

DFS
Deutsche Forstinventur-Service
GmbH

Evaluation de projets dans le domaine de l'économie forestière et du bois

Exemple du „Projet pour le Développement Forestier et du Bois en République Populaire du Bénin“

PN 79.2038.2

**Kroth, Bartelheimer, Forster
1985**

**Commettant:
Deutsche Gesellschaft für
Technische Zusammenarbeit (GTZ) GmbH
Eschborn**

Evaluation de projets dans le domaine
de l'économie forestière et du bois

Exemple du "Projet pour le Développement Forestier
et du Bois en République Populaire du Bénin"

PN 79.2038.2

Kroth, Bartelheimer, Forster
1985

Commettant:
Deutsche Gesellschaft
für Technische Zusammenarbeit (GTZ) GmbH
Eschborn

<u>Introduction</u>	Page
Commande et déroulement de l'expertise	10
Terminologie forestière, unités de mesure et facteurs de conversion, taux de change	14
1. Résumé	15
2. Description générale du projet	19
2.1 Buts du projet	19
2.2 Organisation du projet	21
2.3 Financement du projet	23
2.4 Réalisations et prolongements prévus	23
2.5 Autres projets forestiers en R.P. du Bénin	27
3. Cadre général du projet	29
3.1 Situation économique	29
3.2 Situation de l'économie forestière	31
3.3 Situation de l'économie du bois	35
4. Description détaillée du projet	39
4.1 Situation forestière de départ	39
4.1.1 Ressources forestières	39
4.1.2 Réflexions sur la sylviculture	45
4.1.3 Détermination de la possibilité	50
4.2 Limitations des capacités	59
4.2.1 Capacité de production de la scierie	59
4.2.2 Capacité de récolte et de transport du bois	63
4.3 Débouchés et établissement des prix	65
4.4 Investissements réalisés et prévus	71
4.5 Coûts d'experts	76
4.6 Charges d'exploitation de 1981 à 1984	80
4.7 Charges sociales et impôts	84
4.8 Analyse des coûts	86
4.9 Analyse des recettes	94

	Page
5. Analyse micro-économique du projet	103
5.1 Période de calcul	103
5.2 Hypothèse de base pour le calcul des investissements	109
5.2.1 Calcul du prix du bois sur pied	120
5.2.2 Valeur résiduelle des peuplements	128
5.3 Variantes du calcul des investissements	130
5.3.1 Calcul des investissements pour les variantes de base	131
5.3.2 Sensibilité du calcul des investissements et évaluation des risques	137
5.3.3 Investissements réalisés et prévus	140
5.4 Séparation des composantes économie forestière et scierie du projet	145
5.5 Taux de rentabilité interne de l'économie forestière	149
5.6 Prévision de la liquidité, du compte des pertes et profits et des bilans	152
6. Prise en considération d'effets non directement monétarisables	157
6.1 Approvisionnement du pays en matières premières	157
6.1.1 Bois et produits du bois	157
6.1.2 Autres produits de la forêt	159
6.2 Réalisations induites par l'approvisionnement en matières premières	161
6.2.1 Création d'emplois	161
6.2.2 Effets macro-économiques	163
6.2.3 Amélioration des infrastructures	163
6.3 Protection de la base d'existence naturelle	165
6.3.1 Protection des bassins versants contre l'érosion	165

	Page
6.3.2 Protection contre l'érosion éolienne	166
6.3.3 Protection contre les effets climatiques, purification de l'air, protection acoustique	166
6.3.4 La forêt comme biotope	166
6.4 Effets non monétarisables dans le processus de décision	167
7. Evaluation du projet en tenant compte des effets macro-économiques et des effets non monétarisables	169
Bibliographie	177

Annexes

- 1 Cadre de référence
- 2 Liste de contrôle pour le cadre général de projets d'économie forestière et du bois
- 3 Extraits de la table de production de MAITRE/CTFT pour les peuplements de teck de Côte d'Ivoire
- 4 Valeurs compensées de la table de production pour différentes classes de production
- 5 Plan de la scierie de Saclo
- 6 Valeurs d'acquisition des biens d'investissement
- 7 Calcul du coût des machines
- 8 Calcul des coûts de récolte du bois
- 9 Calcul des coûts de construction de routes, de plantation et de transport
- 10 Calcul de la marge brute pour les produits accessoires
- 11 Calcul à rebours du prix des grumes
- 12 Calculs de sciages
- 13 Liste de contrôle pour les productions et services de la forêt
- 14 Explication de termes forestiers

<u>Tableaux</u>	Page
1 Etendue, volume sur pied et accroissement des forêts de la R.P. du Bénin (estimations)	32
2 Résultats de l'inventaire pour Agrimey, Djigbé et Toffo	44
3 Prévision de l'évolution du volume sur pied et de la possibilité	57
4 Composition du volume du peuplement principal et du volume prélevé en éclaircie (valeurs en %)	58
5 Capacité de transport	64
6 Acquisitions jusqu'à mai 84	72
7 Valeurs d'acquisition des biens d'investissement	73
8 Liste des investissements en F CFA suivant la durée d'utilisation (n)	75
9 Experts en activité et coûts par HM (prix 1985 en DM)	76
10 Moyens d'exploitation en milliers de F CFA de 1981 à 1984	80
11 Charges d'exploitation de 1984 en milliers de F CFA	81
12 Salaires nets du personnel en février 1985 en F CFA	82
13 Coûts par heure de fonctionnement de machine (HFM) en F CFA	87
14 Production du débardage en 1984	88
15 Etat du réseau routier au 31.10.1984	89
16 Coûts par unité de production en F CFA	91
17 Calcul des coûts variables de sciage	92

<u>Tableaux</u>	Page
18 Coûts variables 1984	95
19 Calcul des coûts fixes à partir de 1985	96
20 Recettes moyennes par m ³ de sciage selon les classes de diamètre	99
21 Produits accessoires	102
22 Valeur actuelle d'un investissement pour différents taux d'intérêt et différentes périodes de calcul	106
23 Plan d'exploitation pour le calcul des investissements	111
24 Coûts variables et recettes des produits	113
25 Recettes et charges variables	114
26 Investissements et réinvestissements en 1.000 F CFA Amortissements d'après le bilan de l'O.N.A.B.	116
27 Investissements et réinvestissements en 1.000 F CFA Amortissement technico-économique	117
28 Coûts d'experts dans les calculs d'investissements en 1.000 F CFA	119
29 Table de production pour l'estimation forestière	123
30 Table de production par produits pour l'estimation forestière	124
31 Résultats de l'estimation forestière pour le modèle de forêt normale avec l'indice de productivité moyen	126
32 Données des peuplements en début et en fin des périodes d'aménagement forestier	129

<u>Tableaux</u>	Page
33 Recettes, dépenses et solde des règlements (1.000 F CFA en valeur monétaire de 1985)	133
34 Résultats du calcul des investissements	135
35 Sensibilité du calcul des investissements	138
36 Calcul des investissements pour les installations présentes en 1985	141
37 Calcul des investissements pour l'augmentation de capacité 1986/87	144
38 Part de la forêt dans les recettes, calculée à l'aide du prix du bois sur pied	147
39 Variante de base avec la séparation de l'exploita- tion forestière et de la scierie	148
40 Résultats économiques pour la forêt normale	151
41 Calcul de la liquidité pour 1985 à 1989 avec 10 % d'inflation (base 1985)	154
42 Compte des pertes et profits pour 1985 à 1989 avec 10 % d'inflation (base 1985)	155
43 Total du bilan pour le projet de 1985 à 1989, au 31.12. pour chaque année, sans le capital forêt	156
44 Conséquences du projet sur la balance des paie- ments en millions de F CFA	173
45 Evaluation des avantages macro-économiques supplémentaires du projet	175

<u>Figures</u>	Page
1 Organigramme ONAB	22
2 Situation des peuplements de teck	24
3 Composition de 1,0 mbf	42
4 Chantiers de vente de l'O.N.A.B.	68
5 Points de vente de bois à Cotonou	69
6 Recette moyenne par m ³ de sciage selon les classes de diamètre des grumes (après tronçonnage)	100
7 Recettes mensuelles	101
8 Evolution du volume (en mcr) dans le modèle de forêt normale	123
9 Prix du bois sur pied par mcr en fonction de la hauteur moyenne	125
10 Valeurs du peuplement et de la coupe dans le modèle de forêt normale	127
11 Evolution de la valeur (prix sur pied) dans le modèle de forêt normale	127
12 Variantes du calcul des investissements	132
13 Données du calcul des investissements	134

Commande et déroulement de l'expertise

La DFS Deutsche Forstinventur-Service GmbH a été chargée par la Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) GmbH, par le contrat du 9.10.1984 et le complément du 25.2.1985, d'expertiser l'évaluation de projets dans le domaine de l'économie forestière et du bois. Il s'agissait d'analyser les effets micro- et macro-économiques, socio-économiques et écologiques des projets concernant l'économie forestière et du bois, en se basant sur l'exemple du "Projet pour le Développement forestier et du Bois en République Populaire du Bénin". Des effets qui ne sont pas présents dans cet exemple, mais qui peuvent exister dans d'autres projets devaient également être développés. Cet exposé devait aussi analyser la quantification des effets. Le détail du cadre de référence se trouve en annexe 1.

Conformément aux conditions de la GTZ, ce contrat devait être exécuté autant que possible en concordance avec le Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit (BMZ) et la Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW). Le but de l'expertise est d'élaborer des directives les plus homogènes possibles pour l'évaluation de projets d'économie forestière et du bois, et qui peuvent être utilisées de la même manière pour la coopération technique et financière.

Pour l'exécution de la commande précitée, la DFS a pu s'assurer la collaboration d'experts indépendants et remarquablement qualifiés: M. le Professeur Dr. W. Kroth, Directeur de la chaire de Politique et Gestion Forestières de la Faculté des Sciences Forestières à l'Université de Munich et M. le Professeur Dr. P. Bartelheimer, titulaire de la même chaire. Nous les remercions ici pour leur travail particulièrement soutenu et pour leur engagement sans limites.

Les travaux préparatoires, concernant surtout l'élaboration des listes de contrôle, ont débuté en février/mars 1985. MM. Kroth et Forster ont rendu visite au projet d'économie forestière et du bois en République Populaire du Bénin du 13 au 28 mars 1985 pour réunir les données et renseignements nécessaires à l'évaluation du projet. Les personnes suivantes ont été contactées lors de cette visite:

- M. Uhrig, Ambassadeur de la République Fédérale d'Allemagne en R. P. du Bénin
- M. Lokoun, Directeur Général de l'ONAB
- M. Akpado, Directeur des Eaux, Forêts et Chasse
- M. Lange, KfW
- M. Maak, KfW
- M. le baron von Aufseß, Directeur de l'équipe allemande
- M. Lankpeko, Directeur Administratif et Financier de l'ONAB
- M. Patinvo, Directeur adjoint des Eaux, Forêts et Chasse et Directeur national du projet FAO
- M. le baron von Bothmer, Directeur du Bureau d'Etude
- M. Covi, Chef Unité de Saclo
- M. Azizzou, Chef Scierie de Saclo
- M. Spieß, conseiller technique de la scierie
- M. Wülpern, conseiller technique de l'exploitation forestière
- Mme Happe, comptabilité
- M. Happe, coopérant dans la menuiserie
- M. Soumanou, Chef de Poste à Agrimey
- M. Menayi, Chef de Poste de Djigbé
- Mme Arlette, Chef du service commercial
- M. Mantilla, Conseiller Technique Principal du projet FAO
- Mme Christmann, secrétariat

En premier lieu nos remerciements vont à MM. von Aufseß et von Bothmer qui ont rendu possible la réalisation de la présente expertise grâce à leur collaboration engagée et grâce à leur grande compétence. Nous remercions également M. l'Ambassadeur, qui a arrangé quelques rencontres importantes et utiles, ainsi que les représentants de la KfW, MM. Lange et Maak.

Nous sommes bien entendu également fort reconnaissants à toutes les autres personnes citées ci-dessus et qui ont contribué à l'élaboration de la présente expertise grâce à leurs conseils et leurs renseignements.

Comme il nous a été demandé de présenter également des effets qui n'existent pas dans le projet d'économie forestière et du bois en R.P. du Bénin, nous avons rendu visite à d'autres projets forestiers dans le Nord du Sénégal et en Gambie. Au projet à Saint-Louis/Sénégal, qui est soutenu par la Mission Forestière Allemande de la GTZ, nous avons été accueillis par le directeur de l'équipe allemande, M. Sarrazin et par l'expert en agrostologie, M. Tluczykont. Ce dernier nous a montré les zones caractéristiques du projet et nous a expliqué, avec M. Sarrazin, les buts du projet ainsi que les activités réalisées et prévues. Nous tenons à les remercier vivement pour cela.

Nous avons pu voir des activités forestières similaires, mais sans mesures pastorales, dans le projet "Plantation de gom-miers" à Podor/Sénégal. Ce projet, financé par le Fonds Européen de Développement, est réalisé par la DFS sur commande du Gouvernement du Sénégal. Le co-directeur du projet, M. De Winter, nous a exposé les problèmes forestiers de cette région ainsi que le concept de l'Administration Forestière du Sénégal. Il nous a montré les pépinières et les reboisements. Nous le remercions pour son hospitalité.

M. Schindele, directeur de l'équipe allemande du "Gambian-German Forestry Project", nous a accompagnés lors de notre voyage dans le Nord du Sénégal. Nous avons finalement rendu visite à ce projet de coopération technique en Gambie. Nous remercions M. Schindele qui nous a montré en détail et sur place les activités du projet et qui nous a expliqué les bases scientifiques correspondantes. Nous remercions également MM. Bangura, Trainer et Götz qui nous ont exposé les problèmes et les mesures concernant leurs sections.

Après la collecte des données en R.P. du Bénin, au Sénégal et en Gambie, une discussion eut lieu le 31.5.1985 à la GTZ en présence des personnes suivantes:

Représentants de la coopération technique

- M. le baron von Grotthuss, Directeur du Service d'Economie Forestière et du Bois de la GTZ
- M. Faller, porte-parole du projet d'économie forestière et du bois en R. P. du Bénin

Représentants de la coopération financière

- Mme Wiechardt
- M. Maak
- M. Kroh
- Dr. Wittig

Représentants du preneur d'ordre

- Prof. Dr. Kroth
- M. Forster

Le but de cette rencontre fut de discuter des problèmes qui peuvent se présenter lors de l'évaluation de projets d'économie forestière et du bois et d'élaborer ensemble des solutions à ces problèmes.

Terminologie forestière

Des termes forestiers importants sont réunis en annexe 14 et brièvement expliqués d'après la publication "Begriffe der Forsteinrichtung" ("Termes d'aménagement forestier") du Professeur Dr. H. Kramer.

Unités de mesure et facteurs de conversion

1 m³ (mcr)* = 1,66 stère

1 stère produit 3 sacs de 23 kg de charbon de bois

1 m³ produit 5 sacs de charbon de bois

50 perches donnent 1 m³

1 stère de résidus de coupe donne 14 fagots de bois de feu

1 m³ de résidus de coupe donne 25 fagots de bois de feu

1 m³ de chutes de scierie donne 25 fagots de bois de feu

Taux de change

1 FF = 50 FCFA

			1 DM = ... FCFA
1980	100 FF =	43,013 DM	116,24
1981	100 FF =	41,640 DM	120,08
1982	100 FF =	36,995 DM	135,15
1983	100 FF =	33,559 DM	148,99
1984	100 FF =	32,570 DM	153,52
Janv. 1985	100 FF =	32,669 DM	153,05

Extrapolation au 1er janvier 1985

1980 - 82	153/125 =	1,224
1983	153/149 =	1,027

* voir annexe 14

- Les surfaces boisées couvraient en 1980 environ 34 % de la superficie totale de la R.P. du Bénin (112.622 km²). Les plantations forestières (surtout du teck) s'étendent sur 0,2 % de la surface boisée du pays. Elles représentent 2,5 % du bois total sur pied, 3 % de l'accroissement total et 20 % de la production de bois rond sciable.

- Il y a d'importantes différences entre les données des différentes sources sur la consommation actuelle de bois, ce qui enlève beaucoup de leur crédibilité. La consommation annuelle citée pour le bois de feu varie entre 2,6 et 3,8 millions de m³. La consommation de sciages est chiffrée entre 23.000 et 95.000 m³

- L'inventaire détaillé des forêts de teck du projet a donné une surface de 6.064 ha et un volume total sur pied d'environ 1,3 million de m³. De ce volume, 0,5 million de m³ doit être exploité d'urgence pour des raisons sylvicoles. La structure du peuplement, la forme des arbres et l'état de la forêt indiquent un retard très important dans les mesures sylvicoles. La planification de l'exploitation, qui couvre 30 ans, tient compte de cette circonstance dans la possibilité prévue.

- La scierie est équipée de scies à ruban convenant parfaitement pour débiter le bois rond de faible diamètre provenant des plantations de teck. Pour le débit de grumes de gros diamètre venant de la forêt naturelle, une scie de tête appropriée (scie à ruban) a été installée. Des investissements sont prévus dans le domaine du transport et de la préparation des grumes pour porter la capacité de production, qui est actuellement de 20.000 m³ en grumes, à 27.000 m³/an en 1988. Ce chiffre correspond à ce qui doit être exploité dans le cadre des mesures sylvicoles prévues pour les plantations.

- La commercialisation des produits a lieu à des points de vente créés par le projet. Les possibilités d'écoulement et les prévisions des prix sont jugées favorables pour le produit principal (les sciages de teck), ainsi que pour le bois de feu et le charbon de bois. La comptabilité et le décompte des frais, bien qu'ils permettent de déterminer les principales données économiques, sont cependant à améliorer en fonction des exigences de la gestion et du contrôle. La formation des homologues se déroule comme prévu.

- Pour ce projet, des calculs d'investissements ont été effectués pour les différentes variantes de base suivantes: période de calcul de 20 et 30 ans, frais d'experts complets ou rémunération subordonnée d'experts africains, période d'amortissement ressortant du bilan ou technico-économique ainsi qu'en tenant compte de la valeur résiduelle de la forêt. De plus, des calculs supplémentaires ont été effectués, sur base des prix calculés du bois sur pied, pour les investissements déjà réalisés et prévus, ainsi qu'en séparant les composantes forêt et bois comme prévu dans le cadre de référence. L'intérêt effectif des investissements évalués en prix réels de 1985 se calcule à plus de 8 % pour toutes les variantes de base et pour les investissements supplémentaires.

- Pour la variante de calcul de l'investissement avec les coûts les plus élevés, le taux de rentabilité interne devient positif pour la première fois, 10 ans après la fin de la phase de démarrage, avec une valeur proche de 1 %. Cette période de calcul correspond en ordre de grandeur à la période d'amortissement des machines de la scierie. En prolongeant la période de calcul au-delà de 1993, le taux de rentabilité interne augmente rapidement. Ceci démontre que la période d'amortissement des machines de la scierie

L'exploitation de la forêt en Gambie, c'est-à-dire la récolte de bois mort et d'arbres trop vieux, les éclaircies, etc., n'a d'intérêt que si le bois rond est utilisé sur place et transformé en produits répondant à la demande. Comme il n'y a pas de marché du bois rond en Gambie, comme en R.P. du Bénin, la création d'une usine de transformation du bois fut indispensable. La forêt est ainsi protégée et utilisée par les mesures du projet. La productivité des forêts est augmentée par les interventions qualifiées et une contribution est apportée à l'approvisionnement des populations en bois de feu et en sciages.

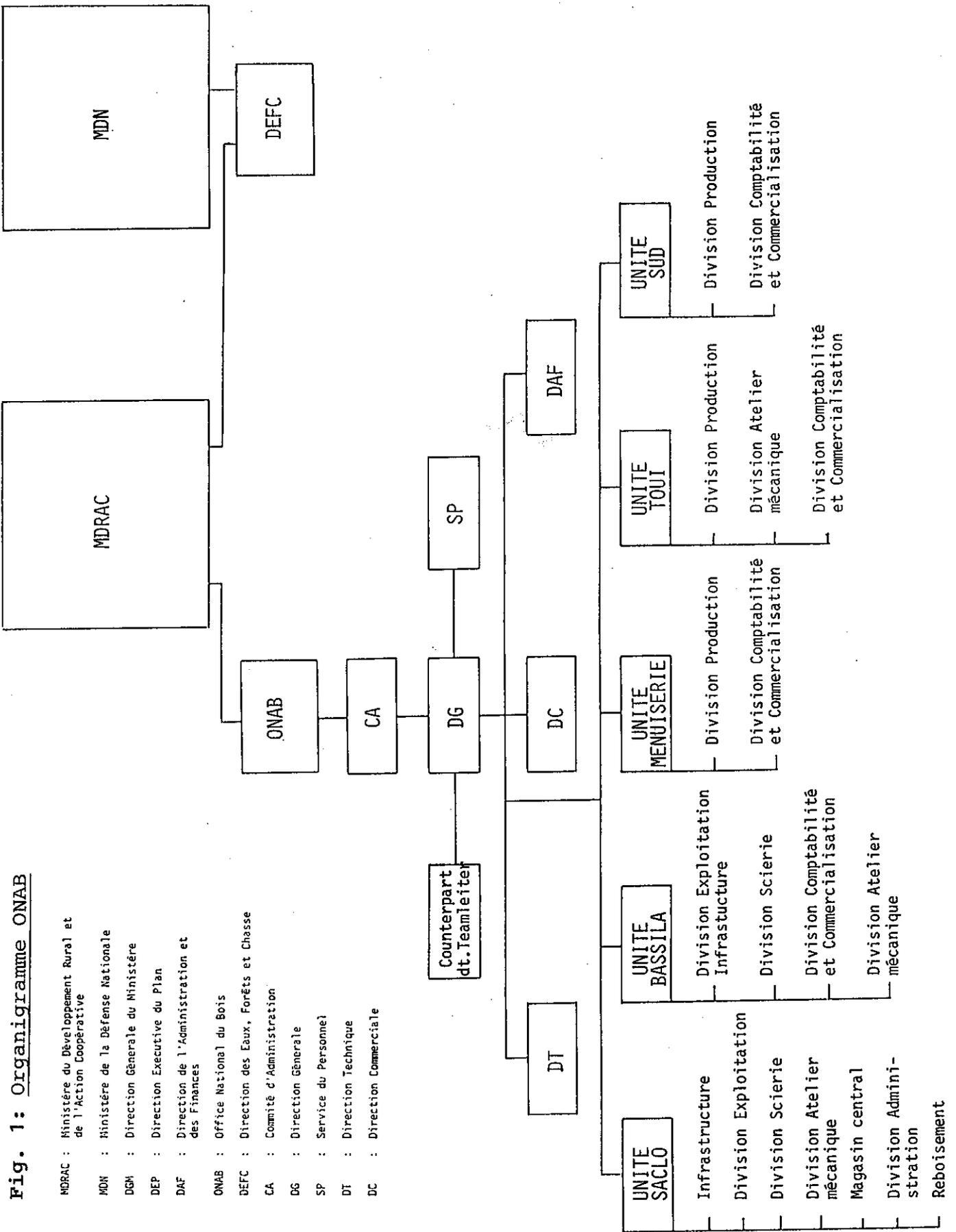
2.2 Organisation du projet

La Mission Forestière Allemande supporte et conseille du point de vue technique l'organisme homologue béninois, l'Office National du Bois, O.N.A.B. (anciennement S.N.A.F.O.R., Société Nationale pour le Développement Forestier), qui est responsable de toute la gestion forestière en République Populaire du Bénin.

Au sein de la hiérarchie administrative, l'O.N.A.B. et la D.E.F.C. (Direction des Eaux, Forêts et Chasse) sont au même niveau. La D.E.F.C. est compétente en particulier pour les questions de souveraineté et de protection forestières ainsi que pour les reboisements. L'O.N.A.B. et la D.E.F.C. sont sous la tutelle du M.D.R.A.C. (Ministère du Développement Rural et de l'Action Coopérative). De plus, le M.D.N. (Ministère pour la Défense Nationale) peut donner des directives au D.E.F.C. dans certains domaines.

L'organisation administrative est représentée dans la figure 1: "Organigramme de l'O.N.A.B.". On peut y voir que l'O.N.A.B. est subdivisée en cinq Unités, elles-mêmes composées de plusieurs Divisions. L'assistance allemande concernée par ce projet se rapporte essentiellement à l'Unité de Saclo.

Fig. 1 : Organigramme ONAB



Le Directeur de la mission allemande de coopération technique est l'homologue et le conseiller du Directeur Général de l'O.N.A.B. Les autres experts allemands sont les conseillers des différentes Divisions. Il y a de plus un conseiller au Bureau d'Etude.

Le siège principal du projet est à Cotonou. Les centres actuels des travaux forestiers du projet sont les peuplements de teck de Djigbé, Agrimey et Toffo (Sud-Lama), quelque 100 km au nord de Cotonou (voir fig. 2). Il faut également citer les peuplements naturels de la forêt de la Lama ainsi que les lambeaux de forêt du Nord-Bénin.

2.3 Financement du projet

Le projet est financé pour une certaine partie, non précisée, par les fonds propres de la République Populaire du Bénin.

Les coûts des experts allemands ainsi qu'une partie des moyens d'exploitation et des biens d'équipement sont pris en charge du côté allemand dans le cadre de la coopération technique (GTZ). Dans le cadre de la coopération financière (KfW) avec la R.P. du Bénin, la République Fédérale d'Allemagne met des crédits non remboursables à disposition pour l'acquisition de biens d'équipement, pour la construction de bâtiments et comme moyens d'exploitation (GTZ, 1981).

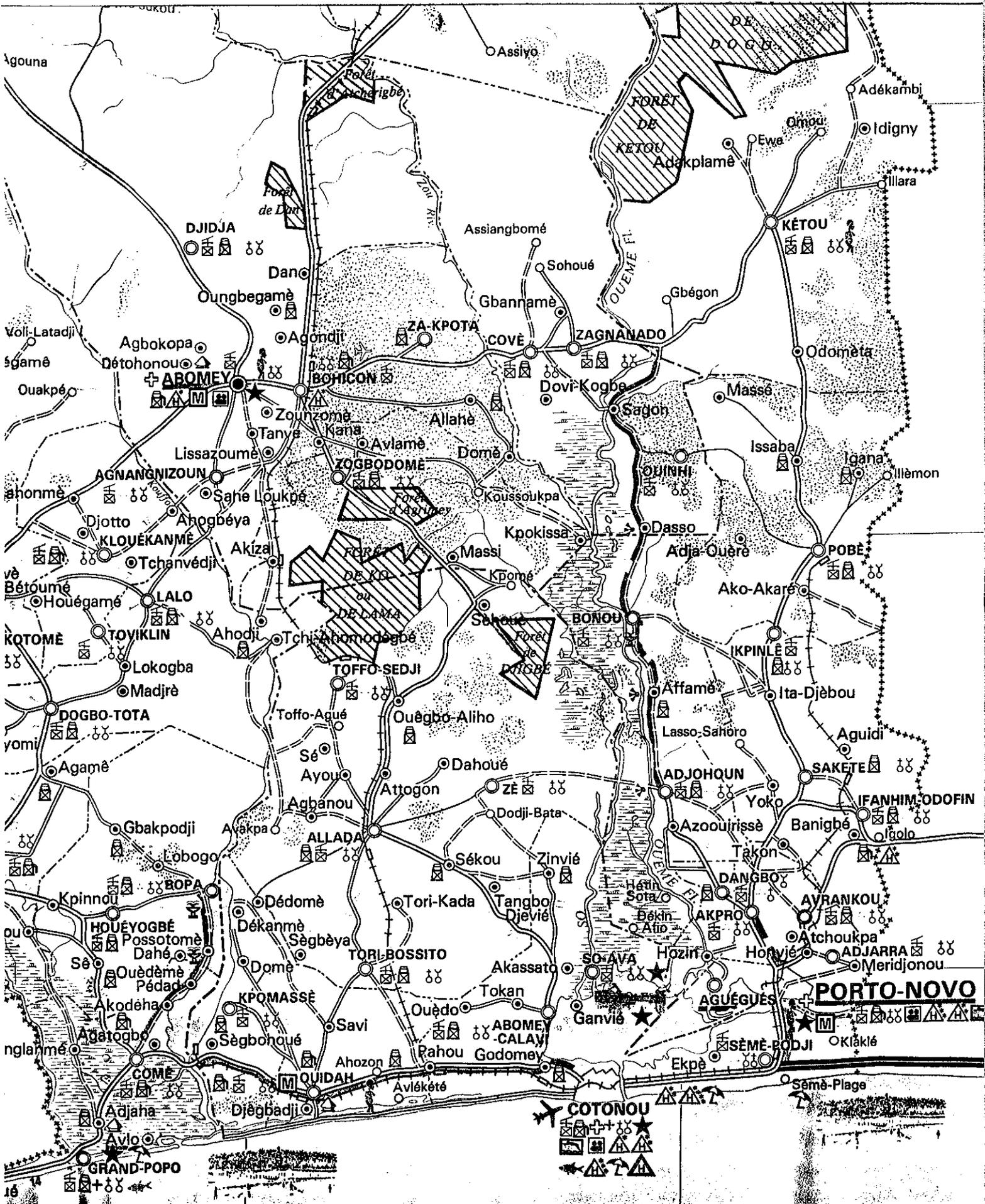
2.4 Réalisations et prolongements prévus

Les réalisations les plus importantes jusqu'à présent sont:

dans le domaine forestier

- réalisation d'un inventaire détaillé des peuplements de teck comprenant la cartographie
- planification de l'économie forestière et calcul des possibilités

Fig. 2: Situation des peuplements de teck



- 25 -

- élaboration de méthodes sylvicoles
- amélioration et extension du réseau routier (amélioration des chemins forestiers, création de pistes de débardage, etc.)
- début de l'exploitation forestière (éclaircies les plus urgentes)
- élaboration et essai de méthodes de protection de la forêt
- réalisation d'essais de plantation
- formation de personnel forestier béninois et d'ouvriers
- conseil permanent des autorités homologues et de la Direction Forestière, dans tous les domaines forestiers

dans le domaine de la transformation et de la commercialisation du bois

- construction d'une scierie à Saclo (près de Bohicon)
- mise sur pied et organisation du transport du bois
- construction d'une menuiserie à Cotonou pour la formation et pour démontrer les possibilités d'utilisation du bois de teck (non repris dans l'expertise)
- organisation de l'utilisation des déchets (bois non sciable et chutes de scierie) comme bois de feu ou pour la fabrication de charbon de bois
- mise en place de points de vente pour les sciages dans les grandes villes du pays
- commercialisation de bois de feu et de charbon de bois
- prise de contacts pour l'exportation de bois de teck
- établissement de listes des prix pour les produits
- formation de personnel béninois

dans le domaine de l'administration

- construction du bureau central à Cotonou
- construction d'un bureau de planification moderne à Cotonou
- construction de bureaux annexes à Saclo
- construction d'un grand atelier à Saclo pour entretenir et réparer tous les véhicules et toutes les machines du projet
- déroulement de toutes les acquisitions
- exécution de tous les travaux administratifs courants
- optimisation de l'organisation du projet
- contacts permanents avec les autorités béninoises ainsi qu'avec les organisations allemandes et internationales de coopération technique et financière
- aide pour la planification et l'organisation d'un projet de reboisement
- rédaction de rapports d'activités périodiques

Sont prévus dans un avenir proche:

dans le domaine forestier

- augmentation de la capacité d'exploitation forestière pour pouvoir exécuter les soins culturaux nécessaires et pour atteindre la possibilité désirée
- poursuite des essais sylvicoles, surtout l'analyse de la croissance pour différents nombres de tiges à l'ha
- réalisation de mesures de protections nécessaires en permanence, particulièrement contre les feux de forêt
- intensification de la formation d'ouvriers forestiers

dans le domaine de la transformation et de la commercialisation du bois

- amélioration de quelques sections dans la scierie, spécialement le parc à grumes, le tronçonnage et l'atelier d'affûtage, pour atteindre la capacité de production maximale
- extension de la commercialisation locale du bois et ouverture de marchés extérieurs
- extension de la menuiserie de démonstration et de formation à Cotonou
- formation d'homologues

dans le domaine de l'administration

- travaux courants d'administration, amélioration de la comptabilité et du calcul des coûts

2.5 Autres projets forestiers en R.P. du Bénin

Deux projets de reboisement débutent en R.P. du Bénin en 1985:

Le projet "Plantation de bois de feu dans le Sud-Bénin", qui est financé en grande partie par un crédit de la Banque Africaine pour le Développement, et le "Projet forestier" qui comporte une composante de reboisement.

Alors que le premier projet (Plantation de bois de feu) n'a pas de rapport direct avec le projet forestier GTZ/KfW, le "Projet forestier" y est étroitement lié.

Le "Projet forestier" doit être essentiellement financé par des crédits de la Banque Mondiale et de la République Fédérale d'Allemagne, mis à disposition par la KfW. Outre l'amélioration de l'Administration Forestière, ce projet vise

3. Cadre général du projet

La situation économique générale de la République Populaire du Bénin ainsi que la situation de l'économie forestière et du bois ont été décrites en détail dans de nombreux rapports et études. Une brève présentation est reprise ci-dessous. Une liste de contrôle a été établie pour décrire de façon détaillée le cadre général de tout projet d'économie forestière et du bois (annexe 3).

3.1 Situation économique

A cause de l'absence de matières premières minérales, d'infrastructures peu développées et d'une agriculture à faible rendement, la R.P. du Bénin est classée parmi les pays les moins développés (catégorie de développement: Least Developed Country - LLDC, Most Seriously Affected Country - MSAC).

Par extrapolation des résultats du dernier recensement de 1975 et en se basant sur un taux d'accroissement annuel estimé à 2,7 %, la R.P. du Bénin avait une population d'environ 3,8 millions d'habitants en 1984. Ceci correspond à une densité de population d'environ 34 habitants par km².

Le produit intérieur brut évalué aux prix du marché a augmenté en 1984 de 7 % en valeur nominale par rapport à l'année précédente et a atteint 407 milliards de F CFA, c'est-à-dire 1 milliard de US \$, soit 250 US \$ par habitant. 33 % du produit proviennent de l'agriculture, économie forestière incluse. Les dépenses de l'Etat ont été réduites de 107 milliards de F CFA en 1983 à 101 milliards de F CFA en 1984, la part relative du déficit budgétaire étant restée la même avec environ 32 %. L'emprunt net à l'étranger s'élevait à 12,5 milliards de F CFA en 1984 contre 10,7 milliards de F CFA en 1983.

La balance commerciale de la R.P. du Bénin a été négative durant les dernières années, avec une diminution du volume des exportations et des importations. Le déficit de l'année 1984 se chiffrait à environ 50 millions de US \$, avec des exportations pour un montant de 167 millions de US \$ et des importations pour 219 millions de US \$. La balance des paiements a été clôturée en 1984 avec un déficit de 53 millions de US \$.

La dette publique extérieure de la R.P. du Bénin est passée de 615 millions de US \$ en 1983 à 645 millions de US \$ en 1984. Ceci correspond à environ 74 % du produit intérieur brut. Le paiement des intérêts est passé de 13 millions de US \$ en 1983 à 21 millions de US \$ en 1984.

Le F CFA (Franc Communauté Financière Africaine) est la monnaie nationale et le moyen de paiement légal. Sa convertibilité libre en Francs Français est garantie par un accord de coopération entre l'Union Monétaire Ouest-Africaine et la France.

La R.P. du Bénin doit être considérée comme un pays agricole. Environ 74 % de la population active travaille dans le secteur de l'agriculture. A peu près 80 % de la production agricole sont utilisés dans la fabrication d'aliments de base pour la consommation propre. Dans une moindre mesure, le coton, les arachides, les palmiers à huile et les caféiers sont plantés en vue de l'exportation. Les exportations de produits agricoles représentent en valeur environ 80 % du total exporté. Les conditions générales de l'agriculture se caractérisent par un faible développement technique, une faible productivité et un manque d'infrastructures.

Le secteur de l'industrie n'a actuellement qu'une faible importance économique en R.P. du Bénin.

3.2 Situation de l'économie forestière

La R.P. du Bénin se situe entre des latitudes nord (6 à 12°) comparables avec des pays comportant une part importante de forêts tropicales humides, comme par exemple le Ghana, la Côte d'Ivoire ou le Nigéria. Mais à cause de conditions climatiques particulières dans cette région, les précipitations sont limitées à environ 1.100 mm à 1.400 mm par an dans le sud du pays et à environ 300 à 500 mm par an à la frontière du Niger et du Burkina Faso (anciennement Haute Volta). Comme conséquence de cette pluviosité et de sa répartition annuelle, les formations forestières naturelles typiques sont la forêt subtropicale humide au sud et la savane arborée au nord. Mais à cause des actions anthropiques il n'existe pratiquement plus de formations forestières naturelles. La région comprenant la R.P. du Bénin et le Togo est considérée comme la fenêtre du Sahel vers le sud.

Comme il n'existe pas d'inventaire récent en R.P. du Bénin, les superficies boisées, les essences, les accroissements et le potentiel d'exploitation ne peuvent être que grossièrement estimés en se basant sur des études de Marsch en 1979 ainsi que sur des inventaires du projet. Les données reprises ci-dessous (tab. 1) proviennent de la publication FAO "Forest Resources of Tropical Africa, part II. Country Briefs". Elles se rapportent à la situation à la fin de l'année 1980.

Tab. 1: Etendue, volume sur pied et accroissement des forêts de la R.P. du Bénin (estimations)

Formations forestières	Etendue (1.000 ha)	%	Vol. sur pied/ha mcr sous écorce	Vol. total (1.000 mcr)	Accroiss. (1.000 mcr/an)	Accr. bois rond sciable (1.000 mcr/an)
NHC f	47	1,2	80	3.760	117	30
NHC a	7	0,2	40	280	3	1
NHC/NHO	3.820	98,4	15	57.300	1.910	95
plantations (industr.)	8	0,2	200	1.600	64	32
Total	3.882	100	-	62.940	2.094	158

Definitions d'après la FAO:

NHC f: closed broadleaved forests

NHC a: forest fallow (of closed broadleaved forests)

NHC/NHO: mixed broadleaved forest-grassland tree formations

Bien que ces données soient des estimations grossières et qu'elles datent de 1980, elles nous apportent tout de même des informations importantes.

Les surfaces boisées de la R.P. du Bénin couvrent 34 % du territoire, savanes boisées incluses. Cette valeur devrait constituer une limite inférieure à ne pas dépasser vers le bas pour conserver les multiples fonctions de la forêt, telles que l'approvisionnement en bois, la protection contre l'érosion, la mise en valeur des terres, etc.). Les terres en friche avec un volume moyen sur pied inférieur à 15 mcr/ha n'ont pas été prises en considération.

Bien que les plantations forestières (reboisements) ne couvrent que 0,2 % des surfaces boisées, elles représentent 2,5 % du volume total sur pied, 3 % de l'accroissement et

20 % de la production de bois rond. Plus des 3/4 des plantations sont plantées de teck et sont directement soumises au projet. Ceci met en évidence à quel point les activités du projet sont importantes pour l'approvisionnement futur de la R.P. du Bénin en bois d'oeuvre.

Comme les recherches de la FAO sur l'état des forêts en R.P. du Bénin ont été réalisées il y a déjà cinq ans, la pression exercée par les populations sur la forêt naturelle, et la destruction de celles-ci qui en résulte, a certainement encore accentué l'importance des plantations.

Dans les perspectives de production figurant dans le tableau 1, il faut tenir compte du fait que l'accroissement dans les plantations se produit sur des surfaces qui, bien qu'elles soient réduites, sont cependant fort concentrées. L'exploitation de ces forêts peut dès lors s'effectuer de façon beaucoup plus rentable qu'en forêt naturelle où les arbres utilisables pour le sciage (acajou africain, iroko, palissandre, etc.) sont souvent disséminés et ne peuvent donc être exploités qu'à grands frais. On peut ainsi estimer qu'un quart seulement de l'accroissement en forêt naturelle peut être exploité de façon rentable.

On a constaté une forte régression des surfaces boisées en R.P. du Bénin ces dernières décennies. Ceci s'explique surtout par l'extension de l'agriculture. L'accroissement de la population d'une part ainsi que les méthodes de culture improductives et extensives inchangées depuis des décennies d'autre part, ont fortement fait augmenter la demande en terres cultivables. Pour couvrir ces besoins supplémentaires en terres, il n'y avait d'autre possibilité que de défricher et détruire ces forêts qui couvraient de grandes étendues dans un passé récent. De plus, les paysans ont commencé à produire plus que leurs besoins propres dans le but d'obtenir des revenus supplémentaires. Les façons culturales antiérosives, la

fertilisation et les traitements phytosanitaires ne sont pratiquement pas utilisés. Ainsi, par exemple, les champs sont-ils brûlés chaque année avant le semis au lieu d'utiliser la biomasse ligneuse comme bois de feu et la biomasse non ligneuse pour la fertilisation (incorporation dans le sol, compostage, etc.). Ces pratiques agricoles (labour, pâturage en forêt) ont une longue tradition qui a pour conséquence l'état actuel des forêts.

La suppression de la végétation arborée qui protège le sol entraîne une rapide perte de fertilité de celui-ci. Ce phénomène est typique pour toutes les régions tropicales. Après quelques années, le rendement des cultures a tellement diminué que les terres ne sont plus utilisées pendant plusieurs années, elles sont laissées en friche.

Sur la jachère apparaissent des essences résistant au feu mais généralement peu intéressantes du point de vue forestier (p. ex. *Terminalia* div. sp.), ainsi que des arbustes. La productivité de ces formations est faible. Même les quantités de bois de feu que l'on peut tirer de ces terres sont très faibles. Mais le sol peut se régénérer dans une certaine mesure s'il n'y a pas de feux de forêt ni d'utilisation agricole. Après une période de jachère (3 à 8 ans, selon la fertilité du sol) les terres sont à nouveau cultivées. A cause du manque de terres la durée de la jachère devient de plus en plus courte et le sol ne peut plus se régénérer comme avant.

La situation décrite ci-dessus est typique non seulement pour la R.P. du Bénin, mais également pour de nombreux pays d'Afrique de l'Ouest. Cette situation trouve son origine dans le droit d'utilisation des terres typique pour de nombreux pays d'Afrique de l'Ouest et qui possède les caractéristiques suivantes:

- le fonds appartient à l'Etat, mais chaque citoyen a le droit de l'utiliser. La répartition de l'utilisation est réglée par le doyen du village

- la protection des forêts contre le défrichement n'est assurée par la loi que dans les forêts d'Etat (forêt classée, forêt domaniale, forest park, etc.)
- en dehors des forêts d'Etat, les forêts peuvent être défrichées si les terres seront utilisées à des fins agricoles
- quiconque défriche une parcelle boisée a le droit de la cultiver aussi longtemps qu'il le veut
- toute personne a le droit de ramasser du bois mort pour sa propre consommation
- l'exploitation commerciale du bois (bois de feu, sciage) est réglementée différemment selon les pays. L'exploitation commerciale de bois de feu est souvent liée à la collecte de bois mort, ce qui provoque parfois la "création" de bois mort par des coupes illicites lorsqu'il n'y en a pas suffisamment à disposition dans les endroits facilement accessibles
- le pâturage en forêt est permis en tout temps en dehors des forêts d'Etat.

3.3 Situation de l'économie du bois

Les données statistiques concernant le secteur de l'économie du bois en R.P. du Bénin, surtout pour la répartition de la consommation de bois, pour les importations et pour la production de sciages, sont encore moins fiables que celles concernant l'économie forestière. D'après le rapport sommaire de 1978 sur la R.P. du Bénin, publié par l'Office Statistique Fédéral à Wiesbaden (RFA), le volume de bois de service exploité était de 170.000 m³ en 1975, le volume de bois de feu de 2.150.000 m³. Les données concernant la production de sciages en 1975 (population à cette époque: 3,1 millions d'habitants) s'élevaient à 15.000 m³. Il n'y a pas de données sur les importations de bois dans ce rapport.

4. Description détaillée du projet

4.1 Situation forestière de départ

La mise en place et le déroulement du projet ont été planifiés et réalisés de façon exemplaire jusqu'à présent. Un inventaire forestier a d'abord été réalisé. Il a livré des informations précises sur les surfaces boisées, le volume des peuplements et leur structure (âge, dimensions, etc.). Sur la base de ces informations et en se référant aux connaissances sur la sylviculture des peuplements de teck, une planification forestière détaillée, c'est-à-dire un aménagement, a été réalisé. Lors de cette planification détaillée, les parcelles des peuplements de teck ont été cartographiées et décrites verbalement. La description porte sur l'état de la parcelle, qui est l'unité de gestion, et sur les opérations nécessaires (éclaircies, exploitation, reboisement, protection, etc.). Des procès-verbaux d'aménagement ont été établis pour les forêts d'Agrimey, de Djigbé et de Toffo. L'exécution pratique des travaux forestiers a pu ainsi s'appuyer sur une planification précise et détaillée.

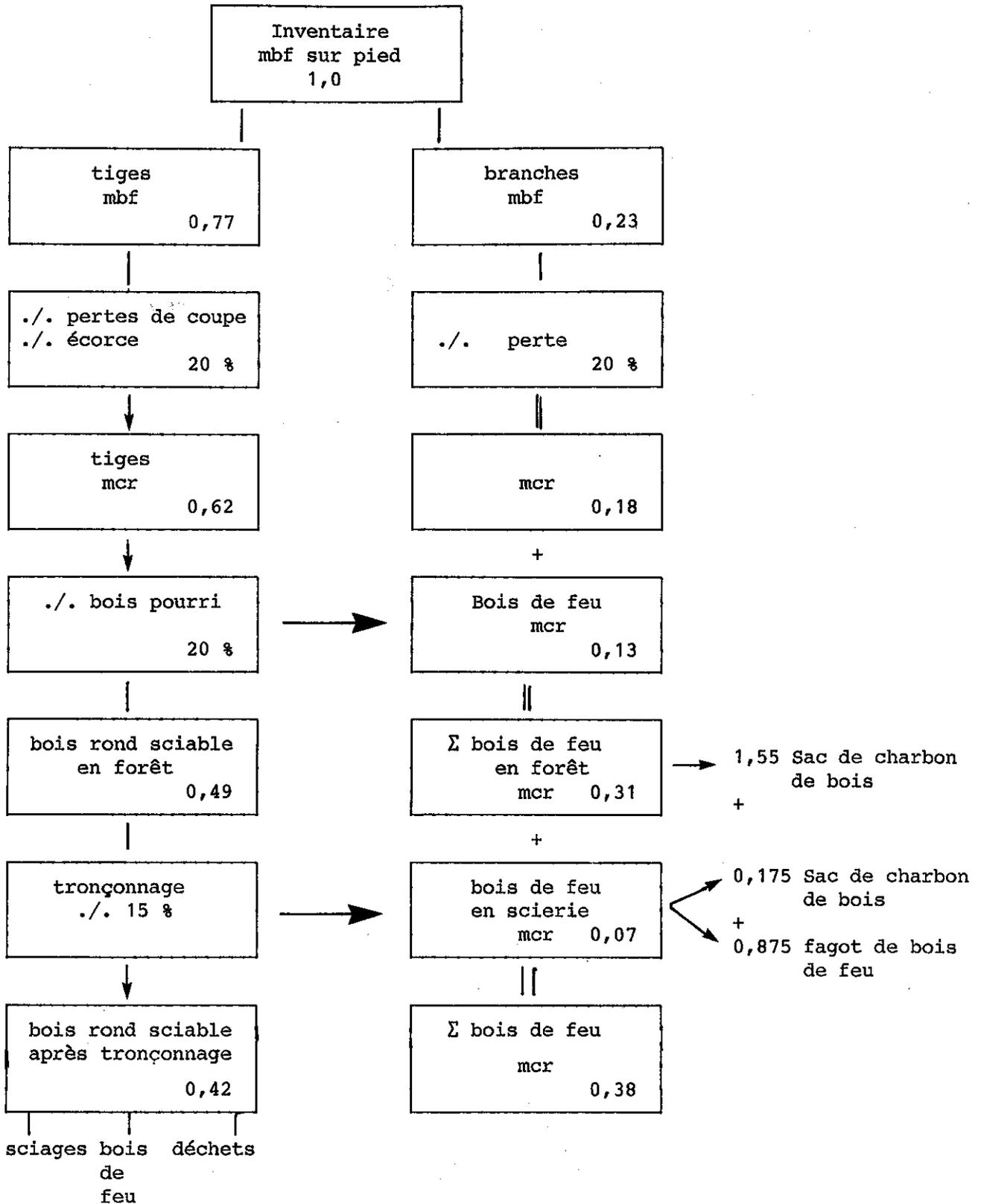
4.1.1 Ressources forestières

L'inventaire des plantations de teck a été réalisé par peuplements suivant une méthode élaborée par Zöhner, 1981. Les points de sondage ont été disposés de façon systématique suivant une maille carrée. Le choix des arbres à mesurer a été effectué au relascope à miroir. En plus des données nécessaires à la détermination du volume sur pied, le diamètre et la hauteur, les possibilités d'utilisation ont également été relevées pour chaque arbre mesuré (était-il nécessaire de relever cela lors de l'inventaire?).

Rapporté en mcr sur pied on obtient les proportions suivantes:

- Grume assainie en forêt	61,6 %
dont: - grume après tronçonnage	52,4 %
- bois de feu par tronçonnage	9,2 %
- Bois de feu obtenu en forêt	38,4 %
<hr/>	
Bois fort sur pied	100,0 %
<hr/>	

Fig 3: Composition de 1,0 mbf



proportions variables, selon les dimensions des grumes

Le tableau 2 qui suit montre les résultats de l'inventaire pour les trois zones d'intervention du projet les plus importantes, Agrimey, Djigbé et Toffo. Ces résultats ont été calculés et rassemblés par M. von Bothmer. Suivant ce tableau, il y avait au moment de l'inventaire (1983) 6.064 ha de forêt dans les zones d'intervention du projet, dont 5.780 ha étaient couverts de teck. 284 ha sont composés de restes de forêt naturelle ainsi que d'essences à croissance rapide (Gmelina a., Cedrela o., etc.) qui sont mélangées au teck. Leur part de la surface totale a été estimée à partir de la surface terrière.

Le volume total sur pied exprimé en mètres cubes de récolte sous écorce (mcr) est de 1.036.482 m³. Ceci correspond à un volume moyen sur pied de 171 mcr par ha. Selon les données de l'inventaire et à l'époque de celui-ci, 39,5 % du volume sur pied, soit 409.678 mcr, doivent être prélevés en éclaircie. Cette valeur beaucoup trop élevée met en évidence l'énorme retard dans les soins cultureux des plantations de teck.

Tab. 2: Résultats de l'inventaire pour Agrimey, Djigbé und Toffo

fourchette d'âges	-5	6-10	11-15	16-20	21-25	26-30	31-35	36-40	41-45	46-50	total
âge moyen	3	8	13	18	23	28	33	38	43	48	
surface (ha)	239,8	-	122,8	2.274,4	2.568,7	781,1	71,2	-	-	-	6.064,0
volume sur pied au moment de l'inventaire											
mbf/ha	0	-	171	198	237	250	240	-	-	-	214
mcr/ha	0	-	137	159	190	200	192	-	-	-	171
mbf/ha tot.	0	-	20.955	451.270	609.810	196.464	17.104	-	-	-	1.295.603
mcr tot.	0	-	16.764	361.016	487.848	157.171	13.683	-	-	-	1.036.482
volume à prélever au moment de l'inventaire											
mbf/ha	0	-	60	76	94	107	102	-	-	-	84
mcr/ha	0	-	48	61	75	85	82	-	-	-	68
mbf tot.	0	-	7.343	173.368	240.170	83.924	7.292	-	-	-	512.097
mcr tot.	0	-	5.874	138.694	192.136	67.139	5.834	-	-	-	409.678

- Les peuplements de teck de la R.P. du Bénin sont en majorité des peuplements purs. Là où d'autres essences à croissance rapide y sont mélangées, elles sont disposées en lignes. Des arbres isolés ou des groupes d'arbres de la forêt naturelle originelle ne persistent que sporadiquement.
- Les opérations sylvicoles vont se concentrer dans les 10 prochaines années sur les peuplements âgés de 16 à 30 ans (classes d'âge IV à VI), qui couvrent 93 % de la surface totale et comportent 97 % du volume total sur pied.
- Il ressort des documents consultés et de communications orales que fort peu de soins cultureux ont été exécutés depuis la création des plantations. De nombreuses pistes n'ont pas été entretenues et les travaux dans ces parcelles sont devenus impossibles à cause de l'inaccessibilité. Les parcelles mises en exploitation de part et d'autre des chemins principaux n'ont pas été gérées dans le but conserver des arbres d'avenir*) et de produire du bois de qualité. Les arbres les plus gros, les plus hauts et les plus droits ont fréquemment été prélevés prématurément comme poteaux ou perches. Les peuplements accessibles ont ainsi été en partie dépouillés de leurs arbres de valeur.
- Les peuplements de teck sont souvent endommagés par des feux répétés (LIESE, 1983), ce qui ralentit leur croissance. Aux dégâts directs par le feu succèdent des dégradations secondaires comme la formation d'un faux-cœur, les attaques de champignons (pourriture), etc.
- La visite des peuplements de teck ainsi que l'interprétation de photos aériennes infrarouge en fausses couleurs ont montré des chablis par groupes et même par bouquets entiers

*) arbres d'avenir: arbres qui sont choisis pour leur bonne forme et qui seront favorisés lors des éclaircies.

dans des proportions inquiétantes. Ces chablis sont en partie la conséquence des dégâts de feu et des dégâts secondaires nommés ci-dessus. Mais la véritable cause de l'instabilité des peuplements est leur structure extrêmement défavorable et la très mauvaise forme des arbres.

- La forme des arbres se caractérise par un diamètre relativement faible, un fût très long et une très petite couronne, conséquences du manque d'espace vital. Une telle forme est particulièrement sensible au vent. On remarque fréquemment, dans les peuplements de teck béninois, des arbres dont la tige est courbée au niveau de la couronne, comme conséquence de la recherche d'un espace libre dans le toit du peuplement. Souvent ce sont même des branches latérales qui assument la fonction de pousse terminale. Ces deux phénomènes indiquent une trop forte densité du peuplement suite à l'absence de soins culturaux.
- Dans les années à venir, les éclaircies apporteront surtout du bois de faible qualité. En effet, le but actuel de la sylviculture doit être de favoriser les arbres destinés à former le peuplement final par des éclaircies appropriées en éliminant tous leurs concurrents directs, indépendamment de leur forme, de leur dimension et de la qualité de leur bois.

Une comparaison avec la table de production pour le teck en Côte d'Ivoire, qui ne peut pas être appliquée directement mais qui représente quand même une référence, montre que le nombre de tiges dans les peuplements béninois est très élevé. Ils ont été plantés avec un écartement de 2 x 3 m, c'est-à-dire environ 1.650 plants par ha. Le nombre de tiges souhaité en fin de révolution pour obtenir un bon rendement qualitatif est d'environ 150 par ha. Ceci signifie que 1.500 arbres doivent être prélevés en éclaircie au moment favorable à une bonne sylviculture.

La dernière éclaircie doit avoir lieu à temps pour laisser au peuplement final suffisamment de temps pour former du bois de valeur. En se basant sur une révolution de 50 ans, la dernière éclaircie devrait être faite au plus tard dans la classe d'âge IX (40 à 45 ans). SETH propose, pour un peuplement de teck indien avec une révolution de 50 ans, d'exécuter la dernière éclaircie à l'âge de 25 ans, et donc de réduire déjà à ce moment là le nombre de tiges au nombre prévu pour le peuplement final.

Par les éclaircies, le nombre de tiges doit être réduit à intervalles réguliers de façon à obtenir la surface terrière optimale pour avoir un accroissement maximum des arbres restants. Ceci n'a certainement pas été réalisé jusqu'à présent dans les peuplements de teck en R.P. du Bénin. Une comparaison entre la table de production et l'état effectif d'un peuplement de la classe de production 7, âgé de 25 ans, montre la situation suivante:

	TP/CTFT	état *)	TP/SETH
CP	7	7	Site I
Diamètre moyen Dm (cm)	30,2	27,7	33,3
Hauteur moyenne Hm (m)	22,9	23,6	25,9
Surface terrière G (m ²)	15,0	24,0	16,1
Nombre de tiges N/ha	210	399	185
Volume V/ha (mbf)	146	230	pas de données

Ici aussi la différence de structure par rapport à un peuplement entretenu régulièrement apparaît nettement. Le nombre beaucoup plus élevé de tiges entraîne un effet négatif sur l'accroissement en diamètre et donc en valeur.

*) Parcelle 36 à Agrimey

En résumé, on peut constater qu'il y a un retard considérable dans les soins culturaux des peuplements de teck béninois. Ce retard a ralenti la croissance en diamètre et empêché la formation de bois de qualité sans noeuds. De plus, le manque de soins a provoqué un état extrêmement instable de la forêt qui peut aboutir à des zones de chablis très étendues si la situation n'est pas rapidement améliorée par des éclaircies appropriées. Les peuplements de teck ne pourraient pas survivre dans leur état actuel à des situations climatiques extrêmes (vent, sécheresse) ou à d'autres attaques (feu, champignons, insectes, etc.).

Il a été demandé de présenter brièvement les évolutions possibles des forêts de teck béninoises, dans le cas où aucune intervention sylvicole ne serait réalisée. Pour un tel scénario, il ne peut bien sûr s'agir que de suppositions subjectives.

Il est évident que les forêts sont déjà actuellement victimes d'importants chablis et qu'elles commencent à dépérir. Sans un marché pour les bois rond et sans une capacité de transformation industrielle du bois, les arbres dépérissants ne peuvent être utilisés que comme bois de feu. Comme ces forêts sont situées trop loin de Cotonou, l'exploitation de ce bois comme bois de feu devrait être organisée par des entrepreneurs. Au prix actuel du bois de feu il ne serait pas possible de couvrir les coûts.

Après la destruction des forêts de teck actuelles, une formation végétale variée apparaîtra probablement. Il s'agira d'un taillis discontinu formé de teck et de quelques essences locales, entrecoupé par une végétation herbacée et buissonnante. La faible densité des peuplements et l'absence de gestion attireront les paysans. Les feux de forêt deviendront alors de plus en plus intenses et détruiront aussi les îlots boisés restants. Les terres seront alors cultivées durant quelques années, aussi longtemps que les récoltes seront bonnes, et plus tard elles constitueront des terres incultes sans intérêt.

Si l'on ne se décide pas à gérer les forêts de teck existantes, la décision se retournera contre l'économie forestière et contre les boisements en R.P. du Bénin. Et effet, cela n'aurait pas de sens de ne pas exploiter les forêts existantes et d'autre part la création de forêts comparables nécessiterait des investissements énormes.

4.1.3 Détermination de la possibilité

Dans la planification à long terme de l'économie forestière, la détermination de la possibilité a une importance particulière. De nombreux facteurs et réflexions doivent être pris en considération, tels que le peuplement de départ, l'évolution du peuplement (accroissement), sa structure, la répartition des classes d'âge, le but économique, etc. Lors de la fixation de la possibilité pour une parcelle, unité élémentaire de gestion, l'ingénieur forestier se base sur une table de production. Comme il n'existe pas de table de production pour les peuplements de teck béninois, d'autres réflexions ont été faites pour déterminer la possibilité.

Les retards d'éclaircies, d'un volume de 512.097 mbf, peuvent et doivent de toute façon être exploités durant la période d'aménagement à venir de 10 ans. A cause de l'accroissement en volume, une quantité de bois supplémentaire devra être exploitée en éclaircie durant cette période de 10 ans. En utilisant les valeurs indicatives pour l'Europe Centrale, on peut se baser, pour des peuplements à mi-révolution et pour des éclaircies modérées, sur l'exploitation d'environ 50 % de l'accroissement courant. L'accroissement annuel peut être estimé, sur la base de mesures périodiques, à 8,3 mbf/ha/an. Lors du calcul des retards d'éclaircies, il faut, dans le cas d'une période d'aménagement de 10 ans, tenir compte d'un temps moyen de 5 ans entre le début de l'aménagement et le moment de l'éclaircie. Cela signifie qu'il faut tenir compte d'un accroissement exploitable de 5 ans.

L'accroissement exploitable pour une période d'aménagement de 10 ans se calcule comme suit:

$$5 \text{ ans} \times 8,3 \text{ mbf/ha/an} \times 6\,064 \text{ ha} \times 0,5 (50 \%) = 125.828 \text{ mbf}$$

La possibilité pour la première période de planification s'élève donc à:

512.097 mbf	de retards d'éclaircies
+ 125.828 mbf	50 % de l'accroissement
<hr style="width: 20%; margin-left: 0;"/>	
637.925 mbf en 10 ans, soit	
64.000 mbf par an	
51.200 mcr par an	
8,4 mcr/an/ha	

D'un point de vue sylvicole, surtout si l'on se réfère aux peuplements de teck en Thaïlande qui sont éduqués à grand écartement, on peut également envisager d'exploiter entièrement l'accroissement. Lors des éclaircies, il faut alors prélever, en plus des retards de soins culturaux, une quantité de bois qui correspond à l'accroissement.

Dans ce cas, on obtient la possibilité suivante:

512.097 mbf	de retards d'éclaircies
+ 251.656 mbf	accroissement total
<hr style="width: 20%; margin-left: 0;"/>	
763.753 mbf en 10 ans, soit	
76.000 mbf par an	
61.000 mcr par an	
10,1 mcr/an/ha	

Comme le projet n'a obtenu la table de production provisoire pour les peuplements de teck en Côte d'Ivoire, établie par MAITRE/C.T.F.T., que peu de temps avant l'arrivée des experts, les estimations de la possibilité n'avaient pas encore pu être basées sur cette table. Les experts chargés de l'évaluation ont déterminé la possibilité dans le cas où les opérations sylvi-

coles dans les peuplements de teck béninois sont exécutées suivant la table de production.

Cette table de production est actuellement la référence appropriée pour la planification de l'aménagement et pour la détermination de la possibilité. Cette table comporte cependant quelques points faibles qui sont repris brièvement ci-dessous:

- (1) Habituellement les éclaircies ne sont pas prévues pour des années bien précises, mais bien pour une période de plusieurs années. Cette table de production détermine pour les éclaircies des années précises. Pour les différentes classes de production, des âges différents ont été fixés pour les éclaircies.

Ceci provoque deux difficultés:

- l'époque d'éclaircie pour les classes de production intermédiaires ne peut pas être déterminée avec précision
- lors des prévisions sur des périodes de durée égale (p. ex. 10 ans), les quantités à prélever et les accroissements varient fortement en fonction du nombre d'éclaircies prévues par la table (deux, une ou pas d'éclaircies)

Pour l'utilisation pratique, les volumes sur pied indiqués et les accroissements, et par conséquent les prélèvements, ont été compensés (voir annexe 4). Les éclaircies ont été rapportées uniformément à des catégories d'âge, c.à.d. qu'une intervention est prévue en moyenne tous les 10 ans. Les volumes du peuplement principal ont été pris comme référence.

- (2) L'évolution de la surface terrière indiquée dans la table de production est inhabituelle car la valeur atteinte entre 5 et 7 ans est conservée jusqu'à l'âge de 35 ans. Cela signifie que sur une période fort étendue, l'accroissement en surface terrière est prélevé en éclaircie.

L'accroissement du volume sur pied correspond donc uniquement à l'accroissement en hauteur et est par conséquent relativement faible.

La table de production n'a pas été modifiée sur ce point.

- (3) L'augmentation de l'accroissement courant immédiatement après l'éclaircie semble beaucoup trop élevée, surtout dans les vieilles classes d'âge. Exemple: classe de production 7:

<u>Classe d'âge</u>	<u>accroissement courant m³/ha/an</u>
33 - 35	14 m ³ /ha/an (éclaircie à 33 ans)
35 - 40	5,4 m ³ /ha/an

L'accroissement courant a été compensé pour cette raison. L'accroissement total indiqué dans la table de production a été conservé.

- (4) La table de production n'attribue pas la même révolution aux différentes classes de production (Cl. 6 : R = 65 ans, Cl. 7 : R = 60 ans). Dans les conditions en R.P. du Bénin, une révolution unique de 50 ans a été prise en considération. Les responsables du projet sont convaincus qu'une révolution de 40 ans est même réalisable si les peuplements sont bien entretenus dès le départ.
- (5) Les résultats produits par l'inventaire correspondent mal aux valeurs de la table de production. Le manque de soins culturaux en est une raison. Mais la différence ne peut pas être expliquée entièrement par cela.

Pour une même hauteur dominante et un même âge, on constate que:

- les peuplements ont un nombre de tiges par ha nettement plus élevé que dans la table
- les peuplements ont une surface terrière nettement plus élevée (1,5 à 1,7 fois)

Bf.F.: bois de feu produit en forêt
Bf.S.: bois de feu produit en scierie
P.P.: perches et poteaux

Catégories de grumes

I: diamètre à mi-longueur dm 20 cm
II: diamètre à mi-longueur dm 30 cm
III: diamètre à mi-longueur dm 40 cm
IV: diamètre à mi-longueur dm 50 cm

Tab. 3: Pr evision de l'évolution du volume sur pied et de la possibilité

				+ 10 ans Ac		+ 7 ans Ac		+ 2 ans Ac												reboisements (1985 - 1987)		Total sans reboisements		Total avec reboisements				
		(- 5) 3		(6 - 10) 8		(11 - 15) 13		(16 - 20) 18		(21 - 25) 23		(26 - 30) 28		(31 - 35) 33		(36 - 40) 38		(41 - 45) 43		(46 - 50) 48								
1.1.1983 (Situation)	Surface (ha)	CP	239.8	6.0	-	-	122.8	6.7	2.274.4	6.7	2.568.7	6.8	701.1	6.5	71.2	6.0							1.800	7.0	6.064	7.854		
	Vt (mbf)	/ha	-	-			20.955	171	451.270	198	609.810	237	196.464	250	17.104	240									1.295.603	214	1.295.603	165
	Vt (mcr)	/ha	-	-			16.764	137	361.016	159	487.848	190	157.171	200	13.683	192									1.036.482	171	1.036.482	132
	Ac (mbf)	/ha		11.0				10.0		9.2		8.9		7.8		6.3								15.5	53.886	8.9	81.786	10.4
	Pt (mcr)	/ha	12.470	52			11.420	93	204.696	90	256.870	100	73.987	94	5.838	82							79.200	44	565.281	93	644.481	82
	Hm Pe	Pp	12.1	5.4			17.7	16.2	19.9	18.8	22.2	21.2	22.7	22.1	22.2	22.1							9.9	6.2				
1.1.1993 (Situation)	Surface (ha)	CP	2.000	7.0	1.800	7.0	239.8	6.0	-	-	122.8	6.7	2.274.4	6.7	2.568.7	6.8	97.1	6.5	71.2	6.0					6.064	9.864		
	Vt (mbf)	/ha			180.000	100	18.704	78			19.034	155	404.843	178	516.309	201	166.078	211	14.240	200					1.139.208	188	1.319.208	134
	Vt (mcr)	/ha			144.000	80	14.963	62			15.227	124	323.874	142	413.047	161	132.863	169	11.392	160					911.366	150	1.055.366	107
	Ac (mbf)	/ha		15.5		12.5		7.9				8.6		8.3		8.1		7.3		5.9					49.086	8.1	102.586	10.4
	Pt (mcr)	/ha	124.000	62	113.400	63	7.194	30			3.930	32	68.232	30	61.649	24	178.672	227	13.742	193					333.419	55	570.819	58
	Hm Pe	Pp	12.2	6.2	15.9	13.2	17.1	18.3			21.8	20.9	23.5	22.8	25.4	24.7		28.0	25.2	26.2	24.5							
1.1.2003 (Situation)	Surface (ha)	CP	858.3	6.5			2.000	7.0	1.800	7.0	239.8	6.0			122.8	6.7	2.274.4	6.7	2.568.7	6.8					6.064	9.864		
	Vt (mbf)	/ha					248.800	124	262.800	146	28.536	119			24.683	201	507.191	223	647.312	252					1.207.722	199	1.718.522	174
	Vt (mcr)	/ha					198.400	99	210.240	117	22.829	95			19.746	161	405.753	178	517.850	202					966.178	159	1.374.818	139
	Ac (mbf)	/ha		13.3				10.9		10.0		6.7		7.9		7.9		7.7		7.7					50.949	8.4	90.749	9.2
	Pt (mcr)	/ha	48.923	57			100.000	50	75.600	42	5.036	21			3.316	27	56.880	25	629.332	245					743.467	123	919.067	93
	Hm Pe	Pp	11.5	5.8			18.6	16.9	20.8	19.7	19.4	19.0			25.0	24.4		26.3	26.0	29.6	27.7							
1.1.2013 (Situation)	Surface (ha)	CP	2.568.7	6.8			858.3	6.5			2.000	7.0	1.800	7.0	239.8	6.0			122.8	6.7	2.274.4	6.7			6.064	9.864		
	Vt (mbf)	/ha					86.688	101			340.000	170	349.200	194	28.368	160			30.209	246	611.814	269			767.079	126	1.456.279	148
	Vt (mcr)	/ha					69.351	81			272.000	136	279.360	155	30.694	128			24.167	197	489.451	215			613.663	101	1.165.023	118
	Ac (mbf)	/ha		14.6				9.4				9.4		9.0		6.3				7.5		7.3			64.626	10.7	99.626	10.1
	Hm Pe	Pp		6.0				15.8				21.7		23.9		22.1				27.3		28.8						

(1) mbf: mètre cube bois fort sur écorce
 mcr: mètre cube de récolte sous écorce
 Vt: volume total sur pied
 Pt: possibilité totale
 Bs: bois rond sciab  après tronçonnage
 Hm: hauteur moyenne du peuplement
 Pe: prélèvement en  claircie
 Pp. peuplement principal

(2) Ac: accroissement courant périodique
 TP: table de production
 CP: classe de production
 Bf.F.: bois de feu produit en forêt
 Bf.S.: bois de feu produit en scierie
 P.P.: perches et poteaux
 /ha: par ha

Tab. 4: Composition du volume du peuplement principal et du volume prélevé en éclaircie (valeurs en %)

		(- 5) 3	(6 - 10) 8	(11 - 15) 13	(16 - 20) 18	(21 - 25) 23	(26 - 30) 28	(31 - 35) 33	(36 - 40) 38	(41 - 45) 43	(46 - 50) 48	reboisements (1985 - 1987)	total sans reboisements	total avec reboisements
1.1.1983 Situation	Volume (en m ³) du Pp	-	-	16.764	361.016	487.048	157.171	13.682	-	-	-	-	1.036.482	1.036.482
	B.F.	B.F.S.	P.P.	-	100									
	I	II	III	IV										
31.12.1992	Volume (en m ³) du Pe	12.470	-	11.420	204.696	256.870	73.987	5.838	-	-	-	79.200	565.281	644.481
	B.F.	B.F.S.	P.P.	-	70	1	25							
	I	II	III	IV	4	-	-							
1.1.1993 Situation	Volume (en m ³) du Pp	-	144.000	14.963	-	15.227	323.874	413.047	32.863	11.392	-	-	911.366	1.055.366
	B.F.	B.F.S.	P.P.	-		64	1	30	-	39	8	10	-	
	I	II	III	IV		5	-	-	-	43	-	-	-	
31.12.2002	Volume (en m ³) du Pe	124.000	113.400	7.194	-	3.930	68.232	61.649	178.672	13.742	-	-	333.419	570.819
	B.F.	B.F.S.	P.P.	-	70	1	25							
	I	II	III	IV	4	-	-							
1.1.2003 Situation	Volume (en m ³) du Pp	-	-	198.400	210.240	22.829	-	19.746	405.753	517.850	-	-	966.178	1.374.818
	B.F.	B.F.S.	P.P.	-		43	5	23	-	38	9	3	-	
	I	II	III	IV		29	-	-	-	48	2	-	-	
31.12.2012	Volume (en m ³) du Pe	48.923	-	100.000	75.600	5.036	-	3.316	56.860	629.332	-	-	743.467	919.067
	B.F.	B.F.S.	P.P.	-	75	1	21							
	I	II	III	IV	3	-	-							
1.1.2013 Situation	Volume (en m ³) du Pp	-	-	69.351	-	272.000	279.360	30.694	-	24.167	489.451	-	613.663	1.165.023
	B.F.	B.F.S.	P.P.	-		48	3	30	-	38	9	1	-	
	I	II	III	IV		19	-	-	-	39	13	-	-	

4.2 Limitations des capacités

Il faut d'abord vérifier si les possibilités futures d'exploitation sont à même de fournir de façon soutenue des grumes à la scierie. Si l'on tient compte dans cette analyse des reboisements prévus dans la forêt de la Lama ce n'est que dans la deuxième période de 10 ans que des quantités supplémentaires de bois seraient disponibles pour la scierie. Cela serait particulièrement favorable étant donné le faible volume exploité durant la deuxième période dans les plantations de teck actuelles. Mais comme la possibilité prévue pour la première période jusqu'en 1992 ne pourra pas être totalement exploitée, une partie de celle-ci sera reportée sur la deuxième période. De plus, les quantités à exploiter durant la troisième période sont beaucoup plus élevées. Tout cela permet de faire une compensation sur les périodes sans tenir compte de la production de bois prévue pour les reboisements dans la forêt de la Lama. Les décisions concernant la capacité d'exploitation et de transformation des quantités de bois provenant de la forêt de la Lama devront être prises en temps utile.

Les prélèvements en éclaircie prévus pour les forêts de teck existantes doivent être déterminés en tenant compte de la capacité actuelle et planifiée pour la récolte et le transport du bois, mais surtout de la capacité de production de la scierie. Comme la capacité de la scierie est le facteur déterminant, elle sera examinée en détail en premier lieu.

4.2.1 Capacité de production de la scierie

La conception technique de la scierie est présentée dans le plan de construction de 1981 (voir annexe 5). La capacité de production est déterminée par les deux scies à ruban doubles de la ligne pour les bois de faible diamètre et par le programme de production prévu pour ces scies, ainsi que par la

grande scie de tête à ruban. La capacité de découpe des deux scies à ruban doubles devrait être de 13.500 m³ dans le cas d'une production surtout axée sur les planches. La scie de tête a une capacité de 4.500 m³ en grumes de teck tronçonnées. Comme complément essentiel pour la ligne pour les grumes de faible diamètre, une scie à ruban quadruple (quadro ou Bi-Twin) a été mise en service en mai 1985. Elle a été disposée derrière la scie de tête à ruban double (face à face) et la scie de reprise à ruban double (twin-bar).

Les deux scies à ruban doubles produisent surtout du bois équarri sur la ligne pour les grumes de faible diamètre. Avant l'installation de la scie à ruban quadruple, lorsqu'il fallait scier des planches, les bois équarris devaient repasser par la scie de tête à ruban double. Maintenant ils peuvent passer immédiatement dans la scie à ruban quadruple pour la production de planches. Ceci permet d'améliorer le programme de production et de porter la capacité de la ligne pour bois de faible diamètre à 15.500 m³. Cette donnée se rapporte au sciage de bois de teck. Une extension du programme de production par la réalisation de produits de masse avec un rendement plus faible permettrait certainement d'augmenter la capacité de 10 à 20 %. La découpe de bois blanc (bois plus tendre) sur la grande scie de tête permet d'augmenter la capacité de sciage de 30 % car ces essences peuvent être sciées avec une avance plus rapide et parce qu'elles ont généralement un diamètre plus grand. La direction du projet a envisagé d'autres extensions de la scierie et du parc à grumes. L'extension de la scierie par une scie à dosses à ruban double augmenterait la production. C'est également le cas pour l'ébouteuse utilisée pour les pièces obtenues à partir des dosses.

Une importante augmentation de la capacité pourrait également être obtenue par l'élimination de goulots d'étranglement sur le parc à grumes. Pour cela il faudrait installer une seconde station de tronçonnage, mais surtout mieux

organiser le déplacement des grumes et nettoyer ces dernières avant leur entrée dans la scierie. Des grumes égalisées et débarassées des minéraux peuvent, non seulement être plus facilement centrées, mais également être sciées avec une avance plus rapide. De plus, les temps morts causés par le changement des lames sont diminués. Le parc à grumes doit être équipé d'un dispositif de classement en vue de la production plus élevée de la scierie. Un dispositif automatique de manutention et une unité de mesure électronique accélèrent la circulation du bois. Pour l'extension du parc à grumes, un générateur de courant supplémentaire sera nécessaire. Le nombre d'élévateurs universels pour les sciages et le bois rond devrait passer de 2 à 3.

La liste des investissements présentée par le projet contient des acquisitions pour la scierie et le parc à grumes pour un montant de 1.980.000 DM. De ce montant, il serait tout au plus possible de supprimer la dépense de 120.000 DM pour l'atelier d'affûtage et la dépense de 100.000 DM pour l'amélioration du rendement grâce aux ébouteuses, sans pour autant diminuer la capacité de production de la scierie.

La capacité de production de la scierie, devrait atteindre 27.000 m³ après tronçonnage après réalisation des investissements prévus. Indépendamment du fait que l'augmentation de capacité résulte seulement de ces investissements ou qu'elle aurait déjà pu être augmentée avant par d'autres programmes de production, il sera considéré pour la planification qui suit, que la capacité de 27.000 m³ sera complètement utilisée à partir de 1988. Il n'est pas possible de se baser plus tôt sur une pleine capacité car les travaux de modification et d'extension, ainsi que l'installation de nouvelles machines, provoquent toujours des arrêts de travail, même pour les installations déjà en place.

Etant donné que le plan d'exploitation du bois doit être accordé à la capacité de sciage, le concept sylvicole doit prévoir d'effectuer durant la première décennie des éclaircies un peu moins fortes dans tous les peuplements nécessitant des interventions urgentes, et de compenser cela dans la deuxième décennie. Mais il ne doit pas y avoir de pertes à cause d'exploitations retardées. Il faudrait même accepter un rendement du travail moins élevé car en contrepartie, on obtient une augmentation en valeur beaucoup plus élevée du peuplement principal.

La capacité de production de la scierie pourrait, si nécessaire, être augmentée en travaillant à 1,5 ou à 2 équipes au lieu d'une équipe actuellement. Mais ceci n'est pas encore réalisable dans les conditions actuelles, surtout à cause du manque de cadres et d'ouvriers qualifiés.

De plus, d'importants problèmes pourraient apparaître lors des travaux d'entretien des installations à effectuer à la fin de chaque journée, mais aussi lors de réparations compliquées, surtout lorsqu'elles se produisent dans une équipe qui doit travailler jusqu'à la nuit.

Même si lors du travail en 1,5 ou 2 équipes la production est plus élevée, il n'est pas prévisible, par manque d'expérience, de quelle façon la structure des coûts, mais aussi la production, se modifieraient. Pour cette raison cette variante ne sera pas prise en considération dans ce qui suit, mais également parce que dans ce cas il faudrait de toute façon augmenter dans le domaine forestier la capacité de débardage et de transport.

4.2.2 Capacité de récolte et de transport du bois

La récolte du bois désigne ici l'abattage des arbres, le façonnage et le débardage des grumes jusqu'à une route praticable par les camions. Des goulots d'étranglements ne sont pas à craindre lors de l'abattage et du façonnage car la quantité de main-d'oeuvre nécessaire peut sans problème être adaptée au volume de travail. Le bois de feu produit en forêt est transformé sur place en charbon de bois dans des meules. Dans ce cas il se pourrait que l'on ne trouve pas suffisamment de familles de charbonniers qui effectuent ce travail sous contrat. Pour quand même utiliser ce bois de feu, il est prévu de déplacer des charbonniers du nord du pays, si le problème devait persister.

Il y a actuellement huit tracteurs de débardage pour amener les grumes à chemin. En comptant sur une capacité de 300 m³ par mois, on peut débarder théoriquement 28.800 m³ par an. Mais il faut compter qu'en moyenne au moins un tracteur n'est pas disponible pour cause de réparation ou d'entretien ce qui permet de débarder au maximum 25.000 m³. A cela s'ajoute le fait qu'il faut encore prévoir la capacité de débardage pour les perches. Le projet a donc demandé l'acquisition de trois tracteurs de débardage supplémentaires avec équipement forestier. La capacité de débardage ainsi obtenue est surestimée. Deux tracteurs de débardage supplémentaires suffiraient probablement à effectuer le volume de travail planifié.

La situation de la capacité de transport est différente. Il y a actuellement 5 camions avec 10 remorques. Les distances moyennes de transport sont de 50 km pour les grumes, 100 km pour les perches et le charbon de bois, 150 km pour le bois de feu et 200 km pour les sciages. Les distances à parcourir doivent être doublées. Il n'y a que le transport de grumes vers la scierie qui peut être effectué en partie sur certains chemins de retour. La capacité de transport par trajet

est de 15,5 m³ pour les grumes, 700 perches, 550 sacs de charbon de bois, 1.000 fagots de bois de feu et 30 m³ de sciages. Sur base des quantités produites, on obtient les capacités de transport nécessaires suivantes:

Tab. 5: Capacité de transport

Quantités produites	Quantité par chargement	Nombre de trajets	km par trajet	km totaux
31 900 m ³ grumes	15,5 m ³	2.058	100	205.800
14 500 m ³ sciages	30,0 m ³	483	400	193.200
255.000 Fagots	1.000 pièces	255	300	76.500
115.000 charbon bois	550 sacs	209	200	41.820
62.000 perches	700 pièces	88	200	17.600
Total				534.920

Comme environ la moitié des grumes peuvent être amenées à la scierie sur les trajets de retour, la capacité de transport nécessaire se réduit à 430.000 km. Mais elle n'est actuellement que de 250.000 km au maximum par an. Avec les deux camions qui ont été demandés en supplément on ne peut obtenir qu'une capacité totale de 350.000 km. Il faudrait donc encore augmenter la capacité de transport ou essayer de confier une partie des transports à une entreprise locale.

L'augmentation de la capacité de transport pourrait éventuellement être financée en n'acquérant pour le moment que deux tracteurs de débardage. De plus, le projet pourrait prendre lui-même en charge, à titre de remplacement, les équipements demandés pour les travailleurs forestiers.

4.3 Débouchés et établissement des prix

Pour évaluer le marché du bois et son évolution possible sur de bonnes bases, une étude de marché à l'aide d'enquêtes serait une condition nécessaire. Dans la situation présente, on ne peut tirer des conclusions qu'à partir des estimations de consommation du bois, d'observations isolées et des débouchés actuels.

D'après les estimations de la FAO, la production de bois brut était de 4.083.000 m³ en 1982 en R.P. du Bénin. 3.871.000 m³ auraient été utilisés comme bois de feu et charbon de bois, et 212.000 m³ comme bois d'oeuvre. De ces 212.000 m³, 24.000 m³ seulement sont utilisés pour le sciage et le tranchage, 188.000 m³ étant désignés comme autres bois ronds industriels. La production propre de sciages est estimée depuis plusieurs années par la FAO à la même valeur de 9.000 m³, les importations sont chiffrées à 3.000 m³. Les importations portent de plus sur tous les matériaux à base de bois (contreplaqués, panneaux de fibre et de particules) et sur tous les produits de l'industrie de la cellulose et du papier.

La consommation de sciages indigènes et importés s'élève à peine à 3 m³ pour 1.000 habitants, et si l'on y inclut les importations de matériaux à base de bois, on obtient le chiffre de 3,8 m³ pour 1.000 habitants. Exprimé en équivalents bois brut, ceci correspond, d'après le facteur de conversion de la FAO, à 6,25 m³ de bois brut pour 1.000 habitants. Même si cette estimation de la FAO ne recense qu'une partie du bois consommé sous forme de sciages et de matériaux à base de bois, l'ordre de grandeur de cette valeur permet déjà à lui seul de conclure qu'il y a ici une situation de forte pénurie.

Bien que le sciage de teck fût inconnu en R.P. du Bénin avant l'aménagement des plantations, la construction de la scierie et l'établissement des premiers points de vente, il a pu conquérir relativement rapidement une part considérable du marché. Ce sont surtout deux circonstances qui y ont contribué. Comme les grumes de teck venant des éclaircies présentent souvent de la pourriture à la base, une part importante des sciages obtenus est de faible dimension. Ceci correspond aux besoins des nombreuses petites entreprises artisanales. Comme celles-ci ne travaillent qu'avec des scies à main, elles devaient précédemment, soit se procurer les sciages désirés chez les rares marchands équipés d'une scie circulaire ou dans les grandes menuiseries, soit y faire découper, contre paiement, les madriers de grande dimension que l'on trouve sur le marché. Les sciages de teck sont donc venus concurrencer d'une part les madriers sciés à la main, en bois de différentes essences qui provenaient des forêts naturelles et étaient juste classés en bois rouge et en bois blanc, et d'autre part les sciages importés d'autres pays africains. Etant donné que les sciages de teck devaient d'abord se faire connaître sur le marché, il fallait que le prix fixé par l'Etat pour les sciages de teck soit nettement sous le prix concurrentiel du bois rouge. Des dimensions convenant aux besoins et des prix relativement bas sont les raisons essentielles du succès des sciages de teck.

La scierie étant assez éloignée des marchés potentiels, la vente ne pouvait pas s'effectuer uniquement à la scierie. Il a donc été nécessaire d'organiser la vente pour atteindre tous les clients potentiels et de montrer des exemples d'utilisation du teck. La mise en place de points de vente a débuté dans les principaux centres de consommation. En plus du grand assortiment de dimensions des sciages de teck, des perches, du bois de feu et du charbon de bois sont également mis en vente.

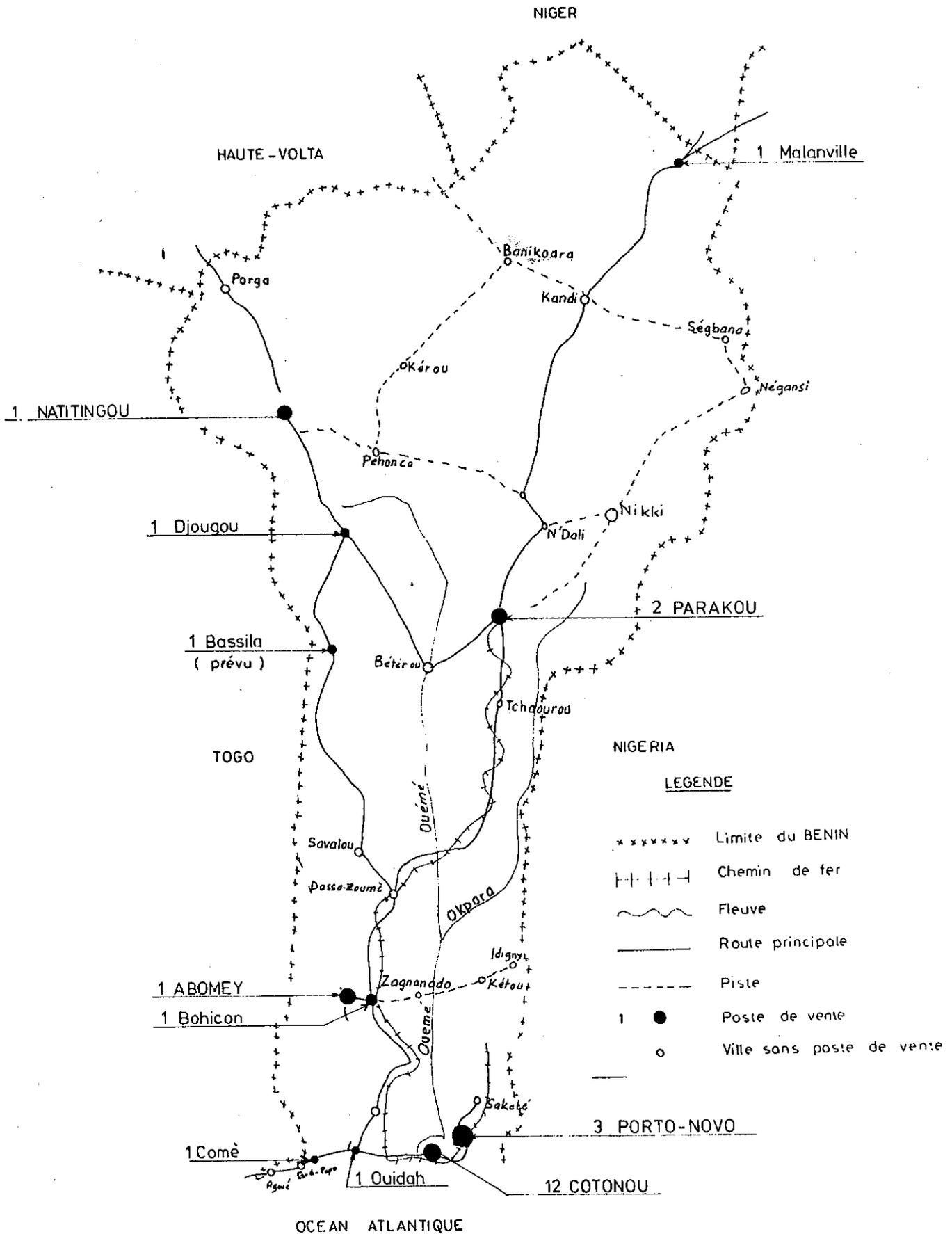
L'organisation de vente mise en place depuis lors comprend 25 points de vente. Leur répartition dans tout le pays est présentée sur la carte (fig. 4) et la répartition des 12 points de vente à Cotonou a été indiquée sur le plan de la ville (fig. 5). L'extension des points de vente vers le nord, jusqu'à la frontière avec le Niger, a été facilitée par le fait qu'au Niger (près de Malanville) les prix pour le bois rouge et pour le bois blanc sont exceptionnellement élevés. Des prix de 250.000 à 300.000 F CFA sont demandés par mètre cube pour le bois rouge (longueur de 4 m, 80 x 80 et 30 x 80 mm). Les prix pour le bois blanc (4 m de long, 30 x 200 et 30 x 300 mm) vont de 150.000 à 200.000 F CFA par mètre cube. Le prix pour le teck (chevrons de 80 x 80 mm, 3,75 à 5,25 m de long) sont d'environ 70.000 F CFA par mètre cube. A cela vient s'ajouter, pour les 5 points de vente situés au nord, un supplément pour le transport de 10.000 F CFA par m³ au début, et 12.000 F CFA par m³ actuellement. La demande ne peut cependant pas encore être satisfaite en ce moment. Le volume de vente prévu pour le Nord est de 2.000 m³ de sciages par an.

Une entreprise privée de Cotonou (grande menuiserie), qui n'utilise pas encore de bois de teck, cite le prix de 9.000 F CFA pour les madriers de bois rouge (*Khaya* sp.) sciés à la main et originaires du Ghana. En tenant compte des dimensions des madriers (10 madriers par m³), cela fait un prix de 90.000 F CFA par m³. Ceci peut servir de référence pour le prix concurrentiel actuel dans le Sud du pays pour le bois de teck pour la menuiserie. On peut cependant s'attendre à ce que le grand assortiment de dimensions de planches et de madriers soit tellement avantageux pour les petits utilisateurs qu'une augmentation supplémentaire du prix soit possible.

Grâce à ses très bonnes propriétés, le bois de teck est fort demandé sur le marché international. Mais à cause des faibles dimensions et de la mauvaise qualité du bois brut produit

Fig. 4: CHANTIERS DE VENTE DE L'O.N.A.B.

26 - 03 - 85



actuellement en raison du manque de soins culturaux dans le passé, l'exportation de grumes ne peut pas encore être envisagée. L'exportation de sciages doit s'orienter aux désirs de la clientèle. Par l'examen sur place et la livraison d'échantillons, il est possible de mettre le commerce extérieur en route. Il existe de grandes opportunités de vente pour les chevrons mais aussi pour les bois destinés aux châssis de fenêtre et aux parquets. Les prix f.o.b. pour des chevrons sans défauts se situent entre 150.000 et 200.000 F CFA par m³. On peut estimer qu'au moins 10 % des sciages de teck pourraient être exportés à de tels prix. Il s'agit, dans la situation actuelle du marché de ces produits, plutôt d'une question d'offre des dimensions et des qualités désirées que d'une question de demande.

Il n'y a pas de signe qui puisse indiquer que la concurrence du bois rouge venant des forêts naturelles en voie de disparition et du bois importé, soit à même de mettre les prix du bois de teck sous pression, même si la frontière avec le Nigéria, qui est actuellement fermée, était rouverte.

Il n'y a actuellement pas de marché pour le bois rond scié en R.P. du Bénin. Le marché du bois brut se limite aux perches et au bois de feu. Le bois de feu et le charbon de bois, obtenu à partir d'arbres morts ou de branches, sont surtout vendus par des particuliers le long des routes à grand trafic. La vente de perches ne pose pas de problèmes. La demande de bois de feu et de charbon de bois est forte. La FAO estime la consommation de bois de feu à environ 1 m³ par habitant. Il a été essayé de vérifier cela par le calcul qui suit.

D'après les informations obtenues, un foyer nécessite environ 2/3 de fagot par jour. Pour 3,8 millions d'habitants et 10 personnes par foyer, cela fait 380.000 foyers avec une

consommation annuelle de 243 fagots par foyer. 25 fagots font 1 m³, ce qui fait une consommation de bois de feu de 3,7 millions de m³. La consommation de bois de feu est de toute façon fort élevée, ce qui permet de penser que la vente de bois de feu et de charbon de bois aux prix actuels, augmentés en 1985, ne devrait pas poser de problème, malgré la concurrence de l'offre des particuliers.

Il existe de plus la possibilité d'utiliser le bois de feu produit dans la scierie ainsi que les déchets non utilisés jusqu'à présent (écorce, sciure) pour la production d'énergie dans l'entreprise.

4.4 Investissements réalisés et prévus

La composition et le montant des investissements et les années d'acquisition ont été prélevés à deux sources différentes:

1. des expertises antérieures et des documents du projet
2. du bilan de l'O.N.A.B. et des éléments permettant son établissement.

La comparaison de ces sources ne doit pas seulement servir à vérifier les données. Mais comme le bilan de l'O.N.A.B. ne distingue pas les moyens de coopération technique allemande des moyens de coopération financière allemande et parce que les investissements ne sont pris en considération que jusqu'à la clôture de l'exercice le 1.6.1984, il a été nécessaire de faire cette compilation. Les différences entre les deux compositions proviennent surtout des imputations et par conséquent des montants imputés ainsi que des cours de change supposés. Pour éviter des divergences entre le calcul des investissements et le calcul prévisionnel du bilan, les valeurs et les dates d'acquisition nécessaires au calcul des investissements ont été prélevées dans le bilan. Ce dernier

a été complété par les investissements effectués après la clôture de l'exercice. Les valeurs d'acquisition jusqu'à mai 1984 d'après le bilan de l'O.N.A.B., en milliers de F CFA, extraites de l'annexe 6, sont les suivantes:

Tab. 6: Acquisitions jusqu'à mai 84

	1.000 F CFA
Habitations	29.025
Bâtiments d'exploitation	176.835
Machines et autres installations, sans la menuiserie de Cotonou et sans le matériel "ex-S.N.A.F.O.R."	327.380
Véhicules lourds	377.701
Véhicules légers (voitures)	37.903
Total	948.844

Avec les valeurs d'acquisition non reprises ci-dessus, c'est-à-dire pour le petit matériel et pour les investissements jusqu'à avril 1985 (installation de la scie à ruban quadruple), le total des investissements se monte en milliers de F CFA à 1.257.253.

Calculé également à cette date, les valeurs d'acquisition se montent en milliers de F CFA à 1.316.688 d'après des expertises antérieures et les documents du projet. De ce montant, 750 millions de F CFA sont des moyens de coopération financière allemande.

La période d'amortissement des voitures est extraite du bilan avec sa valeur de 4 ans. Les scies à chaîne, les petits appareils, les outils et les pièces de rechange sont repris en partie dans les valeurs d'exploitation du bilan. Au 1.6.1984, ils étaient soit déjà entièrement amortis, soit classés comme biens de consommation et non repris à l'actif. Ces biens d'acquisition à courte durée de vie ont été repris dans le calcul des investissements avec une durée de vie de 3 ans.

La liste des investissements suivant la durée d'utilisation et l'année d'acquisition des biens d'investissement (tab. 8), représente la base pour le plan de réinvestissement. Comme les valeurs d'acquisition dans ce tableau ont été évaluées en prix courants, elles ont été amenées au niveau des prix du 1.1.1985 et converties sur base du taux de change en vigueur à ce moment là (1 DM = 153 F CFA).

La direction du projet a prévu d'autres nouveaux investissements pour 1986 et 1987. Ceux-ci ont été inclus dans le calcul des investissements pour autant qu'il ne s'agisse pas d'investissements de remplacement. Il a toutefois été distingué si ces investissements contribuent à l'augmentation de la capacité ou non. Ceci se rapporte aussi bien à la capacité de débarquement en forêt et à la capacité de transport des grumes et des sciages qu'à la capacité de production de la scierie.

Les coûts d'inventaire et d'établissement du plan d'aménagement ne sont pas portés à l'actif du bilan. Ils sont apparemment contenus dans les frais d'exploitation des années 1981 à 1983 pour ce qui est des frais de personnel, de matériel et de route. L'expert allemand responsable de l'inventaire est repris sous les coûts d'experts. Il n'est donc pas nécessaire d'inclure ces montants en particulier dans le calcul des investissements. D'après un calcul approximatif réalisé avec l'aide du Directeur du bureau d'étude, les frais de

Tab. 8: Liste des investissements en F CFA suivant la durée d'utilisation (n)

	n = 33	n = 20	n = 10 (n = 15)	n = 5 (n = 8)	n = 4	n = 3
1981					33 437 290	45 115 000
1982	29 025 000	176 835 000	271 011 650	356 436 403	3 168 850	296 726
1983	-	-	18 700 293	4 500 000**)	1 000 000	9 880 000
1984	-	4 675 000	56 883 293	148 743 576	11 319 000	8 136 556
1985	-	-	78 090 220	-	-	-
	29 025 000	181 510 000	424 685 456	509 679 979	48 925 140	63 428 282
1986	(76 500 000)		(42 075 000)	156 824 500		
1987		45 900 000	336 600 000	(24 862 500)		

*) Les investissements prévus (demandés) par le projet sont inclus en 1986 et en 1987. Entres parenthèses se trouvent les investissements qui n'ont pas d'influence sur la capacité et ne sont donc pas absolument nécessaires.

***) camion usagé

personnel et de matériel (sans les photos aériennes) s'élèvent à 12,4 millions de F CFA. L'ancien Directeur du bureau d'étude, qui s'est surtout occupé de la réalisation de l'inventaire et de l'établissement de plans d'aménagement, a été en activité durant 35 mois. La couverture aérienne aurait coûté 45,9 millions de F CFA, d'après le taux de change actuel. Il n'a plus été possible de déterminer quel organisme a financé cette couverture aérienne.

4.5 Coûts d'experts

D'après une liste de la GTZ, les experts allemands suivants sont en activité de novembre 1980 à décembre 1991, pour lesquels les taux indiqués en hommes/mois (HM) sont à prendre en considération:

Tab. 9: Experts en activité et coûts par HM (prix 1985 en DM)

Position	Durée	Coûts/HM
Directeur de l'équipe (von Aufseß)	11/80-12/91	20.000,--
Bureau d'étude (Sarrazin, von Bothmer)	11/80- 9/83 11/83-12/88	17.000,--
Reboisement (Bergann)	3/83- 2/85	15.000,--
Technicien forestier (Wülpern)	11/82-12/85	14.000,--
Scierie (Spieß)	9/81-12/89	14.500,--
Atelier (Ohlemacher)	6/82- 3/86	14.500,--
Menuiserie (Happe)	7/85-12/88	14.000,--
Experts temporaires	1986: 4 HM à 1987: 4 HM à 1988: 4 HM à 1989: 4 HM à 1990: 2 HM à	18.000,-- 18.000,-- 18.000,-- 18.000,-- 18.000,--

Les experts pour le reboisement et pour la menuiserie à Cotonou ne doivent pas être comptés dans le projet (Unité Saclo). Tous les autres ont été comptés entièrement dans une variante du calcul des investissements. Ceci ne correspond cependant pas aux activités réelles des experts. En effet, en plus de la gestion des forêts de teck en vue de la création d'un potentiel forestier soutenu, et de la mobilisation des ressources présentes pour améliorer l'approvisionnement de la population en bois et en produits du bois, ils doivent améliorer la structure de l'administration forestière et le niveau de formation du personnel forestier. D'après ces buts du projet, une partie seulement des coûts d'experts devrait être comptée pour "l'entreprise Unité Saclo". Un minimum de 20 % des activités des experts allemands porte sur la formation en dehors de cette entreprise, comme par exemple:

- le personnel de l'administration forestière (service public)
- des boursiers d'autres pays africains
- les étudiants de la Faculté Forestière de l'Université Nationale du Bénin (U.N.B.)
- les stagiaires de l'U.N.B. et de l'école forestière (Lycée agricole de Sekou, orientation forestière)

Ceci fait partie du contrat général du projet de la GTZ en vue de l'effet multiplicateur espéré et au même titre que l'"Institution Building" et la mission générale du Directeur du projet (contacts courants avec les autorités, contacts avec d'autres projets, avec l'ambassade, la Banque Mondiale, les bailleurs de fonds d'autres pays et institutions, accueil de délégations de visiteurs, etc.). Ces activités prennent au moins 20 à 30 % de plus du temps de travail du Directeur du projet.

dans la variante sans coûts d'experts, sur un salaire pour les cadres qui permettrait de recruter des spécialistes équivalents sur le marché africain.

Ces salaires sont estimés au double des rémunérations actuelles des homologues. Les rémunérations (salaires avec primes et frais de logement) des homologues sont déjà relativement élevées actuellement. Elles se montent à 16.178.064 F CFA par an pour huit personnes.

4.6 Charges d'exploitation de 1981 à 1984

On peut considérer que la période de démarrage du projet s'est achevée en 1984. Jusqu'à cette année, les moyens d'exploitation suivants ont été utilisés durant les différentes années, en dehors des investissements présentés au point 4.4 et des coûts d'experts présentés au point 4.5:

**Tab. 10: Moyens d'exploitation en milliers de F CFA
de 1981 à 1984**

	jusqu'en mars	à partir d'avril			
	1981(1)	1981 (2)	1982 (2)	1983 (2)	1984 (3)
Scierie		192	18.893	74.637	100.521
Atelier			994	16.313	44.224
Exploitation		3.268	15.230	38.706	43.834
Construction de routes		24	7.844	9.432	6.124
Administration		11.812	37.274	56.380	27.334
Bureau d'Etude		40	3.762	1.541	3.295
Points de vente Service Commercial		-	-	7.618	20.033
Divers					4.843
Total	2.500^{*)}	15.336	83.997	204.627	250.208

- (1) Estimation de la GTZ
 (2) tiré d'expertises antérieures
 (3) tiré des comptes du projet

*) répartition en sections impossible

Les charges d'exploitation ont été détaillées pour l'année 1984 et présentées sous forme d'une feuille de répartition pour la comptabilité analytique.

Tab. 11: Charges d'exploitation de 1984 en milliers de F CFA

	Exploita- tion fores- tière	Routes	Scierie	Atelier	Vente	Adminis- tration	Bureau d'étude	Divers	Total
Salaires	33 388	1 636	34 618	6 098	15 537	9 650	1 831	438	103 208
Matériel	1 989	34	19 756	31 564	1 487	4 006	272	229	59 338
Energie	7 968	4 383	38 788	4 224	215	2 751	881	3 118	62 329
Assurances, etc.	118	10	3 794	1 845	817	6 733	75	676	14 068
Services extérieurs	360	60	3 566	492	1 975	4 194	236	382	11 265
Total *)	43 834	6 124	100 521	44 224	20 033	27 334	3 295	4 843	250 208

Le poste principal concerne les salaires. La rémunération lors de l'exploitation forestière se fait à la pièce. Les salaires horaires dans la scierie vont de 74 F CFA (travailleur non spécialisé) à 110 F CFA (conducteur de machine, mécanicien). A cela viennent s'ajouter des primes de productivité variant selon les fonctions et allant de 6.000 F CFA à 15.000 F CFA lorsque les quotats sont atteints. Le quotat était au printemps 1985 de 1.500 m³ de sciages par mois. Cette rémunération fortement liée à la productivité a surtout fait ses preuves auprès des conducteurs de camions.

Le décompte des salaires de février 1985 (tab. 12) présente les valeurs moyennnes suivantes pour les ouvriers de la scierie, de

*) il peut y avoir de légères différences lors de l'addition des valeurs arrondies.

Tab. 12: Salaires nets du personnel en février 1985 en F CFA

	Occasionnels			Permanents			Total	
	Nombre	Salaires Moyenne	Nombre	Salaires Moyenne	Nombre	Salaires Moyenne	Nombre	Salaires Moyenne
Bureau	3	51.000	7	222.896	10	273.896	27.390	
Parc à grumes	11	148.256	-	-	11	148.256	13.478	
Sciage	23	317.792	11	184.867	34	502.659	15.708 [*]	
Produits finis	26	354.698	5	78.619	31	433.317	13.978	
Affûtage	9	120.960	7	80.067	16	201.027	15.464	
Entretien	12	154.432	-	-	12	154.432	12.869	
Menuiserie	12	210.576	2	37.796	14	248.372	17.741	
Fagots	17	207.328	2	29.019	19	236.347	12.439	
Charbon de bois	5	67.408	-	-	5	67.408	13.482	
Atelier + Chauffeur **)	18	336.377	27	640.149	45	976.526	21.700	
Gardien	1	15.160	7	123.352	8	138.512	17.314	
"Fonctionnaires"	2	17.632	3	59.558	5	77.190	15.438	
Primes pour chauffeurs et scieurs	139	2.001.619	68	1.456.323	207	3.457.942	16.705	
Heures supplémentaires atelier						376.498		
Bois de feu "contrat d'entreprise"						28.611		
						(176.320)		
						3.863.051		
						(4.039.371)		

*) Avec primes 16.902 F CFA/mois

***) Chauffeur avec primes 42.423 F CFA/mois

l'atelier et affectés au transport (entre parenthèses les montants avec les primes et les heures supplémentaires):
16.705 (18.662) F CFA/mois, soit 823 (933) F CFA/jour, soit 104 (116) F CFA/heure. Cette moyenne a été calculée pour tous les ouvriers, aussi bien les permanents que les occasionnels.

Le salaire moyen varie en fonction de l'activité. Les primes payées en février 1985 étaient relativement basses, sauf pour les chauffeurs de camion qui ont obtenu des primes supérieures à la moyenne.

Ni le compte des dépenses de 1984, ni le décompte des salaires des premiers mois de 1985 ne montrent la charge salariale complète. La quote-part des salariés à la sécurité sociale et aux impôts n'a pas été retenue, ni par la S.N.A.F.O.R., le prédécesseur de l'O.N.A.B. qui a pratiquement fait faillite, ni par l'O.N.A.B. elle-même. De plus, il n'a pas été constitué de provision pour les cotisations patronales, qui elles non plus n'ont pas été versées. Sur demande de la direction allemande du projet, les retards de paiement depuis le 1.6.84 (création de l'O.N.A.B.) ont été déterminés. Ceci n'a cependant pas pu se faire de façon précise car il n'a pas pu être déterminé quelle partie du personnel doit payer les cotisations. D'après les spécialistes béninois de l'administration, les cotisations ne sont obligatoires que pour le personnel permanent. L'obligation de payer les arriérés accumulés par la S.N.A.F.O.R. peut être considéré comme éteinte car seul l'Etat béninois pourrait être astreint à ce paiement.

L'arriéré des cotisations de sécurité sociale et des impôts pour l'année 1984 se monte à 5.088.528 F CFA pour l'Unité Saclo, d'après les calculs de l'O.N.A.B. Ce montant est considéré comme charge pour l'année 1984. Les charges salariales annexes (CSA) prises en considération lors des cal-

culs à partir de 1985 ont été fixées à 42,3 % des salaires pour éviter tout risque. Ce pourcentage a été compté pour tous les salariés, permanents et temporaires (voir chapitre 4.7: Charges sociales et impôts).

Les autres postes importants dans les charges d'exploitation sont le matériel et l'énergie. Il ne ressort pas du compte des dépenses dans quelle mesure les paiements effectués sous ces postes en 1984 sont des charges dans le sens d'un compte de résultats. Seule la consommation serait considérée comme charge. Dans les calculs à partir de 1985, la consommation liée à une utilisation est considérée comme facteur principal, sous forme de postes calculés séparément pour les différentes activités de l'entreprise (voir chapitre 4.8: Analyse des coûts).

Les dépenses pour le matériel et l'énergie dans le secteur de l'administration sont donc considérées comme frais fixes, tout comme les dépenses pour les assurances ainsi que les salaires pour le personnel administratif. Les problèmes lors de la détermination de la part des frais fixes sont examinés au chapitre 4.9.

4.7 Charges sociales et impôts

La sécurité sociale est examinée en même temps que les impôts car certains des impôts considérés, comme l'impôt sur le revenu (taxe sur les salaires versés), doivent être supportés conjointement par l'employeur et les salariés et versés par l'employeur. D'après les informations obtenues, la cotisation à la sécurité sociale (O.B.S.S.) est actuellement de 22 %. 18,4 % sont à payer par l'employeur, 3,6 % par les salariés. L'impôt sur le revenu (I.B.T.S.) se monte à 18 %, dont 6 % sont à supporter par l'employeur et 12 % par le travailleur. Il y a également une Taxe d'Apprentissage de 2 % du salaire brut (= salaire net + quote-part patronale à l'O.B.S.S. et à l'I.B.T.S.).

L'Impôt sur les Bénéfices Industriels et Commerciaux (B.I.C.) est calculé à partir du bénéfice net. Pour les collectivités, elle s'élève à 42 %. Au montant ainsi calculé vient encore s'ajouter 1/7. Cela fait donc un taux d'imposition de 48 %. Dans le cas de l'O.N.A.B., qui est une entreprise d'Etat, l'intérêt de connaître le bénéfice après impôt réside dans le fait de savoir dans quelle mesure il peut suffire à financer les investissements de remplacements et les nouveaux. La réglementation spécifique pour la détermination du bénéfice imposable n'est pas connue. Par conséquent, les taux d'amortissement indiqués dans le bilan sont utilisés pour les amortissements pour usure déductibles.

Lorsqu'il n'y a pas de bénéfice, l'Impôt du Bénéfice Minimum Obligatoire (I.B.M.O.) est appliqué. Ni la S.N.A.F.O.R., ni l'O.N.A.B. n'ont été soumis à cet impôt. L'I.B.M.O. se calcule d'après un pourcentage du chiffre d'affaire, variable en fonction des produits. Sa valeur minimum est toutefois de 228.571 F CFA/an.

Les produits agricoles sont exemptés de l'Impôt sur le Chiffre d'Affaires Intérieur (I.C.A.I.) qui est prélevé sur les montants nets portés en facture suivant un taux souvent modifié (actuellement 18 %). Ces mêmes produits sont également exemptés de la Taxe Spéciale d'Amortissement de 2,01 % prélevée sur la même base. Jusqu'à présent, le bois et ses produits de première transformation ont été considérés comme produits agricoles et donc exemptés de cette taxe. Si cela devait changer, l'I.C.A.I., qui doit toucher les consommateurs et non les entreprises, sera ajoutée aux prix.

4.8 Analyse des coûts

En l'absence d'une comptabilité d'exploitation permettant une analyse aisée, il a été tenté de cerner les coûts des différentes activités à partir des données de production, de la productivité du personnel et de chiffres obtenus dans la

pratique. Ceci constitue une base essentielle, non seulement pour la prévision des prix, mais également pour vérifier la rentabilité. Le calcul du coût des machines et véhicules de l'exploitation forestière et de l'industrie du bois, ventilés en coûts fixes et en coûts variables, a constitué le point de départ. Seuls les coûts variables sont décisifs pour l'évaluation des quantités produites, car les coûts fixes sous forme de l'amortissement et des intérêt du capital de coût des machines, n'entrent pas dans le calcul des investissements. Les coûts fixes ont toutefois été inclus dans le calcul du coût des machines, car c'est le seul moyen de prendre des décisions en fonction de l'utilisation (p.ex. façonnage du bois à la scie à main ou à la scie à chaîne).

Le tableau qui suit montre le résultat du calcul du coût des machines repris en annexe 7.

Tab. 13: Coûts par heure de fonctionnement de machine (HFM) en F CFA

	fixe	variable	total
Scie à chaîne Stihl 032	574	1.241	1.815
Débardeur MB-Trac 800 avec équipement forestier	3.263	4.459	7.722
Compacteur	1.347	2.503	3.850
Niveleuse	3.154	6.656	9.810
Chargeur sur pneus	8.450	10.600	19.050

Les coûts de façonnage et de débardage des grumes sont soumis à la "loi du volume des pièces", c'est-à-dire que le temps de façonnage et de débardage par m³ dépend du volume moyen des grumes. Il n'y a pas encore d'expérience à ce sujet en R.P. du Bénin car l'exploitation s'est limitée jusqu'à présent aux éclaircies dans les peuplements d'âge moyen. Le

salaires pour la récolte du bois est de 450 F CFA/m³ pour le travail avec une scie à chaîne et 650 F CFA/m³ pour le travail manuel, indépendamment du poids des pièces. Le volume des pièces allant en augmentant avec le temps, étant donné l'exploitation d'arbres plus gros, il faudra dès lors établir un tarif différencié pour la rémunération du travail de récolte. Des tarifs ont été élaborés avec le Directeur du bureau d'étude sur la base des données pour le teck et sur la base de rendements du travail allemands pour le façonnage et le débardage, classés suivant le diamètre des grumes ou leur volume. Ces tarifs doivent cependant encore être contrôlés empiriquement, mais ils ont déjà été utilisés pour le calcul prévisionnel des coûts de récolte et de débardage en fonction du diamètre des arbres (voir annexe 8).

Le coût de débardage par m³ de grume dépend non seulement du volume des pièces mais aussi de la densité du réseau des chemins. La production moyenne du débardage dans les différents districts forestiers et les distances moyennes de débardage sont présentées dans le tableau suivant.

Tab. 14: Production du débardage en 1984

District	Distance moyenne de débardage m	m ³ /h	Nombre de grumes	Volume débardé m ³	Volume par pièce m ³ /St
Agrimey	250	3,03	15.830	2.999 3.605	0,19
Djigbé	200	3,78 ⁺⁾	15.794	3.215	0,20
Toffo	300	2,97	13.057	2.740	0,21
	248	3,18	-	12.559	0,20

⁺⁾ La bonne production de Djigbé ne dépend pas uniquement de la faible distance de débardage, mais surtout du travail exceptionnel du conducteur.

La distance moyenne de débarquement est actuellement d'environ 250 m. Comme l'exploitation n'a lieu, à chaque fois, qu'après la construction d'un réseau routier et que les constructions prévues ne modifieront pas cette distance moyenne de débarquement, celle calculée comme moyenne des 3 districts présentés ci-dessus peut être prise en considération pour les exploitations à venir. Le réseau routier dans les districts se présentait au 31.10.1984, d'après une liste établie par le bureau d'étude, comme suit:

Tab. 15: Etat du réseau routier au 31.10.1984

District	Routes aménagées km	Pistes ouvertes km
Agrimey	8,3	6,0
Djigbé	2,1	17,3
Toffo	17,8	-
	28,2	23,3
d'après un rapport du projet jusqu'au 31.12.1984:	39,9	18,5

Si l'on estime (voir calcul des coûts en annexe 9) les chemins aménagés à 3.400 F CFA/m courant et l'ouverture des pistes à 914 F CFA/m courant, cela porte les investissements routiers à environ 117 millions de F CFA au 31.10.1984. Le chiffre dans le bilan de l'O.N.A.B. du 1.6.1984 est de 105 millions de F CFA. En tenant compte de la différence dans la date servant de base de calcul, on peut conclure que ces chiffres sont assez concordants. Le coût moyen des routes de 3.400 F CFA/m courant comprend 1.410 F CFA de coûts fixes sous forme d'amortissements, d'intérêts calculés, d'impôts et d'assurances. Les amortissement et les frais financiers n'entrent pas dans le calcul des intérêts. Les impôts et les assurances sont d'un ordre de grandeur négligeable et sont repris sous les coûts fixes de l'entreprise.

Les coûts variables concernant la construction des routes, indépendamment de la production, s'élèvent à 1.990 F CFA/m courant. D'après la direction du projet, 20 à 25 km de routes doivent encore être construits dans les 4 à 5 années à venir. Une construction routière annuelle moyenne de 5 km donne une charge annuelle de 9,95 millions de F CFA en coûts variables.

L'entretien des routes n'est pas uniquement fonction de l'utilisation pour le transport du bois. Il doit être effectué régulièrement à cause des conditions atmosphériques, ce qui fait qu'après la construction des routes, il faut s'attendre à des dépenses assez régulières sous forme de coût d'entretien. Ces coûts n'existeraient plus si certaines routes construites par l'administration forestière étaient prises en charge par une autre administration en raison de leur utilité publique pour les transports généraux. Les prévisions pour les coûts de construction et d'entretien des routes se basent sur le fait qu'il s'agit d'une charge restant relativement constante. Pour cette raison, cette charge est reprise dans les coûts fixes de l'entreprise.

D'après la planification des coupes, certains peuplements subiront déjà une coupe définitive à partir de 1993, au cours de la deuxième période. Les coûts de reboisement et des soins culturaux des jeunes peuplements sur les surfaces exploitées ont été calculés à 640.750 F CFA/ha. Il a été supposé dans ce cas que les reboisements seront à nouveau effectués en teck et que les rejets de l'ancien peuplement seront éliminés. Les puissants rejets du teck pourraient également être empoisonnés ce qui diminuerait les coûts de reboisement d'environ 100.000 F CFA/ha (voir calcul des coûts en annexe 9). Mais dans l'intérêt de la protection de l'environnement et de l'importance de la forêt dans l'économie de l'eau, cette méthode moins onéreuse n'a pas été retenue.

Les coûts de transport ont été calculés d'après le chargement moyen, les distances moyennes et sur la base du taux de 351 F CFA par km. Ceci vaut pour le transport des grumes du chemin vers la scierie, des perches et du charbon de bois vers le point de vente, ainsi que pour des sciages, des fagots et du charbon de bois de la scierie vers les points de vente. Le tableau 16 reprend les résultats essentiels de ce calcul.

Tab. 16: Coûts par unité de production en F CFA

	fixe	variable	total
Camion avec remorque			
Coûts par km	168	183	351
Coûts de transport			
par m ³ de grumes (100 km)	1.084	1.181	2.265
par m ³ de sciages (400 km)	2.240	2.440	4.680
par m ³ de perches (200 km)	2.400	2.600	5.000
par m ³ de bois de feu (300 km)	1.250	1.375	2.625
par 5 sacs de charbon de bois (200 km)	305	335	640

Les données détaillées sur les coûts de transport de grumes et de sciages sont présentées en annexe 9. Pour les autres produits, ces données se trouvent dans le calcul de leur marge brute en annexe 10.

Les coûts de sciage par m³ de grume (taux de découpe) sont basés sur les coûts variable d'un volume scié mensuel de 1.500 m³ après tronçonnage. Des données à ce sujet ont été obtenues à la scierie. Le taux de découpe contient tous les coûts de production, dans le cas présent, cependant, sans les amortissements. D'après les calculs (tab. 17), les coûts

Tab. 17: Calcul des coûts variables de sciage (taux de découpe) par m³ de bois sciable (grume après tronçonnage)

Base de calcul:

Découpe mensuelle 1.500 m³

	milliers F CFA	F CFA/m ³
Salaires	4.600	3.067
Charges salariales annexes	1.945	1.297
Diesel	1.600	1.066
Réparations	1.000	667
Biens de consommation	<u>1.460</u>	<u>973</u>
	10.605	7.070

Coûts de découpe par m³ de sciage F CFA

Type de sciage	Rendement	
I	56 %	12.625
II a/b	48,25 %	14.653
III	42,8 %	16.519
IV	44 %	16.068

variables de sciage s'élèvent à 7.070 F CFA/m³ de grume. On peut toutefois estimer que ce taux de découpe diminuera dans l'avenir car, non seulement les diamètres des grumes seront plus importants, mais l'avance lors du sciage sera aussi plus rapide lorsque les grumes seront débarrassées des minéraux. De plus, lorsque la scie à ruban quadruple sera mise en service à partir de mi-mai 1985, le déplacement du bois ne sera plus interrompu lors du sciage de planches. Tout cela ne peut cependant pas encore être prévu avec certitude. C'est pour cette raison que le taux de découpe sans amortissements pris en considération pour l'avenir est de 7.070 F CFA.

Le taux de découpe sans amortissements entre dans le calcul des investissements. L'amortissement en fonction du sciage par m³ de grume n'est utilisé que pour le calcul à rebours. Comme il a été demandé d'analyser séparément la composante forestière et la composante utilisation du bois dans cette expertise et comme il n'existe pas de marché pour les grumes, le prix du bois sur pied est estimé par calcul à rebours à partir des recettes de la vente des produits de la scierie et des coûts de production de ces derniers. Les amortissements sont estimés à 3.000 F CFA/m³ de grume dans ce calcul à rebours. Si l'on se base sur une capacité de 27.000 m³ en grumes après tronçonnage, il faut également tenir compte de l'amortissement des investissements qui sont encore prévus pour la scierie. Ceux-ci s'élèveraient au total à 85 millions de F CFA. Ce qui donne un amortissement de 3.148 F CFA par m³ de grume. La durée d'utilisation des machines est de 10 ans dans ce calcul. Dans le cas d'une durée d'utilisation de 15 ans, le montant à amortir se réduirait à 2.100 F CFA/m³

La répartition du coût global en partie fixe et partie variable se base sur le principe suivant: si l'on évalue les quantités produites de l'année 1984 sur base des coûts variables moyens (sans charges salariales annexes, qui ne sont pas encore portées au compte des dépenses en 1984),

on obtient une somme des coûts variables de 166,2 millions de F CFA, comme présenté dans le tab 18.

Pour établir les coûts fixes, la différence par rapport aux dépenses réelles d'exploitation de l'année 1984 a été relevée. Elle s'élève, après calcul (tab. 19), à environ 84 millions de F CFA. Après la ventilation des coûts considérés comme fixes dans le compte des dépenses, il a fallu tenir compte dans la prévision des coûts fixes du fait que l'Unité Saclo doit verser à partir de 1985, 48 millions de F CFA par an, comme participation aux coûts, à l'administration centrale, service commercial inclus. Par ce changement, les coûts de commercialisation, qui représentent en 1984 environ 8 % du chiffre d'affaire, doivent être considérés comme coûts fixes. Mais il est certain que ce taux de base n'est valable que jusqu'à un chiffre d'affaire déterminé. Si un accroissement du chiffre d'affaire nécessite l'agrandissement des points de vente actuels ou la création de nouveaux points de vente, il faut alors compter sur une augmentation des coûts de commercialisation actuellement fixés.

Il faut donc ajouter une composante de coût variable, dépendant du chiffre d'affaire, et calculée de telle manière que les coûts de commercialisation seront doublés pour un chiffre d'affaire de 1,2 milliard de F CFA. En plus des 24 millions de F CFA de coûts fixes pour le service commercial, 2 % des recettes sont ainsi imputés comme coûts variables de commercialisation.

4.9 Analyse des recettes

En se référant aux plantations de teck, le produit principal de l'entreprise forestière est sous forme de grumes. Comme il n'y a pas de marché pour les grumes, leur prix ne peut être calculé qu'à partir des produits courants sur le marché que l'on peut en obtenir. Un tel calcul à rebours a été

Tab. 18: Coûts variables 1984

à partir des quantités produites x coûts moyens variables sans C.S.A.

<u>Abattage</u>		F CFA/unité	milliers F CFA	F CFA
Grumes	22.217 m ³	1.504	33.415	
Perches	42.367 pièces	20	847	
Bois de feu	7.973 stères	800	6.378	
Charbon de bois	9.572 sacs	544	<u>5.207</u>	<u>45.847</u>
 <u>Débardage</u>				
Grumes	12.558 m ³	1.286	16.150	
Perches	2.178 pièces	20	<u>44</u>	<u>16.194</u>
 <u>Transport</u>				
Grumes	12.201 m ³	1.129	13.775	
Perches	11.479 pièces	52	597	
Bois de feu	2.381 stères	600	1.429	
Charbon de bois	8.225 sacs	67	<u>551</u>	<u>16.352</u>
 <u>Sciage</u>				
Grumes	12.382 m ³			
./.. 10 % de surestimation	<u>1.238 m³</u>			
	11.144 m ³	5.800	<u>64.635</u>	<u>64.635</u>
 <u>Transport</u>				
Sciages	5.000 m ³	2.333	11.656	
Fagots	126.171 pièces	55	<u>6.939</u>	<u>18.595</u>
 <u>Production/Transport</u>				
Charbon de bois	4.000 sacs	517	2.068	
Fagots de bois de tronçonnage	20.000 pièces	126	<u>2.520</u>	<u>4.588</u>
				166.211

Tab. 19: Calcul des coûts fixes à partir de 1985

	milliers F CFA	
Charges d'exploitation fin d'exercice 1984		250.207
Coût variables (sans C.S.A.) à partir de la production 1984		<u>166.211</u>
Différence = coûts fixes à la fin de l'exercice 1984 à partir de 1985		83.996
	milliers F CFA	milliers F CFA
Bureau Cotonou	27.334	14.000 1)
Service commercial	20.033	24.000 2)
Bureau d'étude	3.220	3.000 3)
Bureau des autres sections (dépenses de matériel)	6.517	7.000
Autres dépenses (considérées comme fixes)	<u>4.167</u>	4.000
	61.217	
Différence (= les coûts fixes non imputables contiennent aussi la construction des routes)	<u>22.725</u>	23.000
	83.996	
Administration centrale (forfait Saclo)		24.000 2)
Charges salariales annexes non couvertes par les forfaits (voir 2))		<u>5.000</u>
		105.000

1) Part Saclo: 50 %

2) Saclo paie 4 millions de F CFA/mois à l'administration centrale depuis 1985, la moitié étant destinée au service commercial.

3) Bien que la part du bureau d'étude pour Saclo diminue, elle a toutefois été laissée au montant actuel.

- le calcul théorique à l'aide du diamètre de l'extrémité la plus fine, qui ne peut cependant porter que sur les produits principaux; les produits accessoires doivent être estimés
- le sciage d'essai qui est réalisé pour les différents types de sciages et qui correspond le mieux à la réalité.
- le modèle de découpe, qui consiste en une représentation graphique des découpes dans la section radiale, qui peut être complétée par une représentation en coupe longitudinale.

Le modèle de découpe, qui remplace le sciage d'essai et qui se base sur une bille de diamètre moyen, peut être considéré comme un sciage d'essai représenté graphiquement. Ce modèle livre des résultats qui se rapprochent à $\pm 2 \%$ des résultats du sciage d'essai (Maisenbacher, H., 1963).

Kehr et Arlt ont fait exécuter des sciages d'essai dans le cadre de leur expertise. Des calculs de sciages, en partie basés sur des modèles de découpe - surtout pour les gros diamètres -, ont été élaborés avec le chef de la scierie, en se référant à l'expertise précitée et d'après l'expérience déjà acquise jusqu'à présent. Les recettes moyennes ainsi calculées, dépendant de la grosseur du bois et des types de sciages, ont été interpolées graphiquement pour les milieux de classes dans les limites de diamètre prévues (fig. 6). Les recettes moyennes par m^3 de sciage obtenues de cette façon, en fonction des classes de grosseur, qui représentent chacune en même temps un type de sciage précis, se montent à:

Tab. 20: Recettes moyennes par m³ de sciage selon les classes de diamètre

Classe de diamètre	Recette moyenne en F CFA/m ³
20 (15 - 24) cm	53.500
30 (25 - 34) cm	87.500
40 (35 - 44) cm	130.200
50 (45 -) cm	146.000

Le calcul comparatif suivant peut servir à vérifier les recettes moyennes obtenues à partir des calculs de sciages. En considérant un volume sciable de 27.000 m³/an correspondant à la capacité de production de la scierie, et en se basant sur la recette moyenne obtenue jusqu'à présent sur le marché intérieur qui est de 50.000 F CFA et sur une recette de 178.500 F CFA pour le bois d'exportation (10 % de la production), on arrive à une recette moyenne de 62.850 F CFA/m³. Une évaluation des sciages pour la première période planifiée de 10 ans d'après les recettes moyennes calculées en fonction des diamètres donne 62.572 F CFA/m³. L'estimation des recettes moyennes en fonction de la grosseur représente ainsi une bonne base pour l'évaluation. Il n'a cependant pas été pris en considération qu'un supplément de 12.000 F CFA/m³ de sciage est prélevé pour le transport dans le cas de 5 points de vente du nord du pays.

L'exploitation forestière, tout comme la scierie, peuvent être considérées comme de véritables productions jumelées, dans lesquelles il y a nécessairement plusieurs produits accessoires en plus des produits principaux. La fig. 7 montre l'évolution pour l'Unité Saclo des recettes totales et des recettes des sciages pour la période de janvier 1984 à février 1985. La différence imputable aux produits accessoires représente, d'après les courbes de compensation, une proportion relativement constante des recettes totales.

Fig. 6: Recette moyenne par m³ de sciage selon les classes de diamètre des grumes (après tronçonnage)

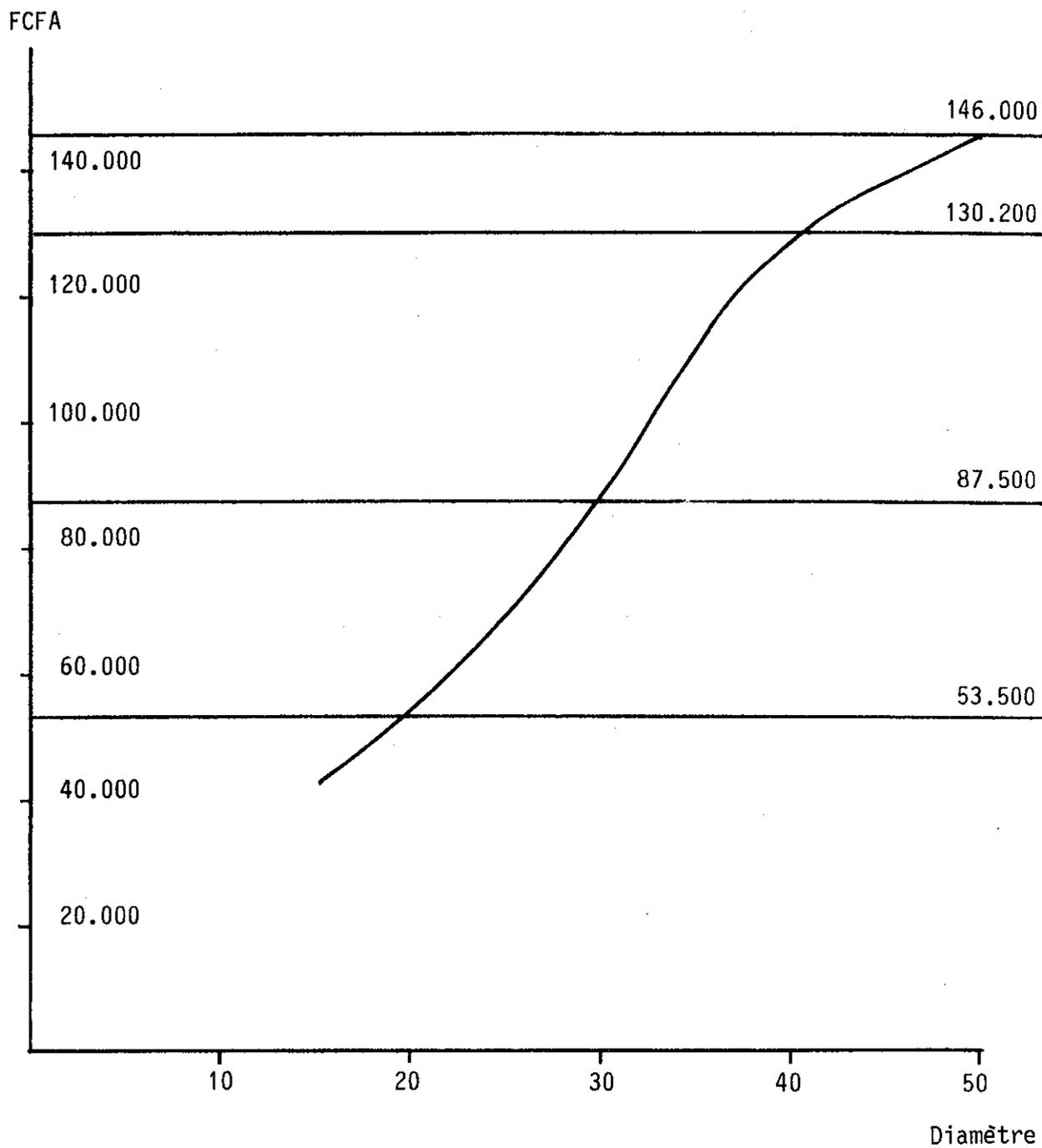
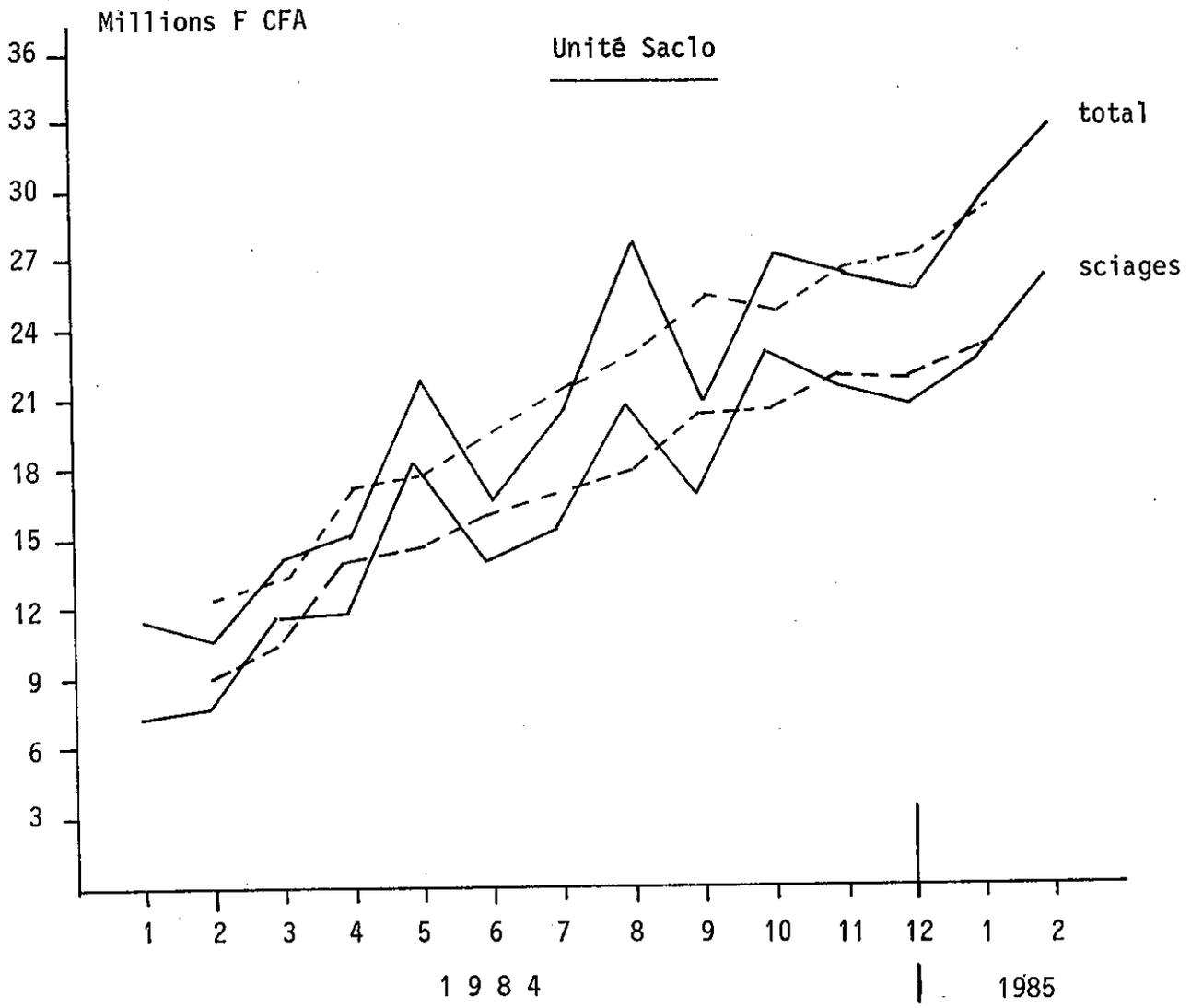


Fig. 7: Recettes mensuelles



—— valeur effective
 - - - - - moyenne sur trois mois

Les recettes des produits accessoires couvrent tous les frais occasionnés, depuis que les méthodes actuelles de transformation et de valorisation du bois de feu (carbonisation sous contrat) ont été introduites. Les prix et les marges brutes qui en découlent (voir annexe 10) ont été réunis dans le tab. 21.

Tab. 21: Produits accessoires

F CFA/unité

	prix	coûts directs	marge brute
Perches			
par pièce	300	148	152
par m ³	15.000	7.400	7.600
Charbon de bois en forêt			
par sac	900	742	158
par m ³	4.500	3.710	790
Charbon de bois en scierie à partir de chutes de tronçonnage			
par sac	900	578	322
par m ³	4.500	2.890	1.610
Bois de feu à partir de chutes de tronçonnage			
par fagot	300	196	104
par m ³	7.500	4.900	2.600
Bois de feu à partir de chutes de sciage			
par fagot	300	185	115
par m ³	7.500	4.625	2.875

Si l'on évalue la composition de la production de l'exploitation forestière prévue pour la première période, suivant les prix indiqués pour les produits secondaires, la partie imputable à cette production jumelée est de 18 %.

5. Analyse micro-économique du projet

5.1 Période de calcul

La période de calcul est une donnée déterminante lors de l'analyse micro-économique de projets. Pour des périodes de calcul différentes il peut y avoir des différences fondamentales dans le classement des projets à évaluer. En ce qui concerne différents critères d'avantage, comme le taux de rentabilité interne et la valeur du capital pour une créance d'intérêt donnée, il peut y avoir des différences dans le classement de variantes concernant une période déterminée, même en tenant compte des possibilités de réinvestissement. La période de calcul doit correspondre aux données techniques et économiques des différents projets. Cette période devra donc être en général fixée différemment pour les différents buts dans le cas de la comparaison de plusieurs projets. La solution la plus simple pour comparer plusieurs projets, c'est-à-dire la détermination d'une même période de calcul, n'est en général pas réaliste. D'autre part il n'est généralement pas possible de désigner une certaine période de calcul d'après des critères objectifs comme étant irréfutablement la plus appropriée pour un projet déterminé.

Ce n'est qu'exceptionnellement qu'il est possible de se baser sur une durée précise et limitée, dans les projets d'investissement. Un tel cas serait par exemple l'exploitation d'un volume de ressources minières déterminé avec précision, dans un périmètre délimité. Mais en fonction de la conception technique et de l'intensité de l'exploitation, il peut y avoir, même dans un pareil cas, des périodes différentes jusqu'à l'épuisement des réserves et donc jusqu'à la fin du projet. Il existe bien sûr également des projets d'investissement pour lesquels on peut fixer avec précision le début et la fin de la période de calcul. On peut citer ici comme exemple la construction d'un navire qui serait affrété par

l'investisseur à des conditions fixes pour toute sa durée de vie technico-économique, dès la sortie du chantier naval. On considère le plus souvent que des investissements doivent exister pour une durée illimitée. Ceci vaut certainement encore plus pour des projets de coopération économique, que pour les investissements dans le domaine des entreprises à but lucratif. Dans le premier cas, ce n'est que la durée de l'assistance au projet qui est limitée. Les méthodes de planification forestière qui ont été développées au siècle dernier, en Allemagne, pour déterminer l'essence et la révolution optimales, se basent effectivement sur une planification à durée éternelle. Ces méthodes utilisaient les principes du calcul dynamique des investissements et ont acquis une importance notoire sous la dénomination de "Bodenreinertragslehre" (du plus grand revenu net du sol).

En économie forestière, la période de production s'étend sur plusieurs décennies, voire même sur nettement plus de 100 ans, entre le reboisement et la coupe principale, cette dernière constituant le moment de la plus grande recette dans le calcul dynamique des investissements. La période minimum de calcul est donc donnée par la révolution des peuplements. Lorsqu'on ne peut envisager une période de calcul inférieure lors du reboisement, il n'y a plus qu'un pas à franchir entre la période limitée de calcul et le fait d'envisager le projet d'investissement de façon illimitée dans le temps. Les règlements à effectuer après la première révolution auront une valeur actuelle diminuant tellement, dans le cas d'un taux d'intérêt croissant, qu'ils pourront de toute façon être négligés lors de la décision d'investir.

Alors qu'il est relativement simple de s'imaginer qu'un reboisement, qui permet d'obtenir une forêt, c'est-à-dire une formation végétale naturelle, puisse être considéré comme possibilité d'investissement et de réinvestissement

de durée illimitée, cette idée peut difficilement être transposée à d'autres projets d'investissement. Même une scierie, qui a été construite pour la transformation du bois brut produit par une forêt installée pour une durée illimitée, pourrait être considérée, tout comme cette forêt, comme une entreprise durable. On peut par contre considérer que la scierie n'est pas un projet intimement lié à la gestion forestière, mais seulement une entreprise industrielle indépendante qui achète du bois brut et le transforme en produits semi-finis pour les vendre. Il faudrait dans ce cas prendre en considération des critères pour la fixation de la période de calcul usuels dans le cas d'entreprises comparables. La durée d'amortissement de l'investissement principal du projet entrepris est certainement essentielle pour déterminer la période de calcul.

Les effets des différentes périodes de calcul sur le résultat du calcul des investissements vont être mis en évidence grâce à un exemple simple. Le projet imaginé se trouve à la fin de la phase de démarrage. L'entreprise travaille désormais avec une utilisation normale des capacités et obtient annuellement un excédent des encaissements par rapport aux décaissements de 100 unités de compte (U.C.). Il est supposé que l'entreprise a une valeur de marché au prix coûtant des installations de 1.250 U.C. et que cette valeur de remplacement est maintenue par des réinvestissements réguliers. La valeur résiduelle à la fin de chaque période de calcul s'élève donc à 1.250 U.C. Le tab. 22 présente les valeurs du capital à partir des encaissements, des décaissements et de la valeur résiduelle, pour 4 taux d'intérêts et pour 4 périodes de calcul limitées, ainsi que pour l'hypothèse d'une existence illimitée de l'entreprise. Ces valeurs du capital indiquent le prix maximum d'acquisition que l'investisseur paiera pour un taux d'intérêt et une période de calcul donnés, dans le cas où la valeur du capital est son seul critère de décision.

Tab. 22: Valeur actuelle d'un investissement pour différents taux d'intérêt et différentes périodes de calcul

taux d'intérêt	valeur actuelle	période de calcul en années				
		10	20	50	100	∞
		unités de compte				
0 %	enc. ./ . déc.	1.000	2.000	5.000	10.000	∞
	+ val. résiduelle	1.250	1.250	1.250	1.250	-
	valeur du capital	2.250	3.250	6.250	11.250	∞
4 %	enc. ./ . déc.	800	1.359	2.148	2.450	2.500
	+ val. résiduelle	844	570	176	25	-
	valeur du capital	1.655	1.940	2.324	2.475	2.500
8 %	enc. ./ . déc.	671	992	1.223	1.249	1.250
	+ val. résiduelle	579	268	27	1	-
	valeur du capital	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250
12 %	enc. ./ . déc.	565	747	830	833	833
	+ val. résiduelle	402	130	4	-	-
	valeur du capital	967	917	834	833	833

On peut constater d'après ce tableau que le taux de rentabilité interne est de 8 % pour une acquisition correspondant au prix envisagé de 1.250 U.C. Dans le cas d'excédents annuels d'encaissement constants et d'une valeur résiduelle inchangée, la valeur du capital pour ce taux d'intérêt se monte à 1.250 U.C. pour toutes les périodes de calcul. La période de calcul est donc sans importance pour l'appréciation de l'investissement, car la valeur actuelle de la somme des excédents de paiement et des valeurs résiduelles également escomptées reste toujours constante. Si le taux d'intérêt de calcul est inférieur au taux effectif, la valeur du capital augmente lorsque les périodes de calcul vont croissantes. La limite supérieure est atteinte dans le cas de l'hypothèse d'une durée illimitée. Ce n'est que dans le cas de l'absence d'une créance d'intérêts qu'il n'y a pas de limite supérieure de la valeur actuelle; le capital atteint une valeur infinie. Lorsque le taux d'intérêt est supérieur au taux de rentabilité interne, la valeur du capital diminue avec l'allongement de la période de calcul. La valeur la plus faible se trouve dans la dernière colonne du tableau, dans le cas de l'existence illimitée de l'entreprise.

En plus des conséquences sur les tendances lors de l'augmentation du taux d'intérêt et de la période de calcul, l'exemple repris au tab. 22 doit montrer qu'avec l'augmentation du taux d'intérêt, et à partir d'une longueur minimum, la période de calcul n'a plus beaucoup d'importance pour la valeur du capital. Lors du calcul avec le taux de rentabilité interne, une limitation de la période de calcul n'a de toute façon pas d'importance lorsque l'on se base sur des flux financiers constants dans les années futures, ce qui est nécessairement le cas dans une entreprise à existence illimitée. Le cas d'un taux d'intérêt supérieur au taux de rentabilité interne est moins utile en pratique. Si dans ce cas le taux d'intérêt est le critère de décision, il faudrait le diminuer pour réaliser le projet. Lorsque le taux effectif est supé-

rieur à la créance d'intérêt, la valeur du capital du projet sera sous-estimée pour une période de calcul limitée, mais ceci doit être considéré comme positif face à l'incertitude d'une estimation à longue échéance.

Ces réflexions générales permettent de conclure que dans le cas de projets d'économie forestière, la période de calcul pour les reboisements devrait s'étendre sur la durée de la révolution. Celle-ci constitue en même temps le minimum absolu pour la période de calcul. Lors des périodes suivantes des différences peuvent apparaître dans les coûts de reboisement, occasionnées, par exemple par la suppression des frais de défrichement des terres, par la construction d'un réseau routier ou par le changement d'essence pour le nouveau boisement. Mais ces différences n'ont que peu d'influence sur la valeur actuelle dans le cas d'une période d'escompte d'une durée aussi longue et l'on peut les négliger. Dans le présent projet, il ne s'agit pas d'un reboisement, mais de la gestion de plantations de teck existant déjà, avec différents âges allant jusqu'à 35 ans et une moyenne d'âge d'environ 20 ans. Pour une révolution de 50 ans, une période de calcul de 30 ans est donc appropriée, car à ce moment là, la plupart des arbres auront atteint le terme d'exploitabilité. Le calcul est également effectué pour une période de référence de 20 ans pour pouvoir comparer les résultats.

Pour des scieries, on peut se baser sur une période de calcul d'au moins 10 ans, si cette période est utilisée pour l'amortissement des machines et représente donc la durée de vie de l'équipement initial. Certes, il s'agit là d'une hypothèse fort prudente, qui peut cependant se défendre si les projets comparés sont évalués selon les mêmes critères. Dans le présent projet, une période de calcul de 10 ans pour la scierie, avec le taux d'intérêt effectif et la valeur actuelle correspondants, ne peut cependant pas constituer une base de décision adéquate pour cet investissement. Ceci résulte

de la structure d'âge des plantations de teck qui fournissent la matière première pour l'usine. Au cours de la première décennie, la scierie obtiendra surtout des grumes de très faibles dimensions. Au cours de la deuxième et de la troisième décennie, la dimension moyenne des grumes va croître considérablement, car de plus en plus de peuplements arrivés au terme d'exploitabilité seront exploités.

Ce serait une erreur de porter un jugement défavorable sur cet investissement en se basant sur le développement des revenus de la scierie, relativement peu avantageux au cours de la première décennie, pendant laquelle les grumes transformées proviennent exclusivement de l'exploitation intermédiaire. Le rôle essentiel de la scierie dans cette phase est de prendre en charge les produits d'éclaircie, pour permettre d'effectuer les soins culturaux qu'exigent les peuplements. Etant donné qu'un traitement sylvicole par des éclaircies n'est possible que s'il existe un utilisateur approprié des grumes délivrées, il faut examiner conjointement la composante forestière et la composante bois du projet, au moins au cours des deux décennies à venir. Ce n'est que dans une phase ultérieure, lorsque la possibilité alternative de l'exportation de grumes s'offrira, grâce aux plus fortes dimensions de celles-ci, que l'on pourra raisonnablement envisager d'isoler la composante scierie. Pour la scierie, il faut dès lors également se baser, dans l'évaluation actuelle du projet, sur les périodes de calcul forestières.

5.2 Hypothèses de base pour le calcul des investissements

Le calcul des investissements se base sur les éléments décrits en détail au chapitre 4. L'augmentation de la capacité de production de la scierie à 27.000 m³ en grumes est considérée comme hypothèse de base. Bien que sur la base de la planification de l'exploitation cette quantité puisse être fournie en moyenne sur les trois décennies par les planta-

tions de teck présentes, il faut cependant effectuer certaines compensations entre les périodes par rapport à cette planification, à cause de la structure des âges irrégulière. Les compensations de volume nécessaires entre les périodes n'ont cependant pas une importance telle que l'on puisse les qualifier d'irréalistes. En considérant les irrégularités des peuplements classés par catégories d'âges par rapport à la productivité et par rapport à l'écart entre les âges, ces compensations devraient pouvoir se faire sans problème dans la pratique. Il faut tenir compte du fait que les calculs qui vont suivre se basent uniquement sur l'exploitation des peuplements existants. Mais en réalité, il faut s'attendre à ce que les reboisements, qui seront effectués prochainement, livreront des quantités de bois supplémentaires au cours de la deuxième période, pour laquelle les quantités à exploiter d'après le plan d'aménagement sont inférieures à la capacité de production de la scierie.

Le tab. 23 décrit le plan d'exploitation utilisé pour le calcul des investissements. Ce plan prévoit une pleine utilisation de la capacité de production de la scierie, pour une période de trente ans à partir de l'année de base 1985. Il a été admis que 18.000 m³ de grumes seront sciées en 1985. Sur la base des investissements prévus, la production s'élèvera à 20.000 m³ en 1986 et à 24.000 m³ en 1987. Une capacité de sciage constante de 27.000 m³ de grumes a été prévue à partir de 1988.

A cause des proportions différentes d'exploitation d'arbres des différentes classes d'âge au cours des trois périodes de planification, on n'obtient pas la même composition des produits commercialisables. Le tab. 24 qui suit présente la répartition sur les différentes années de la période de calcul, mais aussi les recettes, ainsi que toutes les données pour le calcul des investissements en prix de 1985, les dépenses variables et les marges brutes des différents produits.

Tab. 23: Plan d'exploitation pour le calcul des investissements

Le sciage de grumes correspond à une capacité de production de la scierie de:

	1985	18.000 m ³
	1986	20.000 m ³
	1987	24.000 m ³
à partir de	1988	27.000 m ³

Ce qui donne un volume d'exploitation de:

Période I	1983 - 1992 mcr
1983/84	43.760
1985	35.892
1986	39.880
1987	47.856
1988 - 1992 (par an)	53.838
Coupe en période I	436.578
Prévu en période I	565.280
Report à la période II	128.702
Période II	1993 - 2002 mcr
Report de la période I	128.702
Prévu en période II	333.420
Avance sur la période III	63.440
Coupe en période II	525.562
Période III	2003 - 2012 mcr
Prévu en période III	743.470
Avance sur la période II	63.440
Coupe en période III	530.970
Reste de la période III	149.060
<u>Années 2013/14</u> correspondant à la coupe en période III	106.194

2.000 m³ de sciages sont vendus dans le nord du pays. Un supplément de 12.000 F CFA/m³ est ajouté à ces livraisons à cause du coût de transport plus élevé. Les recettes calculées à partir du tab. 24 ont donc été augmentées de 24 millions de F CFA par an, pour le calcul des investissements.

Tab. 25: Recettes et charges variables

Année	Recettes	Charges variables
	1.000 F CFA	
1983 en valeur monétaire du moment	81.724	pas de séparation
1984 1985	233.885	fixe-variable
1985	761.042	319.295
1986	842.936	354.772
1987	1.006.732	425.727
1988 - 1992	1.129.563	478.943
1993 - 2002	1.423.945	462.148
2003 - 2014	1.686.626	456.528

Les coûts fixes ont été chiffrés à 105 millions de F CFA/an à partir de 1985, suivant le calcul présenté au chapitre 4.8. Pour l'année 1985, 7,473 millions de F CFA de retards de cotisations sociales ont été portés en compte. Il n'y a pas de séparation des charges fixes et variables pour les années 1981 à 1984. En valeur monétaire de 1985, ces charges se montent à (en plus du facteur pour le taux de change, un taux d'inflation de 3 % a été utilisé):

Année	Charges
	1.000 F CFA
1981	24.571
1982	112.346
1983	222.900
1984	257.714

Les investissements et les réinvestissements ont été repris d'après les spécifications du chapitre 4.4. En plus du calcul standard avec les périodes d'amortissement correspondant au bilan, c'est-à-dire 5 ans pour les engins de transport et

10 ans pour les machines de la scierie, une variante a été calculée avec des amortissements sur respectivement 8 et 15 ans. On peut estimer que ces périodes d'amortissement correspondent à la durée de vie technico-économique. Ceci n'exclut pas que l'hypothèse prudente de périodes plus courtes soit prise en considération dans l'évaluation du projet, en vue de minimiser les risques.

Les investissements et les réinvestissements pour chaque année sont présentés dans le tab. 26 pour les périodes d'amortissement selon le bilan et dans le tab. 27 pour les périodes plus longues. Ces valeurs sont indiquées avec les durées d'amortissement et avec les facteurs de conversion en valeur monétaire de 1985, cette dernière permettant d'évaluer les investissements passés et constituant également le montant de leur réinvestissement. Ces tableaux présentent également la valeur résiduelle de l'investissement d'équipement pour toutes les années. Une variante supplémentaire, qui ne comprend pas les investissements prévus n'ayant pas d'effet sur la capacité de production - il s'agit surtout des 5 habitations pour le personnel - a été calculée. Cette somme très faible par rapport au volume total des investissements n'a toutefois pas d'influence notable sur le résultat du calcul des investissements. D'autre part, les investissements prévus pour augmenter la capacité de production ont été calculés séparément, pour vérifier leur influence sur le résultat global futur. Des reboisements seront entrepris à raison de 108 ha/an à partir de 1993 et 183 ha/an à partir de 2003. Les coûts de reboisement et de soins aux jeunes peuplements sont comptés d'après le calcul des coûts présenté en annexe 9.

Les coûts en DM passés et prévus pour les activités des experts allemands, comme présenté au chapitre 4.5, ont été convertis en F CFA à l'aide du facteur 153. Ici aussi, deux variantes ont été calculées. Une première avec les coûts pleins pour les experts et une deuxième avec un supplément

Tab. 26:

Investissements et réinvestissements en 1.000 F CFA
Amortissements d'après le bilan de l'O.N.A.B.

1 116 1

Année	Investissements	Période d'amortissement	Facteur valeur monétaire	Investissements val. mon. 1985
1981	33437	4	1.3776	46063
1981	45115	3	1.3776	62150
Total	78552			
1982	29025	33	1.3375	38821
1982	176835	20	1.3375	236517
1982	271012	10	1.3375	362479
1982	356436	5	1.3375	476733
1982	3169	4	1.3375	4239
1982	297	3	1.3375	397
Total	836774			
1983	18700	10	1.0893	20370
1983	4500	5	1.0893	4902
1983	1000	4	1.0893	1089
1983	9880	3	1.0893	10762
Total	34080			
1984	4675	20	1.0300	4815
1984	56883	10	1.0300	58589
1984	148744	5	1.0300	153206
1984	11319	4	1.0300	11659
1984	8137	3	1.0300	8381
Total	229758			
1985	78090	10	1.0000	78090
Total	78090			
1986	76500	33	1.0000	76500
1986	42075	10	1.0000	42075
1986	156825	5	1.0000	156825
Total	275400			
1987	45900	20	1.0000	45900
1987	336600	10	1.0000	336600
1987	24863	5	1.0000	24863
Total	407363			

Année	Investissements	Amortissements	Amortissements	valeur résiduelle
1981	108213	0	0	108213
1982	1119185	32233	32233	1195166
1983	37123	178021	178021	1054268
1984	298801	184898	184898	1168170
1985	124550	227348	227348	1065373
1986	290401	235157	235157	1120616
1987	955717	273047	273047	1803286
1988	16958	313975	313975	1506269
1989	210031	313975	313975	1402325
1990	74770	313975	313975	1163120
1991	158312	313975	313975	1007456
1992	886496	313975	313975	1579977
1993	141866	313975	313975	1407868
1994	216432	313975	313975	1310325
1995	89942	313975	313975	1066291
1996	281090	313975	313975	1053406
1997	884656	313975	313975	1624088
1998	19903	313975	313975	1330015
1999	224827	313975	313975	1240867
2000	12056	313975	313975	938948
2001	213650	313975	313975	838623
2002	1175362	313975	313975	1700010
2003	26758	313975	313975	1412794
2004	239032	313975	313975	1337851
2005	194684	313975	313975	1218560
2006	203536	313975	313975	1108121
2007	895948	313975	313975	1690093
2008	87092	313975	313975	1463210
2009	199666	313975	313975	1348902
2010	15001	313975	313975	1049927
2011	228446	313975	313975	964398
2012	876131	313975	313975	1526554
2013	82097	313975	313975	1294676
2014	286566	313975	313975	1267266

Tab. 27:
Investissements et réinvestissements en 1.000 F CFA
Amortissement technico-économique

Année	Investissements d'amortissement	Période d'amortissement	Facteur pour la valeur monétaire	Investissements valeur monétaire
1981	33437.	4.	1.3776	46063.
1981	45115.	3.	1.3776	62150.
Total	78552.			
1982	29025.	33.	1.3375	38821.
1982	176835.	20.	1.3375	236517.
1982	271012.	15.	1.3375	362479.
1982	356436.	8.	1.3375	476733.
1982	3169.	4.	1.3375	4239.
1982	297.	3.	1.3375	397.
Total	836774.			
1983	18700.	15.	1.0893	20370.
1983	4500.	8.	1.0893	4902.
1983	1000.	4.	1.0893	1089.
1983	9880.	3.	1.0893	10762.
Total	34080.			
1984	4675.	20.	1.0300	4815.
1984	56883.	15.	1.0300	58589.
1984	148744.	8.	1.0300	153206.
1984	11319.	4.	1.0300	11659.
1984	8137.	3.	1.0300	8381.
Total	229758.			
1985	78090.	15.	1.0000	78090.
Total	78090.			
1986	76500.	33.	1.0000	76500.
1986	42075.	15.	1.0000	42075.
1986	156825.	8.	1.0000	156825.
Total	275400.			
1987	45900.	20.	1.0000	45900.
1987	336600.	15.	1.0000	336600.
1987	24863.	8.	1.0000	24863.
Total	407363.			

Année	Investissements	Amortissements	valeur résiduelle
1981	108213.	0.	109213.
1982	1119185.	32233.	1195166.
1983	37123.	130184.	1102105.
1984	298801.	136014.	1264892.
1985	124550.	165020.	1224422.
1986	290401.	170226.	1344597.
1987	478984.	194952.	1628628.
1988	12056.	222795.	1417889.
1989	56825.	222795.	1251919.
1990	551503.	222795.	1580627.
1991	6388.	222795.	1364220.
1992	175627.	222795.	1317052.
1993	116594.	222795.	1210851.
1994	161461.	222795.	1149516.
1995	36715.	222795.	963436.
1996	82190.	222795.	822830.
1997	408939.	222795.	1008974.
1998	512104.	222795.	1298283.
1999	135112.	222795.	1210600.
2000	243352.	222795.	1231157.
2001	98900.	222795.	1107262.
2002	804712.	222795.	1689178.
2003	26350.	222795.	1492733.
2004	27236.	222795.	1297174.
2005	116594.	222795.	1190973.
2006	481369.	222795.	1449546.
2007	62653.	222795.	1289405.
2008	235396.	222795.	1302006.
2009	46460.	222795.	1125671.
2010	171826.	222795.	1074701.
2011	96484.	222795.	948390.
2012	374534.	222795.	1100129.
2013	77195.	222795.	954529.
2014	610093.	222795.	1341826.
	8185926.	6844099.	

à partir de 1985 pour des salaires plus élevés des homologues dans le cas du retrait des experts allemands. Dans cette dernière variante, seuls les salaires des homologues sont comptés, avec un supplément de 100 %. L'imputation des coûts pleins pour les experts donne certainement une impression défavorable lors de l'évaluation de la gestion du projet car, comme indiqué au chapitre 4.5, les experts remplissent des fonctions extérieures au projet. Mais la part revenant à ces fonctions ne peut pas être cernée avec précision et peut également changer considérablement au cours du temps.

Etant donné que les composantes d'économie forestière et du bois doivent être analysées séparément, la répartition des coûts d'experts entre les domaines forêt et scierie a été estimée en fonction des activités correspondantes. Une répartition du coût total pour les experts africains entre l'économie forestière et celle du bois, a été effectuée dans les mêmes proportions que pour les experts allemands. Les différents montants pour les coûts d'experts dans les variantes du calcul des investissements ont été réunies dans le tab.

28.

Tab. 28: Coûts d'experts dans les calculs d'investissement en 1.000 F CFA

Année	1 experts allemands	2 Supplément homologues	3 col. 1 + col. 2	4		5		6 uniquement experts africains	7		8 détail de col.6 scierie
				détail de col.3 forêt	scierie	détail de col.3 forêt	scierie		forêt	scierie	
1980	11 322		11 322	7 038	4 284	1 246	775	471			
1981	76 806		76 806	42 228	34 578	8 688	4 777	3 911			
1982	114 368		114 368	46 512	67 856	12 003	5 125	7 478			
1983	144 279		144 279	62 730	81 549	15 887	6 907	8 980			
1984	146 880		146 880	52 326	94 554	16 178	5 763	10 415			
1985	146 880		146 880	52 326	94 554	16 178	5 763	10 415			
1986	112 226	3 818	116 044	33 223	82 821	3 818	5 763	10 415			
1987	105 570	4 546	110 116	33 513	76 602	4 546	5 763	10 415			
1988	105 570	4 546	110 116	33 513	76 602	4 546	5 763	10 415			
1989	74 358	7 992	82 350	18 300	64 050	7 992	5 763	10 415			
1990	42 228	11 519	53 747	17 526	36 221	11 519	5 763	10 415			
1991	36 720	12 134	48 854	14 656	34 198	12 134	5 763	10 415			
à partir de											
1992	-	16 178	16 178	5 763	10 415	16 178	5 763	10 415			

5.2.1 Calcul du prix du bois sur pied

Actuellement il n'existe pas encore de marché pour les grumes en R.P. du Bénin. Mais il est nécessaire d'estimer la valeur des grumes pour les différentes classes, d'une part pour séparer le secteur économie forestière du secteur scierie, comme demandé dans le cadre de référence, d'autre part pour déterminer la valeur résiduelle de la forêt en fin de période de calcul. Un minimum absolu de la valeur du bois exploité peut être obtenu à partir des dépenses occasionnées par l'exploitation forestière. Une valeur maximale peut être calculée en déduisant les frais de production des recettes de tous les produits obtenus à partir du bois coupé en forêt, sans tenir compte d'un éventuel bénéfice et des intérêts.

Si l'on considère qu'une opération économique, aussi bien dans le domaine de l'économie forestière que dans celui de l'économie du bois, doit apporter un bénéfice ou des intérêts pour le capital investi, alors le prix du bois sur pied peut être trouvé par un calcul à rebours. Le prix du bois sur pied est la recette de ce bois sans les coûts de récolte. Il a été calculé à partir des recettes des produits diminuées des coûts pour l'abattage, le transport, la transformation et la vente. Le calcul du prix du bois sur pied est présenté en annexe 11. Le calcul des marges brutes pour les perches et pour le charbon de bois en forêt est expliqué en annexe 10.

Un supplément de 10 % du prix de revient, pour le bénéfice et pour les risques, a été ajouté lors du calcul du prix du bois sur pied. Ceci correspond à la valeur habituelle dans l'industrie du sciage. Les prix sur pied ainsi déterminés pour le bois à exploiter permettent la séparation pour les calculs, entre le domaine économie forestière et le domaine scierie, dans le projet. Ces prix constituent également la

base de la détermination de la valeur des peuplements dans les différentes classes d'âges, pour permettre de calculer la valeur résiduelle de la forêt, à la fin d'une période de calcul.

D'après les méthodes classiques d'estimation forestière, la valeur d'un peuplement arrivé au terme d'exploitation correspond à la valeur de la coupe: cela représente le prix du bois sur pied. La valeur d'une nouvelle plantation correspond aux coûts d'installation. Entre les coûts de plantation et la valeur de la coupe des peuplements exploitables, la valeur des peuplements croît en fonction de l'âge selon une courbe âge/valeur. La valeur des peuplements peut, d'après le principe de base du calcul dynamique des investissements, être calculée pour tout âge (valeur du capital à ce moment) comme montant des coûts ou comme valeur escomptée. Si l'on considère le taux de rentabilité interne comme taux d'intérêt pour le calcul, alors le montant des coûts est toujours égal à la valeur escomptée.

La valeur des peuplement est dérivée d'un modèle de forêt normale. Pour les plantations de teck béninoises on peut se baser sur l'indice de productivité moyen, car il n'y a pas beaucoup de différences entre les classes de production.

Surface (ha)	Classe de production
240	6,0
123	6,7
2.274	6,7
2.569	6,8
787	6,5
71	6,0
6.064	6,7

Une table de production (tab. 29) a été établie pour l'indice de productivité moyen (Cl. 6,7). Il en a été tiré une table de production par produit (tab. 30). Ces tables montrent les produits obtenus pour une classe d'exploitation normale. Elles permettent de calculer les prix du bois sur pied (fig. 9) dans toutes les classes d'âges, comme base de la construction d'une courbe âges/valeur pour les peuplements.

Dans le cas d'une séparation artificielle des composantes forêt et scierie, il faut supposer que le bois soit vendu sur pied et que l'acheteur doive donc l'abattre, le façonner et le transporter. L'acheteur doit donc également supporter en grande partie le coût du réseau routier. Une partie des frais d'administration, calculée à 36 millions de F CFA, soit environ 6.000 F CFA/ha, est imputée à la forêt. Sur base des rentrées, on obtient, pour une forêt normale et d'après la table de production, les résultats de l'expertise forestière présentés dans la tab. 31. Le terme d'exploitabilité économique donnant un taux de rentabilité interne maximal est de 50 ans.

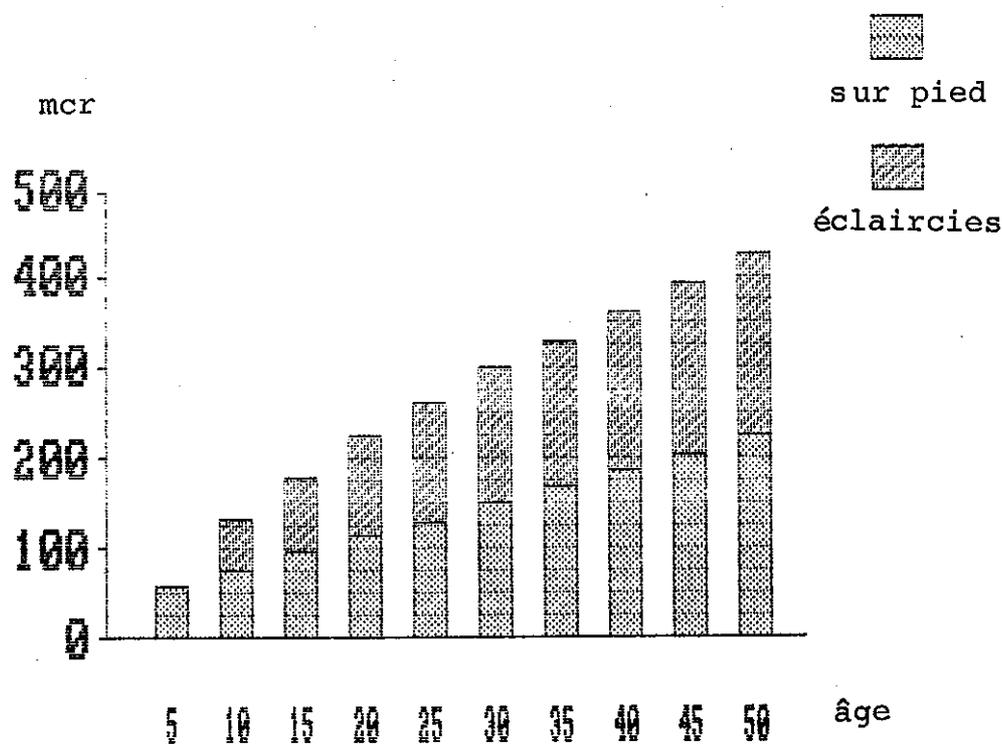
L'évolution de la valeur des peuplements en fonction de l'âge est représentée graphiquement dans la fig. 10. Au terme d'exploitabilité économique, la valeur de la coupe correspond à la valeur du peuplement, avant ce terme elle y est inférieure. La valeur du fonds n'a pas été prise en considération car elle n'a pas pu être calculée pour ce projet à partir des renseignements disponibles. De plus, des calculs d'essai ont montré qu'une valeur estimée du fonds jusqu'à 50.000 F CFA/ha (ce qui serait une estimation fort élevée) n'a que peu d'influence sur le taux de rentabilité interne et sur la valeur des peuplements et n'a pas d'influence sur la longueur optimale de la révolution.

Tab. 29: Table de production pour l'estimation forestière

âge	peuplement principal		éclaircies		production totale	
	sur pied mcr	hauteur moyenne m	éclaircies mcr	hauteur moyenne m	total (a.t.) mcr	par an (a.t.m.) mcr
5	59	10	55	11	59	11,8
10	77	14	30	15	132	13,2
15	95	17	25	17	180	12,0
20	113	20	21	20	223	11,2
25	131	22	17	22	262	10,5
30	149	23	14	23	297	9,9
35	167	25	14	25	329	9,4
40	186	26	13	26	362	9,1
45	204	28	13	28	393	8,7
50	222	29	-	-	424	8,5

Fig. 8: Evolution du volume (en mcr) dans le modèle de forêt normale

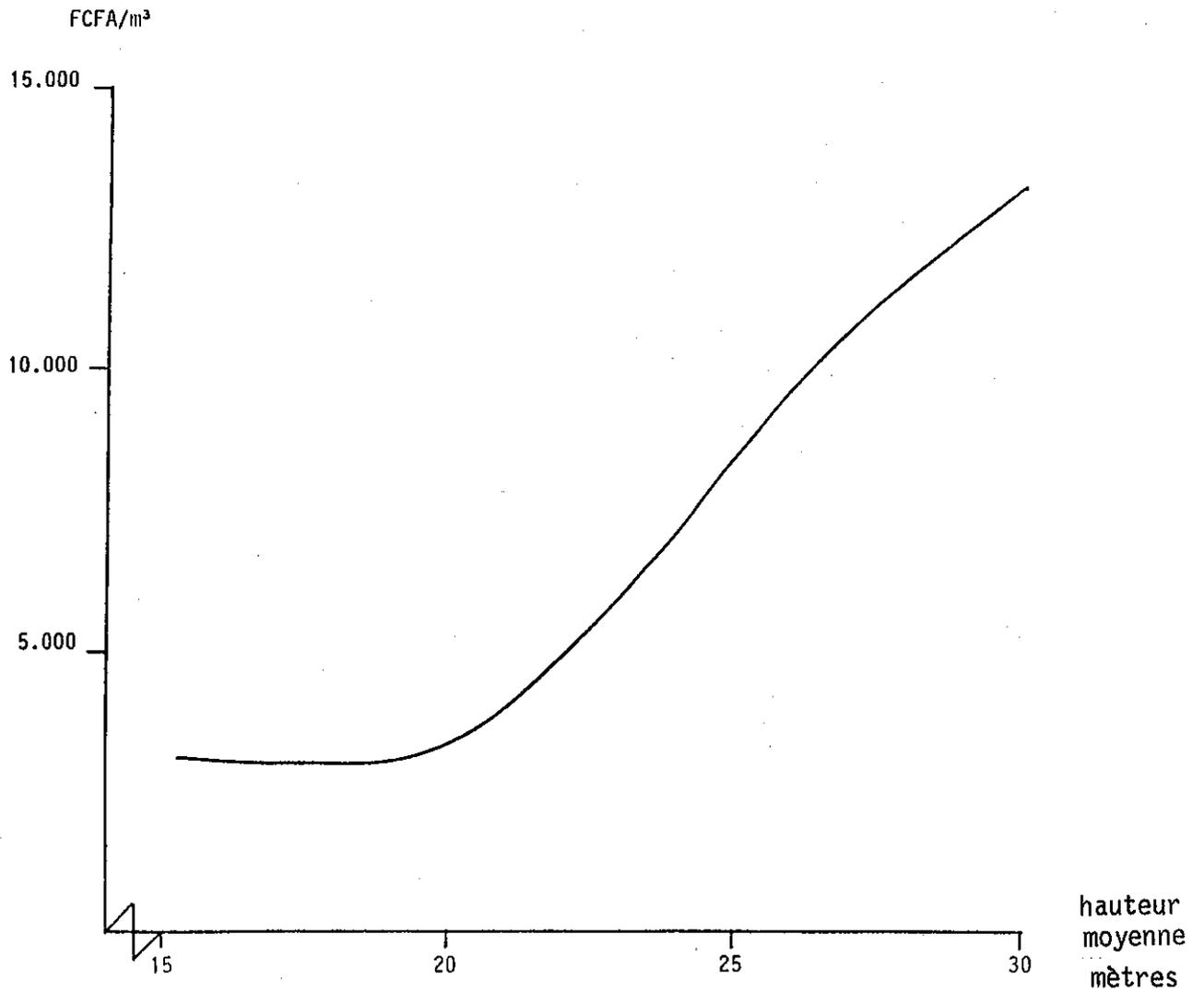
T.P. teck en R.P. Bénin Cl. 6,7



Tab.: 30: Table de production par produits pour l'estimation forestière

	âge années	volume mcr	hauteur moyenne m	bois de feu forêt tronçon.	perches %	classes de grumes			
						I	II	III	IV
éclaircies	5	55	11	75	21	3	-	-	-
	10	30	15	48	30	19	-	-	-
	15	25	17	39	15	39	-	-	-
	20	21	20	38	2	44	7	-	-
	25	17	22	38	-	30	21	2	-
	30	14	23	38	-	19	26	8	-
	35	14	25	38	-	8	32	13	-
	40	13	26	38	-	5	29	19	-
	45	13	28	38	-	-	17	32	4
coupe définitive	50	222	29	38	-	-	8	37	8
production totale		424		43,5	5,4	8,5	8,7	21,7	4,3

Fig. 9: Prix du bois sur pied par mcr en fonction de la hauteur moyenne



Tab. 31: Résultats de l'estimation forestière pour le modèle de forêt normale
avec l'indice de productivité moyen

Coûts d'administration: 6.000 F CFA/an/ha, coûts de plantation: 640.750 F CFA/ha

Age années	Volume sur pied par ha par m ³	Prix sur pied éclaircies par ha par m ³	Total par ha par m ³	Produit net de la forêt par an/ha	Taux interne	Valeur du peuplement par ha	1 000 FCFA	
							%	1 000 FCFA
5	177	3,000	177	3,000	35,4	-98,6	-	809
10	231	3,000	396	3,000	39,6	-30,4	-	833
15	285	3,000	540	3,000	36,0	-12,7	-	945
20	362	3,204	692	3,103	34,6	-3,4	-	1.097
25	629	4,802	1.026	3,916	41,0	9,4	1,48	1.291
30	894	6,000	1.373	4,623	45,8	18,5	2,45	1.509
35	1.386	8,299	1.949	5,924	55,7	31,4	3,35	1.773
40	1.748	9,398	2.427	6,704	60,7	38,7	3,61	2.057
45	2.346	11,500	3.147	8,008	69,9	49,7	3,92	2.395
50	2.775	12,500	3.726	8,788	74,5	55,7	3,96	2.775

Fig. 10: Valeurs du peuplement et de la coupe dans le modèle de forêt normale

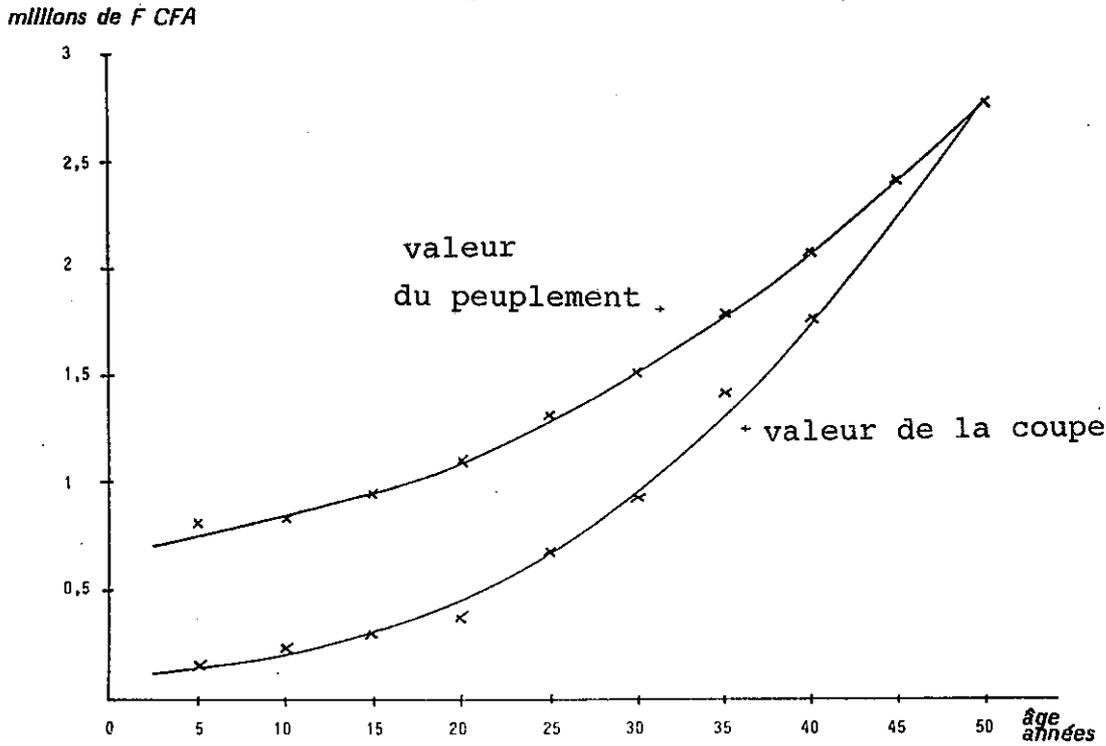
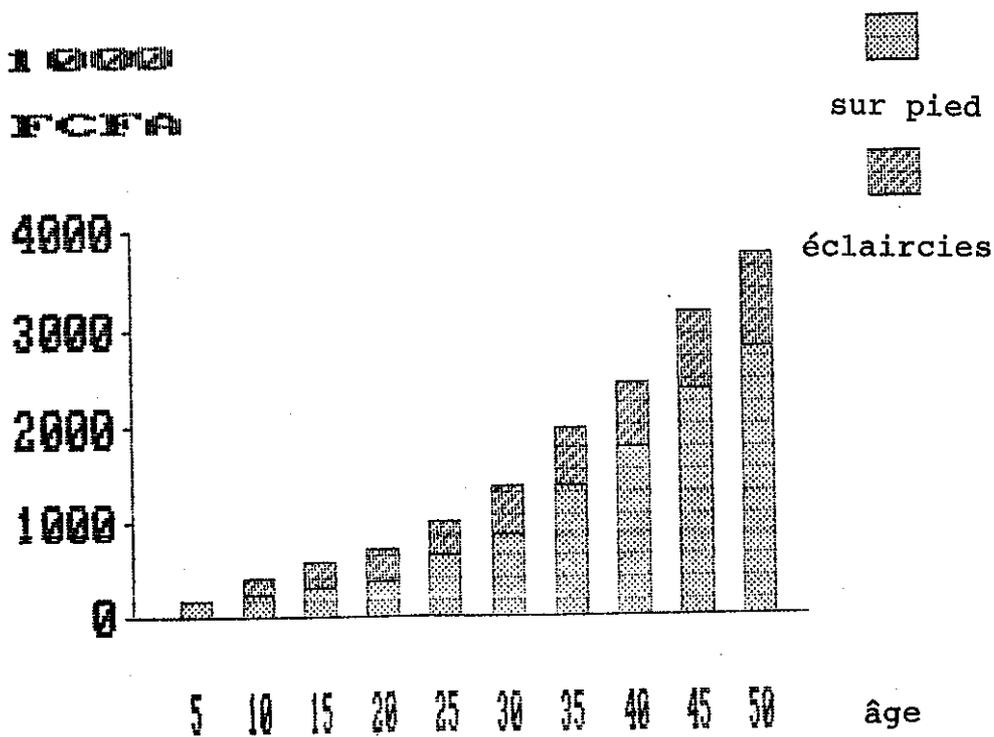


Fig. 11: Evolution de la valeur (prix sur pied) dans le modèle de forêt normale

T.P. teck en R.P. Bénin Cl. 6,7



Le taux de rentabilité interne obtenu à partir des prix estimés du bois sur pied est de 4 %, ce qui constitue une valeur fort acceptable pour l'économie forestière (ceci sera expliqué plus loin). Le supplément de 10 % sur le prix de revient (8 % de bénéfices et 2 % pour les risques) appliqué lors du calcul à rebours représente un ordre de grandeur raisonnable et habituel pour les scieries. Sur la base de ces constatations, on peut considérer que les prix du bois sur pied ainsi calculés sont plausibles, malgré une imputation des coûts assez forfaitaire.

Pour vérifier le prix du bois sur pied, un calcul supplémentaire a été effectué. Pour cela, le calcul à rebours a été réalisé sans supplément pour le bénéfice et le risque, mais en portant en compte une créance d'intérêt de 8 % sur la valeur moyenne de la scierie (à la moitié de la période d'amortissement technico-économique). Dans les deux cas, ces coûts comptent pour une part presque identique du prix moyen du bois sur pied, s'élevant à environ 3.600 F CFA par mcr du volume exploité dans la classe d'exploitation normale.

5.2.2 Valeur résiduelle des peuplements

En multipliant les surfaces des classes d'âges par les valeurs calculées des peuplements à la date de référence de l'aménagement forestier (1.1.1983) et à la fin de chacune des trois périodes d'aménagement, on obtient la valeur totale des peuplements à ces dates (tab. 32). Etant donné que le plan d'exploitation, prévu pour une pleine utilisation de la capacité de production de la scierie de 27.000 m³/an, nécessite une compensation en volume entre les périodes d'aménagement, les avances et les réserves prévues doivent être calculées. Les quantités non exploitées en première période et les avances sur la troisième période exploitées en deuxième période ont été évaluées à partir des

Tab. 32: Données des peuplements en début et en fin des périodes d'aménagement forestier

classes d'âges	âge moyen	valeur des peuplements par ha	valeur des peuplements 1.1.1983	en fonction des surfaces du plan d'aménagement		
				1.1.1993	1.1.2003	1.1.2013
années		1.000 FCFA	millions de FCFA			
I	3	700	168	-	601	1 798
II	8	800	-	-	-	-
III	13	900	111	216	-	772
IV	18	1 050	2 388	-	-	-
V	23	1 200	3 083	148	288	-
VI	28	1 400	1 102	3 184	-	-
VII	33	1 650	117	4 239	203	396
VIII	38	1 950	-	1 535	4 434	-
IX	43	2 250	-	160	5 780	277
X	48	2 600	-	-	-	5 915
total			6 851	9 481	11 306	8 386
compensation - avances + réserves			-	+ 503	- 754	+ 1 772
valeur des peuplements			6 851	9 984	10 52	10 158

marges brutes qui sont donnés par les recettes diminuées des coûts variables.

En fin de deuxième et de troisième période, la valeur des peuplements s'élève à plus de 10 milliards de F CFA. On peut estimer que cette valeur est du même ordre de grandeur à la fin des périodes de calcul de 20 et de 30 ans, ce moment étant retardé de deux ans si l'on calcule à partir de 1985. Dans une hypothèse prudente, une valeur des peuplements de 10 milliards de F CFA est prise en considération comme valeur résiduelle de la forêt pour les deux périodes de calcul. La valeur de départ, en début de période d'aménagement, ne sert qu'à montrer l'accroissement en valeur de la forêt obtenu au cours de la présente décennie si les soins culturaux sont exécutés comme prévus. Les investissements dans la scierie sont cependant la condition pour cela. On ne peut toutefois pas inclure la valeur de départ des peuplements dans le calcul des investissements. Il faut supposer ici que la scierie n'existe pas encore. Dans ce cas le bois sur pied n'a qu'une valeur de bois de feu. Le bois de feu provenant de la récupération des résidus de coupe (charbon de bois) entre dans le calcul des investissements sous forme d'une faible marge brute. Ceci n'est possible que parce qu'une partie des coûts, concernant surtout le réseau routier, est supportée par les grumes. S'il n'y avait pas de réseau routier, le bois de feu ne serait certainement pas porté en compte car les coûts de récolte seraient au moins aussi élevés que les recettes probables.

5.3 Variantes du calcul des investissements

Toute une série de variantes peut être obtenue en fonction des hypothèses de calcul que l'on retient telles qu'une période de calcul de 20 ou 30 ans, des coûts d'experts pleins ou des salaires calculés pour des experts de pays voisins, différentes durées d'amortissement, la prise en

considération de tous les investissements ou uniquement des investissements avec effet sur la capacité ou sans les investissements pour l'augmentation de la capacité, la prise en considération de la valeur résiduelle de la forêt à la fin des périodes de calcul, en négligeant la valeur des peuplements, en considérant la forêt et la scierie en même temps ou en séparant les deux par le calcul. Il n'est bien sûr pas intéressant de calculer, de représenter et d'analyser toutes ces possibilités. La fig. 12 présente les variantes de base et les calculs supplémentaires repris dans les rapports.

5.3.1 Calcul des investissements pour les variantes de base

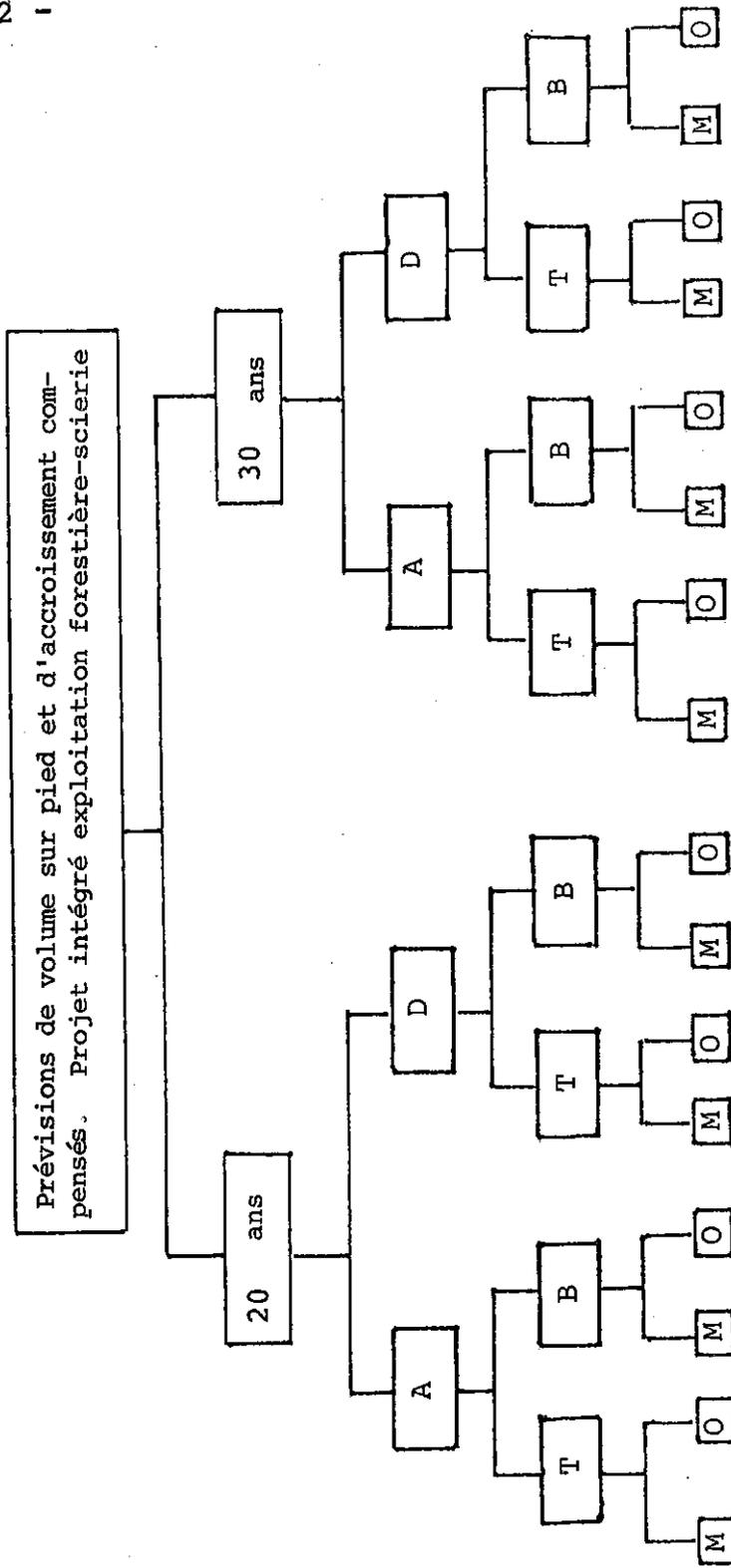
Les données du calcul des investissements qui ont déjà été indiquées pour toutes les variantes de base sont rassemblées dans le tab. 33 pour un exemple de variante (période de calcul de 30 ans, coûts pleins des experts, amortissements suivant le bilan, sans valeur résiduelle de la forêt). Le solde des règlements est négatif jusqu'en 1987 inclus, sauf en 1985 lorsqu'un léger excédent est attendu. A partir de 1988 il est positif à l'exception des années 1992, 1997 et 2002 au cours desquelles d'importants réinvestissements auront lieu. Calculé en prix de 1985, le solde cumulé des règlements (cash flow) sera positif à partir de 1995.

L'excédent moyen de recettes pour la période de 1981 à 2014 est de 415 millions de F CFA/an (dont 37 millions de F CFA proviennent de la valeur résiduelle des investissements). Par rapport à la valeur résiduelle moyenne du capital initial (1.413 millions de F CFA), cela donne un intérêt simple moyen de 29 %.

En tenant compte de la date de tous les règlements, on obtient pour cette variante un taux de rentabilité interne de 9,7 % et une valeur du capital de 929 millions de F CFA pour un intérêt de calcul de 8 %. Les résultats correspondants du calcul des investissements pour toutes les variantes de base sont rassemblés dans le tab. 34.

Fig. 12: Variantes du calcul des investissements

Variantes de base



Période de calcul

Coûts d'experts

D = experts allemands

A = experts africains

Durée d'amortissement

B = bilan

T = technico-économique

Valeur résiduelle forêt

M = avec valeur résiduelle

O = sans valeur résiduelle

Calculs supplémentaires

sans investissements sans effets sur la capacité

Exploitation forestière seule

uniquement investissements pour l'augmentation de la capacité

Scierie seule

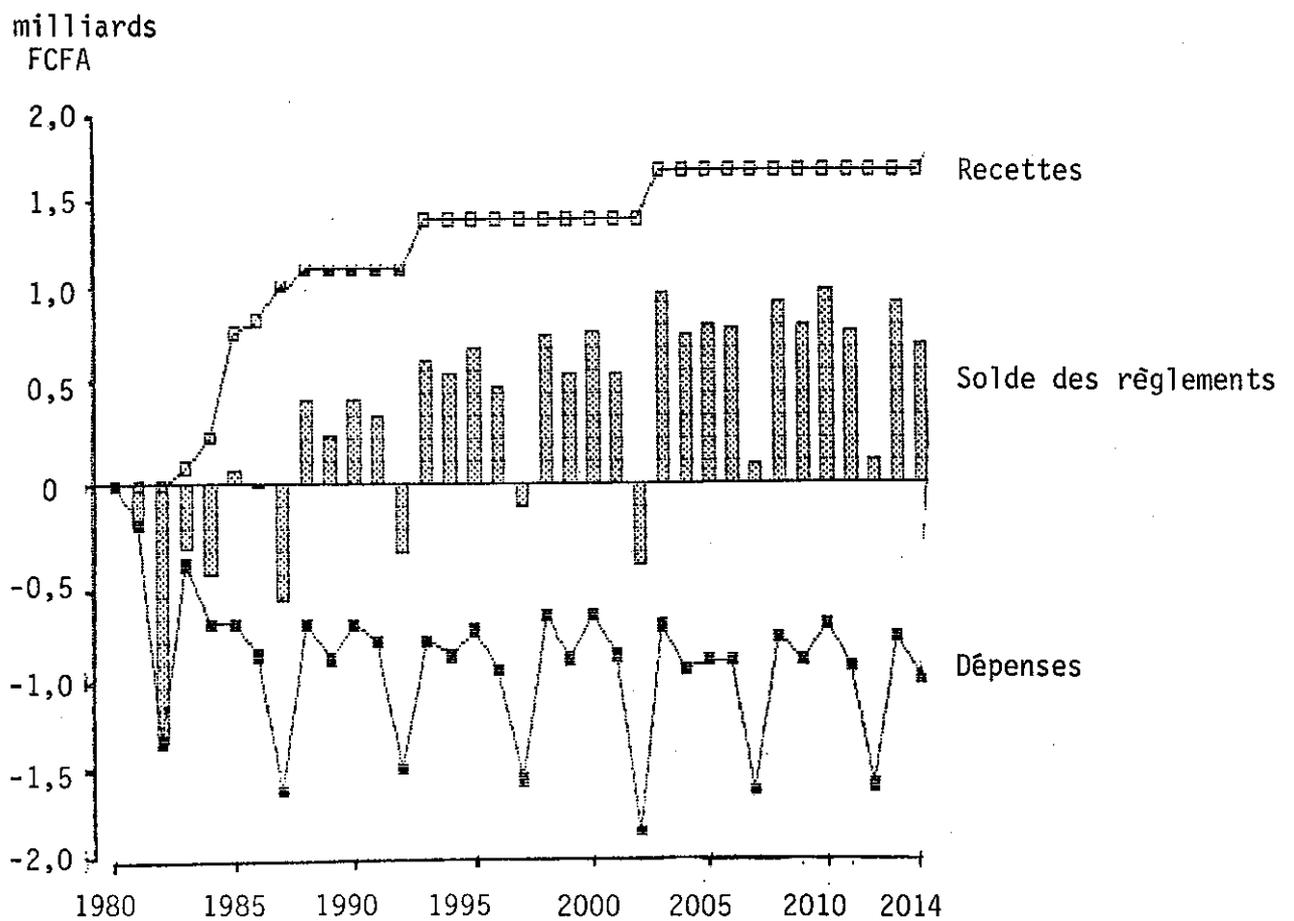
Tab. 33: Recettes, dépenses et solde des règlements (1.000 F CFA en valeur monétaire de 1985)

Variante de base avec période de calcul de 30 ans, coûts d'experts pleins, amortissements suivant bilan, avec résidu investissements, sans résidu forêt.

année	recettes		investissements et réinvestissements		charges d'exploitation		coûts de plantation		coûts d'experts		total	solde des règlements	
	ventes		fixe	variable	fixe	variable						par an	cumulé
1981	0		108213	24571	0	76806	209590	-209590			-209590		
1982	0		1119185	112346	0	114368	1345899	-1345899			-1345899		
1983	81724		37123	222900	0	144279	404302	-322578			-1873067		
1984	233885		298801	257714	0	146880	703395	-469510			-2347577		
1985	761042		124550	319295	0	146880	703198	57844			-2289733		
1986	842936		290401	354772	0	116044	866217	-23281			-2313014		
1987	1006732		955717	425727	0	110016	1596460	-589728			-2902742		
1988	1129563		16958	478943	0	110116	711017	418545			-2484196		
1989	1129563		210031	478943	0	82350	876324	253239			-2230957		
1990	1129563		74770	478943	0	53747	712460	417103			-1813354		
1991	1129563		158312	478943	0	48854	791109	333454			-1475400		
1992	1129563		886496	478943	0	16178	1486617	-357054			-1832454		
1993	1423945		141866	462148	69034	16178	794226	629719			-1202735		
1994	1423945		216432	462148	69034	16178	858792	555153			-647582		
1995	1423945		89942	462148	69034	16178	742302	581643			34061		
1996	1423945		281090	462148	69034	16178	933450	490495			524555		
1997	1423945		884656	462148	69034	16178	1537016	-113071			411485		
1998	1423945		19903	462148	69034	16178	572253	751682			1153167		
1999	1423945		224827	462148	69034	16178	877187	546758			1709925		
2000	1423945		12056	462148	69034	16178	554416	759529			2469454		
2001	1423945		213650	462148	69034	16178	856010	557935			3027389		
2002	1423945		1175362	462148	69034	16178	1827722	-403777			2523512		
2003	1686626		26758	456528	117552	16178	722016	954510			3588222		
2004	1686626		239032	456528	117552	16178	934290	752335			4340558		
2005	1686626		194684	456528	117552	16178	889942	796684			5137242		
2006	1686626		203536	456528	117552	16178	898794	787832			5925074		
2007	1686626		895948	456528	117552	16178	1591206	95420			6020494		
2008	1686626		87092	456528	117552	16178	782350	904276			6924770		
2009	1686626		199666	456528	117552	16178	894924	791702			7716472		
2010	1686626		15001	456528	117552	16178	710259	975367			8692839		
2011	1686626		228446	456528	117552	16178	923704	762922			9455761		
2012	1686626		876131	456528	117552	16178	1571389	115237			9570998		
2013	1686626		82097	456528	117552	16178	777355	909271			10480269		
2014	1686626		286566	456528	117552	16178	981824	1972068			12452337		

Fig. 13: Données du calcul des investissements

(Variante de base du tab. 33, sans valeur résiduelle)



Tab. 34: Résultats du calcul des investissements

Période de calcul	20 ans		30 ans	
Experts	exp. africains	exp. allemands	exp. africains	exp. allemands
<u>sans valeur résiduelle forêt</u>				
- amortissements selon bilan				
taux de rent. int. %	11,02	8,09	12,20	9,70
val. capital en millions F CFA	1.037	38	1.029	929
- amortissement technico- économique				
taux de rent. int. %	13,81	10,52	14,67	11,78
val. capital en millions F CFA	2.039	1.039	3.085	2.085
<u>avec valeur résiduelle forêt</u>				
- amortissements selon bilan				
taux de rent. int. %	14,18	11,73	13,08	10,84
val. capital en millions F CFA	3 355	2 355	3 002	2 002
- amortissement technico- économique				
taux de rent. int. %	16,19	13,41	15,24	12,59
val. capital en millions F CFA	4 356	3 356	4 158	3 158

La valeur du capital a été calculée pour l'année de référence 1985 avec un taux d'intérêt de 8 %.

Le taux de rentabilité interne le plus élevé, avec plus de 16 %, est atteint dans la variante comportant une période de calcul de 20 ans, des experts africains, un amortissement technico-économique et tenant compte de la valeur résiduelle de la forêt. Cette variante comporte également la valeur du capital la plus élevée. Dans les autres variantes le classement selon le taux de rentabilité interne diffère quelque peu de celui selon la valeur du capital. Le résultat le moins favorable correspond à une période de calcul de 20 ans, avec des coûts d'experts pleins, des amortissements selon le bilan et sans tenir compte de la valeur résiduelle de la forêt. Mais même dans ce cas, le taux de rentabilité interne se monte encore à un peu plus de 8 %, ce qui signifie que la valeur du capital est encore positive si l'on utilise un taux d'intérêt de calcul de 8 %. Avec ce taux d'intérêt, la valeur actuelle des coûts supplémentaires pour les experts allemands, par rapport à l'alternative supposée de la réalisation du projet uniquement par des spécialistes africains, s'élève à 1 milliard de F CFA, la valeur actuelle des peuplements en fin de période de calcul est respectivement de 2,3 milliards de F CFA (20 ans) et de 1,1 milliards de F CFA (30 ans).

Une période de calcul de 10 ans, se basant sur la durée d'amortissement des machines principales, peut être considérée comme appropriée pour évaluer la rentabilité d'une scierie à construire. Il faut toutefois que la scierie puisse être considérée séparément. C'est généralement le cas lorsque l'approvisionnement en grumes peut se faire selon les principes de l'économie de marché. Mais pour ce projet intégré comportant les composantes économie forestière et du bois, cette période de calcul est cependant trop courte. Dans la variante du calcul des investissements avec les coûts les plus élevés, on obtient un taux de rentabilité interne de l'ordre de 1 % pour une période de calcul de 10 ans après la fin de la phase de démarrage. Mais le taux d'intérêt effectif croît rapidement pour des périodes de calcul plus longues. A cause de la

structure des âges des plantations de teck de ce projet, il est indiqué d'utiliser des périodes de calcul de 20 ou 30 ans pour le calcul des investissements.

5.3.2 Sensibilité du calcul des investissements et évaluation des risques

Pour permettre l'évaluation de la sensibilité lors de changement dans les recettes et dans les dépenses par rapport aux hypothèses de base, les variantes de base avec amortissements suivant le bilan ont été calculées à partir de 1986 dans le cas d'un prix du bois inférieur de 10 % et dans le cas de dépenses augmentées de 10 %. Dans les deux cas, il y a également eu une diminution forfaitaire de la valeur résiduelle de la forêt de 10 %. Les résultats de ces calculs sont présentés au tab. 35. Le taux de rentabilité interne des variantes considérées se réduit à des valeurs entre 4,8 et 12,2 %.

Une diminution du niveau réel des prix est cependant peu probable, car les prix considérés pour le calcul des investissements se basent sur les recettes obtenues début 1985 pour les différentes catégories de sciages. Il est nettement plus probable que les prix augmentent à long terme. C'est pour cette raison que l'étude de la Banque Mondiale du 25.4.1984 pour le projet de boisements en teck (Rapport no. 4687-BEN) se base sur des recettes pour le bois nettement plus élevées.

Etant donné les besoins en sciages en R.P. du Bénin et la qualité croissante des produits lors du sciage de grumes plus grosses, ce qui améliore les possibilités d'exportation, il est fort peu probable que les futures augmentations des coûts soient relativement plus élevées que l'augmentation des prix du bois. Mais si les recettes annuelles des sciages et les dépenses annuelles augmentent d'un même pour-

Tab. 35: Sensibilité du calcul des investissements
(pour des amortissements suivant le bilan de
l'O.N.A.B.)

Période de calcul	20 ans		30 ans	
	Exp. afric.	Exp. allem.	Exp. afric.	Exp. allem.
<u>Recettes inférieures</u> <u>de 10 %</u>				
- sans résidu forêt				
taux de rent. int. %	7,41	4,79	9,08	6,94
valeur capital millions F CFA	-183	-1183	463	-537
- avec résidu forêt				
taux de rent. int. %	11,67	9,50	10,50	8,63
valeur capital millions F CFA	1902	902	1429	429
<u>Dépenses supérieures</u> <u>de 10 %</u>				
- sans résidu forêt				
taux de rent. int. %	8,42	5,69	9,95	7,70
valeur capital millions F CFA	137	-897	872	-162
- avec résidu forêt				
taux de rent. int. %	12,21	9,93	11,14	9,15
valeur capital millions F CFA	2222	1188	1838	804

Valeur du capital calculée pour l'année de référence 1985
avec un taux d'intérêt de 8 %.

centage, ceci améliorera les résultats du calcul des investissements, car il y a un excédent de recettes. La liquidité du projet s'améliorera de la même façon dans le cas d'un taux d'inflation augmentant les recettes et les dépenses du même pourcentage. Des données permettant de justifier différentes prévisions d'augmentation des prix et des coûts ne sont pas disponibles.

Une exploitation forestière est généralement considérée comme une entreprise à risques relativement réduits. La sécurité du capital investi se remarque également aux prétentions d'intérêts relativement faibles de la part du propriétaire forestier.

Bien que le teck ne soit pas une essence autochtone, on peut estimer, grâce à l'expérience actuelle, que des catastrophes causant des destructions sur de grandes surfaces sont peu probables. Il existe cependant un certain risque d'incendie dans les plantations de teck. Il faut minimiser ce risque par des mesures forestières appropriées.

Les pertes pour vol, aussi bien en forêt qu'à la scierie et aux points de vente, peuvent être limitées en engageant des gardiens. Les coûts calculés des risques sont remplacés par des dépenses effectives, comme dans le cas de la protection forestière. Ainsi, le poste des coûts de vente contient également les dépenses pour les gardiens correspondants.

Des déductions (pour pertes de récolte et de débardage) ont été effectuées sur les volumes à exploiter. Des "erreurs de mesure" qui se sont produites, ont montré que là aussi des pertes peuvent survenir, surtout pendant la phase de démarrage.

Dans l'ensemble, on peut considérer que les risques micro-économiques peuvent être maîtrisés. Il a été tenté de compenser ces risques par l'imputation de coûts appropriés dans le calcul des investissements. C'est pourquoi il a été

considéré que les risques ne changeront pas, après le départ des experts allemands et que les soins cultureux nécessaires, ainsi que toutes les mesures de protection forestière, seront exécutés suivant la planification.

5.3.3 Investissements réalisés et prévus

Les variantes du calcul des investissements présentées jusqu'ici se basent sur le fait que les investissements prévus pour 1986 et 1987 seront réalisés. L'investissement demandé, portant sur la construction de cinq habitations pour le personnel, constitue un cas particulier. Les avantages que tire le projet de la construction de ces logements ne peuvent pas être pris en considération de façon adéquate dans le calcul des investissements. Cette décision doit se faire sur la base de critères sociaux et de gestion. Vu la faible part de cette dépense dans le volume total des investissements, il ne paraît toutefois pas opportun d'exclure ce poste du calcul des investissements. Cette dépense est contenue dans les variantes de base. En l'éliminant des calculs, on ne modifierait le taux de rentabilité interne qu'après la virgule. La construction des habitations n'est cependant pas reprise dans l'évaluation des effets micro-économiques des investissements prévus pour l'augmentation de la capacité.

Comme signalé précédemment, une petite partie des investissements prévus dans le domaine de la scierie et des moyens de transport n'a pas d'effet net sur la capacité de production. La capacité de sciage désirée de 27.000 m³ en grumes peut en effet être obtenue sans ces investissements, en modifiant le programme de production. Le calcul des investissements inclut cependant aussi ces extensions prévues et se base donc sur le programme de production désiré.

Tab. 36: Calcul des investissements pour les installations présentes en 1985

Années	Recettes	Dépenses d'exploitation variables		Plantations
		1.000 F CFA		
1986 - 1992	842.936	354.772		-
1993 - 2002	1.070.749	340.650		54.995
2003 - 2014	1.255.575	338.170		87.076

Période de calcul	20 ans		30 ans	
	exp. africains	exp. allemands	exp. africains	exp. allemands
sans résidu forêt				
- taux de rent. int. %	9,29	6,08	10,63	7,95
valeur capital millions F CFA	359	-640	979	-21
avec résidu forêt				
- taux de rent. int. %	13,46	10,90	11,96	9,66
valeur capital millions F CFA	2677	167	2052	1053

La valeur du capital est calculée pour l'année de référence 1985 avec un taux d'intérêt de 8 %.

A partir du relevé de la situation lors de la visite et d'après les renseignements de la direction du projet, la capacité de production des équipements actuels de la scierie et des engins pour le débardage et le transport du bois est estimée à 20.000 m³. Le goulot d'étranglement qui ne permet pas d'atteindre la capacité de sciage prévue de 27.000 m³ par an, n'existe pas du côté des scies à ruban. Comme expliqué en détail au chapitre 4, cette capacité ne peut toutefois pas encore être utilisée entièrement étant, donné l'équipement

actuel des activités en amont pour lesquelles des investissements supplémentaires sont prévus.

Le calcul des investissements pour les installations présentes en 1985 (tab. 36) correspond à la variante de base avec des amortissements suivant le bilan, mais se base sur le sciage de 20.000 m³ de grumes par an. Les données modifiées sont indiquées dans le tableau, à partir de 1986. La valeur résiduelle de la forêt a été fixée à 10 milliards de F CFA comme pour les variantes de base. Cette hypothèse est assez problématique, car le calcul de la valeur des peuplements se base sur le fait que ceux-ci subissent des éclaircies d'après les nécessités sylvicoles. Mais ceci n'est plus possible lorsque la scierie n'utilise plus que 20.000 m³ de grumes. On ne peut pas estimer que le matériel sur pied, probablement plus important dans ce cas, puisse compenser les pertes en qualité à cause des soins cultureux insuffisants.

Pour 1986 et 1987, les investissements suivants ont été demandés par la direction du projet et repris dans le calcul des investissements pour l'augmentation du capital:

année	investissement	durée	
	1.000 F CFA	d'amortissement	secteur
		années	
1986	156.825	5	transport
1986	42.075	10	scierie
1987	45.900	20	entrepôt
1987	336.600	10	scierie
1987	24.863	5	transport

Pour le calcul des investissements servant à analyser les investissements prévus, on se base sur le fait que ces derniers permettent une augmentation de la capacité de

Tab. 37 Calcul des investissements pour l'augmentation de capacité 1986/87

Données de calcul

Année	Recettes	Charges d'exploitation variables	Plantations
Capacité + 7.000 m³			
1987	163 796	70 954	-
1988 - 1992	286 627	124 170	-
1993 - 2002	353 196	121 498	14 039
2003 - 2014	431 051	118 358	30 476
Capacité + 4.000 m³			
1987 - 1992	163 796	70 954	-
1993 - 2002	201 826	69 427	8 022
2003 - 2014	246 315	67 633	17 415

Résultats du calcul des investissements

Période de calcul	20 année	30 année
Capacité + 7.000 m³		
taux de rent. int. %	25,06	25,48
valeur capital millions F CFA	741	1019
Capacité + 4.000 m³		
taux de rent. int. %	10,13	11,37
valeur capital millions F CFA	79	169

La valeur du capital est calculée pour l'année de référence 1985 avec un taux d'intérêt de 8 %.

5.4 Séparation des composantes économie forestière et scierie du projet

L'économie forestière et celle du bois dépendent l'une de l'autre. Parfois elles sont réunies dans une même entreprise, comme pour ce projet, mais sont gérées en grande partie individuellement. Les rapports d'échanges ont lieu sur le marché du bois brut sur lequel, sous des conditions d'économie de marché, le prix du bois est fonction de l'offre et de la demande.

Dans un pays où l'économie forestière et l'économie du bois ne sont que peu développées, et où ces deux secteurs doivent seulement être intensifiés, un tel marché n'existe pas encore. Il est quand même possible de simuler un prix de marché pour différentes qualités de bois brut. Ceci correspond aux valeurs utilisées pour obtenir le prix du bois sur pied dans le but d'estimer la valeur des peuplements.

Mais cette démarche ne convient pas pour séparer et analyser individuellement les composantes économie forestière et scierie du projet. Elle se fonde sur l'hypothèse que face à une forêt normale ayant une production soutenue, se trouve une scierie complètement équipée pour laquelle il suffit de faire des réinvestissements réguliers, mais pas de nouveaux investissements. Le prix du bois sur pied a été fixé de façon à ce que l'entrepreneur de la scierie obtienne un bénéfice annuel d'environ 8 % de la valeur du placement. On peut estimer que, sous les conditions de concurrence de l'économie de marché, un prix du marché du bois brut d'un ordre de grandeur comparable au prix du bois sur pied obtenu par calcul à rebours apparaisse. De nouvelles entreprises pourront ainsi, malgré le coût de capital élevé pour l'investissement initial, être concurrentielles avec ces prix du marché qui se seront établis pour le bois brut, si toutefois leurs coûts de production sont relativement moins élevés

grâce à leurs installations modernes. Dans le cas de ce projet, il existe déjà une forêt qui nécessite la présence d'une scierie pour l'utilisation optimale de ses produits. Un entrepreneur ne construit une installation industrielle pour le travail du bois que s'il peut espérer obtenir un intérêt approprié pour son investissement. Il faut donc se baser sur cet intérêt attendu, qui est supposé s'élever à 8 % par an. Dans le modèle de calcul exécuté par la suite, l'entreprise forestière livre tout d'abord le bois brut à un prix qui ne couvre que ses dépenses, puis, plus tard au prix calculé du bois sur pied. L'année dans laquelle le prix du bois sur pied est considéré pour la première fois comme prix du marché, est déterminée, à partir du moment où toutes les dépenses de l'entreprise forestière sont couvertes, c'est-à-dire en 2003, de telle façon que la scierie atteint un taux de rentabilité interne de 8 % pour la période de calcul.

Sans l'existence de la scierie, l'exploitation forestière ne pourrait pas réaliser de bénéfice, car il n'existerait pas de débouchés pour le bois rond sciable. Dans le modèle établi pour la séparation des composantes forêt et bois, l'exploitation forestière ne réalise pas non plus d'excédents de recettes durant de nombreuses années. Elle arrive seulement à couvrir toutes les dépenses, mais elle a la possibilité d'exécuter des éclaircies permettant de soigner les peuplements. De cette façon, la valeur du patrimoine forestier augmente et les conditions pour obtenir plus tard les recettes planifiées, sont créées (tab. 38).

La séparation des composantes exploitation forestière et scierie de la manière proposée apporte les résultats présentés dans le tab. 39 pour la variante de base avec une période de calcul de 30 ans, coûts d'experts pleins et amortissements suivant le bilan.

Tab. 39: Variante de base avec la séparation de l'exploitation forestière et de la scierie (période de calcul de 30 ans, coûts d'experts pleins)

Composante	taux de rent. interne	valeur du capital 1985 p = 8 %
	%	millions FCFA
Exploit. forest. et scierie intégrées		
- sans résidu forêt	9,7	929
- avec résidu forêt	10,8	2.002
Scierie seule		
	8,2	64
Exploit. forest. seule		
- sans résidu forêt	16,3	865
- avec résidu forêt	18,2	1.938

La scierie atteint le taux de rentabilité interne voulu de 8 % et la composante exploitation forestière atteint même plus du double de l'intérêt demandé. En modifiant quelque peu l'imputation des excédents de recettes dans les différentes années de la période de calcul, le taux de rentabilité interne de la composante forestière peut également être calculé à 3,6 ou 8 %. Dans tous ces cas l'intérêt de la composante de transformation du bois est d'environ 10 % avec certaines fluctuations en fonction de l'imputation des excédents de recettes aux différentes années.

5.5 Taux de rentabilité interne de l'économie forestière

Une légère modification des hypothèses du modèle de séparation des composantes suffit pour imputer à la scierie toutes les dépenses des années 1980 à 1983, lors de la phase de démarrage du projet, pour autant qu'elles dépassent la part des recettes venant de la forêt. L'économie forestière a dans ce cas un solde des règlements équilibré dès le début, et pas seulement à partir de 1985, jusqu'à l'année au cours de laquelle les prix du bois sur pied sont utilisés pour la première fois. Pour les années qui suivent, il y a toujours un excédent des recettes par rapport aux dépenses.

Cette modification des données rend le taux de rentabilité interne de l'économie forestière incalculable. Dans le cas d'un solde des règlements d'une valeur négative infiniment petite, le taux de rentabilité interne devient infiniment grand au cours d'une année de la période de calcul. Si l'on considère la plus petite valeur monétaire réelle de 1 F CFA comme investissement initial, on obtient un taux de rentabilité interne de 143 % pour la période de calcul de 1980 à 2014, avec un taux d'intérêt de 8 % pour la scierie et si l'on impute les excédents de règlements à la composante forestière. Bien que ce chiffre soit bien défini, il représente également un résultat absurde. La valeur du peuplement, qui est de 10 milliards de F CFA à la fin de la période de calcul, se réduit à moins de 1 F CFA si elle est actualisée sur 30 ans avec ce taux d'intérêt.

Cette démonstration met en évidence un aspect du problème de l'utilisation du taux de rentabilité interne comme critère d'évaluation de projets forestiers. En pratique, le domaine valable d'utilisation du taux de rentabilité interne est fort limité dans l'économie forestière, à cause du processus de production à longue échéance lié à la nature. Un reboisement dont les coûts s'élèvent à 10 % du prix du bois sur

ped de la coupe principale, atteint un taux de rentabilité interne de 4,7 % pour une révolution de 50 ans et de 2,4 % pour une révolution de 100 ans. Ceci n'est valable qu'à condition que tous les autres coûts soient couverts, au moment où ils apparaissent, par le prix du bois sur pied des éclaircies.

Dans le cas de forêts à répartition normale des classes d'âges, qui sont gérées de façon continue, il existe également de telles limites étroites du taux de rentabilité interne. Lorsque le volume sur pied par ha augmente régulièrement, entre le reboisement et la coupe principale, le volume exploité lors de cette coupe principale représente 4 % du bois sur pied de la forêt pour une révolution de 50 ans et 2 % pour une révolution de 100 ans. Le rapport entre le volume du bois sur pied, composante la plus importante du capital de l'entreprise forestière, et l'accroissement annuel en volume, base de la rentabilité interne du capital, est étroit et limite le taux possible de rentabilité interne.

Ces relations sont expliquées à l'aide de l'exemple de la table de production utilisée pour évaluer les peuplements en fin de période de calcul (tab. 29) et des données servant à évaluer la forêt. Dans les séries normales des plantations de teck présentes en R.P. du Bénin, le volume moyen sur pied est de 129,2 m³/ha, l'accroissement annuel moyen de 8,5 m³/ha, soit 6,6 %, et le volume exploitable en coupe principale représente 3,4 % du volume de bois sur pied. Les résultats économiques attendus pour ces séries normales, dans lesquelles toutes les classes d'âges sont réparties régulièrement, sont présentés dans le tab. 40.

Tab. 40: Résultats économiques pour la forêt normaleForêt normale correspondant à la classe de production moyenne

Plantation de teck en R.P. Bénin, Cl. 6.7

Révolution 50 ans

	F CFA par ha et par an
Dépenses:	
Plantation et soins aux jeunes peuplements	12.800
Autres dépenses, administration	<u>6.000</u>
Total des dépenses	18.800
Recettes:	
Eclaircies	19.000
Coupe définitive	<u>55.500</u>
Total des recettes	74.500
Excédent de recettes	55.700

Valeur moyenne du peuplement 1.443.000 F CFA/ha

Taux de rentabilité interne $\frac{55.700}{1.443.000} \times 100 = 3,9 \%$

Le taux de rentabilité interne de la série normale correspond au taux de rentabilité interne du calcul des investissements, lors du calcul d'un reboisement avec les données correspondantes.

5.6 Pr evision de la liquidit e, du compte des pertes et profits et des bilans

Alors que le calcul des investissements a d u être exécuté en prix constants (1985) selon le contrat - c'est le seul moyen pour une comparaison directe avec d'autres projets - les calculs pr evision nels de la liquidit e, du compte des pertes et profits et des bilans ont d u être réalisés en tenant compte d'un taux d'inflation adéquat (10 % par an, à partir de 1985). Les données des diff erents calculs ne sont donc exprimées dans la même valeur monétaire que pour les règle-ments de l'année de référence 1985.

Le calcul de la liquidit e (tab. 41) et la pr evision du compte des pertes et profits (tab. 42) et des bilans (tab. 43) n'ont de sens que pour le projet intégré. Ces calculs ne sont pas réalisables séparément pour les composantes forêt et bois. Les calculs se basent sur l'exécution des investissements prévus, les coûts pleins pour les experts allemands et les amortissements suivant le bilan d'ouverture de l'O.N.A.B.

Un faible excédent des règlements du projet est prévu pour la première fois en 1985. Les années 1986 et 1987 ont à nouveau des soldes des règlements négatifs à cause des investissements supplémentaires prévus. Le compte des pertes et profits est positif pour les 5 années de la prévision. A cause du calcul en valeurs nominales et à cause du taux d'inflation considéré, les amortissements ne couvrent pas les réinvestissements.

La prévision des bilans se base sur le bilan initial de l'O.N.A.B. mis à jour à la fin de 1984, pour autant que les éléments d'actif se rapportent au projet. Les biens d'investissement en forêt n'ont pas été repris car les modifications de capital sur des périodes aussi courtes ne peuvent pas être convenablement relevées. Ces valeurs d'investissement sont donc considérés comme constantes.

Les amortissements des années 1985 à 1989 sont calculés en valeur nominale, mais correspondent matériellement aux acquisitions prises en considération lors du calcul des investissements. Les scies à chaîne et d'autres petits appareils repris avec une durée d'amortissement de 3 ans dans le calcul des investissements ont été extraits de ce dernier avec une valeur comptable nominale de 75 millions de F CFA au 31.12.1984, car ils ne sont pas explicitement indiqués dans le bilan de l'O.N.A.B. Les postes du bilan concernant les valeurs d'exploitation ont été repris sans modifications pour toutes les années, avec les montants estimés pour fin 1984. Le bilan du projet montre l'état du patrimoine en fin de l'exercice pour chaque année. Mais il n'indique pas le mode de financement prévu ni l'utilisation des bénéfices, ces décisions étant du ressort des représentants du projet.

Le bénéfice constitue la base de calcul pour l'impôt sur les bénéfices industriels et commerciaux qui se monte à 48 % du bénéfice net pour les sociétés. Etant donné que l'O.N.A.B. est une entreprise d'Etat, seul le bénéfice avant impôts a été indiqué. Dans le cas où les impôts devraient être payés, la liquidité de l'O.N.A.B. serait réduite mais la contribution au budget de l'Etat resterait inchangée.

Tab. 41: Calcul de la liquidité pour 1985 à 1989 avec 10 % d'inflation (base 1985)

Année	Investissements	Charges exploitation fixe	Charges exploitation variable	Coûts d'experts	Total charges	Recettes	Solde des règlements
1985	124,6	112,5	319,3	146,9	703,3	761,0	+ 57,7
1986	319,4	115,5	390,2	127,6	952,7	927,2	- 25,5
1987	1.156,4	127,1	515,1	133,2	1.931,8	1.218,1	-713,7
1988	22,6	139,8	637,5	146,6	946,5	1.503,5	+557,0
1989	307,5	153,7	701,2	120,6	1.283,0	1.653,8	+370,8

millions FCFA

Tab. 42: Compte des pertes et profits pour 1985 à 1989 avec 10 % d'inflation (base 1985)

Année	Charges d'exploitation	Amortissements	Coûts d'experts	Total charges	Recettes	Profits/ Pertes
	millions FCFA					
1985	431,8	185,0	146,9	763,7	761,6	+ 2,7
1986	505,7	196,0	127,6	829,3	927,2	+ 97,9
1987	642,2	238,7	133,2	1.014,1	1.218,1	+204,0
1988	777,3	338,0	146,6	1.261,9	1.503,5	+241,6
1989	854,9	339,5	120,6	1.315,0	1.653,8	+338,8

Tab. 43: Total du bilan pour le projet de 1985 à 1989, au 31.12 pour chaque année, sans le capital forêt

en millions de F CFA nominal, avec 10 % d'inflation pour les investissements après 1985

<u>Actif</u>	1984	1985	1986	1987	1988	1989	<u>Passif</u>	1984	1985	1986	1987	1988	1989
Immobilisations corporelles													
Bâtiments d'exploitation	157,7	148,6	139,5	185,9	174,1	162,2	Capital						
Habitations	26,8	25,9	109,2	105,8	102,4	99,0	propre et						
Engins de transport	341,5	273,7	333,4	789,3	609,4	697,2	dettes	1221,4	1160,9	1284,3	2202,1	1886,8	1854,8
Scies et autres machines	345,4	362,7	352,2	771,1	650,9	546,4							
	871,4	810,9	934,3	1852,1	1536,8	1504,8							
Valeurs d'exploitation													
Matériel, installations	35,0	35,0	35,0	35,0	35,0	35,0							
Matière première et semi-finie	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0							
Caisse et banque	300,0	300,0	300,0	300,0	300,0	300,0							
	350,0	350,0	350,0	350,0	350,0	350,0							
Total du bilan	1221,4	1160,9	1284,3	2202,1	1886,8	1854,8		1221,4	1160,9	1284,3	2202,1	1886,8	1854,8

6. Prise en considération d'effets non directement monétarisables

6.1 Approvisionnement du pays en matières premières

6.1.1 Bois et produits du bois

Le projet contribue à l'approvisionnement continu en bois de l'économie du pays. Environ 14.500 m³ de sciages sont produits à partir de 32.000 m³ de grumes (27.000 m³ après tronçonnage). Cela diminue non seulement la dépendance face aux importations, mais cela permet aussi de remplacer les bois précieux devenus rares dans les forêts naturelles, et par conséquent de protéger ces dernières. Les forêts naturelles sont surtout moins sollicitées parce qu'annuellement environ 33.000 m³ de bois de feu n'y sont plus prélevés. La forêt naturelle n'est, dans de nombreux cas, plus à même de remplir ses fonctions de production, à cause de l'utilisation agricole, du surpâturage et de la surexploitation. La population met sans cesse le feu aux forêts, non seulement pour se procurer des terres de culture et de pâture, mais aussi pour obtenir des arbres morts qui peuvent être exploités gratuitement comme bois de feu. L'importance de la réduction des prélèvements dans les forêts naturelles, entraînée par l'introduction de bois de feu provenant des plantations de teck, peut être quantifiée, soit par les coûts d'un reboisement correspondant destiné à produire du bois de feu, soit par l'économie d'autres sources d'énergie.

Pour produire 33.000 m³ de bois de feu il faudrait, pour un accroissement moyen de 8 m³ par an et par ha, 4.125 ha de plantations. Celles-ci produiraient en 30 ans, pour une rotation de 10 ans et quatre rotations de 5 ans, $8 \times 30 \times 4.125 = 990.000 \text{ m}^3$, soit 33.000 m³ par an. Il faudrait pour cela effectuer les investissements suivants par ha pour une période de 30 ans:

Boisement avec réseau routier et entretien	825.000 F CFA
Coûts de protection après exploitation	900.000 F CFA
Total	1.725.000 F CFA

Cela fait 57.500 F CFA/ha et par an, soit pour 4.125 ha environ 237 millions de F CFA. Comme il s'agit de protéger la forêt naturelle contre l'exploitation de bois de feu, ces coûts de compensation peuvent être considérés comme une estimation de la valeur de cet effet.

Etant donné la signification économique du bois de feu, on peut estimer que d'autres sources d'énergie sont ainsi économisées. Un baril (159 l) de pétrole brut coûte 27 US \$ en R.P. du Bénin. Si l'on y ajoute 20 % de coûts de transformation, de transport et de distribution, on arrive à 32,4 US \$, soit 14.870 F CFA. Pour une masse volumique de 0,8 kg/l, 159 l équivalent à 127,2 kg. Le prix par kg s'élève donc à 117 F CFA. Le pouvoir calorifique par kg étant de 10.000 kcal, le coût pour un million de kcal est de 11.700 F CFA. Le bois sec a un pouvoir calorifique d'environ 4.000 kcal/kg, ce qui fait, pour 825 kg/m³, environ 3,3 millions de kcal/m³. Pour un prix du bois de feu de 7.500 F CFA/m³ on obtient un prix d'à peu près 2.270 F CFA pour un million de kcal.

La quantité annuelle de 33.000 m³ de bois de feu, valant 247,5 millions de F CFA, correspond à 108,9 milliards de kcal. Cette énergie coûte 1.274 millions de F CFA si l'on utilise le pétrole. L'économie due à la consommation de bois s'élève donc à 1.274 - 247,5 = 1.026,5 millions de F CFA.

Alors que l'investissement annuel moyen, nécessaire pour les plantations de bois de feu requises (237 millions de F CFA), correspond plus ou moins au prix du bois extrait des forêts

de teck du projet (247,5 millions de F CFA), les économies réalisées par rapport à l'utilisation du pétrole (1.026,5 millions de F CFA) se montent au quadruple de ce prix.

6.1.2 Autres produits de la forêt

Dans certaines régions boisées, les autres produits de la forêt peuvent prendre plus d'importance que le bois. Ce n'est pas le cas pour les plantations de teck en R.P. du Bénin, qui sont gérées dans le but d'améliorer l'approvisionnement soutenu en bois de la population et de l'économie. Mais ici aussi il existe des produits accessoires qui sont prélevés sans paiement par la population, comme par exemple les feuilles de teck qui sont utilisées pour l'emballage et pour la conservation des aliments (pâte de maïs). Il n'y a pas de données sur l'ampleur de cette utilisation. Le montant imputé pourrait être estimé à partir des emballages et des produits de conservation ainsi économisés.

Pour d'autres produits, comme la résine, la térébenthine, les huiles, les écorces, le tanin, le liège, les rameaux d'ornement, la valeur du marché peut être constatée, ainsi que les moyens mis en oeuvre pour leur récolte. Dans plusieurs pays africains, la récolte de gomme arabique joue un rôle important. Lorsque les précipitations sont élevées, Acacia senegal produit 500 g de gomme par arbre. Le prix au kg est de 300 à 600 F CFA. Les arbres fournissent de plus une importante base alimentaire pour les animaux domestiques grâce à leurs branchages et leurs fruits (gousses).

La forêt a une grande importance comme pâturage ou pour les cultures intercallaires dans de nombreux pays en voie de développement. Lors de l'évaluation de systèmes d'exploitation sylvo-pastoraux ou agro-forestiers, seule une analyse intégrée aboutit à des résultats significatifs; une analyse

pour laquelle la conservation de la fertilité des sols par une couverture arborée, quelles que soient les essences, prend la même importance que la production de l'exploitation forestière et agricole.

Le projet forestier de coopération entre la R.F. d'Allemagne et le Sénégal, dont le but initial fut d'effectuer des reboisements pour rétablir l'équilibre écologique perturbé aux alentours des points d'eau, a montré à quel point il est nécessaire de ne pas seulement définir comme but des mesures isolées. Le but actuel du projet est d'arrêter la destruction rapide des ressources naturelles, de contribuer à assurer et à améliorer la base d'existence des populations et à rétablir l'équilibre écologique de la région.

On peut constater les résultats des différents systèmes d'utilisation des terres, ainsi que la mise en oeuvre de moyens de production en relation avec les activités nécessaires. Le rétablissement de l'équilibre écologique et l'amélioration de la fertilité des sols, qui y est liée, ne peuvent être évalués qu'à l'aide de calculs comparatifs (voir également au chapitre 6.3).

Les autres produits alimentaires ou pharmaceutiques provenant de la forêt, ne peuvent être évalués qu'après avoir établi la répartition fort compliquée des quantités et à partir des prix du marché ou des coûts des produits de substitution. Ceci est valable pour les baies, les champignons, les noix, les herbes et plantes médicinales ainsi que pour les sirops et le miel. Pour la chasse (et la pêche), il peut y avoir différentes évaluations de l'exploitation. La chasse est actuellement fermée en R.P. du Bénin et par conséquent seules les possibilités d'évaluation seront envisagées ici. Dans le compte d'exploitation, les permis de chasse, les indemnités de tir et les redevances des guides constituent des recettes ou le cas échéant, des rentrées de devises, si l'administration forestière d'Etat n'organise pas

la chasse en régie. La venaison, les fourrures et les trophées appartiennent en règle générale au chasseur. Ces produits peuvent être repris avec leur valeur du marché dans l'analyse macro-économique.

Finalement, l'extraction de sable, de pierres, de gravier et de terre peut également avoir une certaine importance comme production accessoire. Ces exploitations entrent dans le compte d'exploitation avec leurs recettes nettes. L'extraction de ressources minérales peut avoir temporairement une influence négative sur l'aspect du paysage et sur l'économie de l'eau, mais cela peut être réparé plus tard par des mesures d'aménagement.

6.2 Réalisations induites par l'approvisionnement en matières premières

6.2.1 Création d'emplois

La valeur ajoutée créée dans les entreprises forestières et du bois, qui alimentent le budget de l'Etat sous forme de bénéfices ou d'impôts, est reprise dans le compte d'exploitation. Les salaires versés sont également repris dans ce calcul sous la forme de charges. L'importance économique de la mise à disposition d'emplois n'est pas prise en considération. Cet effet est cependant fort important, dans un pays où le taux de chômage est de 40 %.

Pour l'Unité Saclo, l'effectif du personnel exprimé en hommes/mois (HM) s'élevait en mars 1985 à 536 HM. 155 HM reviennent à l'exploitation forestière, 185 à la scierie, 45 à l'atelier, 142 au service commercial et 9 au bureau à Cotonou. Bien que l'effectif ne soit pas constant, la moyenne annuelle devrait se maintenir dans cet ordre de grandeur à partir de 1985. Le revenu total du personnel s'élève à 54 millions de F CFA par an si l'on se base sur le salaire journalier minimal de 420 F CFA. Le salaire journalier moyen

est actuellement de 880 F CFA sans charges salariales annexes. En calculant à partir du nombre d'homme/mois indiqués on obtient une masse salariale de 113,2 millions de F CFA par an. Si l'on ajoute à cela les charges salariales annexes de 42,3 % reprises dans le compte d'exploitation à partir de 1985, on arrive à 161 millions de F CFA. L'effet positif de la création d'emplois et de revenus peut être chiffré par la différence entre cette somme de 161 millions de F CFA et les salaires minimaux s'élevant à 54 millions de F CFA; il s'agit de 107 millions de F CFA. Le salaire minimal représente 48 % des salaires payés et 33,5 % des salaires avec les charges annexes.

D'après le compte des dépenses, le coût du personnel représentait 41 % en 1984. En y ajoutant les 42,3 % de charges salariales annexes, on obtient 50 % des charges d'exploitation courantes. Pour estimer l'effet économique positif de la création d'emplois et de revenus, on peut considérer que la part des coûts de personnel est de 50 % et que les salaires minimaux se montent à 33,5 % de ces coûts. Pour les années 1981 à 1984 on peut déduire du compte d'exploitation des différentes années les montants suivants comme effet positif dû à l'emploi et aux revenus: env. 4 millions de F CFA pour 1981, env. 17 millions de F CFA pour 1982, env. 38 millions de F CFA pour 1983 et env. 50 millions de F CFA pour 1984.

Un autre effet positif de la création d'emplois dans l'économie forestière et du bois est la diminution de l'exode rural et le fait de promouvoir le but politique général du développement des espaces ruraux. Le travail forestier convient particulièrement bien pour fournir un revenu supplémentaire aux agriculteurs.

6.2.2 Effets macro-économiques

Les effets macro-économiques de l'entreprise forestière et de la scierie portent encore plus loin. La disponibilité de bois brut et de produits du bois favorise la création d'emplois dans l'artisanat et l'industrie. Ceci contribue à l'amélioration de la situation économique générale par une valeur ajoutée, par la participation au budget de l'Etat sous forme de versement d'impôts ou de bénéfices et par l'économie ou l'obtention de devises.

De plus, l'économie forestière et du bois et les métiers dépendant du bois utilisent eux-mêmes des produits et des services, et ils créent donc indirectement des emplois et participent à l'augmentation du produit intérieur brut.

Les effets mentionnés ci-dessus ne sont pas quantifiables, mais ils ne doivent pas être négligés lors de l'évaluation macro-économique.

Les conséquences du projet sur la balance des paiements du pays se manifestent par un allègement dû aux exportations de sciages de teck et aux moindres importations de bois. Par contre, la balance des paiements est influencée négativement par les moyens apportés de l'extérieur pour le projet (coûts d'experts, investissements et moyens de production).

6.2.3 Amélioration des infrastructures

Le projet contribue beaucoup à l'amélioration de l'infrastructure du pays. Des routes d'accès construites pour désenclaver les trois districts forestiers de Toffo, Djigbé et Agrimey ont permis de raccorder de nombreux villages à la Route Nationale 7. De cette façon, les 10 km de la route hors forêt entre Toffo et la R.N. 7 permettent de raccorder à cette dernière la localité "Village de Culture" qui compte 3.000 habitants

et 400 foyers. Les 8 km de Sèhouè jusqu'à l'entrée de la forêt de Djigbé désenclavent la partie ouest de la vallée de l'Ouémé où se trouvent de nombreux villages avec une population totale d'environ 5.000 habitants et relie ces localités à la R.N. 7. 7 km dans le district de Toffo et 3 km dans le district de Djigbé passent dans la forêt et ont également un effet d'amélioration de l'infrastructure. La piste est-ouest qui traverse entièrement la forêt, dans le district d'Agrimey (2,3 km), relie le village de Déhoué, situé à l'est de la forêt, à la R.N.7.

Les coûts des routes hors des districts (18 km) s'élèvent à plus de 62 millions de F CFA. Les trajets économisés et la fréquence d'utilisation n'ont pas été recensés. Les effets d'amélioration de l'infrastructure par l'ouverture des districts forestiers ne peuvent donc pas être évalués sous l'angle des services rendus ou des économies de coûts macro-économiques.

Lorsque l'on se réfère en premier lieu aux résultats du calcul des investissements, lors des décisions concernant la réalisation d'un projet, il ne faut pas perdre de vue que ce calcul ne comprend que les effets quantifiables. En effet, les services rendus par une meilleure accessibilité de l'espace rural dépassent de loin la possibilité de transport de bois brut de la forêt vers le lieu de transformation. Outre l'utilisation des chemins par les travailleurs forestiers, pour parvenir plus rapidement au lieu de travail, des coûts économiques sont épargnés grâce à la meilleure accessibilité, à la création de voies de communication locales et à des voies de raccordement aux routes principales plus courtes et carrossables.

conséquence la création et la conservation de réserves naturelles, de forêts classées, de réserves de faune, de réserves paysagères, de parcs naturels et nationaux. Les effets en rapport avec ceci sont de nature tellement différente qu'ils doivent être décrits et recensés séparément pour chaque cas.

6.4 Effets non monétarisables dans le processus de décision

Le calcul des investissements constitue avec ses résultats une base de décision importante lors du choix entre différentes possibilités d'investir. Ce calcul doit cependant être complété par les effets non ou non directement monétarisables (tangibles et intangibles). Pour cela, on peut utiliser une estimation des effets, dans le cadre d'une analyse de la rentabilité des coûts, pour laquelle les personnes ayant le pouvoir de décision (ou groupe d'experts par le brainstorming ou la méthode Delphi) pondèrent les différents buts selon leur importance. La mesure dans laquelle chacune des alternatives atteint les buts est chiffrée par un degré d'accomplissement relevé dans une échelle ordinale. A partir de la pondération et du degré d'accomplissement on obtient les valeurs partielles des effets, qui, additionnées, mènent à la valeur totale pour l'alternative considérée, laquelle peut alors être classée par rapport aux autres.

Ces artifices de décision seront surtout utilisés pour effectuer un choix optimal entre plusieurs alternatives. Mais ils peuvent également servir après la prise de décision pour déduire les valeurs relatives d'effets non monétarisables. Le point de départ le plus important est la description verbale de ces effets. Les décideurs (groupe d'experts) doivent alors effectuer une pondération de tous les services et effets, y compris ceux qui sont monétarisables. Les valeurs relatives des effets non monétarisables peuvent être déduites à partir du poids donné aux effets monétarisables (p.ex. pondération

80 sur 100 points avec un effet monétaire de 1.000 unités de compte^{*)}). Lorsque l'importance des effets non chiffrables peut être exprimée par un poids de 20, leur valeur relative s'élève alors dans cet exemple à 250 unités de compte.

Pour appliquer cette méthode au projet béninois, il faudrait qu'un comité compétent détermine la pondération correspondant aux décisions à prendre sur base des effets à considérer.

^{*)} 1 point correspond donc à $1.000/80 = 12,50$ unités compte.

7. Evaluation du projet en tenant compte des effets macro-économiques et des effets non monétarisables

Les plantations de teck créées au cours des trois dernières décennies en R.P. du Bénin et actuellement âgées en moyenne de 20 ans, peuvent être considérées comme des reboisements réussis. Les soins culturaux ont toutefois été nettement insuffisants. Le risque d'un effondrement des peuplements ne peut être écarté qu'en exécutant les éclaircies nécessaires sans retard et selon la planification. C'est également le seul moyen de sélectionner les arbres bien formés qui doivent constituer les futurs peuplements exploitables.

Des éclaircies ne peuvent être réalisées au prix coûtant ou avec bénéfice que lorsqu'il existe une industrie de transformation performante pour utiliser les grumes exploitées. Etant donné les quantités et les qualités de bois exploitées en éclaircie au cours des prochaines années, la seule entreprise de transformation possible est une scierie capable de découper rationnellement des grumes de faible diamètre. La décision de construire la scierie avec la configuration des machines choisie répondait aux nécessités créées par la production de bois brut.

La capacité actuelle de la scierie correspond à longue échéance au volume à exploiter d'après le plan d'aménagement. Des goulots d'étranglement qui ne permettent pas une pleine utilisation de cette capacité existent cependant dans le transport du bois brut et des produits et dans le parc à grumes, lors de la préparation des grumes au sciage par élimination des impuretés minérales (écorçage) et par tronçonnage de la base. Des investissements supplémentaires sont donc prévus pour 1986 et 1987 dans le but d'augmenter la capacité de sciage à 27.000 m³ en grumes après tronçonnage. Un examen séparé de ces investissements supplémentaires, pour lesquels un calcul des investissements séparé a été

toujours été entretenues. Aujourd'hui elles sont exploitées, et en même temps de nouvelles plantations sont réalisées qui ne seront exploitables que dans 200 ou 300 ans. Il est évident que les problèmes notoires et l'insécurité du calcul dynamique des investissements prennent des proportions démesurées lors du calcul pour des périodes de plusieurs siècles.

Les propriétaires forestiers d'Allemagne Fédérale acceptent la faible rentabilité de leur capital investi lorsqu'ils gèrent leur patrimoine. Il font cela consciemment et sans ignorer les critères de rentabilité économique ni par manque d'opportunités d'investissements alternatifs plus rentables. Des propriétaires forestiers privés ou publics, qui déploient des activités d'entrepreneurs dans différentes branches et qui prennent régulièrement des crédits sur le marché des capitaux, et dont les mandataires sont parfaitement conscients du faible intérêt produit par les capitaux investis dans l'économie forestière, gèrent leurs forêts malgré la faible rentabilité. Même sans rendement net, les investissements dans l'économie forestière ont un sens pour l'Etat, car la condition essentielle de l'utilisation économique des moyens publics est remplie.

Bien qu'il existe des critères d'évaluation pour quantifier les effets non directement monétarisables de l'économie forestière, dont les principes ont été présentés au chapitre précédent, ils ne suffisent toutefois pas à représenter et à recenser tous les produits et services de la forêt. Dans le cadre de la coopération économique, des projets forestiers devraient être acceptés et réalisés, même lorsque l'intérêt obtenu pour les investissements est nettement inférieur à la rentabilité calculée de projets concurrents, car même en Allemagne, ce critère n'est pas décisif pour gérer une forêt, que ce soit par une entreprise privée ou publique.

Le présent projet soumis à l'évaluation n'est pas typique pour les investissements forestiers. Il s'agit dans ce cas-ci de gérer des plantations de teck réalisées dans le passé. Ceci permet d'obtenir à court terme des recettes et des excédents de paiement. On a de ce fait une rentabilité relativement élevée du capital investi dans le Projet. Le calcul de la liquidité présente déjà en 1985 et à partir de 1988 des excédents de paiement (tab. 44).

Comme signalé au chapitre 5.5, le taux de rentabilité interne d'entreprises forestières gérées de façon continue ne peut dépasser 3 % pour des révolutions longues et 4 % pour des temps de production plus courts, à cause de l'identité des moyens de production avec les produits. Des taux d'intérêt effectifs nettement plus élevés ne sont pas typique pour l'économie forestière, mais peuvent exister par exemple dans le cas de cultures intensives sur les surfaces exploitées ou de productions accessoires intéressantes. Ces situations ne peuvent cependant pas être considérées comme règle générale.

Les conséquences du projet sur la balance des paiements ne peuvent être estimées qu'en ordre de grandeur. L'effet négatif, sous forme de dépenses de devises, est représenté par les coûts des experts allemands et les dépenses pour investissement, en considérant qu'elles concernent uniquement des fournitures venant de l'étranger et que des réinvestissements ne seront pas encore nécessaires jusqu'en 1988, ainsi que les moyens d'exploitation aussi longtemps qu'ils ne sont pas couverts par les recettes et doivent donc être supportés du côté allemand. L'effet positif résulte de la diminution des importations de sciages qui se sont réduites de 3.000 m³ par an dans le passé (estimation de la FAO) à 1.500 m³ en 1984 et 1.000 m³ par an en 1985 et 1986. Les importations de sciages devraient être complètement substituées par les produits de la scierie à partir de 1987. 5 % de la production

Tab. 44: Conséquences du projet sur la balance des paiements en millions de F CFA

année	effet négatif		effet positif	
	experts	investissements	moyens d'exploitation	diminution import export
jusqu'en 1985 en valeur monétaire du moment, à partir de 1986 en valeur monétaire de 1985				
1981	62,8	78,6	17,8	-
1982	93,4	836,8	84,0	-
1983	117,9	34,1	129,6	-
1984	143,0	229,8	23,1	150
1985	146,9	78,1	-	200
1986	112,2	275,4	-	200
1987	105,6	407,4	-	300
1988	105,6	-	-	300
			à partir de 1986 avec un taux d'inflation de 10 %	
1986	123,4	302,9	-	220
1987	127,8	493,0	-	363
1988	140,6	-	-	399
				103
				273
				338

de sciages devraient être exportés en 1985 et 1986 et ensuite cette partie pourrait être portée à 10 %. Ces exportations apportent des rentrées de devises qui sont favorables à la balance des paiements.

Pour cerner les effets macro-économiques, qui ne sont pas ou mal représentés par les valeurs monétaires utilisées pour l'évaluation des coûts et des services, on utilise des prix virtuels^{*)} lors de l'appréciation de projets. Ces estimations sont certes souvent problématiques, mais elles peuvent aussi mettre en évidence des effets essentiels des projets, qui pourraient être décisifs pour la réalisation. Les résultats de l'analyse micro-économique sont complétés, dans ce qui suit, par les effets macro-économiques.

La contribution à l'économie générale provenant du revenu supplémentaire du travail est évaluée par la partie des salaires avec charges annexes dépassant le salaire minimum garanti qui est de 420 F CFA par jour. Les coûts macro-économiques épargnés par la mise à disposition de 33.000 m³ de bois de feu par le projet sont estimés à partir des dépenses pour la création et l'entretien d'une plantation de bois de feu de dimensions appropriées et qui représente l'alternative la moins onéreuse pour fournir le même pouvoir calorifique. Ces deux derniers postes donneront un montant d'environ 450 millions de F CFA par an lorsque la scierie aura atteint sa pleine capacité de production (tab. 45).

*) FAO (1985), KfW (1985), SINDEN/WORRELL (1979), SQUIRE/TAK (1981) et UN (1972).

Tab. 45: Evaluation des avantages macro-économiques supplémentaires du projet

année	Avantages supplémentaires à partir de:		
	revenu du travail	fourniture de bois de feu	total
millions de F CFA			
1981	5,5	-	5,5
1982	22,7	-	22,7
1983	41,4	17	58,4
1984	51,5	49	100,5
1985	148,6	160	308,6
1986	152,9	177	329,9
1987	176,5	211	387,5
1988-1992	194,2	237	431,2
1993-2002	212,6	237	449,6
2003-2014	227,6	237	464,6

Dans une analyse macro-économique des coûts/avantages, les dépenses pour les salaires et les charges salariales accessoires utilisées dans le calcul des investissements de l'entreprise peuvent être diminuées des montants désignés comme revenus supplémentaires du travail. On utilise donc ici uniquement le salaire minimum.

La protection des forêts naturelles grâce à la fourniture de bois feu par le projet augmente sous forme d'avantage les recettes dans le calcul des investissements.

Le taux de rentabilité interne de la variante de base avec une durée jusqu'en 2014, des coûts pleins d'experts et des amortissements suivant le bilan, augmente, lorsque l'on tient compte de ces avantages micro-économiques, de 9,7 % à 18,6 %, sans la valeur résiduelle de la forêt. La valeur du

- MAITRE, H.F., -: Table de production provisoire du teck (Tectona grandis) en Côte d'Ivoire. C.T.F.T.
- MARS CH, H.E., 1976: Plan de travail pour l'inventaire des teckeraies en République Populaire du Bénin.
- MARSCH, H.E., 1978: Inventaire d'aménagement de la forêt de la LAMA. FAO. FO:DP/BEN/73/014
- OPENSHAW, K., 1975: The Gambia: A Wood consumption survey and timber trend study, 1973 - 2000.
- PNUD, 1977: Propositions d'actions pour la mise en valeur des ressources forestières en République Populaire du Benin à court et à moyen terme FO:DP/BEN/73/014
- RENES, G.J.B., 1977: An investigation of yield and profitability of Teak plantations in South-West Nigeria.
- SINDEN, J.A., WORRELL A.C., 1979: Unpriced Values. New York, Chichester, Brisbane, Toronto.
- SQUIRE, L., TAK, H.G. van der, 1981: Economic Analysis of Projects. Baltimore, London.
- UN, 1972: Guidelines for Project Evaluation New York.
- UNB., 1976: Proposition pour l'installation et la mise en activité d'une entreprise de production de charbon de bois dans la forêt classée de la LAMA. Projet Forestier BEN/ 73/014
- ZÖHRER, F., 1981: Instruction pour l'inventaire détaillé des teckeraies en République Populaire du Bénin. DFS sur commande de la GTZ.

Annexe 1

Cadre de référence

Cadre de référence pour une expertise concernant
l'évaluation de projets dans le domaine de l'économie
forestière et du bois

Les effets micro- et macro-économiques, socio-économiques et écologiques des projets d'économie forestière et du bois doivent être étudiés à partir de l'exemple du "Projet pour le Développement Forestier et du Bois en République Populaire du Bénin". Des effets qui ne sont pas présents dans cet exemple, mais qui peuvent exister dans d'autres projets doivent également être présentés. Dans cette présentation, il faut également développer les possibilités de quantifier les effets.

I. Analyse des effets macro-économiques, socio-économiques et écologiques

1. Composante forestière

1.1 Effets tangibles monétarisables

1.1.1 Présentation de tous les effets tangibles monétarisables avec indication de la structure des prix et des quantités (base des prix: mi-1984), différenciés en coûts et recettes intérieurs et en devises. Chaque type de coût et d'avantage est à représenter séparément (avec le moment d'apparition) et à expliquer. Les prévisions en prix constants et leurs limites de fluctuation doivent être justifiées de telle façon que l'on puisse réaliser des analyses de sensibilité convenables concernant les effets sur la structure des prix.

1.1.2 Détermination d'une période de calcul convenant à cette composante du projet et détermination de la valeur résiduelle de cette composante.

- 1.1.3 Analyse coûts/avantages (taux de rentabilité interne, valeur du capital) et calcul des coûts de production dynamiques en prix de mi-1984 et avec un taux d'intérêt de calcul de 6 et 3 % par an, avec les analyses de sensibilité.
- 1.1.4 Influence quantitative sur la balance des paiements du pays en tenant compte d'un taux d'inflation approprié (calcul nominal de la liquidité), avec les analyses de la sensibilité.
- 1.2 Description et explication des effets tangibles non ou non directement monétarisables et des effets intangibles, p.ex. la protection contre l'érosion, la conservation des eaux souterraines, le microclimat et l'élimination des déchets.

2. Composante d'utilisation du bois

2.1 Effets tangibles monétarisables

- 2.1.1 Présentation de tous les effets tangibles monétarisables avec indication de la structure des prix et des quantités (base des prix: mi-1984), différenciés en coûts et recettes intérieurs et en devises. Chaque type de coût et d'avantage est à représenter séparément (avec le moment d'apparition) et à expliquer. Les prévisions en prix constants et leurs limites de fluctuation doivent être justifiées de telle façon que l'on puisse réaliser des analyses de sensibilité convenables concernant les effets sur la structure des prix.
- 2.1.2 Analyse coûts/avantages (taux de rentabilité interne, valeur du capital) et calcul des coûts de production dynamiques en prix de mi-1984 et avec un taux d'intérêt de calcul de 8 % par an, avec les analyses de sensibilité.

- 2.1.3 Influence quantitative sur la balance des paiements du pays en tenant compte d'un taux d'inflation approprié (calcul nominal de la liquidité), avec les analyses de la sensibilité.
- 2.2 Description et explication des effets tangibles non ou non directement monétarisables et des effets intangibles, p.ex. l'élimination des déchets et l'influence sur la répartition des revenus.

II. Analyse micro-économique

1. Composante forestière

- 1.1 Présentation et explication des composantes des coûts et des recettes dans le domaine de l'économie forestière avec indication de la structure des prix et des quantités (base des prix: mi-1984), différenciés en coûts et recettes intérieurs et en devises. Chaque type de coût et de recette est à représenter séparément (avec le moment d'apparition). Les prévisions en prix constants et leurs limites de fluctuation doivent être justifiées de telle façon que l'on puisse réaliser des analyses de sensibilité convenables concernant les effets sur la structure des prix.
- 1.2. Détermination d'une période de calcul convenant à cette composante du projet et détermination de la valeur résiduelle de cette composante.
- 1.3 Détermination de la rentabilité économique réelle (taux de rentabilité interne, valeur du capital) et des coûts de production dynamiques par m³ de bois rond pour des taux d'intérêts de calcul de 6 et 3 % par an. Analyse de la sensibilité.

1.4 Calcul prévisionnel nominal avec analyse de sensibilité pour le bilan, le compte des pertes et profits et le cash flow pour les cinq prochaines années avec un taux d'inflation approprié.

1.5 Description et explication des effets micro-économiques qui ne sont pas présents dans ce projet mais qui peuvent exister dans d'autres projets du même genre.

2. Composante d'utilisation du bois

2.1 Présentation et description des composantes des coûts et des recettes (avec la détermination de la valeur résiduelle) dans le domaine de l'utilisation du bois (scierie, etc.) avec indication de la structure des prix et des quantités (base des prix: mi-1984), différenciés en coûts et recettes intérieurs et en devises. Chaque type de coût et de recette est à représenter séparément (avec le moment d'apparition). Les prévisions en prix constants et leurs limites de fluctuation doivent être justifiées de telle façon que l'on puisse réaliser des analyses de sensibilité convenables concernant les effets sur la structure des prix.

2.2 Détermination de la rentabilité économique réelle (taux de rentabilité interne, valeur du capital) et des coûts de production dynamiques par m³ de sciages pour un taux d'intérêt de calcul de 8 % par an. Analyse de la sensibilité.

2.3 Calcul prévisionnel pour le bilan, le compte des pertes et profits et le cash flow pour les cinq prochaines années avec un taux d'inflation approprié.

III. Description et explication d'effets macro- et micro-économiques, socio-économiques et écologiques qui ne sont pas présents dans ce projet mais qui peuvent exister dans d'autres projets d'économie forestière et du bois.

IV. Elaboration d'outils supplémentaires

1. Elaboration d'une liste de contrôle universelle pour relever systématiquement tous les effets dans les projets concernant le domaine de l'économie forestière et du bois.
2. Elaboration de propositions pour l'évaluation du classement des effets non monétarisables. Ces propositions devraient fournir des informations sur la comparaison avec d'autres effets non monétarisables pour déterminer le classement de chaque effet.

1. Conditions générales

1.1 Géographie

Situation géographique
relatives

1.2 Climat

Température

Précipitations

extrêmes

Vent (direction, vitesse)

Annexe 2

Liste de contrôle pour le cadre général

1.3 **Géologie de projets d'économie forestière et du bois**

Formations géologiques

Réseau hydrographique

Bois

1.4 Végétation

Végétation forestière

Végétation adjacente

2. Population

Nombre de personnes

Éléments de population

d'écoulement

facteurs de population

autres

3. Economie

3.1 Type d'économie

Economie planifiée ou de marché, organisation du marché, imposition des prix et des quantités, programmes de subventions, participation à des communautés et des conventions internationales, devise, taux de change, politique monétaire, évolution monétaire.

3.2 Infrastructure

Moyens de communication (routes, chemin de fer, voies maritimes, ports, aéroports)
Approvisionnement en énergie, écoles et centres de formation, santé publique, organisation politique, districts administratifs

3.3 Production

Produits de première nécessité; approvisionnement en produits alimentaires, excédents/pénurie dans la production agricole.

Industries et produits industriels

3.4 Importations et exportations

Circulation des marchandises et des services, droits de douane et limitations du commerce extérieur, sorties et rentrées de devises.

3.5 Produit intérieur brut/produit national net

Au total, par habitant

Réel/nominal pour les secteurs économiques, répartition des revenus

3.6 Budget de l'Etat

Recettes/dépenses par secteurs

Impôts et taxes

4. Prévision de l'évolution

Modifications possibles du cadre macro- et socio-économique ayant une influence sur la planification de l'économie forestière et du bois

5. Economie forestière du pays

5.1 Bases légales

Utilisation des terres (buts de la politique forestière), forêt et gibier;

Propriété du fonds et de la superficie; statuts légaux (droits d'usage forestiers, concessions pour l'exploitation et l'utilisation du bois)

5.2 Organisation forestière

Organigrammes pour l'administration forestière privée et publique, nombre d'entreprises/employés.

5.3 Superficie des types d'utilisation des terres

Surfaces agricoles, pâturages, forêts d'après les classes de formations forestières, forêts naturelles/plantations

Réserves, parcs nationaux.

5.4 Potentiel de production et d'exploitation

Essences, classes d'âge et de diamètre du matériel sur pied, accroissements, possibilités d'exploitation dans les peuplements accessibles/inaccessibles.

5.5 Exploitation et utilisation du bois

Besoin et utilisation de bois brut par essence à l'intérieur du pays, grumes, autre bois industriel, bois de feu (charbon de bois): conditions du marché, prix
Commerce extérieur du bois brut en fonction des quantités par catégories et des marchés (pays de destination, prix fob).

5.6 Exploitation et utilisation d'autres produits forestiers

Quantités exploitées

Utilisation dans le pays (conditions du marché, prix)

Quantités exportées (pays de destination, prix fob)

6. Economie du bois

6.1 Structure de l'économie du bois

Nombre d'entreprises/employés

Statut juridique/rerelations avec l'économie forestière

Capacités de production

6.2 Consommation de matières premières et production

6.2.1 Travail du bois

Fabrication de sciages, traverses et poteaux, placages et contre-plaqués, panneaux de fibres et de particules, laine de bois et panneaux à faible densité.

6.2.2 Transformation du bois

Fabrication de cellulose et de papier

Industrie du meuble et autres industries de fabrication utilisant le bois

Ebénisterie et autres artisanats utilisant du bois

6.2.3 Autres consommateurs et acquéreurs de bois brut et de

produits du bois: secteur de la construction, chemin de fer, exploitation minière, commerce du bois et des produits du bois.

7. Bilans des matières premières en quantités et en valeur

Facteurs de conversion en équivalents bois brut

7.1 Bilans du bois

Exploitation	Consommation
Importation	Exportation
Modification des stocks	

7.2 Bilans des résidus

Résidus, déchets de bois (utilisation), vieux papiers (recyclage)

8. Changements possibles dans le domaine de la production du sol

8.1 Changement de la structure agricole, des méthodes culturelles, de l'économie pastorale et de l'élevage

8.2 Planification de l'utilisation des terres pour améliorer la satisfaction des besoins

8.3 Changements dans les habitudes de consommation de la matière première bois, substitutions, innovations.

Annexe 3

Extraits de la table de production
de MAITRE/CTFT pour les peuplements
de teck de Côte d'Ivoire

Indice de productivité (Ip) = 7

Age (années)	t	Peuplement principal			Eclaircie			Volume de Production totale (m3/ha)	Accroissement moyen (m3/ha/an)	Accroissement courant (m3/ha/an)									
		Densité/ha	Hauteur dominante (m)	Facteur d'espace-ment	Hauteur moyenne (m)	Circonférence moyenne (cm)	Diamètre moyen (cm)				Surface terrière (m2/ha)	Hauteur moyenne (m)	Circonférence moyenne (cm)	Diamètre moyen (cm)	Surface terrière (m2/ha)	Volume sur pied (m3/ha)	Volume de l'éclaircie (m3/ha)	Production totale (m3/ha)	Accroissement moyen (m3/ha/an)
5	1450	11,0	23,9	10,3	36,1	11,5	15,0	63,6	63,6	63,6	12,7	53,6	53,6	53,6	12,7	53,6	53,6	12,7	
5	800	11,0	32,1	10,6	37,0	11,8	8,7	6,3	34,9	11,1	6,3	8,7	38,5	25,1	25,1	97,8	14,0	13,6	13,6
7	800	13,2	26,8	12,5	45,6	14,5	13,2	6,0	46,4	14,8	6,0	13,2	92,7	35,6	35,6	117,8	13,1	10,7	10,7
9	800	15,0	23,6	14,0	48,5	15,4	15,0	6,0	46,4	14,8	6,0	15,4	57,1	35,6	35,6	158,7	13,2	12,1	12,1
9	450	15,0	31,4	14,4	50,0	15,9	13,5	9,0	62,1	19,8	4,7	10,7	98,0	35,2	35,2	182,1	12,1	8,7	8,7
12	450	17,3	27,2	16,4	61,5	19,6	15,4	10,7	62,1	19,8	4,7	15,4	121,4	39,5	39,5	231,9	11,6	10,9	10,9
15	450	19,1	24,6	18,0	65,5	20,9	16,6	16,6	78,4	24,9	4,4	16,6	136,0	37,6	37,6	251,3	10,9	7,8	7,8
20	300	21,8	26,5	20,6	80,0	25,5	15,3	12,2	78,4	24,9	4,4	15,3	155,4	37,6	37,6	281,5	11,3	10,3	10,3
23	300	23,1	25,0	21,7	83,5	26,6	18,1	18,1	96,4	30,7	3,7	18,1	175,1	45,7	45,7	310,5	10,3	7,2	7,2
23	210	23,1	29,9	22,1	85,5	27,2	18,1	18,1	96,4	30,7	3,7	18,1	193,7	37,6	37,6	329,1	10,0	7,2	7,2
25	210	24,0	28,8	22,9	94,8	30,2	15,0	14,4	96,4	30,7	3,7	14,4	215,9	37,6	37,6	357,6	10,2	9,6	9,6
30	210	25,9	26,6	24,5	100,5	32,0	16,9	16,7	96,4	30,7	3,7	16,7	242,0	45,7	45,7	384,8	9,6	6,6	6,6
33	210	27,0	25,6	25,4	104,0	33,1	18,1	18,1	96,4	30,7	3,7	18,1	268,9	45,7	45,7	415,0	9,2	8,6	8,6
33	160	27,0	29,3	25,8	106,2	33,8	14,4	14,4	96,4	30,7	3,7	14,4	295,9	45,7	45,7	445,0	9,2	6,6	6,6
35	160	27,7	28,5	26,4	114,5	36,4	16,7	16,7	96,4	30,7	3,7	16,7	315,1	45,7	45,7	475,0	9,2	6,6	6,6
40	160	29,3	27,0	27,7	119,9	38,2	18,1	18,1	96,4	30,7	3,7	18,1	342,2	45,7	45,7	505,0	9,2	6,6	6,6
45	160	30,7	25,8	29,0	125,6	40,0	20,1	20,1	96,4	30,7	3,7	20,1	370,0	45,7	45,7	535,0	9,2	6,6	6,6
45	125	30,7	29,1	29,3	127,4	40,6	16,1	16,1	96,4	30,7	3,7	16,1	398,9	45,7	45,7	565,0	9,2	6,6	6,6
50	125	32,1	27,9	30,5	139,1	44,3	19,2	19,2	96,4	30,7	3,7	19,2	427,8	45,7	45,7	595,0	9,2	6,6	6,6
55	125	33,4	26,8	31,6	144,2	45,9	20,7	20,7	96,4	30,7	3,7	20,7	456,7	45,7	45,7	625,0	9,2	6,6	6,6
60	125	34,6	25,9	32,6	149,1	47,5	22,1	22,1	96,4	30,7	3,7	22,1	485,6	45,7	45,7	655,0	9,2	6,6	6,6

Annexe 4

Valeurs compensées de la table de production
pour différentes classes de production

Accroissement périodique courant en mbf/ha/an

Valeurs compensées de la T.P.

Variante 1

Variante 2

Période	C.P.					C.P.				
	6,0	6,5	6,7	6,8	7,0	6,0	6,5	6,7	6,8	7,0
- 13	10,0	11,5	12,0	12,3	12,9	11,0	13,3	14,2	14,6	15,5
8-18	8,8	9,6	9,9	10,1	10,4	9,7	11,1	11,7	11,9	12,5
13-23	7,2	8,2	8,5	8,7	9,1	7,9	9,4	10,0	10,3	10,9
18-28	6,5	7,4	7,8	7,9	8,3	7,2	8,6	9,2	9,4	10,0
23-33	6,1	7,0	7,3	7,5	7,8	6,7	8,1	8,6	8,9	9,4
28-38	5,9	6,7	7,0	7,2	7,5	6,5	7,8	8,3	8,5	9,0
33-43	5,7	6,5	6,8	6,9	7,2	6,3	7,5	7,9	8,1	8,6
38-48	5,5	6,3	6,6	6,7	7,0	6,1	7,3	7,7	7,9	8,4
43-50	5,4	6,1	6,4	6,5	6,8	5,9	7,1	7,5	7,7	8,2
48-50	5,3	6,0	6,2	6,3	6,6	5,8	6,9	7,3	7,5	7,9

Peuplement principal pour les milieux
de classes d'âge (mbf/ha)
Valeurs compensées de la T.P.

Variante 1

Variante 2

âge	C.P.					C.P.				
	6.0	6.5	6.7	6.8	7.0	6.0	6.5	6.7	6.8	7.0
3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8	53	68	74	77	83	58	79	87	92	100
13	71	87	93	97	103	78	101	110	115	124
18	90	106	112	116	122	99	123	132	137	146
23	108	125	132	135	142	119	145	155	160	170
28	127	145	152	155	162	140	167	178	183	194
33	145	164	171	175	182	160	189	201	206	218
38	164	183	190	194	201	180	211	223	229	241
43	182	202	209	213	221	200	233	246	252	265
48	201	222	230	234	242	221	256	269	276	290

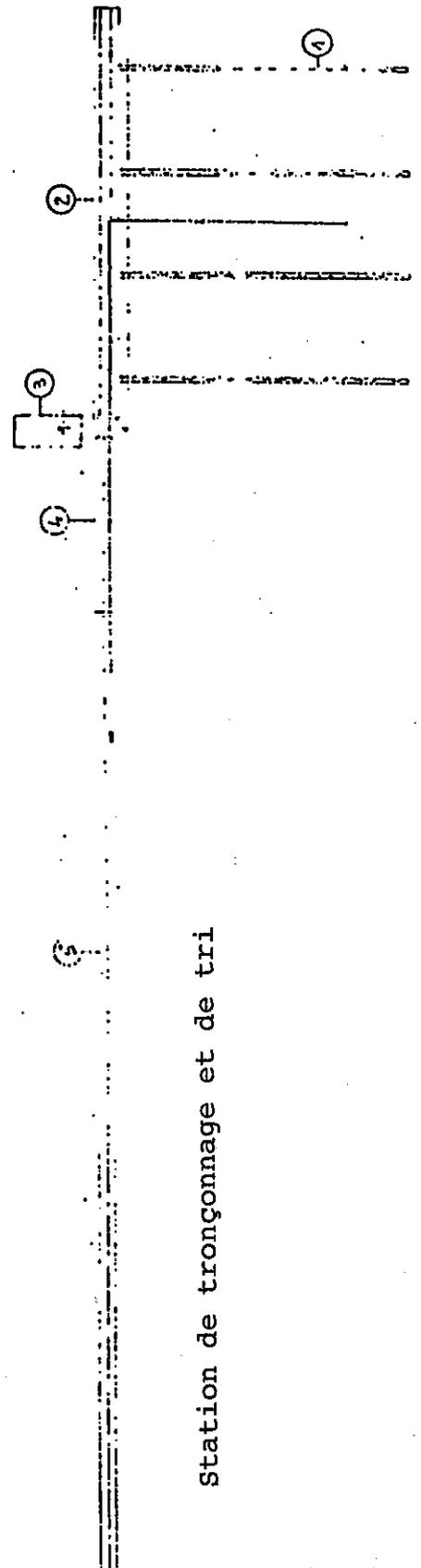
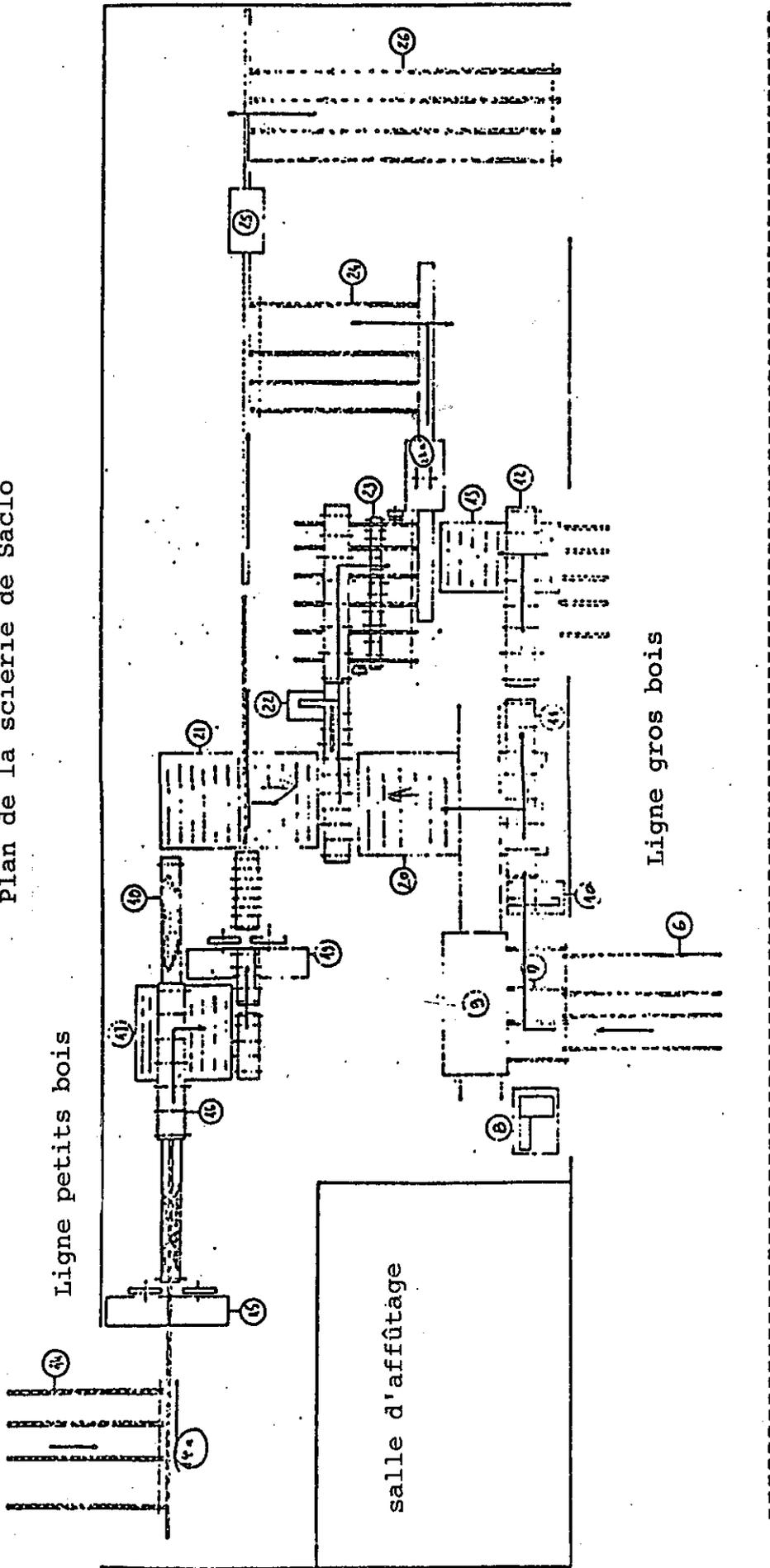
Parts des groupes de produits en % en fonction
de la Hm et se rapportant aux mcr

Hm	bois de	bois de	perches	classes de grumes			
	feu en forêt	feu tronçon.		I	II	III	IV
	-	-	-	Dm (cm)			
				15 - 24	25 - 34	35 - 44	45 -
10	80	-	20	-	-	-	-
11	75	1	21	3	-	-	-
12	70	1	25	4	-	-	-
13	64	1	30	5	-	-	-
14	56	2	30	12	-	-	-
15	48	3	30	19	-	-	-
16	43	5	23	29	-	-	-
17	39	7	15	39	-	-	-
18	39	8	10	43	-	-	-
19	38	9	3	48	2	-	-
20	38	9	2	44	7	-	-
21	38	9	1	39	13	-	-
22	38	9	-	30	21	2	-
23	38	9	-	19	26	8	-
24	38	9	-	13	30	10	-
25	38	9	-	8	32	13	-
26	38	9	-	5	29	19	-
27	38	9	-	2	24	25	2
28	38	9	-	-	17	32	4
29	38	9	-	-	8	37	8
30	38	9	-	-	5	38	10
31	38	9	-	-	3	38	12
32	38	9	-	-	1	23	29

Annexe 5

Plan de la scierie de Saclo

Plan de la scierie de Saclo



Mécanique et Engrenages
 Moderas
 Projet de scierie mécanique
 Echelle 1/100 GTZ Béning
 28. 0. 84 ds

Liste des machines de la scierie de Saclo
(les numéros correspondent au plan¹⁾)

No. désignation

- 1 Chaîne d'aménagement des grumes
- 2 Entrée des grumes
- 3 Station de tronçonnage
- 4 Sortie des billes
- 5 Convoyeur vers les compartiments de classification
- 6 Chaîne d'aménagement des billes
- 7 Convoyeur latéral et entrée pour billes ("ligne gros bois")
- 8 Pupitre de commande
- 9 Chariot pour la scie de tête à ruban
- 10 Scie de tête à ruban
- 11 Table à rouleaux avec éjecteur pour dosses à dédoubler
- 12 Table à rouleaux avec éjecteur pour modèles et madriers (à droites) et pour découpes latérales à déligner (à gauche)
- 13 Convoyeur latéral pour la double déligneuse
- 14 Convoyeur latéral et entrée pour billes ("ligne petits bois")
- 14a Dispositif d'introduction (et de centrage)
- 15 Scie à ruban double de tête
- 16 Table à rouleaux avec évacuation et convoyeur latéral pour modèles
- 17 Table pour madriers
- 18 Table à rouleaux pour dosses à dédoubler
- 19 Scie de reprise double à ruban
- 20 Convoyeur latéral pour dosses à dédoubler
- 21 Convoyeur latéral pour dosses à dédoubler
- 22 Dédoubluse

1) voir plan de la scierie de Saclo

- 2 -

- 23 Station d'éboutage
- 23a Double déligneuse
- 24 Convoyeur latéral (pas encore installé)
- 25 Ebouteuse (pas encore installé)
- 26 Convoyeur latéral de tri (pas encore installé)

Annexe 6

**Valeurs d'acquisition des biens
d'investissement**

Valeurs d'acquisition des biens d'investissement Scies à chaîne, outils, petits appareils, pièces de rechange

d'après des expertises antérieures et les documents du projet

svt. bilan ONAB

	moyens CF	moyens CT	total	amortissement annuel n = 3
1981 scies à chaîne	6 652 500		6 652 500	
outils				
petits appareils	37 500 000		37 500 000	
pièces de rechange	962 500		962 500	
			<u>45 115 000</u>	15 038 333
1983 scies à chaîne		9 880 000	9 880 000	3 293 333
investissements supplémentaires de CT				
	45 115 000	9 880 000	54 995 000	18 331 666
1984 petits appareils		601 000	601 000	200 333
outils				
1984 pneus, chambres à air		5 475 671	5 475 671	
pièces de rechange		551 917	551 917	
lames de scie circulaire		1 507 968	1 507 968	
		<u>7 535 556</u>	<u>7 535 556</u>	2 511 852

prévu pour équipement travailleurs forestiers 38 250 000 peut être financé sous forme d'acquisitions de rem-
placement et n'est donc pas repris comme investisse-
ment nouveau dans le calcul des investissements.

Les valeurs d'acquisition utilisées pour le calcul des investissements proviennent d'expertises antérieures et de documents du projet.

35.001.016 sont imputés comme

capital d'exploitation

- sans les grumes et les produits de fabrication - au poste des "Matières et fournitures". Une partie des petits appareils et des pièces de rechange est déjà amortie.

Valeurs d'acquisition des biens d'investissement

Véhicules de transport et engins de terrassement

d'après des expertises antérieures et les documents du projet

	moyens CF	moyens CT	total	svt. bilan ONAB	par amortissement
1981 5 camions				1982 camions	144.289.698
5 remorques	223.905.600		223.905.600	remorques	50.861.357
5 MB Trac avec accessoires	20.000.000		20.000.000	MB Trac	64.558.325
			<u>243.905.600</u>		<u>259.709.380</u>
					20 % 51.941.882
1981 3 remorques	1.880.125		1.880.125	1982 3 Cobemags	1.880.133
1981 chargeur à pneus				1982 chargeur à pneus	57.106.920
niveleuse	91.754.125		91.754.125	niveleuse	21.521.370
Chariot				Chariot	9.997.000
			<u>93.634.250</u>		<u>90.505.429</u>
					20 % 18.101.084
1981 compacteur	5.083.098		5.083.098	1982 compacteur	5.172.560
1981 véhicules					20 % 1.034.512
différence pour voitures		16.710.170	16.710.170	1982 2 véhicules de transport	1.049.040
					20 % 209.808
1984 Chariot élév.		16.765.000	16.765.000	1983 Mag.Deutz	4.500.000
				1/1984 Chariot é.	16.765.000
					20 % 3.353.000
	342.622.948	33.475.170	<u>376.098.118</u>		<u>377.701.403</u>
					76.125.286
1984 remorque pour engins		33.449.686	33.449.686		
3 MB Trac 800		31.798.372	31.798.372		
3 équipements forestiers		17.285.205	17.285.205		
chargeur Hanomag (équipement forestier)		39.749.400	39.285.400		
camion Mercedes avec citerne (usagé)		9.268.128	9.268.128		
			<u>131.550.791</u>		<u>20 % 16.443.848</u>
prévu pour 3 MB Tracs 800 avec équipement forestier					
1986/87 (390.000,- DM + 25 %)			74.587.500		
2 tracteurs de semi-remorque (560.000,- DM + 25 %)			<u>107.100.000</u>		
			<u>181.687.500</u>		

Le calcul des investissements se base jusqu'en juin 1984 sur la présentation détaillée du bilan. Les acquisitions jusqu'à fin 1984 sont reprises dans ce calcul.

Valeurs d'acquisition des biens d'investissement

d'après des expertises antérieures et les documents du projet		Bâtiments		par amortissement	
moyens CF*)		svt. bilan ONAB			
moyens CT*)		total			
1981 coûts d'architecte	10.375.000	1982 bâtiments d'exploitation	176.835.000	5 %	8.841.750
1981 constructions	84.000.000	(avec les "inconnus", calculés à partir du poste du bilan 1.6.84)			
1981 "	1.721.046	1982 habitations	29.025.000	3 %	870.750
1982 "	49.910.095				
1983 "	70.712.245				
	94.375 000	122.343.386	216.718.386		205.860.000
					9.712.500

1984 Constructions à partir de juillet (canalisations, chantier, équipement de bureau, etc.) 4.675.000 5 % 233.750

prévu pour agrandissement de la scierie
 1986/87 (300.000, -- DM) 45.900.000
 5 habitations
 (500.000, -- DM) 76.500.000

Les valeurs d'acquisition du bilan sont utilisées jusqu'en juin 1984 dans le calcul des investissements à cause de la répartition en bâtiments d'exploitation et d'habitation. A cela viennent s'ajouter les constructions depuis juillet 1984 qui ne sont pas encore reprises dans le bilan, ainsi que les investissements prévus pour 1986/87.

*) CF: coopération financière allemande, CT: coopération technique allemande

Annexe 7

Calcul du coût des machines

Coûts par HFM^{*)} pour la scie à chaîne Stihl 032

Prix d'acquisition (A):

Unité scie à chaîne (USC)	225.000 F CFA	1.300 h
guide-chaîne	19.800 F CFA	200 h
chaîne	13.950 F CFA	50 h

<u>Coûts en F CFA</u>	<u>fixe</u>	<u>variable</u>	<u>total</u>
amortissement			
USC	173		173
guide-chaîne	99		99
chaîne	279		279
réparation et entretien			
USC 1,0		173	173
guide-chaîne 0,4		40	40
chaîne 0,4		112	112
carburant (1,8 l à 210)		378	378
lubrifiant (0,8 l à 600)		480	480
huile pour chaîne et additif			
intérêts $\frac{A}{2} \cdot 0,08$	23		
(400 h/an)			
salaires entretien/affûtage		41	41
charges salariales annexes		17	17
	574	1.241	1.815

*) HFM: heure de fonctionnement machine

Coûts de débardage des grumes

Production: 3,18 m³/HFM

Valeur d'acquisition (A) MB-Trac 800
avec équipement forestier 19,5 millions de F CFA

	coûts/HFM		coûts/m ³	
	fixe	var.	fixe	var.
amortissement à 8.000 h	2.438		766	
réparations et entretien (0,8)		1.950		613
carburant 6 l à 138		828		260
lubrifiant 10 %		83		26
intérêts $\frac{A}{2} \cdot 0,08$; 1.000 h/an	780		245	
impôts, assurances $\frac{45.000}{1.000}$	45		14	
salaires pour le $\frac{72.500 \cdot 12}{1.000}$ conducteur et 2 aides		870		274
charges salariales annexes 42,3 %		368		116
autres coûts $\frac{30.000 \cdot 12}{1.000}$ (logement, primes)		360		113
	3.263	4.459	1.025	1.402
Coûts de débardage des grumes	7.722		2.427	

Coûts par HFM du compacteur

Coûts d'acquisition (A) 9 millions de F CFA

9.000 HFM 1.125 HFM/an

coûts	F CFA/HFM		
	fixe	variable	total
amortissement	1.000		1.000
réparations et entretien (0,8)		800	800
carburant 8 l x 138		1.104	1.104
lubrifiant 10 %		110	110
intérêts $\frac{A}{2} \cdot 0,08$ 1.125 HFM	320		320
impôts, assurances 30.000/an	27		27
salaires $\frac{360.000}{1.125}$		320	320
CSA *) 42,3 %		135	135
autres coûts		34	34
	1.347	2.503	3.850

*) CSA: charges salariales annexes

Coûts par HFM de niveleuse

Coûts d'acquisition (A) 21,5 millions de F CFA

9.000 HFM 1.125 HFM/an

coûts	F CFA/HFM		
	fixe	variable	total
amortissement	2.390		2.390
réparations et entretien (0,8)		1.912	1.912
carburant 25 l x 138		3.450	3.450
lubrifiant 10 %		330	330
intérêts $\frac{A}{2} \cdot 0,08$ 1.125 HFM	764		764
impôts, assurances			
salaires $\frac{720.000}{1.125}$		640	640
CSA 42,3 %		270	270
autres coûts $\frac{60.000}{1.125}$		54	54
	3.154	6.656	9.810

Coûts par HFM de chargeur à pneus

Coûts d'acquisition (A) 57,1 millions de F CFA

9.000 HFM 1.125 HFM/an

coûts	F CFA/HFM		
	fixe	variable	total
amortissement	6.345		6.345
réparations et entretien (0,8)		5.076	5.076
carburant 30 l/HFM à 138		4.140	4.140
lubrifiant 10 %		414	414
intérêts $\frac{A}{2}$. 0,0 p 1.125 HFM/an	2.030		2.030
impôts, assurances	75		75
salaires 720.000 F CFA/an		640	640
CSA 42,3 %		270	270
autres coûts (logement, primes)		60	60
	8.450	10.600	19.050

Annexe 8

Calcul des coûts de récolte du bois

Coûts de récolte: grumes

<u>Diamètre moyen</u> <u>d'exploitation: 21 cm</u>	scie à chaîne		travail manuel	
	F CFA/m ³ fixe	F CFA/m ³ var.	F CFA/m ³ fixe	F CFA/m ³ var.
salaire à la pièce	-	450	-	650
+ charge salariale annexe 42,3 %	-	190	-	275
durée de fonctionnement de la scie 0,476 h/m ³				
1.815 F CFA/HFM, 864 F CFA/m ³	277	587	-	-
Tracé et ouverture de pistes de débardage, réception des bois, complément pour				
contre-maître, primes	-	254	-	254
charges salariales annexes 42,3 %	-	107	-	107
matériel, équipement, soins médicaux				
	-	400	-	532
	277	1.988	-	1.818

coûts	fixe	variable	total
1/3 scie à chaîne	277	1.988	2.265
2/3 travail manuel	-	1.818	1.818
en moyenne par m ³ de grume	92	1.875	1.967

Rapport entre les coûts de façonnage (sans CSA) et la grosseur des grumes

a) Travail SC (scie à chaîne)

pour un diamètre à 1,3 m de 21 cm et un diamètre à mi-longueur de grume de 18 cm, on obtient les rendements suivants:

0,375 m³/h soit 2,67 h/m² = 160 min/m³

pour un salaire de 168,7 F CFA/h = 2,8 F CFA/min,

une durée d'utilisation SC de 0,476 h/m³ = 28,6 min/m³

et des coûts de SC de 1.798 F CFA/h = 30,0 F CFA/min

Durée de travail pour 1 m³ de teck en fonction du diamètre à mi-longueur. *)

Dm (cm)	durée du travail	USC	salaires	USC	total
17,5 (15-19)	159	29	445	870	1.315
22,5 (20-24)	135	24	378	720	1.098
27,5 (25-29)	105	19	294	570	864
32,5 (30-34)	90	15	252	450	702
37,5 (35-39)	78	12	218	360	578
45,5 (40-49)	69	12	193	360	553

b) Travail manuel

	durée du travail	salaires (1,8 F/min)	outils	total
17,5	371	668	132	800
22,5	315	567	112	679
27,5	245	441	87	528
32,5	210	378	74	452
37,5	182	328	65	393
45,5	161	290	57	347

*) déduit à partir de:

durées de travail en Allemagne et rendement pour le teck:

3 fois la durée de travail et 1,7 fois le fonctionnement USC

Coûts variables de l'exploitation des grumes

a) avec USC

Dm	salaires + CSA	USC/ matériel	équipement soins médic.	martelage mesures avec CSA	total coûts var.
17,5	633	597	400	361	1.991
22,5	538	494	360	361	1.753
27,5	418	391	320	361	1.490
32,5	358	309	280	361	1.308
37,5	310	247	240	361	1.158
45,5	275	247	200	361	1.083

b) à la main

17,5	950	132	400	361	1.843
22,5	807	112	360	361	1.640
27,5	628	87	320	361	1.396
32,5	538	74	280	361	1.253
37,5	467	65	240	361	1.133
45,5	413	57	200	361	1.031

c) moyenne pondérée 1/3 a) 2/3 b)

Dm	
17,5 (15-19)	1.892
22,5 (20-24)	1.678
27,5 (25-29)	1.427
32,5 (30-34)	1.271
37,5 (35-39)	1.141
45,5 (40-49)	1.048

Coûts de débardage des grumes en fonction du volume des pièces

pour long. 10 m Ø mi-long.	m ³ /pièce	m ³ /h ^{*)}	salaires + CSA		matériel	coûts
			F CFA/m ³	F CFA/m ³	et coûts div.	var./m ³
16	0,2	3,18	389	1.013		1.402
19,5	0,3	4,48	276	719		995
22,5	0,4	5,71	217	564		781
25	0,5	6,52	190	494		684
27,5	0,6	7,34	169	439		608
30	0,7	7,75	160	416		576
32	0,8	8,48	146	380		526
34	0,9	8,81	141	366		507
35,5	1,0	9,13	136	353		489
37,5	1,1	9,38	132	343		475
39,0	1,2	9,54	130	338		468

*) à partir de durées de travail en Allemagne et du rendement pour le teck

(facteur de réduction $\frac{3,18}{3,90} = 0,815$)

Annexe 9

**Calcul des coûts de construction de routes,
de plantation et de transport**

Calcul du coût moyen de construction de routes

(District Agrimey 1984)

	F CFA/km
1. Ouverture du tracé, déssouchage, fossés 48 h de chargeur à pneus x 19.050/HFM	914.400
2. Extraction et chargement de latérite 19 h de chargeur à pneus x 19.050/HFM	361.950
3. Transport de latérite (700 m ³) 140 trajets de 30 km = 4.200 km à 351 F/km	1.474.200
4. Matériau de construction 300 F/chargement	42.000
5. Réalisation de la chaussée Nivellement de la latérite 40 h de niveleuse 9.810/HFM	392.400
6. Compactage de la couche de base 9 h de compacteur 3.850/HFM	34.650
7. Part des salaires avec CSA des contre- maîtres et des gardiens	180.400
	<hr/> 3.400.000
Coûts par mètre courant de route construite	3.400

Calcul des coûts par/ha de plantation et de soins aux jeunes peuplements

1 homme/jour (HJ) avec CSA: 1.000 F CFA

	Salaires F CFA	Matériel F CFA	HFM F CFA
Nettoisement de la coupe 160 HJ à 1.000 F CFA	160.000		
Préparation du sol 10 HJ à 700 F CFA	10.000		
Plants 1.650 pièces à 35 F CFA		57.750	
Plantation 33 HJ à 1.000 F CFA	33.000		
3 ans de soins 3 x 60 HJ à 1.000 F CFA	180.000		
Déssouchage 8 HFM à 25.000 F CFA			200.000 ^{*)}
	<u>383.000</u>	<u>57.750</u>	<u>200.000</u>
Reboisement + soins:	<u>640.750 F CFA/ha</u>		

*) 100.000 F CFA peuvent être économisés par empoisonnement des souches.

Coûts par km de camion

	coûts	
	fixe	F CFA/km variable total
Coûts d'acquisition camion (A) avec remorque 37,5 Mio F CFA		
Amortissement sur 300.000 km	125	125
Coûts de réparation et d'entretien (0,8 des amortissements)		100 100
Coûts de carburant 40 l/100 km à 105 F CFA		42 42
Lubrifiants: 10 % des coûts de carburant		4 4
Intérêts $\frac{A}{2} \cdot 0,08 = 1.500.000/\text{an}$ 37.500 km/an	40	40
Impôts et assurances 105.000 F CFA/an; 37.500 km/an	3	3
Salaires 720.000 F CFA/an		19 19
+ CSA 304.560 " 37.500 km/an		8 8
Autres coûts (logement, primes, etc.)		10 10
	168	183 351

Coûts de transport du bois brut: 15,5 m³/chargement

Distance moyenne de transport

Toffo-Saclo 70 km x 2 = 140)	Distance moyenne parcourue:
Agrimey-Saclo 20 km x 2 = 40)	94 km; soit environ 100 km/
Djigbé-Saclo 50 km x 2 = 100)	chargement

coûts variables	$\frac{100 \text{ km} \times 183 \text{ F}}{15,5}$	=	1.181 F CFA/m ³
-----------------	--	---	----------------------------

coûts fixes	$\frac{100 \text{ km} \times 168 \text{ F}}{15,5}$	=	$\frac{1.084 \text{ F CFA/m}^3}{2.265 \text{ F CFA/m}^3}$
-------------	--	---	---

Coûts de transport des sciages: 30 m³/chargement

Distance moyenne parcourue/chargement: 400 km

coûts variables	$\frac{400 \text{ km} \times 183 \text{ F}}{30}$	=	2.440 F CFA/m ³
-----------------	--	---	----------------------------

coûts fixes	$\frac{400 \text{ km} \times 168 \text{ F}}{30}$	=	$\frac{2.240 \text{ F CFA/m}^3}{4.680 \text{ F CFA/m}^3}$
-------------	--	---	---

Annexe 10

Calcul de la marge brute pour
les produits accessoires

Marge brute pour les perches

Prix des perches 265-320 F CFA/perche 300 F CFA

50 perches/m³ 0,02 m³/pièce

1 m³ de perches 13.250-16.000 F CFA 15.000 F CFA

Coûts/perche F CFA	fixe	variable	total
Salaires exploitation + CSA	-	28	28
Amener à chemin avec CSA	-	20	20

Transport 2 x 100 km

700 perches/chargement

351 F/km, 100 F/perche 48 52 100

Coûts de production au lieu de vente 48 100 148

Marge brute F CFA/perche 152

1 m ³ = 50 perches	F CFA/m ³
Recette	15.000
Coûts fixes	2.400
Coûts variables	5.000
<hr/> Marge brute	<hr/> 7.600

Marge brute pour le charbon de bois obtenu en forêt

Recette/sac	F CFA			900
Coûts par sac	F CFA	fixe	variable	total
Travail sous contrat		-	350	350
+ Coût du sac: 200-250 F CFA utilisé 2 à 3 fois: 90 F CFA avec les pertes		-	100	100
+ Coûts de transport au centre forestier du district				
Chargement et déchargement avec CSA		-	14	14
Véhicule avec chauffeur 6.000 F CFA/HFM 1 chargement: 100 sacs Durée trajet/chargement: 2,5 h		70	80	150
Coûts de production au centre forestier du district		70	544	614
Transport 2 x 100 km 550 sacs/chargement 351 F/km, 128 F/sac		61	67	128
Coûts de production au lieu de vente		131	611	742
Marge brute F CFA/sac				158
1 m ³ = 5 sacs		F CFA/m ³		
Recette		4.500		
Coûts fixes		655		
Coûts variables		3.055		
Marge brute		790		

Marge brute du charbon de bois obtenu en scierie

Recette/sac	F CFA			900
Coûts par sac	F CFA	fixe	variable	total
Travail sous contrat		-	350	350
+ Coûts des sacs		-	100	100
<hr/>				
Coûts de production en scierie		-	450	450
Transport 2 x100 km				
550 sacs/chargement				
351 F/km, 128 F/sac		61	67	128
<hr/>				
Coûts de production au lieu de vente		61	517	578
Marge brute F CFA/sac				322

1 m ³ = 5 sacs	F CFA/m ³
Recette	4.500
Coûts fixes	305
Coûts variables	2.585
<hr/>	
Marge brute	1.610

Marge brute du bois de feu obtenu lors du tronçonnage

Recette/fagot	F CFA			300
Coûts par fagot	F CFA	fixe	variable	total
Salaires		-	36	36
Charges salariales annexes		-	15	15
Ficelle		-	20	20
Machine à fendre		5	15	20
Transport 2 x 150 km 1.000 fagots/chargement				
351 F/km, 105 F/fagot		50	55	105
Coûts de production au lieu de vente		55	141	196
Marge brute F CFA/fagot				104

1 m ³ = 25 fagots	F CFA/m ³
Recette	7.500
Coûts fixes	1.375
Coûts variables	3.525
Marge brute	2.600

Marge brute de fagots obtenus à partir des chutes de scierie

Recette/fagot	F CFA			300
Coûts par fagot	F CFA	fixe	variable	total
Salaires		-	36	36
Charges salariales annexes		-	15	15
Ficelle pour fagot		-	20	20
Scie circulaire ¹⁾		2	2	4
Courant électrique ²⁾		-	5	5
Transport 2 x 150 km				
1.000 fagots/chargement				
351 F/km, 105 F/fagot		50	55	105
<hr/>				
Coûts de production au lieu de vente		52	133	185
Marge brute F CFA/fagot				115
1 m ³ = 25 fagots		F CFA/m ³		
Recette		7.500		
Coûts fixes		1.300		
Coûts variables		3.325		
<hr/>				
Marge brute		2.875		

1) $A = 3.000.000 \text{ F CFA}$ $n = 10$ $p = 8$

$$\frac{A}{n} + \frac{A}{2} \times 0,0 p = 300.000 + 120.000 = 420.000 \text{ F CFA}$$

Production annuelle: 200.000 fagots 2,1 F CFA/fagot

Part pour les coûts de réparation:

1,25 de l'amortissement 1,9 F CFA/fagot

4 F CFA/fagot

2) $80.000 \text{ F CFA/mois}$ 960.000 F CFA/an

$$960.000 : 200.000 = 4,8 \sim 5 \text{ F CFA/fagot}$$

Annexe 11

Calcul à rebours du prix des grumes

Calcul à rebours du prix des grumes de Dm = 15 - 24 cm

Classe de découpe I

Grume avant tronçonnage ./ . 15 % = bille après tronçonnage
 Rendement: 56 % de la bille; soit:
 2,09 m³ de grume → 1,78 m³ de bois sciable → 1 m³ de sciage

	FCFA
Recette pour 1 m ³ de grume au point de vente	53.500
./ . 8 % coûts de commercialisation 4.280	
./ . coûts de transport <u>4.680</u>	<u>8.960</u>
Valeur 1 m ³ de sciages en scierie	44.510
+ recettes diminuant les coûts m ³ x FCFA/m ³	
marge brute bois feu/	
charbon bois de chutes de tronçonnage 0,31 x 2.105	653
fagots de chutes de sciage 0,48 x 7.500	3.600
brindilles, sciure 0,30 x -	-
	<u>48.763</u>
par m ³ de grume	23.332
./ . bénéfice et risque (10 % du prix de revient)	<u>2.121</u>
= prix de revient	21.211
./ . coûts administratifs (5 % des coûts de production)	<u>1.010</u>
= coûts de production	20.201
./ . coût de sciage (sans amort.) 7.070	
+ amortissements <u>3.000</u>	<u>10.070</u>
= coût des matières premières	10.131
./ . coûts de transport 2.265	
./ . coûts de débardage <u>500</u>	<u>2.765</u>
Valeur d'un m ³ de grume en bord de chemin	7.366
./ . coûts de récolte 1.800	
./ . coûts de débardage <u>1.700</u>	<u>3.500</u>
"Prix sur pied" par m ³	<u>3.866</u>

Calcul à rebours du prix des grumes de Dm = 25 - 34 cm

Classe de découpe II

Grume avant tronçonnage ./ . 15 % = bille après tronçonnage

Rendement: 48,25 % de la bille; soit:

2,44 m³ de grume + 2,07 m³ de bois sciable + 1 m³ de sciage

		FCFA
Recette pour 1 m ³ de grume au point de vente		87.500
./ . 8 % coûts de commercialisation	7.000	
./ . coûts de transport	<u>4.680</u>	11.680
Valeur 1 m ³ de sciages en scierie		75.820
+ recettes diminuant les coûts	m ³ x FCFA/m ³	
marge brute bois feu/		
charbon bois de chutes		779
de tronçonnage	0,37 x 2.105	
fagots de chutes de sciage	0,73 x 7.500	5.475
brindilles, sciure	0,34 x -	-
		<u>82.074</u>
par m ³ de grume		33.637
./ . bénéfice et risque (10 % du prix de revient)		3.058
= prix de revient		30.579
./ . coûts administratifs (5 % des coûts de production)		1.456
= coûts de production		<u>29.123</u>
./ . coût de sciage (sans amort.)	7.070	
+ amortissements	<u>3.000</u>	10.070
= coût des matières premières		19.053
./ . coûts de transport	2.265	
./ . coûts de débardage	<u>500</u>	2.765
Valeur d'un m ³ de grume en bord de chemin		16.288
./ . coûts de récolte	1.400	
./ . coûts de débardage	<u>1.000</u>	2.400
"Prix sur pied" par m ³		<u>13.888</u>

Calcul à rebours du prix des grumes de Dm = 35 - 44 cm

Classe de découpe III

Grume avant tronçonnage ./ . 15 % = bille après tronçonnage

Rendement: 42,8 % de la bille; soit:

2,75 m³ de grume → 2,34 m³ de bois sciable → 1 m³ de sciage

	FCFA
Recette pour 1 m ³ de grume au point de vente	130.200
./ . 8 % coûts de commercialisation	10.416
./ . coûts de transport	<u>4.680</u>
Valeur 1 m ³ de sciages en scierie	115.104
+ recettes diminuant les coûts	m ³ x FCFA/m ³
marge brute bois feu/	
charbon bois de chutes	863
de tronçonnage	0,41 x 2.105
fagots de chutes de sciage	0,91 x 7.500
brindilles, sciure	0,43 x -
	<u>122.792</u>
par m ³ de grume	44.652
./ . bénéfice et risque (10 % du prix de revient)	<u>4.059</u>
= prix de revient	40.593
./ . coûts administratifs (5 % des coûts de production)	1.933
= coûts de production	<u>38.660</u>
./ . coût de sciage (sans amort.)	7.070
+ amortissements	<u>3.000</u>
= coût des matières premières	28.590
./ . coûts de transport	2.265
./ . coûts de débardage	<u>500</u>
Valeur d'un m ³ de grume en bord de chemin	15.825
./ . coûts de récolte	1.100
./ . coûts de débardage	<u>810</u>
"Prix sur pied" par m ³	<u>23.915</u>

Calcul à rebours du prix des grumes de Dm = 45 - 55 cm

Classe de découpe IV

Grume avant tronçonnage ./ . 15 % = bille après tronçonnage

Rendement: 44 % de la bille; soit:

2,67 m³ de grume → 2,27 m³ de bois sciable → 1 m³ de sciage

	FCFA
Recette pour 1 m ³ de grume au point de vente	146.000
./ . 8 % coûts de commercialisation	11.680
./ . coûts de transport	<u>4.680</u>
Valeur 1 m ³ de sciages en scierie	129.640
+ recettes diminuant les coûts	m ³ x FCFA/m ³
marge brute bois feu/	
charbon bois de cutes	842
de tronçonnage	0,40 x 2.105
fagots de chutes de sciage	0,86 x 7.500
brindilles, sciure	0,41 x -
	<u>136.933</u>
par m ³ de grume	51.285
./ . bénéfice et risque (10 % du prix de revient)	<u>4.662</u>
= prix de revient	46.623
./ . coûts administratifs (5 % des coûts de production)	<u>2.221</u>
= coûts de production	44.402
./ . coût de sciage (sans amort.)	7.070
+ amortissements	<u>3.000</u>
= coût des matières premières	<u>34.332</u>
./ . coûts de transport	2.265
./ . coûts de débardage	<u>500</u>
Valeur d'un m ³ de grume en bord de chemin	<u>31.567</u>
./ . coûts de récolte	1.000
./ . coûts de débardage	<u>800</u>
"Prix sur pied" par m ³	<u>29.767</u>

Annexe 12

Calculs de sciages

Calculs de sciages

Recette par m³ de sciages
par m³ de bois brut après tronçonnage

I. Scie à ruban double: pour 21,8 cm de diamètre à
mi-longueur, après tronçonnage

	F CFA/m ³	
51 % de chevrons	70.000	35.700
31 % de dosses	40.000	12.400
18 % de coursons	40.000	<u>7.200</u>
Recette moyenne/m ³ de sciages		55.300 F CFA
pour un rendement de 56 %		<u>31.000 F CFA/m³ de bois brut</u>

II. a) Ligne petits bois: pour 26,7 cm de diamètre à mi-longueur
après tronçonnage

Modèle: 40 mm x 160 mm x 4.000 mm

	F CFA/m ³	
75 % de planches divers prix	90.000	67.500
25 % de dosses + coursons	40.000	<u>10.000</u>
Recette moyenne/m ³ de sciages		77.500 F CFA
pour un rendement de 48,8 %		<u>37.820 F CFA/m³ de bois brut</u>

II. b) Scie de tête: pour 26,7 cm de diamètre à mi-longueur
après tronçonnage

	F CFA/m ³	
60 % de planches	100.000	60.000
29 % de dosses	40.000	11.600
11 % de coursons	40.000	<u>4.400</u>
Recette moyenne/m ³ de sciages		76.000 F CFA
pour un rendement de 46,6 %		<u>35.416 F CFA/m³ de bois brut</u>

	Sciages F CFA/m ³	Bois brut F CFA/m ³
3/4 par la ligne des petits bois	58.125	28.365
1/4 par la scie de tête	<u>19.000</u>	<u>8.854</u>
	<u>77.125</u>	<u>37.219</u>

III. Scie de tête: pour 37 cm de diamètre à mi-longueur
après tronçonnage

	F CFA/m ³	
48 % de chevrons 1er choix	178.500	85.680
47 % de chevrons 2ème choix, divers		
prix	70.000	32.900
1,5 % de planches	60.000	900
3,5 % de planches	40.000	<u>1.400</u>
Recette moyenne/m ³ de sciages	120.880 F CFA	
pour un rendement de 42,8 %	<u>51.737 F CFA/m³</u>	<u>de bois brut</u>

IV. Scie de tête: pour 50 cm de diamètre à mi-longueur
après tronçonnage
Production de chevrons

	F CFA/m ³	
70 % de chevrons de 1er choix	178.500	124.950
30 % de chevrons de 2ème choix	70.000	<u>21.000</u>
Recette moyenne/m ³ de sciages	145.950 F CFA	
pour un rendement de 44 %	<u>64.218 F CFA/m³</u>	<u>de bois brut</u>

Annexe 13

Liste de contrôle pour les
productions et services de la forêt

Liste de contrôle pour les productions et services de la forêt

1. Production de matières premières

1. Approvisionnement en bois

bois d'oeuvre

bois d'industrie

bois comme source d'énergie

1.2 Approvisionnement en autres produits végétaux de la forêt

résine, térébenthine, huiles

écorce, tanins, liège

sapins de Noël, rameaux d'ornement

herbes de rembourrage

produits alimentaires: fruits, baies, champignons,

noix, herbes, sirop

produits médicinaux, antidotes, poisons d'arbres et arbustes

1.3 Produits animaux

Chasse et pêche, venaison et poisson

Peaux et fourrures

Pelleterie, trophées, matériaux pour utensiles et art

Miel

1.4 Agriculture, agro-foresterie, taungya

fourrage pour animaux domestiques

récolte de litière

pâturage et fauchage pour les animaux domestiques

boeufs, moutons, chèvres, porcs, volaille

1.5 Extraction de ressources minérales en forêt

pierres, gravier, terre, argile

minéraux, métaux, minerais

sources d'énergie: lignite, tourbe

2. Services induits par l'approvisionnement en matières premières

2.1 Valeur ajoutée dans l'économie forestière

Versement d'impôts ou d'excédents au budget de l'Etat

Création d'emplois

Travail forestier comme revenu supplémentaire

Amélioration des infrastructures en milieu rural

2.2 Valeur ajoutée dans l'industrie et l'artisanat du bois

Versement d'impôts ou d'excédents au budget de l'Etat

Economie ou apport de devises

2.3 L'économie forestière comme consommateur de produits et services

pépinières, séchoirs à graines

industrie de construction mécanique

industrie chimique, fertilisants

entrepreneurs engagés dans l'économie forestière

autres fournisseurs

2.4 Economie du bois et entreprises dépendant du bois comme consommateurs de produits et services

3. Protection du biotope

3.1 Protection du sol

protection contre l'érosion par l'eau (inondations)

la neige (avalanches)

le vent (perte de

fertilité, perte d'humus)

protection contre les chutes de pierres, les glissements

de terrain, les éboulements

limitation de feux (routes forestières et pare-feu)

3.2 Protection contre les nuisances
protection contre les poussières
 les liquides toxiques
 les gaz
 les rayonnements
protection contre le bruit
écran visuel (entourer les installations industrielles)

3.3 Protection de l'eau
qualité et quantité de:
 l'eau de surface
 l'eau souterraine
 pureté et continuité de l'approvisionnement
 filtration des déplacements de sol érodé

3.4 Protection climatique
microclimat (local)
macroclimat (régional)

3.5 Protection du biotope
protection de la nature
protection des paysages
protection du gibier
réserves de forêts naturelles

4. La forêt, cadre de vie et de détente

4.1 Importance culturelle des forêts, arbres et buissons

4.2 Détente et loisirs de l'homme
 l'expérience de la nature originelle

4.3 Promouvoir le tourisme
 aménagement de forêts de détente pour les activités de
 loisirs

Annexe 14

Explication de termes forestiers

Accroissement: les accroissements suivants sont utilisés lors de l'aménagement forestier:

accroissement annuel moyen
accroissement courant
accroissement normal
accroissement périodique

Accroissement annuel moyen: il représente le volume annuel d'accroissement continu et utilisable pour une évolution du peuplement correspondant plus ou moins à la table de production. Ce volume correspond à l'accroissement attendu et à la possibilité normale.

Accroissement normal: accroissement annuel moyen de la forêt normale. Dans cette dernière, la possibilité est égale à l'accroissement.

Age: l'âge d'un peuplement, ou de différentes essences d'un peuplement, est compté à partir de l'année de germination des arbres. Il faut indiquer la fourchette d'âges et l'âge moyen sur l'étendue considérée. Pour les plantations, l'année de création du peuplement est généralement considérée comme année de germination, l'âge des plants étant donc négligé. Pour des peuplements ou des parties de ceux-ci dont le développement est fort différent de la normale pour des raisons ne dépendant pas de la station, on peut indiquer un "âge économique" en plus de l'âge réel. Cet âge économique correspond à l'âge auquel le peuplement aurait atteint son développement actuel dans des conditions de croissance normales.

Age d'exploitabilité: âge d'un peuplement régulier au moment de la récolte, tel qu'il est fixé par l'aménagement.

Age d'exploitation: âge d'un arbre ou d'un peuplement au moment de son exploitation. Cet âge ne correspond pas nécessairement à la révolution, pour des raisons techniques ou de gestion.

Aménagement forestier: planification à moyen ou à long terme de l'exploitation forestière.

Analyse de la rentabilité des coûts: il s'agit, d'après ZANGENMEISTER, de "l'analyse de nombreuses alternatives d'action complexes, dans le but de classer ces éléments par ordre de préférence du décideur, en fonction d'un système d'objectifs multidimensionnel. La représentation de ce classement se fait par l'indication de la rentabilité des coûts des différentes alternatives". Cette analyse peut être utile pour l'exploitation forestière lors du choix des essences et pour fixer les objectifs de la gestion.

Bois fort: bois au-dessus du niveau du sol et d'un diamètre sur écorce supérieur à 7 cm.

Buts de l'aménagement forestier: l'aménagement fournit les bases pour la gestion d'un domaine forestier au cours de périodes déterminées. Pour cela, les opérations suivantes sont réalisées:

- a) un inventaire (recensement de la situation présente)
- b) une analyse des résultats de la gestion passée
- c) une planification

Cartes forestières: p.ex.

- a) plan d'ensemble: périmètres de la forêt, bornes, noms des propriétaires, routes, chemins, bâtiments. 1 : 5.000
- b) plan parcellaire: essences ou groupes d'essences, proportion en mélange, type de peuplement, etc.
- c) carte du réseau routier: état des routes et chemins, constructions prévues.
- d) carte des stations: situation et répartition des unités écologiques forestières
- e) carte des fonctions de la forêt: indique les différentes fonctions (forêt de loisirs, conservation de l'eau, etc.) et les aménagements pour la détente de la population avec les différents degrés d'intensité.

Cartographie des stations: recensement systématique des stations et de leurs caractéristiques écologiques. Elle est utilisée lors de l'établissement du plan d'aménagement à moyen et à long terme, comme critère de classification lors de l'appréciation des informations concernant l'exécution des travaux et comme base pour l'interprétation des résultats d'inventaires.

Classe d'âge: les différents peuplements ou parties de peuplements sont répartis en classes d'âge lors de la représentation chiffrée de la forêt.

Classes de diamètre: classification des arbres selon des catégories de diamètre à 1,3 m de hauteur. Cette répartition permet de connaître la structure et d'estimer la valeur des peuplements. Elle permet également de classer et d'évaluer les produits à exploiter.

Classe de production (= classe de productivité = classe de fertilité): mesure relative ou absolue de la production d'un peuplement d'après une table de production donnée et en se basant sur l'âge et la hauteur.

Coupe d'amélioration: exploitation de bois dans un peuplement autre que la coupe définitive.

Coupe extraordinaire: coupe non prévue par l'aménagement, souvent provoquée par des phénomènes naturels (chablis, accidents).

Coupe principale: il s'agit d'une partie de l'exploitation totale. La coupe principale comprend toutes les coupes servant à la régénération des peuplements au cours d'une période d'aménagement, quels que soient l'intensité et le type de ces coupes.

Coupe principale idéale*: étendue "normale" à exploiter au cours de la période d'aménagement. Elle se calcule pour les

différentes essences ou groupes d'essences, et pour une période de 10 ans, à l'aide de la formule suivante:

$$\frac{S \text{ (surface totale)}}{R \text{ (révolution)}} \times 10$$

Coupe principale planifiée*: somme des étendues à exploiter en coupe principale dans les différentes séries et pour les groupes d'essences. La comparaison avec la coupe principale idéale sert d'indication pour planifier la possibilité.

Coupe unique (= c. rase, c. à blanc): coupe principale effectuée en une opération. Tous les arbres du peuplement sont exploités en même temps.

Couvert: il est relevé lors de la description des peuplements. Le couvert exprime le degré de recouvrement du sol par les cimes des arbres, soit pour chaque arbre, soit pour tout le peuplement (échelle pour un peuplement: lacuneux, clairié, serré, fermé).

Degré de couvert: rapport calculé ou estimé entre le volume du bois fort ou la surface terrière mesurés par ha et la valeur donnée par la table de production correspondante.

Délimitation des peuplements: elle est effectuée d'après des critères sylvicoles ou autres.

Description des peuplements: description verbale et chiffrée qui porte généralement sur:

- a) les essences et les groupes d'essence
- b) les proportions d'essences et les types de mélange
- c) l'âge et le stade de développement
- d) la création et le développement jusqu'à présent

Dimension d'exploitabilité: critère pour déterminer si un arbre ou un peuplement a atteint l'objectif de gestion et est exploitable.

Eclaircies: ce sont des coupes d'amélioration qui font partie des soins cultureux pratiqués dans les peuplements.

Essence principale: essence sur laquelle la gestion est axée, et qui détermine le terme d'exploitabilité d'un peuplement.

Evolution des classes d'âge*: l'évolution future des classes d'âge est obtenue par la simulation des modifications possibles de la répartition en classes d'âge d'une essence ou d'un type de peuplement durant une ou plusieurs périodes d'aménagement, en se basant sur la répartition actuelle en classes d'âge.

Exploitabilité: état d'un arbre ou d'un peuplement apte à donner le maximum d'utilité qu'on attend de lui. Cette utilité peut être appréciée selon des critères biologiques, techniques ou économiques. On distingue ainsi différents types: l'exploitabilité physique, technique, économique, etc.

Exploitation totale: elle se décompose en coupes principales et coupes d'amélioration ou de soins cultureux.

Fonds de réserve: la mise en réserve d'une partie appropriée du bois sur pied sert à couvrir les besoins en cas de nécessité ou de crise. On distingue le fonds de réserve à assiette fixe ou mobile. Dans le premier cas, il s'agit de peuplements sains, arrivés au terme d'exploitabilité et qui sont soumis aux opérations d'amélioration au lieu d'être exploités. Dans le deuxième cas, le bois mis en réserve n'est pas localisé en un endroit précis, mais il est obtenu en n'exploitant pas entièrement la possibilité.

Forêt de protection: forêt à laquelle doivent être appliquées des mesures particulières pour des raisons d'intérêt général ou en application de dispositions légales. Il peut s'agir d'une forêt exploitée ou non.

Forêt normale: forêt comprenant une seule essence ou un mélange homogène d'essences, se trouvant sur un même type de station (de telle sorte que tous les peuplements appartiennent à la même classe de production), dont toutes les classes d'âge couvrent la même surface et dont le degré de couvert vaut 1 dans toutes les parcelles. La forêt normale ne représente pas un but à atteindre, mais un modèle idéal qui est en étroite relation avec le rendement soutenu. Elle sert de modèle explicatif pour les relations complexes entre la répartition des âges, l'accroissement, le volume sur pied et l'exploitation. Lors de l'analyse de la gestion d'une exploitation forestière, la comparaison entre l'état réel de la forêt et le modèle idéal de la forêt normale, permet de constater dans quelle mesure on peut obtenir un rendement soutenu. Différentes données et certains critères de la forêt normale sont utilisés pour fixer la possibilité.

Hauteur dominante: c'est un paramètre de production des peuplements. Elle est moins influencée par les "décalages de calcul" que la hauteur moyenne.

Hauteur moyenne: différentes hauteurs moyennes d'un peuplement peuvent être considérées: hauteur de l'arbre de surface terrière moyenne ($h_g = h_m$), hauteur de la classe centrale de surface terrière ($h_2 = h_{g/2}$) ou toute autre hauteur moyenne calculée.

Intérêt public: principe économique qui signifie que les forêts publiques (forêts d'Etat, forêts communales) doivent être gérées de façon à apporter un maximum d'avantages à la communauté.

Inventaire des peuplements: il sert à déterminer le potentiel de production actuel et ses possibilités de développement (matériel sur pied, accroissement, classes de diamètre, surface terrière, etc.).

Mètre cube bois fort (mbf)*: unité de mesure du bois fort sur pied sur écorce.

Mètre cube de récolte (mcr)*: le mcr sous écorce est l'unité de mesure pour la planification, l'exploitation, la vente et la comptabilisation du bois. Il est généralement calculé en pratique en enlevant 20 % pour les pertes de récolte et d'écorce du volume sur pied du peuplement (mesuré en mbf = mètre cube bois fort sur écorce).

Niveau de production*: volume total des produits principaux et accessoires d'un peuplement ayant atteint une certaine hauteur moyenne ou dominante. Il indique le potentiel d'un peuplement dans une station donnée et complète la notion de classe de production.

Objectifs de gestion: objectifs technico-économiques à long terme pour l'entreprise forestière. Ils dépendent des buts économiques de l'entreprise.

Objectif économique: ensemble et classement de toutes les fonctions que l'exploitation forestière doit remplir vis-à-vis du propriétaire et de la société. Les fonctions peuvent être subdivisées en fonctions matérielles et fonctions immatérielles. La répartition suivante est proposée par SPEIDEL:

1. Objectifs de production
 - 1.1 Biens réels, p.ex. essences, classes de dimensions et de qualité, chasse, pêche, produits accessoires.
 - 1.2 Infrastructure, p.ex. loisirs, économie de l'eau, protection, réserve

- 1.3 Autres services, p.ex. gestion par l'Etat de forêts privées, formation, services pour tiers: travaux, machines, transport
2. Objectifs financiers, p.ex. rente forestière, rente foncière, rentabilité, valeur ajoutée
3. Objectifs de sécurité
 - 3.1 Biologiques/sylvicoles, p.ex. structure de la forêt, assiette des coupes, choix des essences
 - 3.2 Economiques, p.ex. fonds de réserve, liquidité, assurance contre le feu, capacité minimum.

Parterre de la coupe: étendue de terrain sur laquelle s'effectue la coupe.

Période de compensation: période pour la compensation des sur- et sous-exploitations et paramètre de la formule de la possibilité.

Peuplement: ensemble d'arbres sur une étendue représentant la plus petite unité sylvicole.

Possibilité: volume à prélever annuellement ou périodiquement fixé par le plan d'aménagement.

Productions accessoires: productions autres que le bois, mais qui sont également comptabilisées (p.ex.: chasse, pêche, rameaux d'ornement, pierres, terre).

Régénération: renouvellement naturel ou artificiel d'un peuplement.

Régime: types de gestion de la forêt qui se distinguent surtout par la méthode de régénération: régime de la futaie, du taillis sous futaie et du taillis.

Rendement soutenu: utilisation permanente et optimale des ressources de la forêt dans l'intérêt de la société actuelle et des générations futures. On peut distinguer le rendement soutenu maximal en bois, le rapport soutenu, la pérennité de la fonction de protection, du volume sur pied et des productions accessoires.

Rentabilité: le principe économique de rentabilité fait partie, avec l'intérêt public et le rendement soutenu, des bases de gestion dont il faut tenir compte dans le plan d'aménagement forestier. Il faut tendre vers un rapport optimal entre les dépenses et les recettes ou entre les moyens mis en oeuvre et les résultats, que ce soit pour la production et la récolte du bois, ou pour les services rendus par la forêt.

Rente foncière: revenu net annuel du fonds. Elle peut être choisie comme objectif financier de la gestion. La formule pour la rente foncière constante d'une série normale est la suivante:

$$\begin{aligned} BR &= A_u + \Sigma D - (c + uxv) - \Sigma H_m \times 0,0p \\ &= WR - \Sigma H_m \times 0,0p = B \times 0,0p \end{aligned}$$

La formule de la rente foncière d'une forêt avec une répartition des classes d'âges à peu près normale se présente comme suit:

$$BR = A_u + \Sigma D - (c + uxv) - \Sigma H_m \times 0,0p \times \frac{F}{u}$$

BR = rente foncière

WR = rente forestière

A_u = valeur de la coupe unique à l'âge u, sans coûts de récolte

ΣD = valeur des éclaircies annuelles, sans coûts de récolte

c = coûts de plantation par ha

v = coûts d'administration par ha

u = révolution

F = surface en ha

ΣH_m = somme des valeurs de la superficie des séries normales

B = valeur du fonds

P = taux d'intérêt

Rente forestière: revenu net annuel de la forêt. Elle peut être choisie comme objectif de la gestion. La formule de la rente forestière pour une série normale est la suivante:

$$WR = A_u + \Sigma D - (c + u \times v)$$

La formule pour une forêt à peu près normale se présente comme suit:

$$WR = A_u + \Sigma D - (c + u \times v) \times \frac{F}{u}$$

A_u = valeur de la coupe unique à l'âge u , sans coûts de récolte

ΣD = valeur des éclaircies annuelles, sans coûts de récolte

c = coûts de plantation par ha

v = coûts d'administration par ha

u = révolution

F = surface en ha

Répartition des classes d'âge: pour vérifier si le rendement est soutenu, la répartition constatée des classes d'âge pour chaque groupe d'essences (répartition sur le terrain des surfaces occupées par les classes d'âge) est comparée à la répartition idéale (même surface pour chaque classe d'âge).

Revenu net: revenu brut diminué des dépenses de production.

Révolution: durée fixée pour effectuer le renouvellement successif de tous les peuplements d'une série. Elle est choisie pour une essence, un groupe d'essences ou pour un type de peuplement, en fonction des objectifs de production. C'est la base pour le calcul des différents paramètres de la forêt normale.

Rotation des éclaircies: temps qui sépare deux éclaircies pratiquées dans une même unité de gestion (parcelle).

Tableau des classes d'âge*: c'est une des principales composantes de l'aménagement forestier. Ce tableau comporte, pour chaque série, les surfaces, les classes de production moyennes et le volume moyen sur pied des différentes classes d'âge, séparément pour chaque groupe d'essences.

Taillis: forêt à courte révolution à régénération végétative (rejets de souches, drageons).

Taillis sous futaie: forêt ou peuplement à deux étages composé d'une futaie régénérée par semences et d'un taillis régénéré par rejets de souche et/ou drageons.

Taux d'exploitation*: le taux d'exploitation idéal est le rapport entre la possibilité et le volume sur pied.

Unité élémentaire de gestion: il s'agit généralement d'une sous-parcelle ou d'un peuplement.

Valeur d'attente du fonds: valeur attendue d'un peuplement actualisé au moment de sa création. Cette valeur peut être utilisée lors de la détermination des objectifs de gestion, de la révolution, des éclaircies, des soins culturaux et des opérations d'amélioration. Elle est calculée à l'aide de la formule de Faustmann.

$$B = \frac{A_u + D_a \times 1,0p^{u-a} + D_b \times 1,0p^{u-b} + \dots + N_q \times 1,0p^{u-q} - c \times 1,0p^u - v(1,0p^u - 1)}{1,0p^u - 1}$$

A_u = valeur de la coupe unique à l'âge u , sans coûts de récolte

D_a = valeur de l'éclaircie à l'âge a , sans coûts de récolte

D_b = valeur de l'éclaircie à l'âge b , sans coûts de récolte

c = coûts de plantation par ha

u = révolution

N_q = revenu des produits accessoires à l'âge q , sans coûts de récolte

v = capital des coûts d'administration = $v/0,0 p$

p = taux d'intérêt

Volume sur pied (matériel sur pied): volume de bois d'un peuplement ou d'une forêt.

* termes forestiers usuels en R.F. d'Allemagne