

LES PLANTATIONS DU PROJET AFRI

Aménagement forestier et reboisement industriel dans le Sud-Togo

par C. BARBIER, *Projet AFRI-C.T.F.T.*
E. GBADOE, *Projet AFRI-ODEF*
M. TAPONOT, *Projet AFRI-C.T.F.T.*

SUMMARY

PLANTATIONS OF THE AFRI PROJECT Forest management and industrial reforestation in the South-Togo

In the tree savanna located in the reserved forest of Eto, about 50 kilometres north of Lomé, *Eucalyptus* was planted over 3,500 hectares from 1981 to 1988 so as to help to supply the town of Lomé with firewood and charcoal. Mixed stand of *Eucalyptus tereticornis* and *E. torrelliana* first, then a pure stand of *E. tereticornis* were planted. Other species were also used. Special importance was given to maintenance which was carried out by hand. The first compartments were logged. In 1988 and 1989, the area supplied Lomé with 40 % and 6 % of its firewood and charcoal needs respectively.

The AFRI Project has a beneficial effect on the environment, as it helps to decrease the logging pressure exerted on natural tree formations ; thanks to the cover of the plantations, it also helps to protect a more and more varied wild fauna. Besides, many people, who see the benefit that can be drawn from the production of wood, have created their own plantations, thus associating private initiative with collective effort for wood yield.

RESUMEN

LAS PLANTACIONES DEL PROYECTO AFRI Ordenación forestal y repoblación industrial en el Sur del Togo

Entre 1981 y 1988 se han llevado a cabo plantaciones de *Eucalipto* en una superficie de 3 500 hectáreas de las sabanas arboladas situadas en bosque clasificado de Eto. Esta acción tiene por objeto contribuir al aprovisionamiento de leña y carbón de madera de la ciudad de Lomé. En primer lugar, se ha procedido a la plantación, de forma combinada, de *Eucalyptus tereticornis* y *E. torrelliana*, y, a continuación, *E. tereticornis* en poblaciones puras. También se han utilizado otras especies. Se ha puesto particular importancia a las operaciones de mantenimiento, efectuadas manualmente. Las primeras parcelas han sido puestas en explotación. El perímetro plantado ha contribuido, en 1988 y 1989, al aprovisionamiento de Lomé en madera y carbón, en proporciones respecto a las necesidades, que sitúan, respectivamente, en un 40 % y un 6 %.

El proyecto AFRI ha ejercido un efecto favorable respecto al entorno, contribuyendo a reducir la presión de explotación de las formaciones arboladas naturales y dando cobijo, bajo el vuelo de las plantaciones, a una fauna salvaje que toma cada vez mayor diversidad. Además, dado que son numerosas las personas que han observado el beneficio que se puede obtener de la producción maderera, crean ahora sus propias plantaciones, combinando así la iniciativa privada con el esfuerzo colectivo de producción de maderas.

Le Projet AFRI est une unité technique de l'Office de Développement et d'Exploitation des Forêts (ODEF), organisme public chargé de gérer, d'équiper et d'exploiter le domaine forestier de l'Etat.

Il a été créé en 1981 pour la réalisation des objectifs suivants :

□ **Amélioration de la gestion des teckeraies** : le résultat essentiel de cette action a été d'élaborer un document d'aménagement (1) pour les 500 ha de peuplements d'avenir retenus sur plus de 5 000 ha prospectés sur l'ensemble du territoire.

□ **Plantations en 8 ans de 4 000 ha d'eucalyptus**, destinées à la fourniture de Lomé en charbon de bois et bois de service. C'est cette activité, dont le terme a pratiquement été atteint en 1988 avec la réalisation de 3 500 ha, qui fait l'objet du présent article.

Sa mise en œuvre a mobilisé des crédits alloués par la Caisse Centrale de Coopération Economique (C.C.C.E.), des subventions (FAC) et une contribution nationale, pour un montant total de près de 2,5 milliards FC.F.A. *

(1) Renvoi à la bibliographie, p. 20
* 1 franc C.F.A. = 0,02 franc français.



Vidange des billons (1,25 m) à tête de femme. Un procédé qui paraît anachronique mais qui s'est révélé très efficace.

GÉNÉRALITÉS

ORIGINE DU PROJET

Dix ans après la grande sécheresse qui affecta l'Afrique sahélienne et soudano-sahélienne, et bien que le Togo n'ait guère été concerné par cet épisode climatique (2), les autorités nationales restaient très sensibles aux notions de désertification et de satisfaction des besoins des populations en bois de feu et charbon de bois.

Parallèlement, les principaux bailleurs de fonds internationaux (IDA*, C.C.C.E., ...) étaient alors disposés à financer de grands projets de reboisement à vocation énergétique en Afrique sèche. La progression des prix de vente des produits ligneux à Lomé au cours de ces mêmes années (fig., p. 17) était d'ailleurs la meilleure preuve de la nécessité, de l'urgence et de la rentabilité de tels projets.

SITUATION FORESTIÈRE AU TOGO

Bien que situé en bordure du golfe de Guinée, le Togo présente de nettes particularités climatiques justifiant

l'absence d'un domaine forestier de type « dense humide » dans sa partie la plus méridionale.

Avec 900 mm de pluviométrie annuelle, la région de Lomé présente des faciès d'aridité tout à fait surprenants, atténués, il est vrai, par une humidité de l'air toujours élevée et par des sols aux caractéristiques hydrodynamiques très favorables (terres de barre).

Pour expliquer cette faible pluviométrie, plusieurs hypothèses ont été avancées : en particulier, celle du parallélisme de l'orientation de la côte togolaise à celle des vents dominants (3) et celle de l'influence de courants côtiers froids qui, en été, stabilisent à leur contact les masses d'air océanique, leur faisant ainsi perdre leur capacité pluviogénique (4 et 5).

La pluviométrie augmente avec la distance à la côte, jusqu'à atteindre un maximum de 1 500 mm sur une zone montagneuse centrale. Elle diminue ensuite normalement en allant vers le nord, dépassant encore 800 mm à la frontière du Burkina.

* International Development Aid.

En matière climatique, le Togo se trouve sous la dépendance de deux grands types (3) : guinéen forestier sous-climat baouléen-dahoméen, dans la moitié sud, et soudano-guinéen dans la moitié nord, auxquels s'ajoute la particularité de la zone littorale. Il s'agit donc de climats plutôt secs, qui font du Togo un pays à dominante de formations forestières ouvertes.

Sur les 56 800 km² du territoire, les formations forestières suivantes occupent (6) :

- Forêts denses : 304 000 ha, avec essentiellement des forêts semi-décidues et décidues, auxquelles s'ajoutent 250 000 ha de formations dégradées ; c'est le grand domaine du café-cacao.

- Savanes arborées et jachères agricoles correspondantes : 2 580 000 ha.

- Savanes arbustives : 2 270 000 ha.

La quasi-totalité de ces formations et de leur potentiel ligneux est sujette à réduction en raison d'une pression démographique intense (3 500 000 habitants, soit 60 hab./km²) mais avec des tendances régionales très variables. On peut signaler des situations forestières critiques dans la zone littorale, les monts Kabyé et le pays Moba au nord, où les densités de population dépassent 150 et même 200 hab./km², et des zones encore peu affectées dans le centre du pays (monts Fazao).

L'influence des villes est toujours déterminante, localement, sur la végétation forestière mais Lomé, par l'importance de sa population et sa situation géographique, présente de loin les contraintes les plus lourdes pour son ravitaillement énergétique.

MARCHÉS LOMÉENS DES PRODUITS FORESTIERS

Le Projet AFRI a été élaboré et a démarré en l'absence de données très actuelles sur les besoins de la capitale en produits forestiers. Il a pourtant été assez tardivement admis que l'analyse économique du Projet ne pourrait se faire sérieusement sans une analyse approfondie de la consommation et des filières d'approvisionnement de l'agglomération loméenne. Cette analyse (7) fut menée en 1987 et ses principaux résultats sont les suivants :

- **Population urbaine** : 550 000 habitants — taux d'accroissement : 6,5 % l'an.

- **Consommation domestique** : 88 % des ménages utilisent les combustibles ligneux. Parmi ceux-ci, 94 % emploient uniquement le charbon pour la cuisine. Il y a donc une très large généralisation de sa consommation au détriment de celle du bois (1,5 % des ménages).

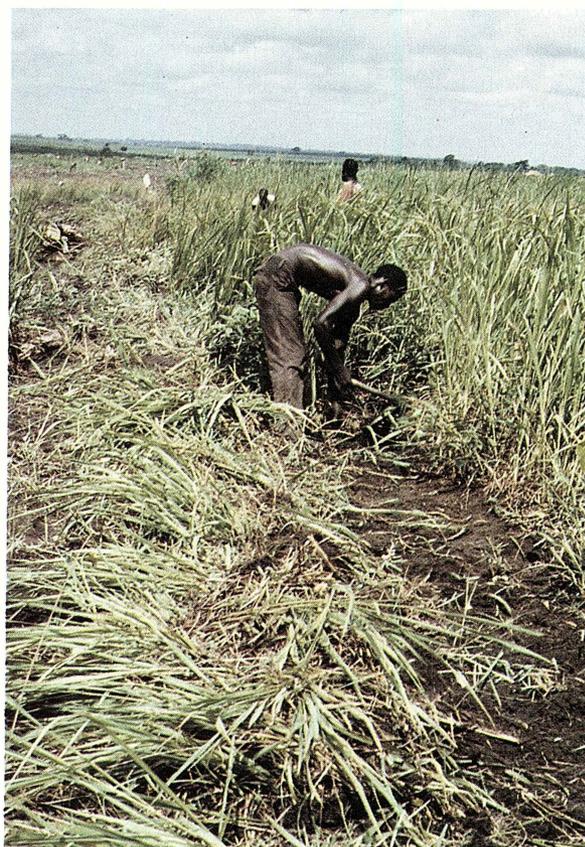
- **Consommation artisanale** : elle est essentiellement le fait des boulangeries et ne concerne que les bois de feu (85 % de la consommation totale).

Par le recoupement des résultats de plusieurs enquêtes, la consommation totale annuelle de la ville de Lomé s'établit à **environ 90 000 tonnes de charbon et 70 000 tonnes de bois de feu en 1987.**

La consommation globale de perches et de bois de service a été plus difficile à évaluer ; elle est proche de **50 000 unités par an.**

Les transports sont effectués à 95 % par voie routière et, en très grande majorité, par camions de moyens et gros tonnages. L'axe routier principal Lomé — Kara — Burkina Faso est une voie privilégiée d'approvisionnement en raison de la possibilité, pour les véhicules, de valoriser un retour « à vide » sur Lomé.

Bois et charbon de bois destinés à Lomé proviennent des mêmes zones géographiques, parfois de très loin (Bassar, Sokodé, 400 km environ) mais, plus fréquemment, d'un secteur situé entre 50 et 150 km de la capitale.



La puissance de la végétation herbacée impose plusieurs sarclages au cours de la première année de plantation.

Alors que la production de charbon est éparsée dans les campagnes, celle de bois est plus concentrée le long des routes.

Le négoce des produits forestiers apparaît très rémunérateur et, comme pour celui des pagnes, il est entre les mains de femmes d'affaires très actives.

En 1988, les prix moyens pratiqués sur les marchés loméens étaient les suivants :

F(C.F.A.)	Prix de détail	Prix de gros
Bois	20 F/kg	8 F/kg
Charbon de bois	48 F/kg	19 F/kg
Perches *	650 F	—

* Prix unitaire pour une perche de 7 m de long.

OBJECTIFS DU PROJET

Dans le contexte précédemment décrit, l'objectif majeur du Projet AFRI a été double :

- Apporter à l'approvisionnement énergétique de la ville de Lomé une contribution significative ; celle-ci a été évaluée, à l'origine, à **20 % des besoins annuels en charbon de bois**, avec une couverture totale des besoins en bois de service, à partir de 4 000 ha de plantations.

- Réduire corrélativement la pression d'exploitation sur les formations forestières naturelles et permettre une reconstitution, au moins partielle, de leur potentiel productif.

A cela s'ajoutait un certain nombre d'autres effets comme le renforcement de la capacité d'intervention de l'ODEF ou la formation de personnel.

Nous verrons par la suite si tous les objectifs ont été atteints et dans quelles conditions technico-économiques mais, d'ores et déjà, il est possible de dire que, par leur ampleur, leur productivité, leur exploitation et la commercialisation effective de leurs produits, les plantations du Projet AFRI constituent une réelle originalité parmi les projets de reboisement industriel en Afrique de l'Ouest sub-saharienne.

LA FORÊT D'ETO ET SON MILIEU NATUREL

Le choix du terrain, pour les plantations forestières, devait résulter de plusieurs conditions plus ou moins difficiles à concilier :

- proximité de la ville de Lomé pour des économies de transport évidentes,
- éloignement de la côte pour disposer d'une pluviométrie satisfaisante,
- disponibilité de bonnes terres et absence de problème foncier.

Toute la zone des « terres de barre », *a priori* la plus favorable, devait donc être exclue et le choix se portait sur la forêt classée d'Eto, à proximité de la ville de Tsévié (cf. carte). Cette forêt de plus de 10 000 ha est située sur le vieux socle granito-gneissique togolais. Par opposition avec les « terres de barre », les sols dérivés de ce socle présentent généralement de graves déficiences hydrodynamiques (mauvais drainage, faibles profondeurs, faibles réserves hydriques).

Néanmoins, l'examen des documents pédologiques existants (8) laissait entrevoir l'existence de plus de 7 500 ha de terres susceptibles d'être plantées. Il s'agit de sols ferrugineux tropicaux à faciès profond (70 cm), à drainage externe bon et à drainage interne généralement bon. Ces sols occupent les crêtes des interfluves et s'organisent sur le terrain en bandes grossièrement parallèles, séparées, au niveau des thalwegs, par des sols de types vertisoliques ou hydromorphes.

Les principaux éléments du climat sont donnés dans le tableau I. Il en ressort que la longue saison pluvieuse (9 mois et demi) et une humidité atmosphérique constamment élevée tempèrent le niveau relativement faible de la

moyenne pluviométrique (1 140 mm). L'évapotranspiration potentielle annuelle excède encore la pluviométrie, ce qui constitue une anomalie à cette latitude (6° 30' N).

La végétation naturelle est constituée par une mosaïque de savanes arborées et de forêts semi-décidues, le tout largement dégradé par un prélèvement déjà ancien, et de plus en plus intense, des bois les plus durs (pour la carbonisation), ainsi que par les feux.

La strate herbacée est à base d'*Andropogon gayanus* et autres Andropogonées. Les ligneux sont surtout représentés par *Butyrospermum paradoxum* et *Lonchocarpus sericeus* ; mais on relève la présence et l'abondance relative d'*Anogeissus leiocarpus*, *Antiaris africana*, *Pterocarpus erinaceus*, *Ceiba pentandra*, *Cola cordifolia* et de nombreux arbres et arbustes des genres *Lannea*, *Combretum*, *Vitex*, *Entada*, *Kigelia*, *Sterculia*, ...

Malgré son classement (1952), la forêt d'Eto a été fortement pénétrée par les agriculteurs qui y ont établi des cultures temporaires (manioc, maïs, ignames) ou permanentes (palmiers à huile). Leur emplacement actuel ou leurs traces (avec la présence de *Panicum maximum*) sont un des meilleurs critères des qualités pédologiques de la zone concernée. *A contrario*, les anciens champs surexploités sont envahis par *Imperata cylindrica*, indicateur, dans ce contexte, d'épuisement de la fertilité et féroce compétiteur des eucalyptus dont la productivité, en sa présence, peut être réduite à néant.

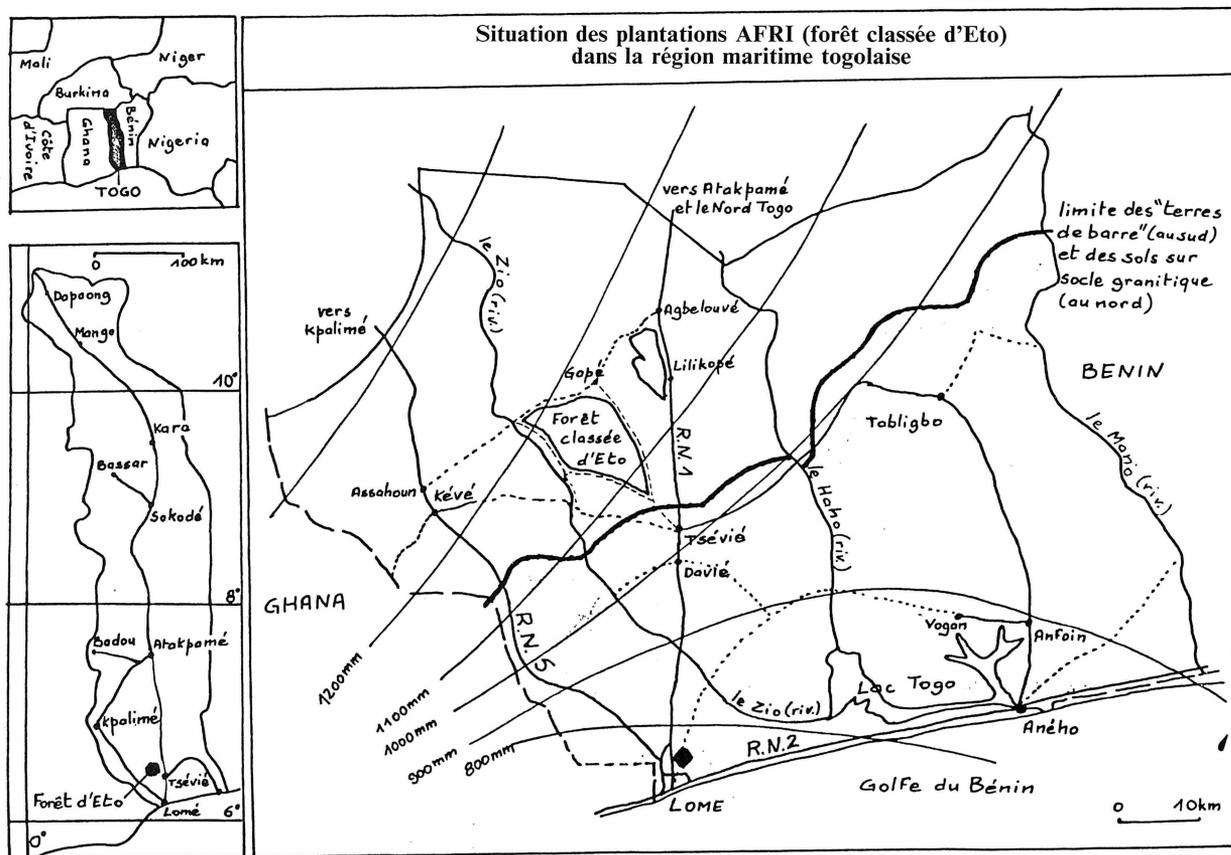


TABLEAU I

Principales caractéristiques climatiques de la station de Dono en forêt classée d'Eto

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Total-Moyenne
Pluviométrie	2,3	40,4	105,5	156,9	139,4	145,4	164,6	65,4	154,9	115,3	30,8	19,0	1 139,9 mm
Nombre de jours de pluie	0,3	1,5	6,1	5,8	7,1	8,0	7,1	3,2	7,0	7,3	2,0	1,1	56,5
Température moyenne	27,5	28,8	28,7	28,5	27,8	26,6	26,0	26,0	26,3	26,7	27,2	26,3	27,2 °C
Humidité relative moyenne	69	68	73	75	76	79	80	80	79	78	75	69	75 %
E.T.P.	110	120	136	126	122	97	87	89	88	93	97	91	1 256 mm
Insolation	135	143	156	173	185	141	123	103	122	150	196	133	1 762 heures

Source : Projet AFRI (1982-1989).

LA MISE EN ŒUVRE DU CHANTIER DE REBOISEMENT (9)

Les plantations ont été réalisées de 1982 à 1988 selon des techniques assez constantes dans leurs principes, mais qui n'ont cessé de s'améliorer en efficacité et en coût tout au long des années. C'est ainsi que réalisées à près de 550 000 FC.F.A. * par hectare en 1982, les plantations ne revenaient plus qu'à 300 000 FC.F.A. par hectare en 1988.

Le Projet était équipé pour planter, en rythme de croisière, 700 hectares environ par campagne.

CHOIX DES ESPÈCES ET PRODUCTION DE PLANTS

Le modèle sylvicole initial consistait en une plantation en mélange, ligne par ligne, d'*Eucalyptus tereticornis* et d'*Eucalyptus torelliana*. Ce choix résultait d'observations faites sur des parcelles mises en place antérieurement (Projet ODEF/FAO), dans la forêt voisine de Lilicopé et dont le principe consistait à associer, à une espèce très productive (dans les conditions locales) mais couvrant

mal le sol (*E. tereticornis*), une espèce à houppier bien développé et à feuillage épais, devant contrôler le développement du recrû herbacé (*E. torelliana*).

En fait, le rôle accordé à *E. torelliana* n'a pas été tenu et les densités de plantations n'ont cessé d'augmenter (de 4 m × 4 m à 3 m × 3 m) pour tenir compte de cette carence. De plus, les premières mesures de croissance ont montré que *E. torelliana* était trop peu productif pour continuer à entrer dans la composition des peuplements, car vraisemblablement mal adapté à des conditions climatiques et édaphiques trop sèches. Son utilisation a cessé complètement, en 1988, au profit de celle d'*E. tereticornis* en plantation pure.

En raison de la variabilité des conditions naturelles, le Projet tentait dès les premières années de diversifier les espèces en introduisant, à petite échelle, *Acacia auriculiformis* et *Acacia mangium* pour valoriser les zones hydromorphes. Divers autres *Eucalyptus* étaient testés à partir de 1987 comme *E. camaldulensis*, E. 12ABL (*aff. tereticornis*) et quelques hybrides (*aff. tereticornis* × *saligna*), ainsi que *Gmelina arborea* sur les meilleurs sites.



Vue d'un bloc de plantation de 2 ans (*Eucalyptus tereticornis* en plantation pure). L'hétérogénéité est due essentiellement au sol, dont les variations de qualité sont très rapides dans l'espace.

* 550 000 FC.F.A. correspondent au coût total de l'hectare planté (coûts directs + indirects). Les coûts indirects comprennent les frais généraux.

Détail des surfaces plantées par le Projet

Mélange <i>E. tereticornis-torelliana</i>	2 800 ha
<i>Eucalyptus tereticornis</i> pur	471 ha
<i>Eucalyptus torelliana</i> pur	27 ha
<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	82 ha
Autres eucalyptus	82 ha
Mélange acacia-eucalyptus	60 ha
<i>Gmelina arborea</i>	12 ha
Total	3 534 ha

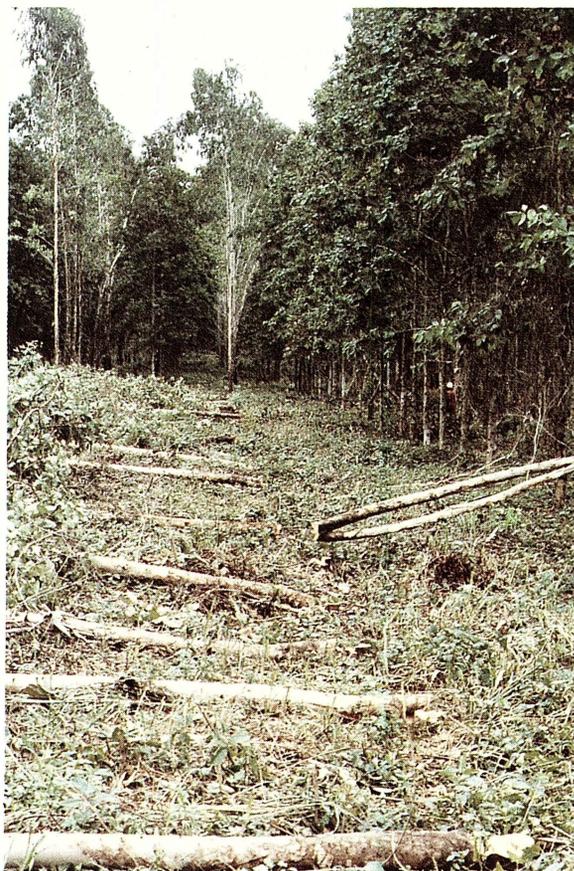
La production de plants a été effectuée dans la pépinière de Davié. Cette localité, située à plus de 30 km du centre de la forêt d'Eto, a été choisie en raison de son approvisionnement en eau (forages de 100 m). Elle est de structure tout à fait classique et susceptible de fournir, sur 4 ha, un million de plants en sachets de polyéthylène de 0,7 l par campagne. Les graines d'eucalyptus ont toujours eu pour origine les meilleures provenances australiennes ; *E. tereticornis*, en particulier, venait de la région sud d'Helenvale (Queensland). Les techniques de pépinière, qui ne sont pas évoquées ici, n'ont posé aucun problème d'adaptation et ont été très vite maîtrisées par le personnel. Le coût de production n'a cessé de diminuer d'une année sur l'autre et s'est fixé aux environs de 18 FC.F.A. par plant lors des dernières campagnes.

PRÉPARATION DES TERRES

Les travaux, en ce domaine, débutaient au cours de l'année précédant la plantation par une prospection de la zone concernée, un layonnage selon une maille carrée de 500 m et un relevé topographique du terrain mentionnant les accidents topographiques, les rochers, les fonds de thalweg, les fermes et les palmeraies. Le plan de layonnage a constitué, le plus souvent sans modification, le plan du parcellaire et celui du réseau de pistes.

Les pistes intérieures (10 m de largeur) ont été ouvertes au bull et profilées au grader. Il en a été de même des pistes et des pare-feu périmétraux (30 m de large). Leur aménagement a été sommaire et seuls les grands axes de circulation ainsi que les passages les plus difficiles ont été latérités (soit 20 % environ de l'ensemble du réseau).

Le défrichage des terres a été effectué à la chaîne (60 m de longueur, 3,5 t) tirée par deux tracteurs à chenilles (D6 D) de 140 ch. Cette opération a été rendue possible grâce à la faible densité de gros arbres préexistants. Ceux-ci étaient ensuite abattus à la scie à chaîne. Tous les bois durs (types karité, *Anogeissus*) étaient récupérés par les villageois pour lesquels la carbonisation est une activité traditionnelle. Le charbon ainsi produit a été racheté par le Projet et commercialisé par l'ODEF. Les quantités livrées ont varié de 20 à 40 sacs par hectare. Cette opération, dont le bilan financier direct pour le Projet était juste équilibré, présentait un avantage quant



Abattage d'un peuplement de 4 ans. Noter la taille et l'allure des arbres (valeurs moyennes : 12 à 16 m de hauteur, 24 à 28 cm de circonférence à 1,30 m).

à l'économie réalisée à l'andainage des rémanents, ainsi qu'un aspect « moral » dans la mesure où un projet à vocation énergétique ne commençait pas ses interventions par un gaspillage énergétique. Elle a, en revanche largement profité aux populations riveraines œuvrant traditionnellement dans cette zone et a formalisé une première relation contractuelle entre elles et le Projet.

Moyennant quoi, le remassage du bois non utilisé ne concernait plus que des essences sans intérêt et ne correspondait plus qu'à de simples mises en tas. Les tas étaient ensuite brûlés, en même temps que la savane sèche (janvier à mars) pour réaliser les labours.

Les labours, en raison de la médiocre qualité des sols (forte compacité) et de la puissance des matériels disponibles (2 équipements bull D6 D avec charrue cropmaster de 20 disques de 710 mm - 3 t), n'ont jamais pu débiter qu'après les premières pluies et ne se réalisaient dans de bonnes conditions qu'après un long ressuyage des terres. Les courts délais disponibles en février, mars ou avril n'ont que rarement permis l'achèvement des labours ; d'ailleurs ceux-ci, quand la saison était trop avancée, se soldaient par de très faibles taux journaliers dus à de fréquents embourbages et casses. Ce poste

constitue, de loin, le plus contestable dans la réalisation des plantations. Il aurait pu être sensiblement amélioré par l'usage, ne serait-ce que d'un seul équipement supplémentaire beaucoup plus lourd (type D7 ou même D8 avec charrue de 7 t), qui aurait permis de débiter le travail nettement plus tôt dans les zones les plus difficiles (bas-fonds).

La faible profondeur du labour ainsi réalisé (15 cm) et les nombreuses taches non ou mal travaillées (zones de fort enherbement, zones hydromorphes) ont certainement pesé lourdement sur la productivité moyenne des plantations.

PLANTATIONS — CULTURE ET ÉLEVAGES ASSOCIÉS — ENTRETIENS

Les plantations ont été réalisées le plus souvent à partir de la mi-avril, alors que la pluviométrie cumulée dépassait largement 100 mm. Elles se poursuivaient ordinairement jusqu'à la mi-juin. Les regarnis étaient aussitôt engagés et s'achevaient normalement à la fin du même mois. Les taux de regarnis ont été très variables (de 2,3 à 32,2 %), la mortalité des jeunes plants dépendant de la conjonction de facteurs aussi variés que : la précocité et l'abondance des pluies avant plantation (qui conditionnent la qualité des labours et l'enherbement), l'abondance des pluies après plantation (qui favorise un engorgement de longue durée de tous les bas-fonds et dépressions de terrain), l'existence d'une sécheresse sévère suivant la mise en place des plants, etc.

Le Projet a pratiqué chaque année des cultures de maïs (et accessoirement de riz) au sein des plantations, à mi-densité, sur des surfaces de l'ordre de 150 ha. Les rendements n'ont jamais été très élevés (en moyenne 5 quintaux de maïs/ha) ; il s'agissait plus pour le Projet de chercher à réduire les coûts d'entretien des plantations qu'à obtenir un rendement maximal en grain.

Dans le même objectif, le Projet a initié une opération associée d'élevage ovin et constitué un troupeau de 800 têtes. Mais son impact sur l'enherbement des parcelles, des pistes et des pare-feu est à peine perceptible ; cette opération est en passe d'être vulgarisée dans les villages environnants pour une meilleure efficacité.

La lutte contre la puissance de la végétation herbacée (essentiellement *Panicum* et *Imperata*) a été de tout temps le poste le plus contraignant du Projet. C'est ainsi qu'au début, il s'effectuait jusqu'à 8 passages en désherbage pendant la première année de plantation, ce nombre ayant pu être ramené à 5 en fin de Projet. Deux à trois entretiens ont toujours été pratiqués en deuxième année de plantation. Toutes ces opérations sont manuelles (sarclage à la houe et fauchage final au coupe-coupe). Elles constituent le poste financier le plus lourd dans le coût de l'hectare planté mais aussi la plus grande redistribution monétaire dans les campagnes. L'avantage social du procédé est évident ; il serait resté déterminant

pour son maintien même si des procédés de substitution (mécanisés ou chimiques) avaient eu un coût équivalent, et ce d'autant plus que ce type de travail n'a jamais été boudé par les paysans et s'est toujours effectué dans d'excellentes conditions d'organisation et d'efficacité.

COÛTS DE CRÉATION DES PLANTATIONS

Les tableaux II et III donnent un détail de ces coûts, en tâches unitaires, par nature de dépenses et de travaux.

On y remarque :

- La part relativement faible des coûts indirects (20 % du total).
- La part moyenne des dépenses en matériel et engins (50 % du total). Cette part est néanmoins à majorer dans la mesure où les postes « création de pistes » et « lutte contre les feux » ont été sous-estimés techniquement et seront passibles d'importants compléments d'investissement. Sur la base des premiers travaux déjà réalisés, il faudra rajouter 30 000 FC.F.A./ha au titre des pistes (renforcement des chaussées, ...) et 15 000 FC.F.A./ha au titre des protections contre l'incendie (réaménagement des pare-feu périmétraux et construction de tours de guet avec réseau-radio), ce qui portera le total général réel à un montant proche de 350 000 FC.F.A.
- Enfin, la part relativement importante des dépenses de main-d'œuvre imputables, pour l'essentiel, aux travaux d'entretien (36 % du total).



Ebranchage des tiges et façonnage des stères de brindilles par les femmes.

Le coût direct d'établissement des plantations avait été évalué à l'origine à 120 000 FC.F.A./ha, alors qu'il atteint en fait 240 000 FC.F.A. Les écarts les plus impor-

tants ont été constatés sur les postes « création de routes et de pistes », « préparation des terrains » et « entretien des plantations ».

TABLEAU II

Principales normes et tâches pour les activités de plantation

PRODUCTION DES PLANTS		
Remplissage des sachets	720/hj	Sachets de 0,7l avec disposition en planches
Repiquage	1 080/hj	
PRÉPARATION DES TERRES		
Ouverture des pistes	80 m/h de bull 140 ch (60 à 100)	Sur 10 m de large
Profilage des pistes	40 m/h de grader (35 à 65)	Avec ouverture de fossés
Défrichage	1 h 30 min. de bull 140 ch/ha (1 h à 2 h)	Avec chaîne de 60 m, 3,5 t
Ramassage des rémanents	45 min. de bull/ha (30 min. à 1 h)	A la lame
Labour	2 h de bull 140 ch/ha (1 h 40 min. à 2 h 10 min.)	Avec charrue 20 disques de 3 t
Trouaison	235 emplacements/hj	7 050 emplacements/équipe de 40 hj
Plantation	150 plants/hj	6 000 plants/équipe de 40 hj
ENTRETIENS		
Sarclage à la houe	22 hj/passage (16 à 29)	En plein - avec ramassage des herbes dans l'interligne
Fauchage au coupe-coupe	12 hj/passage (10 à 15)	Ne concerne que la dernière intervention
Main-d'œuvre nécessaire aux entretiens de 1^{re} année	110 hj/ha (90 à 130)	En 4 à 6 passages
Main-d'œuvre nécessaire aux entretiens de 2^e année	40 hj/ha (30 à 55)	En 2 à 3 passages

TABLEAU III

**Coûts de création des plantations par nature de dépenses et de travaux
Hors assistance technique — Amortissements compris — Base 1988**

FC.F.A./ha	Main-d'œuvre	Matériel et engins	Fournitures	Total
Plants	7 540	3 860	12 360	23 760
Préparation des terres	1 785	68 707	8 200	78 692
Plantation	5 590	5 338	—	10 928
Entretiens des plantations (1^{re} et 2^e années)	81 000	—	—	81 000
Création des pistes	1 087	40 691	1 000	42 778
Création des pare-feu	—	500	—	500
Total coûts directs	97 002	119 096	21 560	237 658
Total coûts indirects	10 284	35 800	10 648	56 732
Total général	107 286	154 896	32 208	294 390

PRODUCTION DES PLANTATIONS

Un dispositif permanent de placettes de mensurations implantées sur l'ensemble des plantations a permis d'établir les lois de croissance des peuplements en première rotation et d'en apprécier les principaux facteurs.

Il apparaît que la production est sous la dépendance étroite de la fertilité de la station et peut varier, sur de très courtes distances, du simple au triple (24 à 75 m³/ha à 4 ans).

La fertilité est une notion encore mal cernée mais qui intègre le drainage (dépendant de la position topographique et du type pédologique), la profondeur utile du sol (qui conditionne le stockage hydrique), les antécédents culturaux (qui conditionnent le type de recrû herbacé et la fertilité chimique) et la qualité de la préparation du sol avant plantation.

La productivité moyenne maximale constatée à l'échelle de la parcelle de 25 ha, unité de gestion, est de 16 m³/ha/an à 4 ans. Mais, exprimée à l'échelle du bloc de plantation (400 à 700 ha), elle est toujours inférieure à 13 m³/ha/an au même âge (elle avait été estimée à 22 m³/ha/an à la conception du Projet).

La durée de 4 ans correspond à l'âge d'exploitabilité économique pour la grande majorité des peuplements qui portent alors de 48 à 56 m³/ha de bois de tige (cubage à la découpe de 10 cm de circonférence), auxquels s'ajoutent 20 à 30 stères de branchages.

Techniquement, le relèvement de la productivité moyenne des plantations aurait pu être réalisé par :

- Un choix plus sévère des sols : les meilleurs sont représentés par les sols ferrallitiques et ferrugineux tropicaux bien drainés et profonds, mais qui n'occupent guère que 25 % de la superficie de la zone plantée (pour une production supérieure à 56 m³/ha à 4 ans).

- Une préparation des terres plus intense, effectuée par labour avec des charrues lourdes, un sous-solage et un billonnage éventuel, pour à la fois réduire la puissance du recrû herbacé, favoriser l'infiltration des premières pluies et réduire la mortalité des plants par asphyxie due à un trop long excès d'eau.

- Un abandon plus précoce du choix du mélange *Eucalyptus tereticornis* — *Eucalyptus torelliana*, ce dernier se révélant trop peu productif (25 à 30 % de moins qu'*E. tereticornis*) et ne jouant pas le rôle qui lui avait été assigné dans la réduction des désherbages.

Il est à signaler que les plantations n'ont pas eu à souffrir d'attaques d'insectes ou de maladies particulières. Les mortalités pour différentes causes (dont l'essentielle reste les attaques de termites) ont toujours été inférieures à 1 %.

La productivité des taillis n'est pas encore connue. Les premières observations laissent supposer un niveau pratiquement équivalent, en l'absence de toute intervention de dépressage. A long terme, plusieurs éléments pourront influencer sur ce niveau :

- le comportement des souches d'eucalyptus après plusieurs exploitations (4 prévues),
- la densité et la puissance du recrû ligneux naturel,
- le passage et la répétition éventuelle des feux dans les plantations ; ce dernier élément étant évidemment, de loin, le plus à craindre.

Les plantations AFRI produisent également d'autres biens, plus difficiles à quantifier, mais qui peuvent être d'un grand intérêt économique et social, et justifier une gestion appropriée. Il s'agit de la production de fourrage et de viande, domestique ou sauvage (les plantations abritent une faune importante d'oiseaux, de rongeurs, d'antilopes et même de buffles), de la production de miel, etc.

EXPLOITATION ET COMMERCIALISATION DES PRODUITS

EXPLOITATION

Si l'on peut admettre que le schéma technique utilisé pour les plantations était, à la fin du Projet, relativement au point, il n'en va pas de même du schéma d'exploitation des peuplements créés et de commercialisation de leurs produits.

Les difficultés tiennent, en 1989, trois ans après l'abatage du premier hectare, moins du domaine technique que du domaine économique pour lequel les principales données ont fondamentalement changé depuis la conception du Projet.

Après un certain nombre d'essais sur les méthodes et les matériels à employer, il a été retenu une option entièrement manuelle. Les coûts, les contraintes imposées par le terrain et la disponibilité en main-d'œuvre ont fait rejeter tout recours à des machines ou engins. L'abatage est effectué à la hache ; ébranchage et tronçonnage sont effectués au coupe-coupe et à la scie à bûche ordinaire. Le débardage des bois en bord de piste est effectué à tête d'homme, qu'il concerne les perches (7 m), les rondins (1,25 m) ou les menues brindilles (1 m).

La carbonisation se fait sur le parterre de la coupe, après une période de séchage des bois de 2 à 3 mois qui fait tomber la teneur en eau à moins de 25 % du poids sec (ce même délai est observé pour la mise en vente du bois de feu). Le procédé utilisé est celui du four métallique à tirage inversé de type Magnien. Les rendements charbonniers sont de 25 % (sur sec), ce qui correspond à 2,5 sacs de charbon de 33 kg par stère de bois.

Nous ne donnerons pas plus de précisions sur les techniques mises en œuvre au niveau de l'exploitation. Nous ne retiendrons que les quelques aspects suivants :

- Tous les travaux de chantier sont effectués en régie jusqu'à ce jour mais un transfert à des structures privées, de tout ou partie des tâches, est à l'étude.
- Les travaux se déroulent sur toute l'année, sans contrainte sociale majeure (légère baisse d'activité en période de gros travaux agricoles), ni biologique (les souches rejettent en toutes saisons).
- Les femmes constituent l'essentiel de l'effectif des travailleurs et participent à toutes les tâches (sauf celles de l'abatage et du tronçonnage). Dans les périodes de vacances scolaires, les enfants leur apportent un appoint considérable.

- Le tronçonnage des tiges est la tâche la moins prisee par les hommes. Une adaptation des outils (des scies manuelles en particulier) reste à faire ou un nouveau mode de façonnage à trouver (mécanisation).

- La technique de carbonisation en four est parfaitement maîtrisée par les charbonniers ; néanmoins, ceux-ci passent difficilement du stade traditionnel au professionnalisme. Par ailleurs, il semble qu'à l'usage se posent de sérieux problèmes de dégradation des fours, qui pourraient lourdement peser sur le poste « entretien et réparations » et réduire leur durée d'utilisation.

COMMERCIALISATION

Les coûts de production et prix de revient des produits rendus à Lomé sont donnés dans le tableau IV. Ils correspondent à une exploitation annuelle de 850 ha dans



Tronçonnage des tiges à la scie à bûche. Un travail peu prisé par les hommes et dont la mécanisation risque de s'imposer.

TABLEAU IV

**Coûts de production des rondins et du charbon de bois
sur la base d'une exploitation annuelle de 850 ha**

Hors assistance technique Amortissement compris Prix base 1988	CHARBON FC.F.A./sac de 33 kg	RONDINS FC.F.A./stère
Mobilisation du bois	136	349
Rémunération des charbonniers	225	
Encadrement de chantier	10	15
Emballages (sacs)	100	
Amortissement des fours	125	
Réparation des fours	25	
Chargement	10	60
Sylviculture	120	361
Entretien des pistes	15	46
Lutte contre les feux	30	90
Frais généraux	266	801
Coût de revient à la production sur camion départ chantier	1 062	1 722
Coût de transport sur Lomé	200	1 400
Coût de revient sur camion à Lomé	1 262	3 122

des conditions « normales » de fonctionnement, en particulier en ce qui concerne les frais généraux.

Dans ces conditions de production, et après avoir inclus les charges liées à la structure de commercialisation (qui s'élèvent à 185 FC.F.A./sac et 102 FC.F.A./stère), le kilo de charbon AFRI revient à 43 FC.F.A. et celui de bois à 7,9 FC.F.A.

Il importe de comparer ces coûts aux prix moyens du marché « de gros » traditionnel pratiqué à Lomé en 1988 :

FC.F.A./kg	Produit AFRI	Marché de gros
Bois (rondins)	7,9	8
Charbon	43	19

On remarque combien les hypothèses de base ont pu évoluer quant aux prix de référence et au produit qu'il convient de mettre sur le marché.

On y remarque surtout que, même dans la meilleure hypothèse actuelle (commercialisation du bois de feu), les prix du marché ne permettent que le « petit équilibre financier », celui du compte d'exploitation (remboursement des seuls frais de fonctionnement de la structure à l'exclusion de l'investissement de plantation financé par un prêt), sans possibilité de remboursement de l'investissement principal.

Signalons que, comme pour les coûts de plantation, le prix du kilo de charbon produit sur chantier passait de 16 FC.F.A. lors de son évaluation de 1981 à 32 FC.F.A. lors de celle de 1988.

A quoi tiennent ces changements (7) ?

● **A l'augmentation des coûts de production du Projet :** comme nous l'avons vu, les coûts de production ont doublé, de la date de conception à celle de la première année d'exploitation.

● **A l'évolution des prix sur les marchés loméens :** à l'origine du Projet, le charbon de bois a été présenté comme la production de base, celle sur laquelle devait reposer l'essentiel de la rentabilité financière du Projet. Cette option était largement justifiée par l'évolution des prix du charbon sur les marchés loméens avant 1980 (cf. fig., p. 17). C'est naturellement cette évolution qui incita les paysans à développer, depuis 1981-1982, leur activité liée au bois (et surtout la carbonisation) et à s'habituer à la considérer comme une activité de rente destinée à compenser la baisse de leurs revenus agricoles. Le blocage des salaires intervenu à la même époque jouait parallèlement dans le sens d'une réduction de la demande, l'un et l'autre phénomènes expliquant largement la baisse des prix constatée. La figure page 17 illustre cette évolution.

L'examen de cette figure et du tableau la précédant montre que le rapport des prix au détail du charbon de bois et du bois de chauffe, qui était de 6 en 1977, est passé

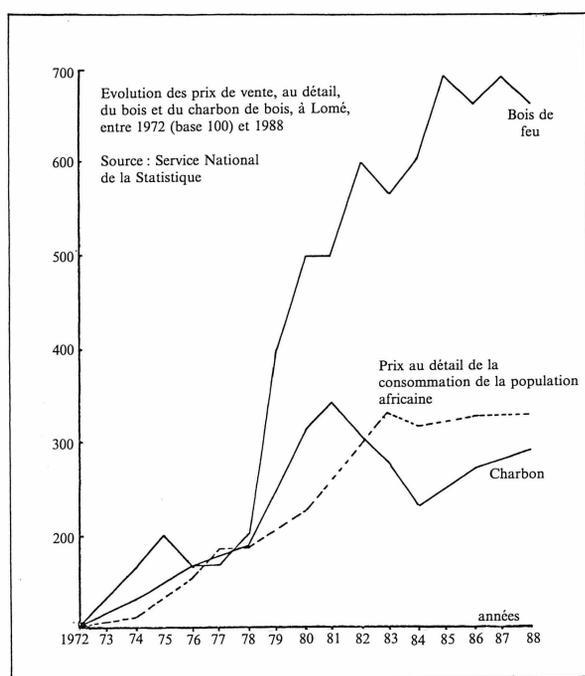
Evolution des prix au détail du bois et du charbon de bois à Lomé de 1977 à 1987

Source : Service National de la Statistique

FC.F.A./kg	1977	1979	1981	1983	1985	1987
Charbon	30	39	58	47	45	47
Bois de chauffe	5	12	15	17	21	21
Ratio	6	3,5	3,8	2,7	2,1	2,2

à 2,2 en 1987, ce qui signifie que le prix du bois a été sensiblement revalorisé en 10 ans.

Ceci est certainement dû au fait que le bois n'étant qu'un facteur de production dans un processus artisanal (fabrication de pain et de bière traditionnelle, restauration), son prix a pu être augmenté, jusque récemment, sans répercussion majeure sur le consommateur final.



Dans cette nouvelle conjoncture, le Projet a donc révisé ses objectifs comme suit :

□ **Charbon** : aucune amélioration technique ne permet d'envisager une réduction notable du coût de production ; d'ailleurs, le poids qu'aurait le Projet, dans le cas d'une transformation intégrale de sa production en charbon de bois (6 % du marché loméen), ne lui permet pas d'influer sur le fonctionnement de la filière traditionnelle. Il faut ajouter encore que, d'après les enquêtes effectuées auprès des ménagères, le charbon du bois de brousse est préféré au charbon d'eucalyptus, à qui il est reproché de brûler trop vite. Malgré la part de subjectivité que cela comporte, il faut admettre que ceci constitue un obstacle qu'il sera bien difficile de franchir dans les conditions actuelles d'approvisionnement de la capitale.

Le Projet n'a finalement retenu que le principe d'une production annuelle maximale de 20 000 sacs destinés à être vendus au plus haut cours (atteint en octobre), sans autre prétention que celle de maintenir en activité les charbonniers formés et d'assurer un fonctionnement minimal des fours construits à cette fin.

□ **Bois de feu** : cette option est apparue comme la plus intéressante et devrait permettre non seulement d'équilibrer le compte d'exploitation du Projet mais de dégager des bénéfices substantiels, sous réserve de persévérance dans les améliorations techniques des transports et de la structure de commercialisation) et des frais généraux. Le bois produit par le Projet (81 500 stères, soit 28 350 t) représente 40 % du marché loméen. La progression des ventes (25 000 stères en 1988, 48 000 en 1989) laisse espérer que l'intégralité de la production nominale sera commercialisée dès 1990. Le slogan publicitaire ANAKE-DEKA (début d'un proverbe éwé qui dit : « une seule bûche fait cuire le repas de toute la ville... ») a été lancé avec succès par l'ODEF, et l'acceptation du bois d'eucalyptus, contrairement au charbon, a été rapide et enthousiaste.

Les ventes de bois ont présenté, chaque année, un net accroissement centré sur la seconde saison des pluies, ce qui correspond aux difficultés de l'approvisionnement traditionnel durant la campagne agricole.

Après avoir été, durant près de deux ans, le seul intervenant en matière de commercialisation et de transport des produits AFRI, le succès rencontré oblige l'ODEF à faire de plus en plus appel à des transporteurs privés. Ceux-ci se constituent très vite une clientèle au point de représenter une alternative très efficace, en ce domaine, à la structure para-étatique qu'est l'ODEF.

Il est nécessaire de signaler ici que l'ODEF n'a pas de monopole statutaire et que la tendance actuelle au Togo est à la libéralisation des circuits commerciaux dans tous les secteurs.

□ **Bois de service** : cette option reste, depuis l'origine, une voie privilégiée pour la rentabilité du Projet. Elle concerne le marché très rémunérateur des perches et des poteaux.

Le marché loméen des perches est estimé à 50 000 unités annuelles (étais et échafaudages, constructions et abris temporaires, ...). Les bois sont prélevés dans les parcelles au taux de 100-150 pieds/ha, la surface équivalente d'exploitation est de 60 ha environ.

Le marché national des poteaux de lignes, nouvellement prospecté, ne concerne que 3 à 4 000 unités par an. A chaque exploitation, les plus belles tiges seront sélectionnées et réservées pour être abattues à cette fin lors de

l'exploitation suivante (donc à l'âge de 8 ans). Une installation de préservation devrait être installée prochainement (type « Boucherie » ou autoclave « semi-industriel » (10)).

Schéma d'exploitation et de commercialisation des produits AFRI à partir de 1990

Surface exploitée annuellement : 850 ha

Bois de feu	Brindilles	Charbon de bois	Perches
700 ha	850 ha	90 ha	60 ha
↓	↓	↓	
86 stères de 400 kg/ha	25 stères de 200 kg/ha	216 sacs de 33 kg/ha	
↓	↓	↓	↓
60 250 st ou 24 100 t	21 250 st ou 4 250 t	19 450 sacs	50 000 u

ACTIONS ANNEXES ET EFFETS INDUITS PAR LE PROJET

ACTIONS ANNEXES

Un certain nombre d'actions de vulgarisation agricole et forestière, de développement sanitaire et d'animation féminine a été initié auprès des populations riveraines de la forêt d'Eto. Ces actions avaient pour but de faciliter l'intégration du Projet AFRI dans son environnement rural et d'améliorer son « perçu » par les populations dans un souci de profits réciproques.

On peut citer ainsi :

- **La vulgarisation de l'élevage ovin** : à partir de son troupeau dont la taille restera volontairement limitée, le Projet favorisera, à partir de 1990, une extension de cette spéculation par la distribution de reproducteurs et les suivis alimentaire et vétérinaire des nouvelles unités paysannes ainsi créées.

- **Le développement de l'apiculture** : le massif d'Eto offre un potentiel mellifère considérable que l'ODEF a cherché à valoriser par une apiculture moderne. Cette spéculation semble plus aléatoire que la précédente en raison des particularités climatiques locales et de la contrainte d'exploitation des peuplements.

- **La promotion de l'arbre en milieu rural** : le Projet a voulu profiter de son effet d'entraînement pour diffuser, dans les villages périphériques du massif, plants et techniques sylvicoles. De nombreux boisements privés, communautaires et scolaires ont été ainsi créés, représen-

tant, annuellement, une surface plantée équivalente à 75 ha environ. Signalons qu'à l'exception des établissements scolaires, les plants ont été cédés à titre payant (10 FC.F.A. l'unité), ce qui est le meilleur gage de l'intérêt commercial de cette action aux yeux des intervenants. De par son succès, elle sera reconduite d'une manière autonome et intensifiée, au-delà de l'échéance normale du financement du Projet AFRI.

- **L'animation villageoise** : le Projet a apporté une assistance à plusieurs opérations villageoises d'intérêt collectif dans les domaines :

- agricole (appui à des groupements féminins de production),

- sanitaire (soutien à la construction et au fonctionnement de cases de santé, campagnes d'information sur les maladies parasitaires),

- et alimentaire (amélioration des rations du nourrisson)

- ou particulier (fabrication et entretien de foyers améliorés).

EFFETS INDUITS

Ils sont nombreux, variés et plus ou moins quantifiables, mais leur importance est primordiale pour le développement économique et social régional.

- Distribution de salaires, création d'emplois et formation : les options techniques prises par le Projet sont basées sur un fort taux de main-d'œuvre. Ceci a été souhaité initialement et rendu possible par l'existence d'une population environnante abondante et motivée. Ainsi, la part de cette main-d'œuvre est-elle de 40 % du coût direct de l'hectare planté et de 65 % de celui de la production de rondins. Les sommes versées au titre des salaires sur chantier ont été en moyenne de 90 millions de FC.F.A. par an et correspondent à 31 % du montant total des dépenses réalisées par le Projet. En phase de fonctionnement normal, le Projet procurera, toujours sur chantier, un emploi rémunéré permanent à plus de 500 personnes, et certainement à près du double d'un bout à l'autre de la filière. Le Projet a eu à former du personnel à de nombreux emplois spécialisés : conducteurs d'engins, mécaniciens, arpenteurs-topographes, chaudronniers, bûcherons, bergers, mais aussi pointeurs et contremaîtres. Bien que non formelle, cette activité a été très efficace et a assuré une véritable promotion sociale dans la population locale.

- Amélioration des infrastructures routières de la petite région et désenclavement de nombreux villages, participant de ce fait à un véritable aménagement du territoire.

- Suppression des feux de brousse sur une vaste zone permettant ainsi, avec les réincorporations végétales au sol (herbe, feuilles et résidus d'exploitation), une amélioration de la structure et de la fertilité des terres.

- A ceci s'ajoute une nette reconstitution de la faune sauvage avec, en particulier, pintades, francolins, aulacodes, lièvres, guibs harnachés et buffles (quelques dizaines).

- Protection de l'environnement, non seulement par la réalité des deux points précédents mais aussi par la sauvegarde et la reconstitution des formations naturelles, rendues possibles par l'exploitation de plantations artificielles hautement productives. Considérant que la productivité des savanes arborées dans le Sud-Togo est de 1,5 m³/ha/an (11), ce sont près de 30 000 ha qui sont ainsi préservés.



La carbonisation en fours Magnien : une technique parfaitement maîtrisée mais une rentabilité négative.

CONCLUSION

Nous avons vu que le Projet AFRI n'est pas exempt de quelques critiques.

- Il s'est réalisé sans références expérimentales solides et sans recherche d'accompagnement formalisée.

- Il s'est réalisé en l'absence de connaissances précises sur la situation forestière nationale et ne procède pas de l'application d'une politique cohérente en matière de gestion du patrimoine et de réglementation des filières commerciales des produits ligneux.

- Il a été conçu et réalisé d'une manière spécifique, sans doute trop conservatrice dans sa vision du développement forestier au sein du monde rural.

Mais il a de nombreux mérites, lui permettant de dépasser largement les objectifs qui lui étaient assignés.

- Il a été effectué et il fonctionne globalement dans de bonnes conditions technico-économiques qui devraient encore nettement s'améliorer.

- Il apporte, sur le marché loméen, une contribution majeure dans l'approvisionnement en bois de feu et bois de service ; de plus, il a permis de donner au bois d'eucalyptus une image de qualité (pouvoir calorifique, rectitude, résistance, constance des masses et des prix, régularité des approvisionnements, ...).

● Il a donné à l'ODEF, et à travers lui au forestier togolais, une image d'opérateur efficace et responsable dans la mise en œuvre de programmes de grande envergure, faisant intervenir technicité, gestion et aménagement.

● Mais surtout il a permis de prouver que, par leur rapidité de croissance, leurs courtes rotations et par la réalité du revenu financier à chaque exploitation, les plantations d'eucalyptus étaient une nouvelle spéculation à promouvoir dans le Sud-Togo.

Les actions médiatiques organisées autour du Projet et de sa zone d'influence, le relais de communication des autorités administratives et coutumières, les va-et-vient des camions transportant les bois sur Lomé ont incité de nombreux paysans et propriétaires fonciers à s'y intéresser et à développer un nouveau type de foresterie basé sur l'initiative privée.

C'est seulement par cette voie que la satisfaction des besoins en produits énergétiques des populations citadines pourra réellement être assurée à court terme, sans endettement supplémentaire de l'Etat et avec un intérêt financier individuel garanti.

Pour toutes ces raisons le Projet AFRI constitue aujourd'hui, dans le Sud-Togo, le modèle et la référence technique indispensables.

Il a enfin permis, à l'examen des problèmes et des avantages qu'il a générés, une nouvelle prise de cons-

science et suscité un vif mouvement de réflexion sur la crise énergétique, le déboisement et les moyens d'y remédier.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- (1) SOUVANNAVONG (O.), GNAMASSOU (S.), 1986. — Les teckeraies togolaises. Aménagement des parcelles à objectif bois d'œuvre. C.T.F.T./ODEF.
- (2) SEGUI (L.), 1988. — La pluviométrie au Togo : caractérisation agronomique. ORSTOM, Lomé.
- (3) AUBREVILLE (A.), 1949. — Climats, forêts et désertification de l'Afrique Tropicale sèche. Soc. Ed. Géo. Mar. Col. Paris, 350 p.
- (4) WAUTHY (B.), 1983. — Introduction à la climatologie du Golfe de Guinée. Océano. Trop.
- (5) PITON (B.), 1987. — Caractéristiques hydroclimatiques des eaux côtières du Togo. ORSTOM, Brest.
- (6) F.A.O., 1981. — Les ressources forestières de l'Afrique Tropicale. Le Togo.
- (7) BERTRAND (A.), ESTÈVE (J.), STOMAL-WEIGEL (B.), MADON (G.), 1987. — Marchés loméens des produits forestiers et commercialisation des productions du Projet AFRI. C.T.F.T., Nogent-sur-Marne.
- (8) LÉVÊQUE (A.), 1978. — Ressources en sols du Togo. Carte au 1/200 000 des unités agronomiques. Notice explicative n° 73, ORSTOM.
- (9) PLAN (J.), LEBAHY (C.), 1982-1986. — Rapports annuels d'activité du Projet AFRI.
- (10) SCHWARTZ (R.), DÉON (G.), DALOIS (C.), 1986. — Un nouveau système de traitement des bois en autoclave. Bois et Forêts des Tropiques n° 214, 71-82.
- (11) CLÉMENT (J.), 1982. — Estimation des volumes et de la productivité des formations mixtes forestières et graminéennes tropicales. Bois et Forêts des Tropiques n° 198, 35-58.



A Lomé : refendage de rondins avant la vente au détail. Le bois AFRI crée de nombreux emplois tout au long de la filière.