sommaire, applicable pour des sols déjà sensibles à l'érosion par eux-mêmes et situés en zone de plaines et de plateaux ; elle ne s'applique pas pour les agriculteurs traditionnellement implantés en zone de montagne et qui pratiquent l'agriculture sur des pentes supérieures à 12% voire 25% avec des techniques d'aménagement appropriées.

– les terres sur glaci¹, vastes surfaces planes, souvent au pied de plateaux latéritiques et dont le sol est induré, compact. Quand les glaci¹ sont découverts, sans végétation, et qu'ils sont situés en amont de champs de culture, ils déversent des volumes très importants d'eaux de ruissellement ;

– les terres très sableuses, peu cohérentes, sensibles à l'érosion éolienne et au ravinement.

Tous ces espaces sensibles seront en priorité gérés avec les mesures conservatoires décrites ci-après.

2.2. Protéger les espaces forestiers

Quand les surfaces agricoles sont suffisantes pour les besoins vivriers et les cultures de rente, il est souhaitable de décider une protection intégrale des espaces forestiers existants. Il y sera seulement autorisé le parcours des animaux, le prélèvement de bois mort, la coupe d'arbres à condition qu'il y ait de jeunes arbres et des brins de régénération autour d'eux. A court terme, il y aura nécessité de dresser un plan simplifié d'aménagement forestier de ces espaces, sous le couvert du Service des Eaux et Forêts.

Exemple : blocs de champs de $5 - 10 - 15 - 20$ hectares
bandes forestières tous les 100 ou 200 mètres.

1. Cf. glossaire.

Quand les surfaces agricoles sont insuffisantes et que le terroir dispose de terres neuves, les défrichements seront menés :

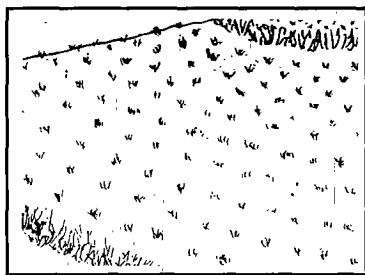
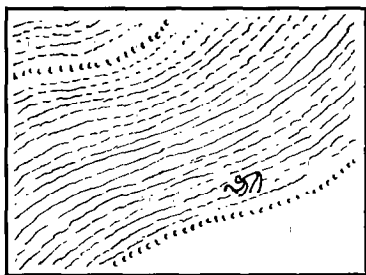
- par défrichage sélectif (cf. chapitre 25)
- en respectant des bandes forestières, de 25-50 m, pour cloisonner et séparer des ensembles de champs.

2.3. Pratiquer une agriculture qui couvre au maximum le sol

Améliorer les pratiques culturales des agriculteurs est aussi une façon de lutter contre l'érosion ou, tout au moins, d'éviter que l'érosion ne continue de s'aggraver (ce qui ne sera déjà pas si mal).

Parmi les pratiques agricoles qui participent à cette protection du sol on peut citer :

- la culture, qu'elle soit manuelle ou par traction attelée et à fortiori mécanisée, selon les courbes de niveaux,



- les associations culturales, comme le mil et le niébé, qui permettent de mieux couvrir le sol et de le faire plus longtemps,
- le paillage et les haies doublées de bandes herbeuses (cf. 3.1. et 3.2. de ce même chapitre).

2.4. Intensifier l'agriculture et revenir à des jachères plus riches plus longues

L'intensification agricole est le processus par lequel l'agriculteur arrive à augmenter les rendements pour la même surface de culture. Il est bien évident que cet objectif est depuis longtemps visé par les Sociétés Régionales de Développement, les Organisations Non Gouvernementales, les Stations de Recherche ; s'il ne dépendait que du « bon vouloir » des paysans, il serait déjà atteint. Mais là, de nombreux facteurs climatiques, économiques, technologiques interfèrent et qui limitent le « bon pouvoir » des agriculteurs.

Toutefois, l'objectif ne doit pas être écarté d'autant plus que l'intensification agricole peut participer à la lutte anti-érosive : en produisant plus sur moins de surface agricole, il y aura des terres qui seront libérées pour être mises en jachères et replantées (cf. chapitre 25 et annexes techniques particulières). Il y va donc aussi bien de la lutte anti-érosive que de la reconsti-

tution de la fertilité, paramètres indissociablement liés dans la mise en valeur des terroirs.

Nota : pour les techniques d'« intensification agricole » (fumure, intrants, sélections variétales, travaux), se référer aux ouvrages et aux organismes compétents.

2.5. Adapter la charge pastorale aux ressources fourragères

L'élevage est primordial en Afrique de l'Ouest. En plus des fonctions sociales, vivrières et financières évidentes, il permet une redistribution de la fertilité de la brousse pâturée et des résidus de culture assimilés vers les champs fumés.

Toutefois, une charge pastorale trop importante conduit à un appauvrissement des ressources fourragères, c'est-à-dire à une diminution des pâturages avec le temps. De plus, le piétinement répétés des troupeaux au même endroit engendre le tassement du sol, la concentration d'eaux de ruissellement et le début d'érosion.

L'amélioration pastorale dans le cadre de la lutte anti-érosive visera donc :

- à réguler les troupeaux avant qu'il n'y ait atteinte au pouvoir de régénération des espèces pâturées. La régulation peut consister à diminuer le nombre de têtes, à déplacer les troupeaux vers d'autres lieux, à privilégier l'élevage bovin moins prédateur que les ovins et que les caprins ;
- à améliorer la qualité et la quantité des pâturages par l'intervention humaine : plans de parcours, semis et cultures fourragères, lutte contre les feux de brousse répétés et systématiques (cf. chapitre 27) ;
- à rechercher une meilleure rentabilité par animal : avoir moins d'animaux, mieux les nourrir, les faire plus travailler (transport, traction attelée, production de lait), récupérer le maximum de fumure. À ce titre, les étables fumières et les parcs de fumure sont des outils indispensables pour l'intensification agricole.

Nota : pour les techniques d'« intensification pastorale » se référer aux ouvrages et aux organismes compétents.

2.6. Programmer des actions de lutte anti-érosive

Il n'est pas inutile d'abord de rappeler que toute la collectivité villageoise est concernée par les problèmes d'érosion, de maintien de la fertilité et d'équilibre agroforestier. La gestion du terroir villageois doit donc se raisonner pour l'ensemble des terres cultivées, cultivables, pâturées et forestières. Le village, les organismes de développement, les services de l'État sont tous consultés.

En matière de lutte anti-érosive, plus on intervient tôt dans la genèse de l'érosion, meilleures sont les chances de réussite, moindres sont les coûts. Les actions préventives cherchent à réduire les causes de l'érosion, voire à la

supprimer. Elles sont menées depuis l'origine du processus, c'est-à-dire depuis le point de départ des eaux de ruissellement.

La lutte anti-érosive débute à l'amont des bassins versants et elle est progressivement étendue vers l'aval.

Parmi les actions décrites (2.1. à 2.5. et 3.1. à 3.6. de ce chapitre) certaines peuvent être mises en oeuvre individuellement, d'autres collectivement. Dans tous les cas la constitution de groupes d'action est très vivement souhaitée afin d'obtenir des résultats significatifs. L'impact visuel de problèmes d'érosion maîtrisés, sur des surfaces assez conséquentes, sera alors de lui-même mobilisateur pour le reste de la collectivité... sans parler des villages voisins.

L'initiation de telles actions est d'autant plus lente que les problèmes d'érosion sont diffus et encore peu dangereux. A ce stade, les actions à mettre en place sont encore légères (nécessitant peu de moyens) et les collectivités concernées sont généralement assez équipées pour pouvoir les entreprendre sans aide extérieure.

Il n'en va pas de même quand l'érosion est déjà vive, que les actions à mettre en place sont lourdes et que les villages sont démunis.

3. TECHNIQUES DE LUTTE ANTI-ÉROSIVE

La liste des techniques de lutte anti-érosive qui existe de par le monde (et parfois depuis fort longtemps) est longue. En Afrique de l'Ouest leur mise en oeuvre est récente et encore ponctuelle. Il y a donc encore beaucoup de recherches à mener et d'expériences à consolider afin de pouvoir faire face à toutes situations tant écologiques qu'humaines.

Les techniques ci-dessous décrites seront, dans toute la mesure du possible, complétées par des plantations agroforestières de manière à renforcer leurs effets.

3.1. Le paillage des parcelles

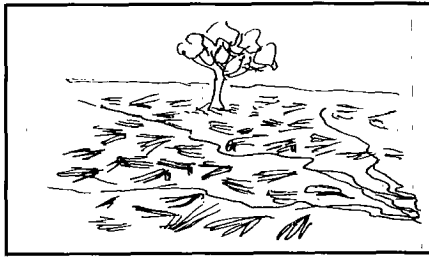
Le paillage est obtenu par la couverture du sol avec des débris végétaux : résidus de cultures, pailles, tiges, branchages divers.

L'objectif est d'empêcher la mobilisation et l'arrachement des particules terreuses.

Répandre ces matériaux végétaux que l'on couche sur le sol immédiatement après les récoltes permet :

- de piéger les particules transportées par le vent,
- de limiter la force d'impact des gouttes de pluie,
- de créer un micro-climat au niveau du sol qui améliore la conservation de l'humidité, la structure en surface : il y aura plus d'infiltration et moins de ruissellement ultérieurement,

- de nourrir les termites qui incorporent dans le sol toute la matière organique digérée.

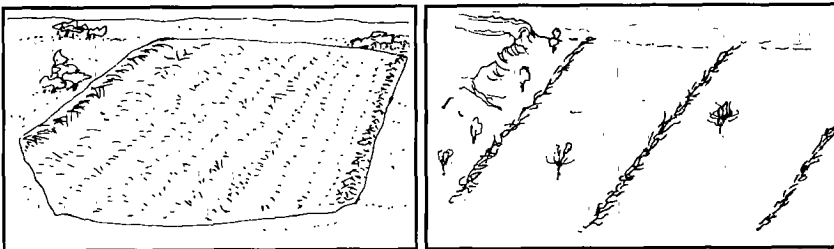


Cette technique est localement pratiquée avec des tiges de mil sur des terrains habituels de culture et avec des branchages sur des terrains de parcours pastoraux.

L'inconvénient majeur est la difficulté à travailler, à l'hivernage suivant, un sol plus ou moins encombré de débris végétaux.

Dans ce cas, les résidus du paillage seront regroupés, avant les semis agricoles, en longs tas disposés sur les courbes de niveau de manière à :

- dégager des surfaces propres et faciles à sarcler,
- maintenir des cordons de réserves en matière organique,
- garder un obstacle à l'érosion en nappe.



Nota : le rôle anti-érosif du paillage n'est valable que sur des pentes $< 3\%$.

Au besoin, s'il y a trop de travail pour mettre tous les résidus en tas, une partie est brûlée mais l'autre est bien disposée en tas le long des courbes de niveau.

3.2. Les haies vives doublées d'une bande herbacée

L'objectif est de pouvoir piéger, sur la parcelle même, les particules terreuses qui ont été arrachées et transportées sur une faible distance. Les eaux de ruissellement sont ici déjà capables de former des filets d'eau.

L'obstacle à cet entraînement est constitué d'une haie vive, doublée d'une bande herbacée pérenne, disposée le long des courbes de niveau.

La haie vive est réalisée d'après les indications du chapitre 9 avec une distance entre les plants de 0,25 à 1 m.



La bande d'arrêt est formée d'espèces dont le système racinaire est pérenne, fait de touffes de manière à constituer un filtre au niveau du sol.

Les espèces herbacées qui conviennent sont principalement *Andropogon gayanus*, *Panicum maximum*, déjà utilisées en limite de champs par les villageois.

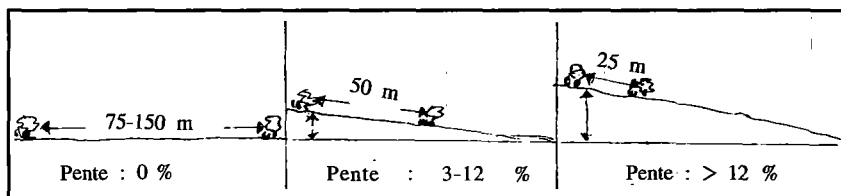
Leur multiplication est obtenue par :

- plantation d'éclats de souche, pendant l'hivernage, dans des potets travaillés, tous les 0,2-0,4 m,
- plantation, après semis des graines en sachets et élevage en pépinière pendant 1 mois,
- semis directs de graines.

Nota : localement l'approvisionnement en graines ou éclats de souche des graminées désirées est problématique. La réalisation de bandes herbacées sur de grandes longueurs sera alors échelonnée sur plusieurs années.

La bande herbacée est installée à l'amont de la haie vive.

L'implantation de ce dispositif filtrant sera dépendante de la pente. Plus celle-ci sera forte, plus les haies vives seront rapprochées.



Les effets bénéfiques d'un tel système anti-érosif sont immédiatement visibles :

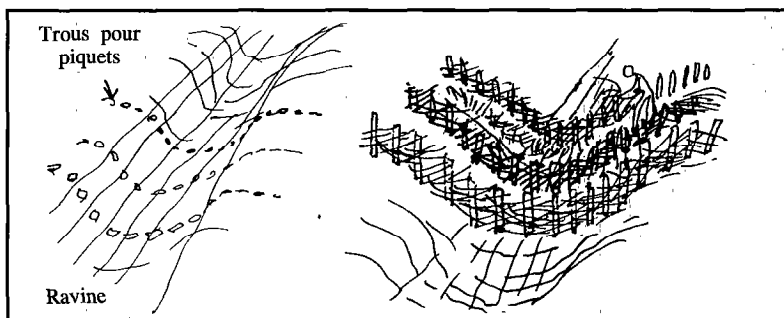
- dépôt à l'amont de particules de terre qui se déposent en nappe,
- formation progressive d'un talus,
- création d'un réseau de racines facilitant l'infiltration des eaux.

Remarque : les tiges des herbacées peuvent être récoltées chaque année, à condition :

- de les couper avec un outil comme les cisailles et sécateurs,
- de laisser des touffes de 10-15 cm dépasser du sol.

3.3. Les fascines

Les fascines sont des obstacles à l'écoulement dans les rigoles et les ravines de faibles dimensions ($< 1 \text{ m}^2$), faites à partir de piquets et de branchages.



Réalisation :

- en travers de la ravine mise en place de piquets sur lesquels on enchevêtre des branchages, pressés les uns contre les autres,
- une fascine comprend 2-3-4 rangées à proximité les unes des autres (1-2 m) entre lesquelles des branchages supplémentaires peuvent être disposés.

Dimensions :

- piquets : 0,4-0,6 m de hauteur, 10 à 15 cm ou plus de diamètre,
- trous de mise en place : 0,2-0,3 m de profondeur, 0,2-0,4 m d'écartement,
- dépassement de 0,5-1 m de chaque côté de la ravine.

On prendra soin que les piquets au centre de la ravine soient moins élevés que ceux des côtés, afin de former une cuvette par laquelle doit transiter les eaux de crues excédentaires. Dans le cas contraire, la ravine va se reformer par le côté des fascines.

Les piquets seront obligatoirement traités contre les termites. Les branchages seront remplacés chaque année s'il le faut. Toutefois la durée de vie des fascines est limitée par les termites ; c'est un inconvénient.

Par contre, leur avantage principal réside dans la simplicité et la rapidité de mise en œuvre ; les fascines constituent donc une bonne amorce de lutte anti-érosive.

Les 3 techniques suivantes sont de mise en œuvre plus lourde car elles demandent :

- une quantité plus importante de matériaux,
- une capacité de transport quand ces matériaux ne sont pas disponibles sur place,
- un temps de réalisation plus long donc une demande en main-d'œuvre.

Selon les cas, les seules ressources villageoises peuvent s'avérer insuffisantes.

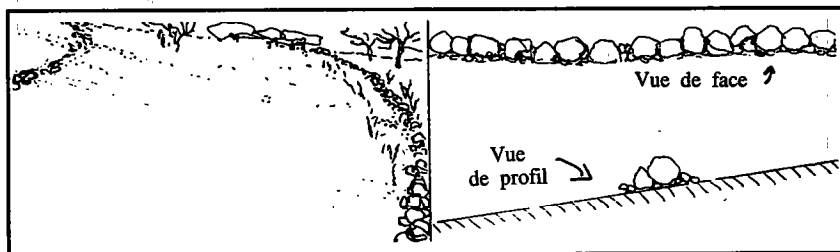
3.4. Les cordons de pierres

Les cordons de pierres sont des alignements de pierres (de diamètre > 15 cm), placées les unes contre les autres sur 2-4 rangs, disposés selon les courbes de niveau.

Ils ont le même objectif de lutte anti-érosive que les haies vives doublées de bandes herbacées ; l'érosion se manifestant par des nappes et des filets d'eau.

Ce sont des ouvrages filtrants qui laissent traverser l'excès d'eau afin :

- d'une part d'éviter en amont des concentrations d'eau,
- d'autre part de faciliter l'écoulement lent vers les champs en aval.



Réalisation :

- hauteur de 0,2 - 0,4 m,
- largeur de 0,2 - 0,5 m,
- densité moyenne : 1 cordon tous les 25 à 50 m, soit 200 à 400 mètres linéaires de cordon par hectare, sur des terrains de pente inférieure à 3 %.

Dans tous les cas les extrémités des cordons de pierres se terminent par un épi ; légèrement remontant, de manière à bloquer l'eau qui voudrait contourner le cordon.

Nota : pour placer les pierres on décaisse leur emplacement de 0,1 m afin qu'elles se trouvent calées dans une mini-tranchée.

De petits cailloux (2-5 cm) sont bloqués entre les pierres afin d'augmenter l'efficacité.

L'inconvénient principal réside dans le fait de pouvoir s'approvisionner en pierres. Elles sont généralement prélevées sur les escarpements des plateaux latéritiques. Toutefois, quand leur distance par rapport au site de lutte anti-érosive est trop importante, il est nécessaire d'avoir recours à des moyens de transport motorisés.

Les cordons de pierres peuvent résister aux eaux de ruissellement sur des pentes de 3 à 12 % voire plus, à condition de les renforcer et de les rapprocher.

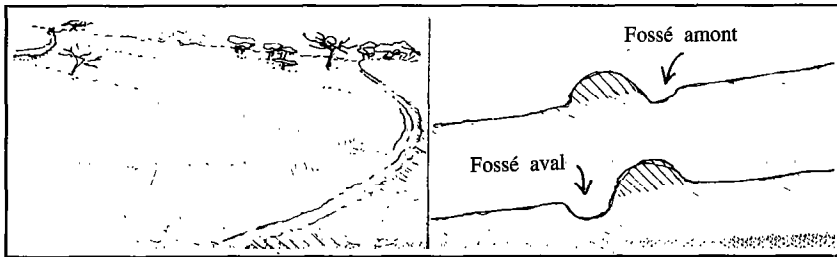
3.5. Les diguettes en terre

Les diguettes sont constituées de levées de terre, damées quand il y a un peu d'argile et d'humidité, disposées selon les courbes de niveau. Le travail est fait manuellement avec des pelles, bêches, pioches et « dames de fer » ou « de bois ».

Les diguettes ne sont pas des ouvrages filtrants ; elles retiennent toutes les eaux de ruissellement et toute la terre transportée. Aussi une pluie trop forte risque de créer des dommages.

On retiendra les conditions suivantes pour leur réalisation :

- implantation sur des pentes très faibles : $< 3\%$ ou mieux $< 1\%$,
- prolongation par des épis en pierre des extrémités afin de faciliter le débordement du trop-plein d'eau et intégration de petits déversoirs en pierres quand la diguette est longue (1 m tous les 50 m par exemple),



- renforcement du talus amont par un pavage de pierres quand elles sont disponibles,
- semis d'espèces herbacées pérennes sur le bourrelet ou sur le talus aval quand le talus amont a été damé.

Dimensions :

- hauteur de 0,3 - 0,4 m,
- largeur de 0,4 - 1 m,
- espacement entre les diguettes de 50 à 100 m maximum sur pente $< 1\%$
- la longueur dépend des champs à restaurer (de 50 à 100-200 m).

Remarque : la terre est prélevée soit de l'amont (diguette avec fossé amont) soit de l'aval (diguette avec fossé aval).

L'inconvénient principal des diguettes en terre est leur dégradation facile.

3.6. Les seuils en pierres sèches

Les seuils sont de petits barrages de moins de 2 m de haut. Toutefois, ceux en pierres sèches ne sont ni cimentés ni bloqués par des gabions¹, aussi leur hauteur sera limitée à 1 m au maximum.

1. Cf. glossaire.

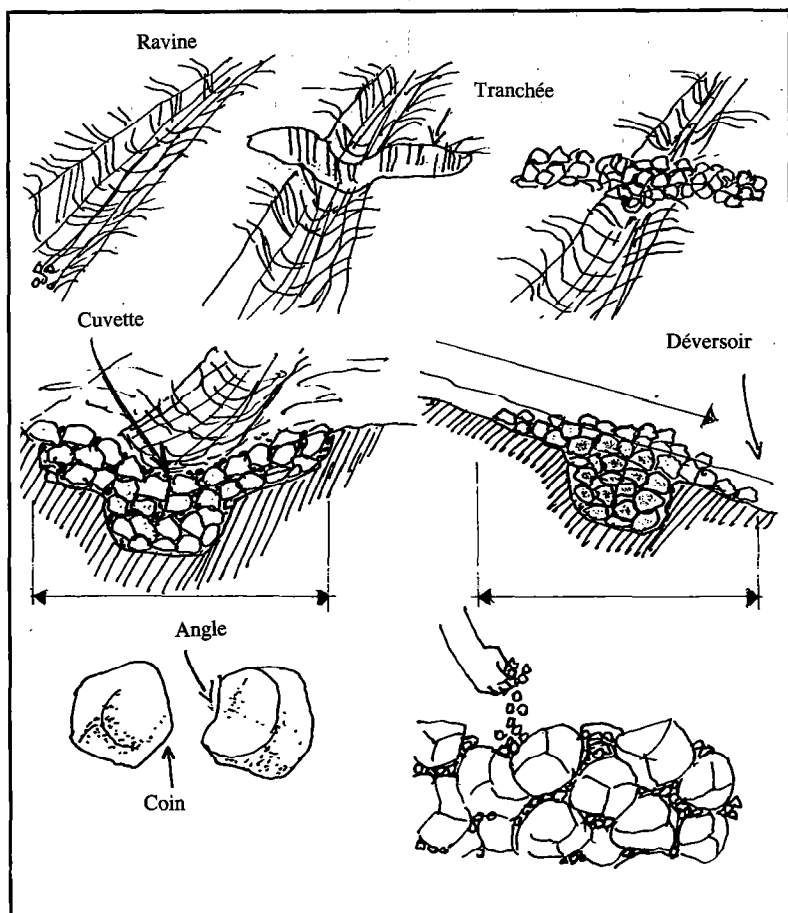
L'objectif des seuils est de stopper l'érosion des ravines (profondeur de 0,3 - 2 m) et de recombler celles-ci. Ils sont disposés en travers, ancrés par le fond et les côtés. Un atterrissement (dépôt de terre) se forme immédiatement à l'amont, dès les premières crues.

Selon l'état initial du terrain la technique des seuils permet :

- d'effacer les petites ravines en un hivernage et de retrouver un terrain cultivable,
- de combler petit à petit les grandes ravines par des ouvrages successifs.

Réalisation :

- une tranchée est ouverte dans le fond et sur les côtés de la ravine :
- profondeur et largeur de la tranchée : 0,2 - 0,4 m,
- ancrage sur les côtés : 0,2 - 0,3 m,



– la tranchée et le seuil sont construits à partir d'un assemblage de pierres (15 - 30 cm de diamètre) en emboîtant les creux des unes dans les saillants des autres,

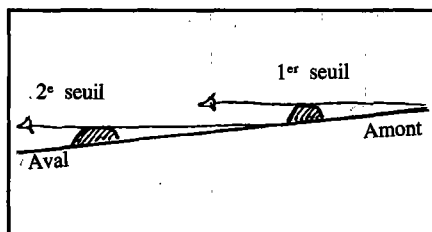
– les espaces intercalaires sont bloqués avec des petits cailloux tassés les uns contre les autres (utilisation d'un maillet, d'une pierre),

– au centre du seuil, on aménage un espace de niveau inférieur au reste et qui constitue une cuvette pour le transit des eaux de crues,

– à l'aval du seuil, un pavage prolonge celui-ci sur 2-3 m dans la ravine. Il permet l'amortissement des eaux de crues. Le déversoir est indispensable sinon l'érosion reprend à la sortie du seuil et peut détruire ce dernier.

Pour l'implantation des seuils, 3 règles sont à respecter :

- il est toujours préférable de construire plusieurs petits ouvrages successifs qu'un seul de grandes dimensions,
- les travaux de correction débutent par l'amont de la ravine : l'objectif est d'abord d'arrêter la progression de la ravine vers l'amont,
- le positionnement d'un seuil par rapport à l'autre est tel que la base du seuil amont est à l'horizontale de la cuvette du seuil aval.



EN GUISE DE CONCLUSION

Dans les systèmes agraires tropicaux les arbres ont un quadruple rôle à jouer :

1. produire du bois, des fruits, des feuilles et tout autre service utile ;
2. protéger les terres de l'érosion ;
3. améliorer la fertilité des sols ;
4. et assurer le renouvellement de ces trois fonctions.

Plus les systèmes de productions agricoles et pastorales seront intensifs, plus il y aura de la place pour les arbres et plus ces rôles pourront être davantage remplis.

Pour retrouver un paysage agroforestier, il faut soit sauvegarder les arbres que la nature régénère soit repeupler artificiellement.

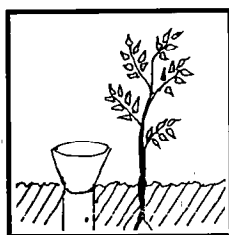
Le présent manuel répond essentiellement aux questions pratiques de la reconstitution agroforestière sous les formes les plus diversement rencontrées ou plausibles, dans le contexte d'une vulgarisation villageoise en Afrique tropicale sèche.

C'est un livre « à lire et à salir » pour toutes fins utiles sous l'arbre à palabre, en pépinière et dans les champs !

« Quand la brousse est belle, le village est gai »

ANNEXES

**TECHNIQUES
PARTICULIÈRES**



1. Le procédé d'irrigation « Irrigasc »
2. Les semis indirects
3. La méthode Laf
4. Les plantations avec double rigole (en V)
5. Les demi-lunes
6. Le Tassa ou Zai
7. Comment marquer les courbes de niveau

Les techniques (1 - 6) qui suivent sont, soit encore nouvelles donc peu répandues, soit seulement réalisables avec une main-d'œuvre importante. Elles seront donc particulièrement testées avant d'être vulgarisées.

1

LE PROCÉDÉ « IRRIGASC »

Une des contraintes majeures de l'agronomie et de la foresterie en zone tropicale sèche est la disponibilité en eau, au moment voulu, à la bonne profondeur. Dès la fin de l'hivernage, les conditions de croissance des plantes sont directement conditionnées par l'apport d'eau.

Le principe du procédé Irrigasc est *d'entretenir une réserve en eau en profondeur*, ce qui élimine toutes les pertes par évaporation et réduit la quantité d'eau à apporter.

Cette technique a été mise au point au Sénégal en 1990-1991 et fait l'objet d'un brevet d'invention (n° 038/SN) auprès de l'Organisation Africaine de la Propriété Intellectuelle.

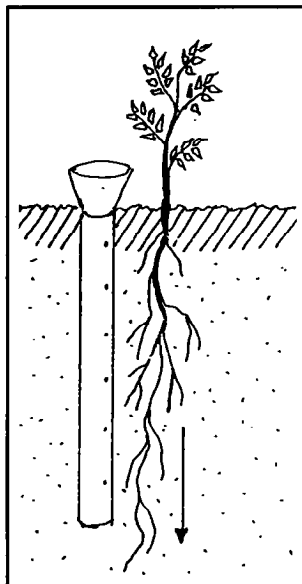
1. RÉALISATION

A la mise en place des plants (forestiers - fruitiers - manioc), ou postérieurement à l'aide d'une tarière, une gaine plastique, perforée et profonde, remplie de terre sableuse est mise en place contre le système racinaire du plant à irriguer.

La gaine est un sachet de polyéthylène, de 10 cm de diamètre, longue de 0,4 - 1 m, dont l'épaisseur des parois est d'environ 100 μ . La gaine est perforée tous les 10 cm le long de 2 lignes (verticales) écartées ou rapprochées selon la diffusion souhaitée de l'eau.

Un réservoir d'eau, en plastique semi-rigide, d'une contenance de 1 litre, surmonte la gaine installée en terre.

Les apports d'eau sont donc de 1 litre, répétés 2-4 fois par semaine pour chaque plant. L'eau se diffuse en profondeur à partir des trous et maintient un « bulbe d'humidité »



dité » de grande profondeur et dans lequel va se développer le système racinaire du plant ainsi irrigué.

2. ÉVALUATION

De très nombreux points positifs apparaissent :

- **économie d'eau**, jusqu'à 75 % du volume nécessaire en irrigation classique, sur les jeunes plants ;
- commodité de mise en œuvre : matériel, équipement et opérations simples ;
- croissance garantie et non aléatoire en saison sèche.

Les inconvénients ne sont pas forcément à considérer comme tels mais il faut mentionner :

- l'apport fréquent d'eau pour chaque plant, ce qui demande de transporter l'eau sur les sites de plantations (brouettes ou charrettes adaptées) ;
- le prix de la gaine (100 - 200 FCFA) pour une utilisation villageoise.

Conclusion

Ce procédé d'irrigation par semi-conduite « Irrigasc » mérite d'être diffusé. Il a été jusqu'ici très prometteur pour la réussite des **jeunes plantations forestières et fruitières**, de même pour la culture du manioc dont les rendements ont été augmentés et dont la durée de culture a été réduite.

2

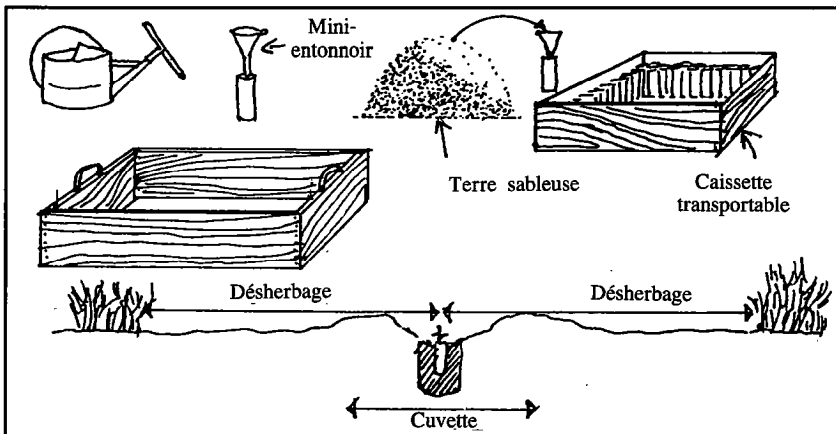
LES SEMIS INDIRECTS

1. LA DESCRIPTION DU PROCÉDÉ

Ce procédé est encore très expérimental et demande à être essayé à petite échelle avant d'être vulgarisé. Le principe des semis indirects est que le risque de dessèchement de la racine sera fortement réduit en semant les graines dans un mini sachet, lequel est mis en terre dès que la germination est acquise. La racicule est donc installée à une profondeur de 5 - 8 cm, soit quasiment hors d'atteinte des dessèchements superficiels courants.

Ces sachets plastiques sont les mêmes que ceux utilisés par les boutiquiers : dimension 3 x 10 cm, épaisseur environ 10 μ . Ils sont remplis avec du sable tamisé et rangés dans des caissettes portatives. Les sachets étant vendus non troués, le fond sera fendu sur un bon centimètre. Vu la faible épaisseur du plastique et la fragilité du sachet rempli, la plantule est mise en terre dans son sachet. La caissette est arrosée avec un arrosoir muni d'une rampe d'arrosage.

Pour l'instant seules des espèces épineuses ont été réussies avec cette technique : *Acacia n. var. adansoniana*, *seyal*, *albida*, *Dichrostachys glomerata*.



2. LA JUSTIFICATION DES SEMIS INDIRECTS

Les inconvénients des semis indirects résident dans le travail quelque peu minutieux du remplissage des mini sachets (des petits entonnoirs peuvent être fabriqués par les artisans), de la manipulation des sachets remplis, du transport sur le site de reboisement même s'il est facilité avec les caissettes. Ces inconvénients durent peu de temps puisque la mise en terre est effectuée 8 - 10 jours après la germination. Celle-ci est faite dans des potets travaillés profondément.

Les avantages seraient nombreux :

- forte diminution du risque de dessèchement et économie de graines, en comparaison des semis directs ;
- 2 - 4 séries de semis peuvent être réalisées au cours du même hivernage avec la même caissette ;
- coût unitaire du plant réduit et économie de travail, en comparaison des plants élevés en pépinière.

3

LA MÉTHODE « LAF »

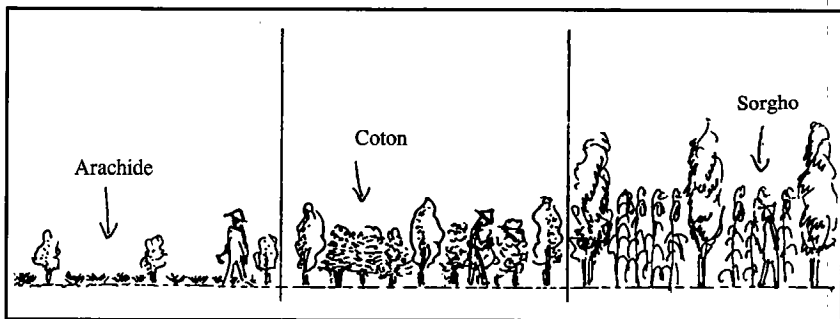
La méthode Laf est issue d'essais menés par le CIRAD Forêt (CTFT) au Nord-Cameroun, dans le village du même nom. Son principe est de faire alterner à moyen terme une utilisation agroforestière puis agricole du terrain.

1. DESCRIPTION

Les paysans, qui ont une certaine disponibilité en terre, libèrent une parcelle sur laquelle il n'y aura plus de culture agricole « en plein » pour une durée de 5 ans minimum.

Des reboisements sont effectués à écartement assez dense (4-5 m entre les arbres et entre les lignes) avec des espèces comme *Eucalyptus camaldulensis*, *Acacia nilotica*, *Azadirachta indica*... Le *Leucaena leucocephala* pousse mal dans cette région.

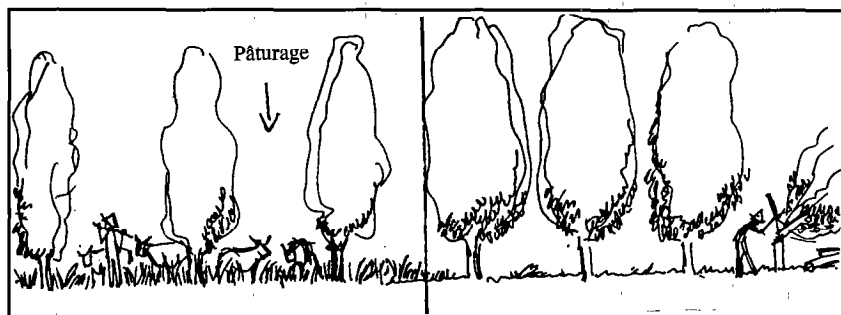
Tant que l'espace entre les houppiers des arbres est suffisant, des cultures agricoles « intercalaires » sont faites, en prenant la précaution de ne pas semer trop contre les arbres. (cf. chapitre 5).



La rotation conseillée des cultures est : arachide (1^{re} année), coton (2^e année), sorgho (3^e année). Leur production est uniquement envisagée pour garantir un entretien des arbres et pour obtenir une récolte minimum. Les rendements obtenus dans l'essai CTFT tournent autour de 10 quin-

taux d'arachide/1 ha total (culture + arbre), de 10 quintaux de coton/1 ha total et de 5 quintaux de sorgho/1 ha total en 3^e année.

Au bout de 5 ans ou lorsque la production ligneuse est suffisante, les arbres sont exploités, les branches sont brûlées ; le terrain est alors labouré puis remis en culture traditionnelle si le paysan désire retrouver son champ.



Lorsque le paysan en a le choix et la possibilité, la parcelle Laf peut être reconduite en boisement après l'exploitation des arbres, surtout si les espèces choisies rejettent de souche. La parcelle sera protégée par un pare-feu, 2-3 rejets seront sélectionnés par souche.

2. LIMITES D'UTILISATION DE LA MÉTHODE LAF

Les limites ne sont en fait pas particulières à la méthode Laf mais générales au développement de l'agroforesterie. Il s'agit de la disponibilité en surface soustrayable pendant un temps à la culture agricole. Ensuite il s'agit de pratiquer les cultures intercalaires comme de vrais travaux d'entretien pour les arbres en respectant un espace sarclé de non-concurrence entre les unes et les autres.

Les limites propres à la méthode Laf concernent peut-être la remise en culture d'un terrain avec de nombreuses souches. Cet inconvénient rejoint celui connu par le paysan qui défriche des terres neuves.

Après la coupe manuelle des produits ligneux, les souches seront badi-geonnées avec du gazole puis brûlées pour faciliter cette tâche.

4

PLANTATIONS AVEC DOUBLE RIGOLE (en V)

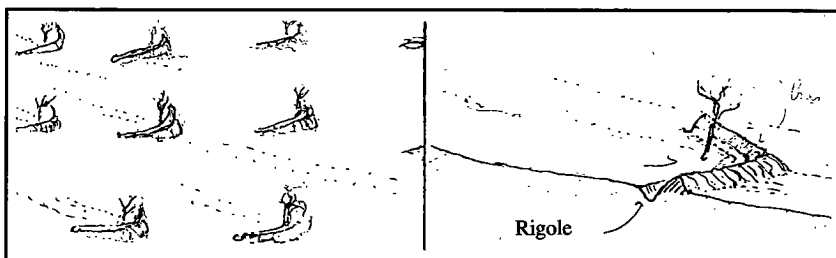
Objectifs

- améliorer les taux de réussite des plantations réalisées, en conditions limites, sur des glacis et des plateaux ;
- limiter le taux de ruissellement sur ces surfaces ;
- vocation essentiellement de reboisement.

Caractéristiques

Il s'agit de creuser une double rigole en V permettant de recueillir les eaux de ruissellement, notamment des glacis et des plateaux. Un plant forestier d'une espèce adaptée à ces conditions de sol (cf. chapitre 2 : sol de forêt pauvre et sol latéritique) est mis en place à l'intersection des deux rigoles. C'est une action de lutte anti-érosive assez lourde.

- longueur des bras : 1 m, disposés perpendiculairement ;
- profondeur de la rigole : 0,2 à 0,3 m ;
- distance entre deux lignes : 3 m en quinconce ;
- densité à l'hectare : 500 à 1 000 plants ;
- réalisation : 10 microbassins par homme/jour en moyenne.



Inconvénients

- faible résistance des diguettes en cas de fort ruissellement d'où l'obligation de ne réaliser ce genre d'ouvrage que dans des sites à faible pente (< 3 %) ;

- éviter les sols trop sableux où la dégradation est trop rapide ;
- nécessité d'un entretien régulier (au minimum annuel) ;
- cette méthode peut entraîner, notamment dans les plateaux à brousse arbustive, une concurrence en eau pour les autres arbustes puisque l'on capte l'eau de ruissellement au profit des plantations. La technique est donc indiquée dans des sites déjà très fortement dégradés, avec un taux de recouvrement arbustif inférieur à 20 %.

5

LES DEMI-LUNES

Objectifs

Ces ouvrages sont destinés à être installés sur des glacis et des zones de plateaux décapées par l'érosion et à faible pente. Les terrains ainsi récupérés peuvent avoir plusieurs vocations : agricole, sylvicole, pastorale pour :

- obtenir une production de culture pluviale dans une région insuffisamment arrosée en augmentant la quantité d'eau de pluie reçue par la surface cultivée ;
- récupérer des terres à des fins pastorales (cultures fourragères) ou forestières (plantations d'arbres).

Nous présentons ci-après la technique des demi-lunes non empierrées réalisées dans un but de production agricole même s'il est possible d'y intégrer des plants forestiers ou d'y semer des graines fourragères.

Caractéristiques

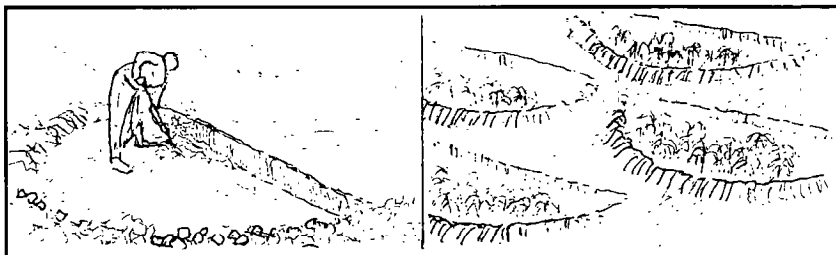
Ces ouvrages sont installés sur les glacis anciennement cultivés mais aujourd'hui trop dégradés pour être cultivables. Ils permettent de mettre à jour un sol sableux à sablo-limoneux qui sera à nouveau cultivé.

Les travaux préliminaires (choix des sites, procédure d'implantation) sont faits par les encadreur villageois préalablement formés. La quantité de demi-lunes qu'il est possible de réaliser en une semaine varie selon les difficultés à travailler le sol.

Caractéristiques des ouvrages :

- demi-cercles de 2 m de rayon et de 20 à 30 cm de profondeur, perpendiculaires à la pente ;
- demi-cercles situés sur des lignes de courbes de niveau distantes de 4 m, chaque demi-cercle étant à un intervalle de 4 m, entre l'extrémité des ailes, sur la courbe de niveau ;
- demi-cercles disposés en quinconce, chacun étant entouré d'une levée de terre de 50 à 60 cm dont les ailes se prolongent en se rétrécissant jusqu'à la cuvette amont ;

- densité : 313 à 400 demi-lunes par hectare ;
- rendement d'exécution : 2 à 4 par homme/jour.



Si le champ de demi-lunes est implanté au pied d'un versant et reçoit donc de grandes quantités d'eau capables de détruire les aménagements, il peut être nécessaire de mettre en place un fossé de protection de 40 cm de large et de 30 cm de profondeur à l'amont.

Reboisements possibles grâce à différentes essences dont : *Acacia spp*, *Acacia senegal*, *Acacia nilotica* ou *Combretum spp* (cf. chapitre 2).

Avantages

- simplicité de l'équipement (pioche, pelle, bêche) requis pour la réalisation, d'où une bonne maîtrise de la technique par les populations ;
- amélioration des rendements agricoles grâce à la meilleure alimentation en eau ;
- possibilité d'apports de fumier ;
- amélioration de la qualité des sols, à long terme ;
- augmentation des surfaces cultivables surtout dans les régions où le phénomène de dégradation des sols est très avancé ;
- possibilité de planter des éclats de souche d'*Andropogon gayanus* pour une production fourragère.

Inconvénients

- les demi-lunes doivent être recreusées au moins tous les cinq ans, même si un entretien annuel est réalisé ;
- le travail de mise en place peut être important, surtout si l'on a affaire à des sols particulièrement dégradés ou durcis ;
- risque de mortalité des plants si l'eau retenue reste trop longtemps dans le creux ;
- coûts élevés surtout du fait du besoin de main-d'œuvre ; ce n'est pas une action légère.

6

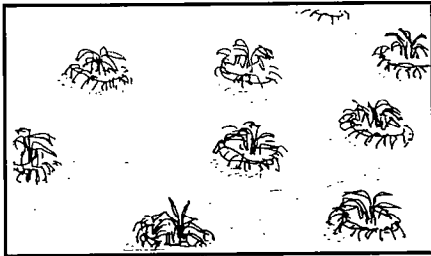
TASSA OU ZAÏ

Tassa et Zaï sont des termes locaux utilisés le premier au Niger, le second au Burkina Faso pour désigner des trous. Ces derniers sont faits en général sur glacis durcis. Ils sont remis en culture une fois rebouchés.

Le Zaï est confectionné en saison sèche et entre dans le cadre des travaux de préparation champêtres. La dimension du trou permet de recueillir et d'emprisonner une quantité d'eau variable. Le travail peut être complété avec l'incorporation de matière organique.

C'est une technique très simple issue de la tradition qui permet de protéger les jeunes plants des effets du vent et, du fait de l'humidification du sol en profondeur, permet aux jeunes semis de supporter une certaine sécheresse au cours de l'hivernage.

Mais la masse de travail très importante (plusieurs centaines d'heures par hectare) est parfois difficile à obtenir même si ces travaux se font avant l'installation de l'hivernage. C'est une action de mise en valeur assez lourde. L'utilisation de la pioche est vivement recommandée.

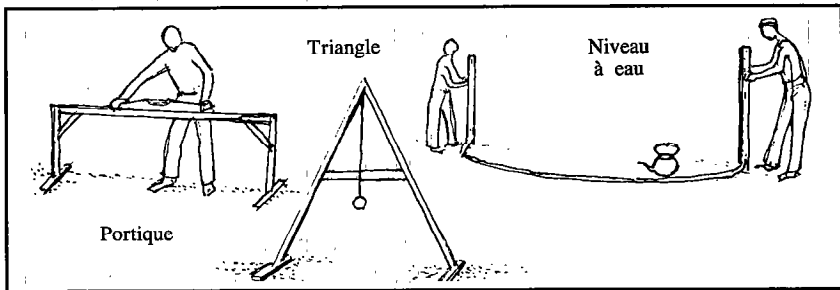


7

COMMENT MARQUER LES COURBES DE NIVEAU

Repérer et marquer les courbes de niveau dans les champs en pente (même de faible pente) est indispensable dans tous les dispositifs de lutte anti-érosive.

Pour une utilisation facile et suffisamment précise, 3 types d'appareils peuvent être utilisés par les villageois :



1. LE NIVEAU À EAU :

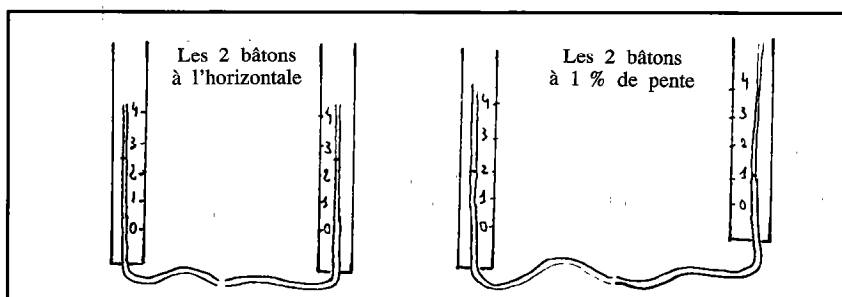
Il est constitué de 2 bâtons gradués de 5 cm en 5 cm, d'un tuyau d'arrosage de 5 m de long entre la base de chaque bâton, d'un tuyau transparent qui prolonge le précédent et se fixe sur les bâtons en regard des graduations.

Principe : le(s) tuyau(x) sont remplis d'eau de manière à ce que les niveaux d'eau apparaissent dans les parties graduées. Si les bâtons sont à la même hauteur, la pression (isostatique) de l'eau fait que les niveaux de l'eau seront à la même graduation sur chaque bâton.

Les graduations étant de 5 en 5 cm et la longueur du tuyau inter-bâton de 5 m, une différence de 1 graduation (ex 2-1) indique 1 % de pente.

Une des personnes qui repère se promènera avec une bouilloire remplie d'eau pour réalimenter le tuyau quand on le déverse par mégarde.

Ce système permet aussi de marquer des pentes de 1 - 2 - 3 % pour implanter des canaux d'irrigation par exemple.



2. LE PORTIQUE

Sur un portique en bois de 2 - 3 - 4 m, et au milieu de celui-ci, un niveau de maçon est attaché (avec des lanières de chambre à air par exemple). Pour repérer l'horizontalité, on déplace un des deux pieds vers l'amont ou vers l'aval jusqu'à ce que la bulle du niveau de maçon soit entre ses deux repères.

Plus le portique est long ($> 2,5 - 3$ m), plus la barre aura tendance à se courber. Pour diminuer cet effet, on choisira chez le menuisier d'abord un bois léger, ensuite une section de barre plus haute que large : 1,5 - 2 cm de largeur, 3 - 4 cm de hauteur.

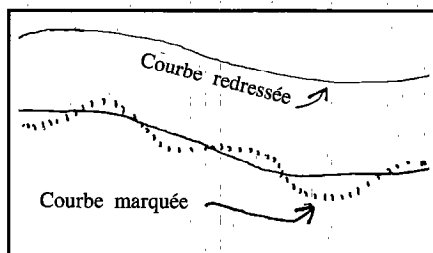
3. LE TRIANGLE

Deux barres de 2,5 - 3 m de long sont boulonnées ensemble de manière à former un angle isocèle (symétrique) entre elles. Une petite barre horizontale relie les grandes. Un pendule est installé sur l'axe du portique. Les pieds du triangle sont sur la même courbe de niveau quand le pendule est sur le milieu de la barre horizontale.

4. LES COURBES DE NIVEAUX REDRESSÉES

Après avoir fait le repérage et le piquetage (petits piquets de 20 - 30 cm de long), les courbes de niveaux apparaissent très sinueuses. Cela s'explique à cause de l'irrégularité de la surface du sol.

Afin de rendre les travaux, par traction attelée notamment, plus faciles, les courbes de niveaux ne sont pas gardées tel quel, mais elles sont redressées par tronçon de 25 - 30 m, qui sont des lignes moyennes entre les piquets.



GLOSSAIRE

Abrouiti : plante, arbuste, arbre qui a été brouté par les animaux.

Agrume : nom collectif attribué aux arbres fruitiers tel le citronnier, l'oranger, le mandarinier...

Amont : partie d'un champ en pente, d'un cours d'eau ou d'un relief qui est, par rapport à une autre, plus élevée ou plus près de la source ou plus près des sommets.

Appêté : plante, arbuste ou arbre, de valeur fourragère généralement, apprécié des animaux.

Autarcique : se dit des communautés qui vivent (ou vivaient) uniquement de leurs produits de culture et de cueillette, sans besoin d'échanges commerciaux avec l'extérieur. Régime économique d'un pays qui cherche à se suffire à lui-même.

Argile : composant le plus fin d'un sol. Les particules d'argile sont inférieure à 2 microns. L'argile humidifiée colle aux outils, aux pieds.

Aval : partie opposée à l'amont.

Ayant droit : celui qui a des droits, sur quelque chose, sans en avoir obligatoirement la propriété.

Bassin versant : ensemble de champs, de jachères, de forêts dont les eaux convergent vers le même endroit.

Caduc : l'arbre à feuillage caduc perd ses feuilles chaque année.

Cépée : touffe de tiges ou rejets de bois sortant de la même souche.

Cespiteuse : graminées qui se développent en touffes.

Collet : en botanique, c'est la partie de la plante qui fait la jonction entre la tige et la racine.

Colluvionnement : entraînement dans le sol des éléments fins par gravité et drainage.

Corde : unité de surface fréquemment utilisée par les agriculteurs et équivalente à 0,25 ha soit un carré de 50 m de côté.

Cotylédons : 2 organes de réserves contenus dans la graine. A la germination, ils se réhydratent, gonflent pour libérer les substances nutritives qui permettent à la plantule de se développer jusqu'à ce que les feuilles prennent le relais.

Couvert : ombre projetée au sol par les branches et les feuilles des arbres ou des plantes.

Dosage : proportion d'un produit phytosanitaire commercial mélangé avec de l'eau et répandu sur une certaine surface.

Écologie : science qui étudie les relations des êtres vivants avec l'environnement dans lequel ils vivent.

Émondage : coupe régulière de la partie feuillue des arbres.

Endémique : se dit d'une présence (maladies-insectes) permanente et diffuse dans une région déterminée. Le contraire est épidémique.

Exhaure : problème ou technique pour sortir l'eau du fond du puits.

Fascine : assemblage de branchages autour de piquets verticaux pour arrêter l'érosion dans les ravines.

Fongicide : qui tue les champignons.

Fronaison : écran formé par l'ensemble des feuilles, des branches.

Gabion : cage en grillage, remplie de pierres, qui fait office de barrage filtrant.

Gemmule : dans la graine, « bourgeon » contenu entre les cotylédons et à partir duquel vont se former la tige et la racine.

Glacis : partie du terroir en pente faible à l'aval des plateaux et dont le sol s'est transformé sous l'effet de l'érosion diffuse, des eaux de ruissellement et de la perte de couverture végétale protectrice. Par extension, tout champ devenu impropre à la culture à cause de l'appauvrissement et du durcissement du sol qui apparaît comme « glacé » (brillant) : les glacis représentent des superficies malheureusement très importantes dans le Sahel.

Graminée : plante herbacée dont la tige est circulaire, creuse et dont les feuilles sont longues, à bords parallèles. La base des feuilles enserre la tige et se prolonge sous forme de gaine.

Haut-jet : se dit des arbres de forme élancée.

Hilaire : outil de sarclage avec un long manche (2 m) utilisé en sol sableux.

Hivernage : appellation commune de la saison des pluies en Afrique de l'Ouest.

Horizon : dans le sol on appelle horizon les différentes couches (2-3-4) qui le constituent et que l'on distingue généralement à l'œil nu.

Houppier : ensemble des feuilles et des branches d'un même arbre.

Hydromorphe : se dit d'un sol où il y a un excès d'eau au moins pendant une période de l'année.

Intrants : ensemble des matériaux, engrais, semences que l'on apporte, de l'extérieur, pour réaliser une culture sur une parcelle.

Kori : lit de cours d'eau temporaire.

Ligniculture : culture intensive d'arbre issu de repeuplement artificiel.

Limon : composant fin d'un sol, intermédiaire entre les argiles et les sables.

La taille du limon est comprise entre 2 μ et 200 μ . Humidifié, le limon est moins collant que l'argile. Sec, il forme une poussière très très fine.

Longévif : qui a une longue durée de vie.

Micron : unité de mesure qui correspond à 10^{-6} m = 0,000 001 m ; noté μ .

Mise en défens : action qui consiste à empêcher les animaux domestiques de venir pâturer telle partie du terroir.

Parc arboré : ensemble d'arbres, peu nombreux et assez régulièrement répartis, dans les champs cultivés et les jachères. Traditionnellement préservés, ils marquent le paysage rural en Afrique de l'Ouest.

Pérenne : se dit des plantes qui restent vivantes en permanence même partiellement (racine, tige, feuillage).

Peuplement : ensemble des plantes de même nature qui vivent ensemble.
Exemple : peuplement forestier.

Phréatique : nappe d'eau, qui alimente les puits. Elle est réalimentée par les pluies.

Phytophytaire : qualifie les techniques et produits qui concernent la santé des plantes et le traitement des maladies.

Planche : en pépinière ou en maraîchage, unité d'espace où sont cultivées les plantes.

Potet : en foresterie, trou de plantation des arbres.

Provenance : lieu de récolte des graines sur un semencier sélectionné.

Rémanence : durée d'action d'un produit phytophytaire.

Rustique : pour les plantes s'adaptant à des conditions difficiles de croissance.

Sable : dans le sol, constituant le plus grossier, de diamètre supérieur à 200 μ (= 0,0002 m). Les sables sont des éléments libres entre eux, formés de silice en majorité.

Sahel : zone géographique et climatique en Afrique, en bordure des déserts et soumise à une alternance de saison sèche (8-10 mois) et de saison des pluies, avec une pluviométrie comprise entre 200 et 600 mm.

Semis : plantules qui germent après avoir été semées.

Soudanien : appartenant à la zone climatique soumise à une alternance de saison sèche (6-8 mois) et de saison des pluies, avec une pluviométrie comprise entre 600 et 1 200 mm.

Stère : quantité de bois empilée dans un volume de 1 m³.

Strate : niveau ou étage de végétation.

Substrat : en pépinière, mélange de sols différents pour élever les plants.

Système agraire : manière dont les paysans pratiquent l'agriculture (quelles cultures ? quelles techniques ? à qui appartiennent les champs ? comment s'écoulent les productions ?...).

Terroir : espace agricole - forestier - pastoral utilisé par une même communauté villageoise, ou conjointement avec d'autres (migrants, nomades) pendant une certaine durée.

Titrage : concentration de la matière phytosanitaire active, dans un produit commercial.

BIBLIOGRAPHIE

I. OUVRAGES

- ARRIGNON J. (1987), Agro-écologie des zones arides et sub-humides. Coll. techniques agricoles et productions tropicales. Ed. G.P. Maisonneuve & Larose - ACCT.
- AUBREVILLE A. (1950), Flore forestière soudano-guinéenne. Ed. Société d'Éditions Géographiques, Maritimes et Coloniales, Paris.
- BERGERET A. et RIBOT J.-C. (1990), L'arbre nourricier en pays sahélien. Min. de la Coopération et du Développement. Ed. de la Maison des Sciences de l'Homme, Paris.
- BERHAUT J. (1967), Flore du Sénégal. Ed. Clairafrique, Dakar.
- BONFILS M. (1987), Halte à la désertification au Sahel. Guide méthodologique. Ed. CTA et Karthala.
- CENTRE TECHNIQUE FORESTIER TROPICAL, Mémento du forestier (1989). Coll. Techniques Rurales en Afrique. Min. de la Coopération.
- CHLEQ J.-L. et DUPRIEZ H. (1984), Eau et terres en fuite. Métiers de l'eau du Sahel. Ed. Terres et Vie, ENDA, L'Harmattan.
- CLÉMENT J. et STRASFOGEL S. (1986), Disparition de la forêt. Quelles solutions à la crise du bois de feu ? Coll. Alternatives Paysannes. Ed. L'Harmattan - Earthscan - Association Bois de Feu.
- DEMANGEOT J. (1984), Les milieux « naturels » du globe. Coll. Géographie, Ed. Masson.
- DUPRIEZ H. et DE LEENER P. (1987), Jardins et vergers d'Afrique. Ed. Terres et Vie - APICA - CTA - ENDA, L'Harmattan.
- FOOD and AGRICULTURE ORGANISATION of the UNITED NATIONS :
 Les techniques de plantations forestières. Étude FAO/Forêts, n° 8, Rome 1978.
 Reboisement des savanes. Étude FAO/Forêts, n° 11, Rome 1981.
 Espèces fruitières forestières. Étude FAO/Forêts, n° 34, Rome 1982.
 Reboisements en milieu rural. Étude FAO/Forêts, n° 64, Rome 1987.
- GIFFARD P.-L. (1974), L'arbre dans le paysage sénégalais. Sylviculture en zone tropicale sèche. Ed. CTFT, Dakar.
- KERKHOF P. (1991), Agroforesterie en Afrique. Ed. Panos - L'Harmattan.
- DE LAROUSSILHE F. (1979), Le manguier. Coll. Techniques Agricoles et Productions Tropicales. Ed. G.P. Maisonneuve et Larose, Paris.
- LETOUZEY R. (1982), Manuel de botanique forestière, Afrique tropicale. Tomes I - II - III. Ed. CTFT.

- LOUSSET R. (1985), *Les agrumes tome I - II* - Ed. J.B. Baillière, Paris.
- MINISTÈRE DE LA COOPÉRATION ET DU DÉVELOPPEMENT, *Mémento de l'agronome* (1991). Coll. Techniques Rurales en Afrique. République Française.
- NAHAL I. (1975), *Principes de conservation du sol*. Coll. de Géographie Applicable, Ed. Masson.
- ORSTOM (1980), *L'arbre en Afrique tropicale. La fonction et le signe*. Cahiers ORSTOM, Coll. Sciences Humaines, Vol. XVII, n° 3-4.
- ROCHETTE R.M. (sous la direction) (1988), *Le Sahel en lutte contre la désertification. Leçons d'expériences*. Ed. GTZ - CILSS - PAC.
- SOLTNER D., *Les bases de la production végétale : le sol - le climat - la plante*. Tomes I et II. 13^e édition 1985. Ed. Collection Sciences et Techniques Agricoles.
- L'arbre et la haie, pour la production agricole, pour l'équilibre écologique et le cadre de vie rurale*. 7^e éd. 1985. Ed. Collection Sciences et Techniques Agricoles.
- VON MAYDELL H.J. (1983), *Arbres et arbustes du Sahel. Leurs caractéristiques et leurs utilisations*. GTZ Eschborn.

II. ARTICLES, RAPPORTS

- AMÉNAGEMENT ET NATURE, *L'arbre et la forêt, menaces et avenir - II. Afrique tropicale sèche*. N° 81, printemps 1986.
- BENIEST J., *Guide pratique du maraîchage au Sénégal*, Min. du Dév. Rural, ISRA-CDH.
- BERTRAND A., *Le paysan, le bûcheron, le commerçant, et ... le garde forestier*. 1989. X^e séminaire d'économie et sociologie rurale. CIRAD - CTFT.
- BERTRAND R., *Les ressources en sol des régions soudano-sahéliennes*. 1986. CIRAD-CTFT.
- BIROT Y. et GALABERT J., *Économie de l'eau et travail du sol dans les plantations forestières en zone sèche*, in *Bois et Forêts des Tropiques*, n° 129.
- BOIS DE FEU INFORMATIONS : *Revue trimestrielle* 1982-1989.
- BONNET B., *Élevage et gestion des terroirs en zone soudanienne* - IRAM, 1990.
- CATINOT R., *En Afrique francophone l'avenir forestier tropical se jouera dans le cadre du monde rural*, in *Bois et Forêts des Tropiques*, n° 203, 1984. CTFT.
- CAZET M., *La régénération artificielle de Faidherbia albida en zone sahélienne*. Juin 1987, République du Sénégal, Min. du Développement Rural - ISRA.
- CEMAGREF, *Petite correction torrentielle dans les Alpes du Sud*. Doc. technique - Oct. 1982.
- CILSS, *Les orientations de Segou. Rencontre régionale mai 1989 sur la gestion des terroirs sahéliens*. OCDE - Club du Sahel.
- DELWAULLE M.C., *Plantations forestières en Afrique tropicale sèche, techniques et espèces à utiliser*, 1979, in *Bois et Forêts des Tropiques*, n° 187-188, CTFT.
- DEPOMMIER D. et GOUDET J.-P., *Agroforesterie : foresterie et systèmes de productions*. 1983. CTFT.
- DIOUF B., *Bilan de la foresterie rurale au Sénégal*. 1985. Min. de la Protection de la Nature, Dir. des Eaux et Forêts.
- FERRY O., *Analyse simplifiée de la problématique de conservation des sols à Kinyami (Rwanda)*, AFVP, 1991, in *Bull. du Réseau Érosion*.
- GROVEL R., *Guide pour l'implantation de mini-pépinières au Sahel*. Avril 1990, Réseau Arbres Tropicaux, Association SILVA - Min. de la Coopération.

- IEMVT - CIRAD, Fiches techniques d'élevage tropical, Min. de la Coopération et du Développement.
 Les ligneux fourragers et fruitiers en zones tropicales et sub-tropicales, fiche n° 3 - juin 1989, fiche n° 6 - sept. 1989 et fiche n° 10, déc. 1989.
 Les feux de brousse - Fiche n° 3 - mars 1990.
- IEMVT - GERDAT - IRAT, Cartographie des milieux naturels du département de Tambacounda, Sénégal Oriental, échelle 1/500 000, 1979.
- ISRA, Méthodes pour améliorer l'infiltration et réduire le ruissellement. Présentation du cas du Sine-Saloum, sept. 1989, République du Sénégal.
- LECLERC B., Atouts et difficultés de la foresterie rurale, sept. 1986, PARCE Sénégal, ENGREF Nancy.
- MONTAGNE P., Dossier *Faidherbia albida*. Centre Technique Forestier Tropical. 1984.
- PELTIER R., Les essais d'agroforesterie au Nord-Cameroun. Mars 1989. CTFT - CIRAD.
- PIOT J., Aménagements forestiers des formations tropicales sèches et pastoralisme, in *Revue Forestière Française*, 4-1992.
- PNUD - ILO, Tree nurseries, an illustrated technical guide and training manuel. 1989. Booklet n° 6.
- PROJET D'AMÉNAGEMENT ET DE REBOISEMENT DU CENTRE-EST (PARCE) - Sénégal, Quelques éléments nécessaires à l'action de la vulgarisation, 1985.
 Étude de la forêt classée de Koumpentoum - fasc. 1-2. 1988.
 Guide des pépinières villageoises, 1989.
 Mémento du reboiseur, 1989.
 La démarche du PARCE en matière d'animation et de vulgarisation, 1989.
- PROJET DE REBOISEMENT VILLAGEOIS DE DIOURBEL, Rapport d'évaluation 1984, République du Sénégal, Min. Dév. Rural/Dir. E & F, USAID-AFRICARE.
- RÉSEAU ARBRES TROPICAUX, Lettre du réseau n° 0 - 1987 au n° 16 - 1990.
 Le flamboyant n° 17 - 1991 au n° 26 - 1993.
- ROOSE E., Méthodes traditionnelles de gestion de l'eau et des sols en Afrique occidentale soudano-sahélienne, sept. 1989, 6^e réunion du Réseau Érosion.
- RUELLE P., SENE M., JUNCKER E., DIATTA M., PEREZ P., Défense et restauration des sols, Coll. Fiches Techniques, vol. 1, n° 1, 1990, ISRA - R3S - CIRAD.
- SÉMINAIRE NATIONAL, « L'agroforesterie au Burundi ». Bujumbura, mars 1989, Min. de l'Aménagement, du Tourisme et de l'Environnement - ISABU - Min. de l'Agriculture et de l'Élevage.
- WAYNE-CONDÉ C., Enquêtes et réflexions sur des projets de reboisement à participation paysanne dans 4 pays sahéliens. Association Bois de Feu - FAC.
- WEBER F.R., Reboisement des terres arides. Peace Corps Publication.
- WEIGEL J., 3 années de foresterie rurale au Sénégal Oriental, intégration progressive de l'arbre planté dans les systèmes agraires soudano-sahéliens - Janv. 1990 - PARCE-IRAM.
- WEIGEL J., Manuel d'agroforesterie, à l'usage des agents de la SODEFITEX, Juillet 1991 - SODEFITEX - IRAM.

ADRESSES UTILES

ORGANISMES - EUROPE :

Agence de Coopération Culturelle et Technique (ACCT), 13, quai André- Citroën, 75015 Paris, France.

AGRIDOC International (documentation), 202, rue de la Croix-Nivert, 75738 Paris Cedex 15, France.

Association Bois de Feu, 45 bis, avenue de la Belle-Gabrielle, 94736 Nogent- sur- Marne Cedex, France.

Association de Coordination Technique Agricole (ACTA), 149, rue de Bercy, 75595 Paris Cedex 12.

Association Française des Volontaires du Progrès (AFVP), B.P. 207, 91311 Montlhéry, France.

Bureau pour le Développement de la Production Agricole (BDPA), Immeuble le Béarn, 27, rue Louis-Vicat, 75015 Paris, France.

Centre d'Études du Machinisme Agricole et du Génie Rural des Eaux et Forêts (CEMAGREF), *Eaux* : CEMAGREF - B.P. 31 - Le Tholonet - 13612 Aix-en- Provence.

Érosion : CEMAGREF - B.P. 76 - 38402 St-Martin-d'Hères.

Machinisme : CEMAGREF - Parc de Touvoie - 92160 Antony.

Centre International pour la Recherche Agronomique et pour le Développement (CIRAD), B.P. 5035 - 34032 Montpellier Cedex, France.

CIRAD-Forêt (ex-CTFT), 45 bis, avenue de la Belle-Gabrielle, 94736 Nogent-sur- Marne Cedex, France.

CIRAD - FLHOR (Fruits, Légumes et Horticulture), 6, rue du Général-Clergerie, 75116 Paris, France.

Centre Technique de Coopération Agricole et Rurale (CTA), Postbus 380, 6700 A.J. Wageningen, Pays-Bas.

Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ), Postfach 5180, D 6236 Eschborn, Allemagne.

Food and Agriculture Organisation (FAO), via delle Terme di Caracalla - 01100 Roma, Italia.

Groupe de Recherche et d'Échanges Technologiques (GRET), 213, rue Lafayette - 75010 Paris, France.

ICRAF, PO Box 30677, Nairobi, Kenya.

Institut de Recherches et d'Applications des Méthodes de Développement (IRAM), 49, rue de la Glacière, 75013 Paris, France.

Ministère de la Coopération et du Développement, 20, rue Monsieur, 75700 Paris, France.
Office National des Forêts (ONF), service international, 2, avenue de Saint-Mandé, 75570 Paris Cedex 12, France.
Réseau Arbres Tropicaux / Association Sylva, 21, rue Paul-Bert, 94130 Nogent-sur-Marne, France.
Réseau Erosion (CIRAD), B.P. 5045 - 34032 Montpellier, France.
Réseau Recherche-Développement : Secrétariat Technique GRET, 213, rue Lafayette, 75010 Paris, France.

ORGANISMES - AFRIQUE :

Bénin

Direction des Eaux et Forêts et Chasse - B.P. 393 - Cotonou.
Mission Française de Coopération - B.P. 476 - Cotonou.

Burkina Faso

Centre National des Semences Forestières - B.P. 2682 - Ouagadougou 01.
Comité Interétats de Lutte contre la Sécheresse au Sahel (CILSS) - 01 B.P. 72 - Ouagadougou 01.
Club du Sahel - B.P. 7049 - Ouagadougou.
École Inter-État d'Ingénieurs de l'Équipement Rural - B.P. 7023 - Ouagadougou 03.
Direction des Eaux et Forêts - B.P. 7044 - Ouagadougou.
Mission Française de Coopération - B.P. 510 - Ouagadougou.

Cap-Vert

Direction des Services Forestiers - B.P. 90 - Praia.

Côte-d'Ivoire

Direction des Forêts - B.P. V 17-8 - Abidjan.
Ministère des Eaux et Forêts - B.P. V 94 - Abidjan 01.

Kenya

International Council for Research in Agro-Forestry (ICRAF) P.O. Box 30677, Nairobi.

Mali

Direction Nationale des Eaux et Forêts - B.P. 275 - Bamako.
Institut Polytechnique Rural de Katibougou - B.P. 6 - Koulikaro.
Réseau Sahélien de Documentation - B.P. 1530 - Bamako.
Mission Française d'Aide et de Coopération - B.P. 84 - Bamako - Mali.

Mauritanie

Direction des Eaux et Forêts - B.P. 170 - Nouakchott.

Niger

Direction des Forêts et de la Faune - B.P. 241 Niamey.
Institut Pratique du Développement Rural (IPDR-Kolo) B.P. 252 - Niamey.

Sénégal

Centre National de Recherches Forestières - B.P. 2312 - Dakar.

Direction des Eaux et Forêts - Parc de Hann B.P. 1831 - Dakar.

Environnement et Développement Rural du Tiers-Monde (ENDA) B.P. 3370 - Dakar.

Togo

Office de Développement et d'Exploitation des Forêts - B.P. 334 - Lomé.

Tchad

Direction des Eaux et Forêts.

Mission Française d'Aide et de Coopération - B.P. 898 N'Djamena.

MATÉRIEL ET ENTREPRISES

Dans toute la mesure du possible, le petit matériel sera fabriqué et acheté sur place, dans les marchés locaux. Les artisans peuvent très bien adapter leur production traditionnelle afin d'obtenir certains outils adéquats en performance et en qualité, pour un prix à convenir.

Toutefois, l'approvisionnement auprès des entreprises d'industrie ou d'importation reste nécessaire pour ce qui ne peut être fabriqué localement.

La liste des fournisseurs potentiels sera demandée auprès des services des Eaux et Forêts, des services de l'Agriculture et des maraîchers.

LISTE DES TABLEAUX

Liste des espèces forestières - noms en langues locales	28
Écologie simplifiée des espèces forestières	33
Récapitulatif des espèces fruitières	64
Parcelles de reboisement : écartement à la plantation	73
Correspondance écartement-densité	74
Haies vives : les espèces	78
Brise-vent : les espèces	84
Fruitiers forestiers : les espèces	86
Fourrages ligneux : les espèces	89
Bouturage : les espèces	94
Liste et prix indicatifs du matériel d'agroforesterie.....	141
Récapitulatif des techniques de pépinière des espèces forestières.....	143
Norme du défrichage sélectif	156

- IEMVT - CIRAD, Fiches techniques d'élevage tropical, Min. de la Coopération et du Développement.
 Les ligneux fourragers et fruitiers en zones tropicales et sub-tropicales, fiche n° 3 - juin 1989, fiche n° 6 - sept. 1989 et fiche n° 10, déc. 1989.
 Les feux de brousse - Fiche n° 3 - mars 1990.
- IEMVT - GERDAT - IRAT, Cartographie des milieux naturels du département de Tambacounda, Sénégal Oriental, échelle 1/500 000, 1979.
- ISRA, Méthodes pour améliorer l'infiltration et réduire le ruissellement. Présentation du cas du Sine-Saloum, sept. 1989, République du Sénégal.
- LECLERC B., Atouts et difficultés de la foresterie rurale, sept. 1986, PARCE Sénégal, ENGREF Nancy.
- MONTAGNE P., Dossier *Faidherbia albida*. Centre Technique Forestier Tropical. 1984.
- PELTIER R., Les essais d'agroforesterie au Nord-Cameroun. Mars 1989. CTFT - CIRAD.
- PIOT J., Aménagements forestiers des formations tropicales sèches et pastoralisme, in *Revue Forestière Française*, 4-1992.
- PNUD - ILO, Tree nurseries, an illustrated technical guide and training manuel. 1989. Booklet n° 6.
- PROJET D'AMÉNAGEMENT ET DE REBOISEMENT DU CENTRE-EST (PARCE) - Sénégal, Quelques éléments nécessaires à l'action de la vulgarisation, 1985.
 Étude de la forêt classée de Koumpentoum - fasc. 1-2. 1988.
 Guide des pépinières villageoises, 1989.
 Mémento du reboiseur, 1989.
 La démarche du PARCE en matière d'animation et de vulgarisation, 1989.
- PROJET DE REBOISEMENT VILLAGEOIS DE DIOURBEL, Rapport d'évaluation 1984, République du Sénégal, Min. Dév. Rural/Dir. E & F, USAID-AFRICARE.
- RÉSEAU ARBRES TROPICAUX, Lettre du réseau n° 0 - 1987 au n° 16 - 1990.
 Le flamboyant n° 17 - 1991 au n° 26 - 1993.
- ROOSE E., Méthodes traditionnelles de gestion de l'eau et des sols en Afrique occidentale soudano-sahélienne, sept. 1989, 6^e réunion du Réseau Érosion.
- RUELLE P., SENE M., JUNCKER E., DIATTA M., PEREZ P., Défense et restauration des sols, Coll. Fiches Techniques, vol. 1, n° 1, 1990, ISRA - R3S - CIRAD.
- SÉMINAIRE NATIONAL, « L'agroforesterie au Burundi ». Bujumbura, mars 1989, Min. de l'Aménagement, du Tourisme et de l'Environnement - ISABU - Min. de l'Agriculture et de l'Élevage.
- WAYNE-CONDÉ C., Enquêtes et réflexions sur des projets de reboisement à participation paysanne dans 4 pays sahéliens. Association Bois de Feu - FAC.
- WEBER F.R., Reboisement des terres arides. Peace Corps Publication.
- WEIGEL J., 3 années de foresterie rurale au Sénégal Oriental, intégration progressive de l'arbre planté dans les systèmes agraires soudano-sahéliens - Janv. 1990 - PARCE-IRAM.
- WEIGEL J., Manuel d'agroforesterie, à l'usage des agents de la SODEFITEX, Juillet 1991 - SODEFITEX - IRAM.

IRAM

INSTITUT DE RECHERCHES ET D'APPLICATIONS DES MÉTHODES DE DÉVELOPPEMENT

Une longue expérience diversifiée

- Créé en 1956, l' I.R.A.M. intervient dans le domaine du développement rural dans les pays du sud, notamment en Afrique et en Amérique Latine. Indépendant, l' I.R.A.M. assure la totalité de son financement par l'activité de ses membres salariés.

Une finalité et des principes d'action

- A la base de toute activité de l'I.R.A.M., existe une volonté de mieux analyser et comprendre le monde rural dans sa diversité et sa complexité afin d'y intervenir de façon adaptée.
- Recherche appliquée, formation et capitalisation sont des outils privilégiés.
- Diagnostics et solutions sont à construire avec les intéressés de tous niveaux, sans oublier les jeunes, les femmes, les petits paysans.
- Les progrès ne sont possibles que dans l'articulation des solutions techniques et des logiques socio-économiques.

Quatre domaines d'intervention privilégiés

- La gestion des terroirs et le développement local.
- L'appui aux organisations rurales et la formation.
- Les politiques agricoles et politiques macro-économiques.
- Le financement local du développement.

L'équipe de l'Iram est composée de 40 salariés (agronomes, économistes, sociologues, géographes...), en poste au siège ou sur le terrain, et réalise diverses prestations de courte durée (identification de projets, évaluation, suivi-évaluation, appui à la programmation, modules de formation, etc.) ou de longue durée (assistance technique, mandat d'opérateur, contrats cadres...) dans différents domaines d'activités.

I. R. A. M.

Institut de Recherches et d'Applications de Méthodes de Développement
49, rue de la Glacière - 75013 PARIS - France
Tél : 33 (1) 43.36.03.62 - Télécopie : 33 (1) 43.31.66.31.
Modem : 33 (1) 45.35.37.78 / Télex : 205.397 F



Conception - Mise en pages :
Vire-Graphic
Z.I., rue de l'Artisanat, 14500 Vire (France) - Tél. 31 67 01 07



Achevé d'imprimer par Corlet, Imprimeur, S.A.
14110 Condé-sur-Noireau (France)
N° d'imprimeur : 3097 - Dépôt légal : février 1994 - *Imprimé en C.E.E.*