



**TOGETHER**  
*for a sustainable future*

## OCCASION

This publication has been made available to the public on the occasion of the 50<sup>th</sup> anniversary of the United Nations Industrial Development Organisation.



**TOGETHER**  
*for a sustainable future*

## DISCLAIMER

This document has been produced without formal United Nations editing. The designations employed and the presentation of the material in this document do not imply the expression of any opinion whatsoever on the part of the Secretariat of the United Nations Industrial Development Organization (UNIDO) concerning the legal status of any country, territory, city or area or of its authorities, or concerning the delimitation of its frontiers or boundaries, or its economic system or degree of development. Designations such as “developed”, “industrialized” and “developing” are intended for statistical convenience and do not necessarily express a judgment about the stage reached by a particular country or area in the development process. Mention of firm names or commercial products does not constitute an endorsement by UNIDO.

## FAIR USE POLICY

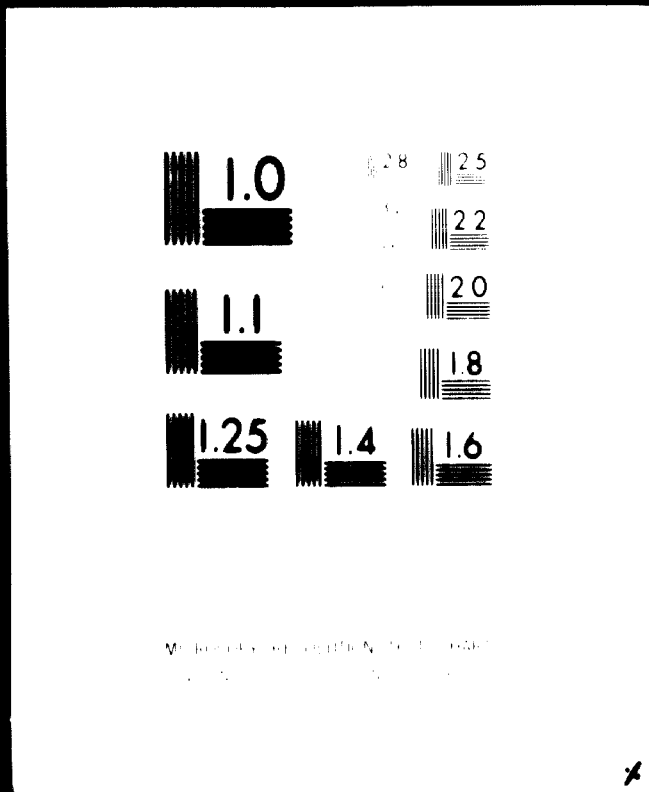
Any part of this publication may be quoted and referenced for educational and research purposes without additional permission from UNIDO. However, those who make use of quoting and referencing this publication are requested to follow the Fair Use Policy of giving due credit to UNIDO.

## CONTACT

Please contact [publications@unido.org](mailto:publications@unido.org) for further information concerning UNIDO publications.

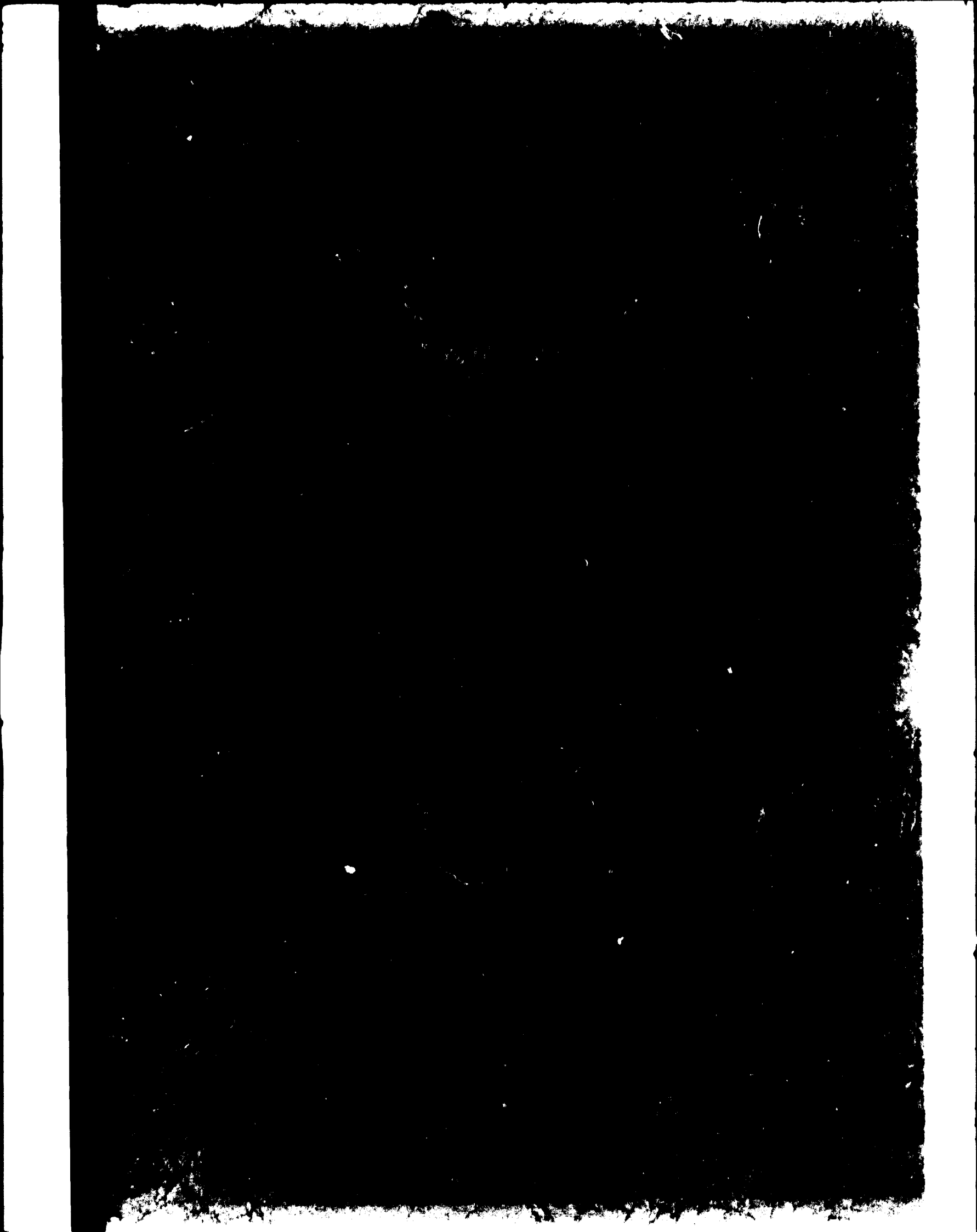
For more information about UNIDO, please visit us at [www.unido.org](http://www.unido.org)

# 1 OF 3



# 24 x E

✕



ORGANISATION DES NATIONS UNIES  
POUR LE DEVELOPPEMENT INDUSTRIEL

---

01457

POSSIBILITE TECHNIQUE & ECONOMIQUE  
D'IMPLANTATION D'UNE INDUSTRIE PAPIERIERE  
AU  
CONGO - BRAZZAVILLE

---

CENTRE TECHNIQUE FORESTIER TROPICAL  
45bis, Avenue de la Belle Gabrielle  
94 - NOGENT-sur-MARNE  
(France)

---

Juin 1970

# TABLE DES MATIERES

Pages

## INTRODUCTION

1 - <u>ETUDES ANTERIEURES</u> .....	1
11 - Première étude effectuée .....	2
12 - Rapport d'étude J. GRANT .....	4
13 - Etude papetière des bois de la forêt de Dimonika .....	5
14 - Perspectives d'industrialisation papetière au Congo-Brassaville .....	5
15 - Conclusion au sujet des études papetières déjà réalisées au Congo-Brassaville .....	9
2 - <u>LE MARCHE DES PATES, PAPIERS &amp; CARTONS</u> .....	10
21 - Le marché local et régional des papiers cartons .....	10
22 - Le marché international des pâtes .....	18
3 - <u>MATIERES PREMIERES FIBREUSES &amp; PRIX DE REVIENT</u> .....	24
31 - Matières fibreuses .....	24
32 - Coût des plantations .....	31
33 - Coût de la matière première rendue à l'usine .....	40
34 - Conclusion .....	46
4 - <u>POSSIBILITES TECHNIQUES D'UTILISATION DES MATIERES FIBREUSES CONGOLAISES POUR DES FABRICATIONS PAPIETIERES</u> .....	50
41 - Eucalyptus 12 ABL et Eucalyptus platyphylla .....	50
42 - Pinus caribaea et Pinus occarpa .....	59
43 - Okoumé, Acajou, Tchitola .....	65
44 - Conclusion relative à l'emploi des matières premières fibreuses congolaises .....	72

.../...

5 - <u>ETUDE D'UNE PETITE FABRIQUE DE PATES, PAPIERS &amp; CARTONS</u> <u>ET PRODUITS TRANSFORMES DESTINES A COUVRIR LES BESOINS DU MARCHE</u> <u>LOCAL &amp; REGIONAL</u>	74
51 - Données techniques	74
52 - Montant des investissements et fonds de roulement	81
53 - Comptes prévisionnels d'exploitation	92
54 - Système de distribution et de commercialisation	108
55 - Analyse économique du projet	109
56 - Conclusion	117
6 - <u>IMPLANTATION D'UNE USINE DE CELLULOSE</u>	118
61 - Données techniques	118
62 - Investissements	121
63 - Coûts de fabrication	128
64 - Prix de vente de la pâte	129
65 - Comptes prévisionnels d'exploitation pour 250.000 t/an	129
66 - Hypothèse d'une production de 150.000 t/an	130
67 - Analyse économique du projet	132
7 - <u>CONCLUSION &amp; RECOMMANDATIONS</u>	147
71 - Rappel des principaux résultats	147
72 - Recommandations	158

ANNEXES

---

## I N T R O D U C T I O N

La présente étude a été exécutée conformément à un contrat passé entre, d'une part l'Organisation des Nations Unies pour le Développement Industriel (O.N.U.D.I.), d'autre part le Centre Technique Forestier Tropical (C.T.F.T.) et la Société "La Rochette Cenpa".

Elle vise à déterminer les possibilités techniques et économiques d'implantation d'une industrie papetière dans la République Populaire du Congo (Congo-Brassaville).

Pour mener à bien cette étude, un premier expert du Centre Technique Forestier Tropical, M. UHART, s'est rendu au Congo du 15 Janvier au 15 Mars 1970 pour y étudier le marché local et régional des pâtes, papiers et cartons ainsi que les problèmes relatifs aux transports, à l'approvisionnement en bois, aux coûts des matières premières.

Une seconde mission comprenant un expert du Centre Technique Forestier Tropical, M. PETROFF, et deux experts de La Rochette Cenpa, MM. LIBERT et PHILIP, s'est rendue au Congo du 15 Février au 15 Mars 1970 pour y étudier les problèmes techniques relatifs à la fabrication de pâte, papiers et cartons.

S'appuyant sur les résultats obtenus au cours des diverses enquêtes menées au Congo, deux types d'usines ont été étudiés :

- a/ une petite usine située à Pointe-Noire produisant un peu de pâte, des cartons, du papier kraft, des caisses cartons, des sacs en papier ;
- b/ une grande usine produisant de la pâte au sulfate blanchie à partir d'Eucalyptus et éventuellement de Pins susceptibles d'être plantés au Congo.

.../...

Dans ce dernier cas, à la demande des autorités congolaises, l'emplacement de l'usine a été prévu, soit dans la région de Pointe-Noire déjà industrialisée, soit dans la région de Loudima qui pourrait faire l'objet ultérieurement d'une concentration industrielle.

Pour ces deux types d'usine, on a défini la nature et l'importance du matériel à prévoir, les coûts de fabrication, le coût des investissements, les données économiques permettant de calculer la rentabilité.

On trouvera ci-après un exposé détaillé des études antérieures, des études de marché, des études relatives à l'approvisionnement en bois et à l'utilisation papetière des bois et enfin des études relatives aux deux usines projetées.

Le dernier chapitre est consacré au rappel des principaux résultats obtenus ainsi qu'à l'énumération de quelques recommandations susceptibles de faciliter une phase ultérieure de réalisation.

Les experts chargés de cette étude tiennent à remercier les autorités congolaises ainsi que les représentants de l'O.N.U. à Brassaville pour l'aide qui leur a été apportée au cours de leur mission.



**1 - ETUDES ANTERIEURES**

**11 - PREMIERE ETUDE EFFECTUEE**

111 - REGION DE BRAZZAVILLE

112 - REGION DE POINTE-NOIRE

113 - CONCLUSION POUR CETTE PREMIERE ETUDE

**12 - RAPOORT D'ETUDE J. GRANT**

**13 - ETUDE PAPIERIERE DES BOIS DE LA FORET DE DIMONIKA**

**14 - PERSPECTIVES D'INDUSTRIALISATION PAPIERIERE AU CONGO-BRAZZAVILLE**

141 - ETUDE DU MARCHÉ MONDIAL DES PATES ET PAPIERS

142 - PERSPECTIVES DE CONSOMMATIONS PAPIERIÈRES LOCALES ET RÉGIONALES POUR  
LE CONGO-BRAZZAVILLE

143 - MATIÈRES PREMIÈRES FIBREUSES DISPONIBLES AU CONGO-BRAZZAVILLE

144 - TRAITEMENTS APPLICABLES AUX MATIÈRES PREMIÈRES FIBREUSES CONGOLAISES

145 - PRIX DE REVIENT DES MATIÈRES PREMIÈRES FIBREUSES

146 - COMPTES PRÉVISIONNELS D'EXPLOITATION D'USINES DE PATES DESTINÉES A  
L'EXPORTATION

147 - COMPTES PRÉVISIONNELS D'EXPLOITATION DE PAPIERERIES DESTINÉES A UN  
MARCHÉ INTÉRIEUR OU RÉGIONAL

**15 - CONCLUSION AU SUJET DES ETUDES PAPIERIÈRES DÉJÀ RÉALISÉES AU CONGO-BRAZZAVILLE**

## 1 - ETUDES ANTERIEURES

Les premières recherches effectuées en vue d'implanter une industrie papetière au Congo-Brazzaville remontent à une trentaine d'années, à une époque où le Gouvernement Français comptait construire une fabrique de papier destinée à couvrir les besoins de tous les territoires des anciennes A.E.F. et A.O.F. En fait, le résultat des recherches entreprises dans ce but au Congo ne fut pas retenu et c'est en Côte d'Ivoire que l'on mit en route une fabrication expérimentale de papier kraft. L'usine ivoirienne fonctionna de 1950 à 1954 puis fut arrêtée à la suite de diverses difficultés économiques liées à la conception même de l'usine qui ne répondait pas à l'objectif fixé.

Vers 1954-55, à la demande du Ministère de la France d'Outre-Mer, une enquête fut établie par l'Inspecteur Général R. NABONNE sur les possibilités de développer une industrie papetière dans l'un des ex-territoires d'A.E.F. et A.O.F. en tenant compte de l'expérience acquise en Côte d'Ivoire. L'enquête concluait à l'intérêt que présentait la zone forestière congolaise du Mayombe, liée à la construction d'un barrage sur le Kouilou. Toutefois le texte de ce rapport n'ayant pas été retrouvé, il n'est pas possible d'en donner ici une analyse détaillée.

A la même époque, une étude sur les possibilités d'utilisation des bois de la forêt du Mayombe fut réalisée par un expert de la Pulp and Paper Research Co Limited, Mr. J. GRANT, à la demande de divers intérêts privés établis au Congo.

En 1963, le Centre Technique Forestier Tropical publia un rapport technique mettant en évidence la possibilité de fabriquer de la pâte kraft blanchie à partir de l'ensemble des bois de la forêt de Dimonika, zone forestière du Mayombe voisine du C.F.C.O.

.../...

Enfin, une étude sur les perspectives d'industrialisation papetière au Congo-Brazzaville fut exécutée, à la demande du Secrétariat d'Etat Français aux Affaires Etrangères chargé de la Coopération, conjointement par les deux sociétés suivantes : Société d'Etude et de Développement Economique et Social (S.E.D.E.S.) et Centre Technique Forestier Tropical (C.T.F.T.).

On trouvera ci-après une analyse des différentes études.

#### II - PREMIERE ETUDE EFFECTUEE (1)

Il s'agit d'une mission effectuée en 1945 au Congo et au Gabon par les personnalités suivantes :

M. QUINT, Inspecteur Principal des Eaux et Forêts  
 M. VERQUIN, Inspecteur des Eaux et Forêts  
 M. ROSEN, Ingénieur Conseil

Les renseignements relatifs au Congo obtenus par la mission concernaient deux hypothèses d'implantation, l'une pour la région de Brazzaville, l'autre pour la région de Pointe-Noire.

#### III - Région de Brazzaville

Approvisionnement en bois : bois prélevés en bordure du fleuve et en amont de Brazzaville ; mélanges hétérogènes pour la chauffe ; essences sélectionnées pour la papeterie : Samba, Parasolier, Fromager. Le transport était prévu par barges.

Situation de l'usine : à Brazzaville, quartier de M'Pila en bordure du fleuve.

Approvisionnement en eau : eau du Djoué ou de la Djili, contenant peu de fer et de chlorures, ou eau du Congo après épuration.

.../...

---

(1) En fait, l'idée d'implanter une papeterie dans l'un des territoires de l'ancienne A.E.F. remonte à 1939 ; du matériel avait même été acheté à l'époque, mais avait été dispersé du fait de la seconde guerre mondiale. A la fin du conflit, on fut obligé de reprendre à la base ce projet.

Evacuation des eaux : par le fleuve Congo.

Approvisionnement en matières diverses et évacuation des produits finis : C.F.C.O.

Energie : chutes du Djoué à 10 km. de l'emplacement prévu pour l'usine.

Capacité de l'usine : non définie mais probablement moins de 10 000 T/an.

#### 112 - Région de Pointe-Noire

Approvisionnement en matière fibreuse : premiers contreforts du Mayombe pour les bois ; tout venant pour la chauffe, essences sélectionnées pour la papeterie : Limbo, Bahia, Fromager, Parasolier. On prévoyait d'autre part un appoint en Papyrus prélevés en bordure du lac Cayo et de la Loeme ; transport du bois généralement prévu par le C.F.C.O.

Situation de l'usine : à Kangala, près du lac Cayo, ou à Pointe-Noire.

Approvisionnement en eau : par pompage dans le lac Cayo. L'eau analysée était assez pure pour être utilisée directement par la papeterie.

Evacuation des eaux : directement dans la mer pour l'usine de Pointe-Noire ; à la sortie du lac Cayo avec précautions à prendre pour éviter la pollution du lac pour l'usine à Kangala.

Approvisionnement en matières diverses et évacuation des produits finis : par bretelle de raccordement au C.F.C.O.

Energie : à produire sur place dans une centrale intégrée à l'usine.

Capacité de l'usine : non définie mais probablement moins de 10 000 T/an.

.../...

113 - Conclusions pour cette première étude

Le site de Pointe-Noire était préconisé en seconde position, la préférence étant donnée à une usine située au Gabon (1). Le rapport ne comportant aucune étude économique, aucune conclusion ne pouvait être donnée à ce sujet.

12 - RAFFORT D'ETUDE J. GRANT

Cette étude résultait d'un accord conclu en 1954 entre la Société Forestière de Dimonika et la Société Parsons et Whittemore de New-York.

Capacité de l'usine : environ 30 000 T/an.

Approvisionnement en bois : région du Mayombe, plus particulièrement forêt de Dimonika.

Emplacement possibles de l'usine : Pointe-Noire près du lac Cayo.

Energie : barrage sur le Kouilou susceptible de fournir des KWh à 0,50 F CFA, ou utilisation de fuel ou de charbon importé.

Procédé de fabrication : on préconisait le procédé kraft pour le traitement de mélanges hétérogènes de bois de la forêt naturelle.

Des essais de laboratoire effectués en Angleterre montraient qu'il était possible d'utiliser des mélanges hétérogènes de bois prélevés dans la forêt de Dimonika. La pâte blanche obtenue était de bonne qualité mais correspondait au type "fibres courtes". Son emploi était donc limité et concernait les papiers d'impression-écriture.

Approvisionnement en eau : le lac Cayo.

Rejet des eaux usées : fin du lac Cayo, ou rivière Kipansou, ou rivière Loya.

.../...

---

(1) L'implantation en Côte d'Ivoire n'avait pas encore été envisagée.

Etude économique : le rapport GRANT comportait une étude sommaire montrant que pour une capacité de 100 T/jour, le prix de revient était encore trop élevé pour qu'on puisse envisager de commercialiser la pâte en dehors du Congo. Sa commercialisation, théoriquement possible sur le marché congolais après transformation en papiers, ne pouvait toutefois se concevoir compte tenu de l'étroitesse de ce marché.

### 13 - ETUDE PAPETIERE DES BOIS DE LA FORET DE DIMONIKA

Sous le titre "Etude papetière d'une forêt tropicale hétérogène" une publication du C.T.F.T. datée de 1963 montre qu'il serait possible, d'un point de vue technique, d'utiliser des mélanges hétérogènes de bois de la forêt naturelle de Dimonika pour la fabrication de pâte au sulfate blanchie. Théoriquement, l'utilisation du "tout venant" de la forêt serait possible, bien qu'il soit préférable d'un point de vue pratique, d'éliminer des mélanges certaines essences indésirables.

Des essais en laboratoire tendant à mettre en évidence les différents types de pâtes qu'il serait possible d'obtenir en groupant les bois de différentes façons ont montré qu'en fait deux qualités pourraient être obtenues : l'une correspondrait à un type conventionnel de pâte de feuillus européens, l'autre à un nouveau type de pâte de bois feuillus dont la qualité se rapprocherait dans une certaine mesure de celle des pâtes de résineux. Si on utilisait en mélange tous les bois de la forêt, on obtiendrait une seule qualité moyenne intermédiaire.

Des essais de fabrication semi-industrielle de pâte blanchie et de papier d'impression ont confirmé les essais de laboratoire et conduit à des résultats très satisfaisants.

### 14 - PERSPECTIVES D'INDUSTRIALISATION PAPETIERE AU CONGO-BRAZZAVILLE

Cette étude réalisée par la S.E.D.E.S. et le C.T.F.T. en 1966 se rapporte à divers problèmes techniques, économiques et commerciaux et est, pour cette raison, plus complète que les précédentes. Elle comprend les parties suivantes :

.../...

141 - Etude du marché mondial des pâtes et papiers

Cette partie mettait en évidence les besoins mondiaux croissants en pâte à papier ainsi que la possibilité d'écouler de la pâte à papier sur le marché européen, mais elle insistait sur les perspectives de production accrue des usines canadiennes et sur la tendance à la baisse du cours des pâtes (1).

142 - Perspectives de consommations papetières locales et régionales pour le Congo-Brazzaville

Cette partie donnait pour 1970 et 1975 les perspectives suivantes de consommation en papiers-cartons : 1970, de 5 à 8 000 T/an ; 1975, de 12 à 17 000 T/an (2).

143 - Matières premières fibreuses disponibles au Congo-Brazzaville

Les bois disponibles pour l'approvisionnement d'une grande usine en 1966 ne pouvaient venir que du Mayombe. Mais l'accent était mis sur les possibilités très réelles d'obtenir artificiellement des Eucalyptus ou des Bambous plantés, soit dans la région de Loudima, soit dans la région de Pointe-Noire.

144 - Traitements applicables aux matières premières fibreuses congolaises  
Qualité des produits obtenus et possibilités techniques d'utilisation  
des pâtes pour la fabrication de papiers et cartons

Des études de laboratoire et des essais semi-industriels ont mis en évidence diverses possibilités d'utilisation.

Les bois de la forêt naturelle du Mayombe peuvent être traités en mélange par le procédé kraft. Il a été démontré que l'on pouvait obtenir une

---

(1) En fait, les cours se sont rétablis en 1969-70 et la tendance actuelle est à la hausse (voir paragraphe 223).

(2) Ces perspectives étaient quelque peu surestimées (voir paragraphe 212).

pâte blanchie de feuillu de bonne qualité possédant en particulier quelques fibres longues qui confèrent aux papiers une bonne résistance à la déchirure.

Les Eucalyptus des plantations artificielles de Pointe-Noire et de Loudima correspondent à diverses variétés dont la qualité papetière s'apparente à celle des bois feuillus européens utilisés en papeterie.

Les Bambous de plantation sont également susceptibles de fournir une pâte chimique contenant des fibres longues et souples qui confèrent aux papiers une excellente résistance à la déchirure.

Les Pins susceptibles d'être plantés au Congo pourraient enfin fournir des pâtes comparables à celles que l'on obtient en France avec du Pin maritime.

En 1966, la fabrication de pâtes mécaniques ou semi-mécaniques à partir des matières premières fibreuses congolaises semblait relativement complexe, des solutions étant cependant envisageables pour certaines essences (Parasolier, Eucalyptus). La fabrication de papiers cartons uniquement à partir de bois congolais paraissait difficile et on ne pouvait éviter d'avoir recours à un complément de pâtes importées.

#### 145 - Prix de revient des matières premières fibreuses

Cette partie fixait le prix de revient des bois ou Bambous rendus à Pointe-Noire pour l'approvisionnement d'une fabrique de pâte chimique blanchie dont la capacité variait de 60 à 150 000 T/an. Dans ces conditions les prix suivants étaient obtenus :

- Bois de la forêt naturels : 4900 à 5300 F CFA la tonne comptée absolument sèche (y compris frais de reboisement de la forêt) ;
- Eucalyptus de Loudima : 3450 à 3850 F CFA/tonne absolument sèche ;
- Eucalyptus de Pointe-Noire : 3150 à 3800 F CFA/tonne absolument sèche ;
- Bambous : 3250 à 3650 F CFA/tonne absolument sèche (1).

.../...

---

(1) Tous les prix mentionnés sont évidemment à actualiser.



146 - Comptes prévisionnels d'exploitation d'usines de pâte destinées à l'exportation

On a calculé dans cette partie un prix de revient approximatif de la pâte kraft blanchie à exporter qui serait obtenue à partir des Eucalyptus, des Bambous ou des bois de la forêt naturelle. Les hypothèses, quant à la capacité des usines, variaient de 60 000 à 150 000 T/an.

Il est apparu qu'une capacité de 150 000 T/an était encore insuffisante pour que les comptes prévisionnels fassent apparaître un rapport "bénéfice brut/investissement" supérieur à 20 %, chiffre au-dessous duquel il serait difficile d'investir dans les pays industrialisés. Toutefois un tel principe ne peut s'appliquer dans les pays en voie de développement sans tenir compte des facteurs tels que le taux d'exonération des impôts, les conditions de financement, les gains et économies de devises, etc... On a donc admis qu'une unité de 150 000 T/an pouvait éventuellement être envisagée au Congo, à condition de bénéficier d'aide sous les formes les plus diverses.

Ce sont les fabrications de pâte d'Eucalyptus et de Bambous qui assureraient la meilleure marge bénéficiaire et le rapport "bénéfice brut/investissement" le plus élevé : 17 à 20 %. Dans le cas des bois de la forêt naturelle, ce rapport serait de 13,4 %.

Dans tous les cas, la construction d'une telle usine nécessiterait des investissements élevés, de l'ordre de 12 milliards de francs CFA.

147 - Comptes prévisionnels d'exploitation de papeteries destinées à un marché intérieur ou régional

On a calculé un prix de revient approximatif des différents types de papiers et cartons susceptibles d'être fabriqués à Pointe-Noire. On a supposé qu'une partie des pâtes serait obtenue sur place à partir des matières fibreuses congolaises disponibles et que l'autre partie serait importée. On a étudié le cas de deux unités de 10 000 et 15 000 T/an de production totale. On a d'autre part étudié une unité de 40 000 T/an en supposant que l'excédent de production serait écoulé sur un marché régional.

Les calculs de rentabilité effectués pour les deux plus petites usines montrent que ces papeteries pourraient être envisagées si l'Etat Congolais leur accordait une protection douanière correspondant au montant des droits et taxes perçus actuellement sur les papiers importés. Dans ces conditions, le rapport "bénéfice brut/investissement" se situerait entre 19 et 28 % selon la capacité de l'usine.

L'hypothèse d'une papeterie de 40 000 T/an écoulant son excédent de production sur un marché régional ne semble pas plus avantageux, à moins que l'ensemble du marché, qui reste à définir, n'exonère les fabrications congolaises de toute taxe d'entrée.

Il faut enfin signaler qu'il n'y aurait pas de place pour plusieurs papeteries sur le marché régional. Or, le Cameroun, qui pourrait aussi envisager la production de papiers et cartons pour un marché similaire, serait peut-être mieux placé que le Congo-Brazzaville.

#### 15 - CONCLUSION AU SUJET DES ETUDES PAPETIERES DEJA REALISEES AU CONGO-BRAZZAVILLE

Il serait difficile de comparer des études réalisées à des époques et avec des concepts très différents. On notera toutefois la tendance des dernières années à remplacer les essences naturelles par des essences de reboisement d'un meilleur prix de revient. Les diverses conclusions convergent vers deux types de fabrication : l'un concerne la fabrication de pâte chimique à exporter, la taille de l'usine évoluant selon la période considérée, suivant en cela la tendance mondiale de construire des usines toujours plus grandes ; l'autre concerne une très petite papeterie pour la consommation locale et éventuellement régionale.

Dans tous les cas, la rentabilité des usines étudiées reste faible ; elle est même négative lorsque les capacités envisagées sont trop limitées.

## 2 - LE MARCHE DES PATES, PAPIERS ET CARTONS

### 21 - LE MARCHE LOCAL ET REGIONAL DES PAPIERS CARTONS

- 211 - METHODOLOGIE
- 212 - CONSOMMATION DU CONGO-BRAZZAVILLE ET DE L'U.D.E.A.C.
- 213 - ANALYSE SECTORIELLE DES PRODUITS PAPETIERS CONSOMMES AU  
CONGO-BRAZZAVILLE
- 214 - PRIX DES PRODUITS PAPETIERS AU CONGO-BRAZZAVILLE
- 215 - CONCLUSION POUR LE MARCHE LOCAL ET REGIONAL

### 22 - LE MARCHE INTERNATIONAL DES PATES

- 221 - DONNEES GENERALES
- 222 - ANALYSE DES DERNIERES TENDANCES
- 223 - COURS INTERNATIONAL DES PATES A PAPIER
- 224 - CONCLUSION POUR LE MARCHE INTERNATIONAL

## 2 - LE MARCHÉ DES PÂTES, PAPIERS ET CARTONS

Il y a lieu de distinguer dans ce qui va suivre, d'une part le marché congolais ainsi que celui de l'U.D.E.A.C., ceci dans l'hypothèse d'une petite papeterie cartonnerie écoulant sa production sur un marché local et régional, d'autre part le marché international des pâtes dans l'hypothèse d'une grande fabrique congolaise de pâte blanchie d'Eucalyptus destinée à l'exportation.

### 21 - LE MARCHÉ LOCAL ET REGIONAL DES PAPIERS CARTONS

#### 211 - Méthodologie

On examinera d'une part les chiffres résultant des relevés d'importations globales au Congo et dans les pays de l'U.D.E.A.C., d'autre part les chiffres résultant d'une enquête sectorielle effectuée au Congo. On en déduira les tonnages par types de papiers et cartons pouvant éventuellement être fabriqués.

Notons au sujet de l'enquête sectorielle qu'un questionnaire auprès des principaux importateurs de produits papetiers au Congo-Brassaville avait été diffusé, avant l'arrivée de l'expert O.N.U.D.I. chargé de l'étude de marché par M. AZOUVI, spécialiste de la S.E.D.E.S. détaché auprès de la Direction du Plan. Cette enquête portait à la fois sur les quantités, les qualités et les prix des produits importés.

La Direction du Plan a eu l'amabilité de fournir à l'expert O.N.U.D.I. les réponses reçues et ce dernier a complété l'enquête par des visites auprès des principaux importateurs.

On trouvera en annexe un modèle du questionnaire utilisé.

#### 212 - Consommation du Congo-Brassaville et de l'U.D.E.A.C.

##### 212.1 - Statistiques des trois dernières années

Les importations de produits papetiers ont été les suivantes au cours des trois dernières années :

.../...

**Importations en tonnes de 1966 à 1968**

Années :	1966	1967	1968
Congo-Brassaville	3 374	3 715	4 495
Cameroun	9 877	11 153	12 123
R.C.A.	770	636	894
Gabon	874	843	1 004
Tchad	624	601	807
<b>Ensemble U.D.E.A.C. (1)</b>	<b>15 519</b>	<b>16 948</b>	<b>19 303</b>

Si l'on considère le tableau précédent, on constate que pour le Congo-Brassaville l'accroissement annuel a été de :

9,1 % pour 1967/66

16,7 % pour 1968/67

alors qu'il s'élevait à :

9,2 % pour 1967/66

13,9 % pour 1968/67

dans l'ensemble de l'U.D.E.A.C.

La consommation actuelle per capita du Congo-Brassaville se situe à 4,4 kg par an, au niveau de celui de la Chine Populaire et des principaux pays d'Afrique Centrale.

**212.2 - Accroissement à moyen terme**

Les accroissements précédents des importations ne peuvent être retenus sans restrictions pour des prévisions de consommation à moyen terme, compte tenu des informations (toutefois incomplètes) obtenues au Congo-Brassaville pour 1969.

En fait, dans les conditions actuelles du marché, et compte tenu de

.../...

---

(1) L'U.D.E.A.C. est l'Union Douanière des Etats d'Afrique Centrale, groupant : le Cameroun, le Tchad, la R.C.A., le Gabon et le Congo-Brassaville.

taux d'accroissement démographique de 1,7 %, faible pour un pays africain, on peut considérer comme taux d'accroissement probable de la consommation papetière dans les années à venir : 4 à 6 %.

### 212.3 - Perspectives des besoins

Il faut tout d'abord noter que le Tchad vient tout récemment de sortir de l'U.D.E.A.C. D'autre part, il faut remarquer que le marché du Cameroun, pays qui a des projets papetiers, serait un débouché passager sinon nul pour une usine située au Congo-Brazzaville.

On ne prendra donc en considération, pour les marchés extérieurs, que le Gabon et la R.C.A., malgré un coût élevé des transports pour ce dernier pays (Pointe-Noire - Bangui par C.F.C.O. et voie fluviale : 9 à 15 000 F CFA la tonne).

En supposant un taux d'accroissement de 4 % et 6 % pour les produits papetiers, on aboutit aux perspectives suivantes :

#### Perspectives des besoins en tonnes

Années :	1970		1975		1980	
Taux d'accroissement	4 %	6 %	4 %	6 %	4 %	6 %
Congo-Brazzaville	4870	ou 5027	5917	ou 6324	7200	ou 8996
Ensemble (Gabon R.C.A.)	2053	ou 2133	2497	ou 2854	3038	ou 3820
Total	6923	ou 7160	8414	ou 9578	10238	ou 12816

### 213 - Analyse sectorielle des produits papetiers consommés au Congo-Brazzaville

L'enquête menée auprès des principaux importateurs du Congo-Brazzaville a porté sur 33 sociétés, entreprises privées ou d'Etat. Elle a permis de dégager les produits les plus demandés, susceptibles d'être fabriqués dans une éventuelle usine locale.

.../...

On trouvera en annexe la liste des firmes enquêtées et le détail des importations. On résumera ci-après, par catégories de papiers et cartons, les principaux résultats obtenus.

### 213.1 - Cartons et caisses carton

On peut résumer comme suit les besoins des principaux acheteurs potentiels de cartons et caisses en carton :

	en tonnes/an
Brasserie de Brassaville .....	300
Brasserie de Kronenburg .....	300
Bata .....	100
Savcongo .....	170
S.T.A.T. ....	80
S.I.A.N. (y compris les boîtes à sucre) ....	1 300
Total .....	<u>2 250</u>

On peut ajouter les besoins en emballages de légumes et fruits destinés au marché local ou à la vente au Gabon, que l'on peut évaluer entre 200 et 300 tonnes de caisses en carton.

Ainsi, le seul marché congolais pourrait absorber entre 2500 et 3000 tonnes de cartons et caisses en carton dans les conditions actuelles. La répartition serait approximativement la suivante :

Caisses carton ondulé .....	1 500 T/an
Caisses carton compact .....	600
Cartons ordinaires .....	600
Total .....	<u>2 700 T/an</u>

Aux environs de 1980, on peut estimer les tonnages globaux possibles entre 4 000 et 5 000 T étant donné les projets de l'ensemble de ces entreprises en expansion.

### 213.2 - Sacs kraft et papiers d'emballage

Les sacs grande contenance et les papiers d'emballage importés au Congo-Brazzaville arrivent en seconde position, après les caisses carton et cartons.

On peut résumer comme suit les besoins actuels, exprimés en tonnes/an :

- Sacs à ciment : usine de Cidalou ..... 640 )	
filiale gabonaise d'Ouendo : 600 )	..... 1 240
- Sacs divers (kraft) avec impression .....	600
- Papier kraft en rouleaux .....	450
- Sulfurisé .....	210
- Goudronné .....	4
- Total .....	<u>2 504</u>

Les besoins estimés vers 1980 pourraient être les suivants :

- 1 200 à 1 500 t de sacs à ciment
- 600 à 1 000 t de sacs divers
- 500 à 800 t de papier kraft et assimilé

### 213.3 - Papiers d'impression et d'écriture

C'est la catégorie représentant les plus faibles tonnages concernés.

Farmi la douzaine d'entreprises consultées importatrices de papier d'impression et d'écriture, on a noté :

<u>Catégorie</u>	<u>Grammage</u> <u>g/m<sup>2</sup></u>	<u>Quantité</u>
Volin	64 et 80	45 t/an
Extra Strong	56, 60 et 64	112
Duplicateur	divers	70
Blanc écriture	divers	50
Impression	56	27
Falure	28 et 32	15
Bocier	180	13
Bristol	-	5
Rigidex	-	2
Enveloppes	-	1 000 000 unités
Étiquettes	-	10 000 000 unités

.../...



Soit un total de 400 T/an pour les entreprises recensées.

On peut estimer la consommation du Congo-Brassaville à moyen terme, c'est-à-dire vers 1980, à environ 1 000 T/an, dont principalement : Extra Strong, blanc, écriture, velin, impression, pelure.

#### 214 - Prix des produits papetiers au Congo-Brassaville

On a relevé un certain nombre de prix actuels, au cours de l'enquête, qui ont été consignés ci-dessous :

##### 214.1 - Prix de vente

###### 214.11 - Vente en gros

L'usine de cahiers vend actuellement ses cahiers :

32 pages : 19 F CFA

50 pages : 23 F CFA

200 pages : 101 F CFA

###### 214.12 - Vente au détail

- 1 rame de papier duplicateur ..... 600 à 800 F CFA
- 1 rame de papier pelure ..... 300 à 400 F CFA
- 1 boîte de carton (pour cadeaux) ..... 300 F CFA l'unité
- 1 feuille de papier kraft (72 g) ..... 15 F CFA la feuille  
de 1,00 x 0,70 m

##### 214.2 - Prix d'achat

###### 214.21 - C.A.F. Pointe-Noire ou Brassaville

- sac à ciment ..... 23,80 F CFA le sac (Pointe-Noire)
- caisse en carton ..... 60 à 80 F CFA le kg (Pointe-Noire)
- papier sulfurié (45 g) 65 x 100 cm ... 280 000 F CFA la tonne (Brassaville)
- papier kraft (rouleau) ..... 80 000 à 110 000 F CFA la tonne  
(Brassaville)
- papier kraft goudronné ..... 300 000 F CFA la tonne (Pointe-Noire)
- papier d'impression et écriture ..... 130 000 F CFA la tonne (Pointe-Noire)  
(qualité ordinaire)

.../...

sans droits de douane	{	- papier écriture blanc (56 g) ..... 60 à 65 000 F CFA la tonne (Brassville)
		- velin blanc satiné (64 g) ..... 70 à 75 000 F CFA " "
		- papier écriture blanc (72 g) ..... 80 à 85 000 F CFA " "
		- carte satinée (180 g) ..... 82 à 85 000 F CFA " "
		- carte lustrée (couleur) ..... 118 à 125 000 " " "
		- papier duplicateur ..... 92 000 F CFA la tonne (Brassville)

#### 214.22 - F.O.B. départ port curvicien

- papier impression-écriture (qualité moyenne) : 85 000 F CFA la tonne
- papier kraft (rouleaux) ..... 75 000 F CFA la tonne
- caisse en carton ou carton ..... 40 à 50 000 F CFA la tonne

#### 214.3 - Coût du fret

Le coût du fret des produits papetiers quand on fait appel aux conférences de navigation s'élève actuellement à : Europe Occidentale-Congo : 185 FF la tonne, dont il faut retrancher 7,5 % de prime de fidélité.

Le cabotage entre ports africains revient à : Pointe-Noire - Port Gentil, Libreville ou Douala : 3 300 F CFA la tonne.

#### 214.4 - Taxes douanières et frais de mise à quai

Le régime des douanes prévoit que les produits papetiers à l'importation subissent en entrant au Congo :

- un droit de douane pour les importations hors C.E.E. et E.A.M.A. de 25 %,
- un droit d'entrée, pour tous produits, de 30 % (excepté papier journal et périodique),
- une taxe sur le chiffre d'affaires (T.C.A.) de 10 % (sur valeur + droit d'entrée),
- dans quelques cas particuliers une taxe complémentaire (T.C.) de 5 à 10 %.

On trouvera en annexe le détail par catégories de papiers-cartons.

.../...

Dans la plupart des cas, on peut compter, pour les produits importés de la C.E.E. ou des E.A.M.A., sur une protection théorique d'environ 50 % (30 % + 10 % + frais de débarquement estimés à environ 3 000 F CFA la tonne).

Il faut toutefois noter que de nombreuses industries congolaises importatrices de papiers cartons, soumises à la taxe unique, sont exemptées de droits d'entrée. Ces industries correspondant aux principaux consommateurs congolais de papiers et cartons, la protection douanière n'a donc en fait qu'une incidence limitée.

#### 215 - Conclusion pour le marché local et régional

Les données précédentes permettent d'estimer comme suit les besoins du Congo-Brazzaville :

Années :	1970	1975-1980
Caisse carton embulé	1500	3000
Caisse carton compact	600	1000 à 1200
Cartons ordinaires & divers	600	1000 à 1200
Papier kraft	1000	1100 à 1800
Sacs ciment	1200	1200 à 1500
Impression écriture	400	1000
Total	5300	8300 à 9700

En tenant compte des possibilités de vente sur quelques marchés voisins (Gabon, E.C.A.), c'est plus de 10 000 T/an de produits papetiers qui pourraient être commercialisés vers les années 1975-1980.

En fait, il faut distinguer : - d'une part les caisses, cartons, papiers kraft et sacs, d'autre part les papiers d'impression-écriture. Le premier groupe représente les sortes écruées et constitue ainsi un groupe distinct. Il serait, d'un point de vue technique, assez difficile d'alterner des fabrications écruées et blanchies, d'autant plus que les sortes blanchies se subdivisent elles-mêmes en de nombreuses variétés représentant chacune un très petit tonnage.

.../...

La capacité de production d'une usine devrait donc être déterminée en exceptant les sortes blanches qui ne représentent finalement qu'un faible pourcentage du tonnage global.

Il apparaît cependant que l'on peut concevoir, sur le plan technique, une unité permettant de fabriquer des papiers et cartons pour sacs et caisses, avec ateliers de transformation, d'une capacité potentielle de 10 000 T/an, étant entendu qu'au cours des premières années de fabrication, si l'usine commence à fonctionner avant la période 1975-1980, la production effective restera sensiblement inférieure à la capacité potentielle prévue.

## 22 - LE MARCHÉ INTERNATIONAL DES PÂTES

### 221 - Données générales

Au cours des dernières années, la progression de la consommation en pâte à papier s'est accentuée : 50 millions de tonnes en 1956, 60 millions en 1960, 94 millions en 1968. La F.A.O. prévoit près de 200 millions de tonnes pour 1980. Pour chacun des grands secteurs géographiques, la plus grande partie des fabrications est consommée sur place ; toutefois, une part de plus en plus importante, environ 10 à 15 % de la production globale, est commercialisée sur de grandes distances et représente ce que l'on peut appeler le "Marché International". Une partie des fabrications se présente sous forme de pâte vendue à des sociétés transformatrices généralement situées dans des régions insuffisamment pourvues en ressources forestières. Ces exportations de pâte se composaient essentiellement autrefois de pâtes de résineux. Depuis quelques années, la tendance à commercialiser également des pâtes de feuillus se confirme et les tonnages exportés par les pays producteurs s'accroissent à un rythme rapide.

Les principales régions exportatrices sont actuellement le Canada et la Scandinavie, mais on peut noter également l'apparition de nouveaux pays exportateurs comme par exemple le Portugal ou le Maroc qui produisent actuellement une pâte d'Eucalyptus très appréciée.

.../...

Les perspectives mondiales de consommation à long terme laissent prévoir un déficit important en pâte pour l'Europe de l'Ouest, ceci malgré les disponibilités scandinaves. Certes, des pays comme le Canada ou l'U.R.S.S., qui disposent d'un potentiel forestier considérable, seraient théoriquement susceptibles de fournir les compléments de pâte indispensables. Toutefois, il faut noter que le Canada exploite déjà intensivement la Côte Pacifique canadienne et les futures usines seront obligées sous peu de s'approvisionner dans les zones plus reculées à l'intérieur du pays, ce qui ne manquera pas d'élever les coûts de production. Pour l'U.R.S.S., l'approvisionnement intéresse dès maintenant des zones de forêts peu accessibles ; la demande interne en U.R.S.S. étant d'autre part très forte, il est peu probable que de grandes quantités de pâtes soient livrées par ce pays sur le marché international au cours de la prochaine décennie. Il existe donc des possibilités d'exportation pour les pays du tiers monde disposant de ressources sylvicoles naturelles ou artificielles, particulièrement pour ceux de ces pays susceptibles d'approvisionner des usines côtières en bois de qualité à un prix avantageux. On peut citer à titre d'exemple l'implantation de la société suédoise BILLERUD au Portugal, ou celle de la société norvégienne BORGAARD au Brésil.

Le cours des pâtes exportées suit la loi de l'offre et de la demande et connaît certaines fluctuations. Vers 1966-67, les cours sont tombés assez bas en raison de l'apparition simultanée de plusieurs unités de production canadiennes sur la Côte Pacifique, mais le marché a retrouvé récemment une certaine stabilité. Le cours de la pâte chimique blanchie de feuillus qui était tombé à moins de 32 000 F CFA/T en 1967 est remonté à plus de 40 000 F CFA/T fin 69 et l'on ne prévoit pas de baisse spectaculaire pour les prochaines années. Sans que l'on puisse préciser exactement l'évolution du cours des pâtes à très long terme, les perspectives au-delà de 1980 sont encourageantes.

#### 222 - Analyse des dernières tendances

222.1 - Les estimations de la F.A.O. relatives aux capacités mondiales de production et à l'accroissement de la capacité sont résumées dans les deux tableaux suivants.

.../...

Les perspectives mondiales de consommation à long terme laissent prévoir un déficit important en pâte pour l'Europe de l'Ouest, ceci malgré les disponibilités scandinaves. Certes, des pays comme le Canada ou l'U.R.S.S., qui disposent d'un potentiel forestier considérable, seraient théoriquement susceptibles de fournir les compléments de pâte indispensables. Toutefois, il faut noter que le Canada exploite déjà intensivement la Côte Pacifique canadienne et les futures usines seront obligées sous peu de s'approvisionner dans les zones plus reculées à l'intérieur du pays, ce qui ne permettra pas d'élever les coûts de production. Pour l'U.R.S.S., l'approvisionnement est intéressé dès maintenant des zones de forêts peu accessibles ; la demande interne en U.R.S.S. étant d'autre part très forte, il est peu probable que de grandes quantités de pâtes soient livrées par ce pays sur le marché international au cours de la prochaine décennie. Il existe donc des possibilités d'exportation pour les pays du tiers monde disposant de ressources agricoles naturelles ou artificielles, particulièrement pour ceux de ces pays susceptibles d'approvisionner des usines côtières en bois de qualité à un prix avantageux. On peut citer à titre d'exemple l'implantation de la société suédoise BILLERUD au Portugal, ou celle de la société norvégienne BERGAARD au Brésil.

Le cours des pâtes exportées suit la loi de l'offre et de la demande et connaît certaines fluctuations. Vers fin 1967, les cours sont tombés assez bas en raison de l'apparition simultanée de plusieurs unités de production canadiennes sur la Côte Pacifique, mais le marché a retrouvé récemment une certaine stabilité. Le cours de la pâte chimique blanche de feuillus qui était tombé à moins de 32 000 F CFA/T en 1967 est remonté à plus de 40 000 F CFA/T fin 69 et on ne prévoit pas de baisse spectaculaire pour les prochaines années. Sans qu'il soit possible de préciser exactement l'évolution du cours des pâtes à très long terme, les perspectives au-delà de 1980 sont encourageantes.

#### - Analyse des dernières tendances

222.1 - Les estimations de la F.A.O. relatives aux capacités mondiales de production et à l'accroissement de la capacité sont résumées dans les deux tableaux suivants.

.../...

**222.1a - Estimation des capacités de productions nominales dans le monde (millions de tonnes par an)**

Années :	1963	1966	1969	1970	1971	1972	1973
Pâtes de bois chimiques	45,4	56,0	66,7	68,8	71,1	73,0	75,7
Autres pâtes à papier	32,1	36,5	42,1	44,0	45,5	46,9	48,1
Pâtes à dissoudre	4,6	5,1	5,3	5,5	5,7	5,9	6,2
<b>Total pâtes</b>	<b>82,1</b>	<b>97,6</b>	<b>114,1</b>	<b>118,2</b>	<b>122,3</b>	<b>125,8</b>	<b>130,0</b>

**222.1b - Pourcentage annuel d'augmentation de la capacité mondiale**

Années :	1963 à 1966	1966 à 1969	1969 à 1970	1970 à 1971	1971 à 1972	1972 à 1973
Pâtes de bois chimiques	7,2	5,9	3,2	3,3	2,7	3,6
Pâtes à dissoudre	3,2	2,0	3,1	4,2	3,5	4,3
Total pâtes à papier	6,1	5,6	3,7	3,4	2,8	3,3
<b>Total pâtes (à papier et à dissoudre)</b>	<b>5,9</b>	<b>5,4</b>	<b>3,6</b>	<b>3,4</b>	<b>2,9</b>	<b>3,3</b>

222.2 - Parallèlement, les capacités de production de papier carton et les pourcentages annuels d'augmentation de la capacité pour les mêmes périodes étaient les suivants :

**Capacité de production et pourcentages d'augmentation pour les papiers et cartons**

Années :	1963 à 1966	1966 à 1969	1969 à 1970	1970 à 1971	1971 à 1972	1972 à 1973
Capacité de production papiers-cartons (millions de tonnes)	96,3	114,1	133,3	139,6	145,6	150,8
Pourcentage annuel d'augmentation	5,8	5,3	4,7	4,3	3,5	3,2

.../...

Alors qu'entre 1963 et 1969, la capacité de production de pâte à papier tendait à augmenter plus vite que celle de papier et carton, on prévoit que ce sera l'inverse à partir de 1969.

222.3 - L'évolution du rapport entre la capacité de production de pâte et celle de papier et carton, calculée à l'occasion des enquêtes F.A.O. est la suivante (1) :

Années :	1960	1963	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973
Rapport (%)	79,8	80,5	81,1	82,6	81,9	81,6	80,8	80,1	79,5	79,6

Certes, ce rapport n'est pas une base suffisante pour évaluer l'équilibre entre la capacité de production de papier et de carton d'une part, de pâte d'autre part, mais son évolution mérite certainement de retenir l'attention. Evidemment, les rapports indiqués pour 1972 et 1973 pourraient être modifiés si de nouveaux investissements étaient décidés d'ici deux ou trois ans.

En ce qui concerne plus particulièrement les pâtes chimiques de bois, leur part de la capacité totale de production de pâte à papier est passée d'environ 58,6 % en 1963 à environ 61,3 % en 1969, soit un accroissement sensible. Toutefois, pour la période 1969-73, on prévoit que le taux d'expansion sera le même que pour l'ensemble des diverses qualités de pâtes.

222.4 - Si l'on veut maintenant comparer la production de papier carton et de pâte en Europe (Scandinavie comprise) au cours de la dernière et de la prochaine décennie, on peut dresser le tableau suivant :

.../...

---

(1) Les différences entre les pourcentages indiqués et 100 % correspondent à l'excédent de pâte mais également à l'appoint en vieux papiers, charges minérales et produits divers.



**Consommation européenne en pâtes et papiers  
(en millions de tonnes)**

Années :	1960	1970	1975	1980
Production totale papiers-cartons	22,1	38,1	49,4	63,4
Consommation correspondante de pâtes chimiques	9,7	19,1	26,1	35,2
Production de pâte chimique	9,4	18,1	23,9	31,7
Différence	- 0,3	- 1,0	- 2,2	- 3,5

Il apparaît donc qu'en 1980 l'Europe, Scandinavie incluse, devra importer 3,5 millions de tonnes de pâte, dont une part assez importante pourra être constituée par de la pâte de feuillus.

Jusqu'à présent, le Canada était le principal fournisseur du complément de pâte nécessaire à l'Europe. Entre 1965 et 1968, 14 usines d'une capacité moyenne de 200 000 T/an ont démarré au Canada, d'où l'excédent de production mondial de pâte vers 1967-68. D'ici 1973, 3 usines seulement doivent démarrer en Colombie Britannique.

On peut donc s'attendre à une demande de pâte soutenue sur le marché mondial d'ici 1973 et probablement au-delà de cette date.

**223 - Cours international des pâtes à papier**

Le cours des pâtes a connu des hausses successives au cours de 1969 et il n'est pas exclu que de nouvelles hausses interviennent en 1970.

Les prix suivants s'entendent pour 1 000 kg de pâte à 90 % de siccité, 88°GE de blancheur pour les blanchies, C.I.F. Rouen, Calais, Anvers ou Rotterdam. Pour Saint-Louis du Rhône, il y a lieu de majorer ces chiffres d'environ 20 francs français (1 000 F CFA) par tonne. Escompte 1,5 % pour paiement comptant.

.../...

Années :	1 - 4 - 69			1 - 1 - 70		
Monnaie :	Cour. Suéd.	Francs Fr.	Francs C.F.A.	Cour. Suéd.	Francs Fr.	Francs C.F.A.
Soude blanchie de résineux	820	880,25	44 012	885	950,05	47 502
Soude blanchie de feuillus	760	815,85	40 792	840	901,75	45 087
Soude écrue de résineux	635	681,65	34 082	715	767,55	38 377
Bisulfite blanchie de résineux	805	864,15	43 207	880	944,70	47 235
Bisulfite blanchie de feuillus	745	799,75	39 987	825	885,65	44 282
Bisulfite écrue de résineux	690	740,70	37 035	770	826,60	41 330

Les différences entre les deux cours indiqués proviennent, d'une part, d'une augmentation du cours des pâtes, d'autre part, de la dévaluation du Franc en Août 69.

D'après les informations les plus récentes, les prix indiqués ci-dessus seraient augmentés de 8 à 12 \$ au cours du second semestre 1970. Le prix de la pâte blanchie au sulfate de feuillus passerait en particulier à plus de 955 FF, soit près de 48 000 F CFA.

#### 224 - Conclusion pour le marché international

Les renseignements précédents montrent que le marché des pâtes est en expansion. Les cours des pâtes ont subi des hausses importantes au cours de l'année 1969 et se situent à un niveau permettant de mieux rentabiliser les unités de production.

Il est difficile de faire des prévisions à long terme, mais si on applique à l'industrie papetière la loi de Newton, exprimée en termes simplifiés : "plus une masse est importante, plus il est difficile de la mettre en mouvement ou de l'arrêter", on est en droit de penser qu'une masse considérable est en mouvement et qu'il lui sera difficile de ralentir.

.../...

### 3 - MATIERES PREMIERES FIBREUSES ET PRIX DE REVIENT

#### 31 - MATIERES FIBREUSES

- 311 - FORET NATURELLE
- 312 - PEUPLEMENTS DE BAMBOU
- 313 - PLANTATIONS D'EUCALYPTUS
- 314 - PLANTATIONS DE PIN
- 315 - CONCLUSION

#### 32 - COUT DES PLANTATIONS

- 321 - PLANTATIONS D'EUCALYPTUS A LOUDIMA
- 322 - PLANTATIONS D'EUCALYPTUS A POINTE-NOIRE
- 323 - PLANTATIONS DE PIN A MALOLO - LOUDIMA

#### 33 - COUT DE LA MATIERE PREMIERE RENDUE A L'USINE

- 331 - COUT DU BOIS D'EUCALYPTUS : PLANTATIONS ET USINE A LOUDIMA
- 332 - COUT DU BOIS D'EUCALYPTUS : PLANTATIONS ET USINE A POINTE-NOIRE
- 333 - COUT MOYEN DU BOIS D'EUCALYPTUS
- 334 - COUT DU BOIS DE PIN RENDU A L'USINE
- 335 - COUT DU BOIS AVEC APPROVISIONNEMENT MIXTE EN PIN ET EUCALYPTUS
- 336 - COUT DES DECHETS DE BOIS DES USINES DE POINTE-NOIRE

#### 34 - CONCLUSION

- 341 - CHOIX DE LA MATIERE PREMIERE FIBREUSE
- 342 - PLANTATIONS NECESSAIRES
- 343 - FINANCEMENT DES PLANTATIONS
- 344 - EMPLOI FOURNI PAR LES PLANTATIONS
- 345 - COUT DE LA MATIERE PREMIERE RENDUE A L'USINE

### 3 - MATIERES PREMIERES FIBREUSES ET PRIX DE REVIENT

#### 31 - MATIERES FIBREUSES

L'implantation d'une industrie papetière au Congo-Brazzaville pose à la fois les problèmes du choix de la matière première à utiliser et de son prix de revient.

On étudiera en premier lieu les différentes sources de matière première possible pour approvisionner une usine de pâte de grande capacité.

##### 311 - Forêt naturelle

L'approvisionnement en matière première à partir de la forêt naturelle (le Mayombe) entraîne plusieurs difficultés.

##### 311.1 - Essences multiples

La présence d'essences diverses, de densité et de qualité différentes, conduit à une technologie plus délicate de fabrication de pâte : élimination de certaines essences indésirables, homogénéisation des copeaux avant cuisson.

##### 311.2 - Difficultés d'exploitation et de transport

L'exploitation de la forêt hétérogène du Mayombe, située à quelques 100 à 150 km à vol d'oiseau de la région de Pointe-Noire paraît difficile.

Dans une première approche en effet, il semble normal d'implanter l'usine de pâte en bord de mer, ce qui facilite à la fois l'exportation des produits fabriqués et l'importation des autres matières premières nécessaires à la production, le bois mis à part.

Or, la forêt du Mayombe est une région accidentée, où les routes sont rares et difficiles à établir. On peut signaler qu'un inventaire papetier a été effectué sur 12 000 hectares dans la région de Dimonika par le Service Forestier, avec tests de cellulose et papiers à la Division de Cellulose du Centre Technique Forestier Tropical.

.../...

La récente étude S.E.D.E.S. - C.T.F.T. (Perspectives d'industrialisation papetière au Congo-Brazzaville en 1966) conclut à un prix plus élevé de la matière première à partir de la forêt naturelle que pour les essences de plantation.

### 312 - Peuplements de Bambou

Une deuxième possibilité existe dans les peuplements artificiels de Bambou (*Bambusa vulgaris*). Ces Bambous de plantation ont permis de fabriquer en laboratoire une excellente pâte chimique contenant des fibres longues et souples, fournissant des papiers résistant à la déchirure.

Cependant, il faut signaler que l'exploitation des Bambous par furetage est difficile. De plus, bien que le Bambou soit utilisé à des fins papetières en Asie et en Amérique du Sud, ce type de pâte n'a jamais été commercialisé jusqu'à présent sur le marché international, d'où une certaine incertitude sur l'accueil qui serait réservé à des fabrications nouvelles, dotées de caractéristiques intéressantes mais légèrement différentes de celles des pâtes de résineux ou de feuillus, qui sont mieux connues.

A ce point de vue il semble préférable de faire appel à des matières fibreuses plus classiques.

### 313 - Plantations d'Eucalyptus

Les plantations d'Eucalyptus 12 ABL (forme d'E. tereticornis, originaire de Madagascar) ont donné d'excellents résultats, notamment dans la vallée du Niari, région de Loudima. On les a réalisées également, mais avec un rendement à l'hectare plus faible, dans les savanes près de Pointe-Noire.

#### 313.1 - Considérations techniques

Le Centre Technique Forestier Tropical local a réussi à mettre au point des méthodes de plantations parfaitement sûres dans la zone de Loudim, grâce auxquelles l'O.N.A.F. (1) a réalisé 500 hectares par an de plantations

.../...

---

(1) O.N.A.F. Office National des Forêts, chargé des plantations et de l'exploitation.

avec le 12 ABL. Dans la région de Pointe-Noire, il apparaît nécessaire de prolonger les essais de plantation jusqu'en 1972-73 pour préciser notamment :

- l'espèce la mieux adaptée aux conditions locales (12 ABL ou platyphylla),
- les conditions de croissance (volume par hectare et par an à la première coupe et sur repests de souche),
- l'absence de gommose au moment de l'exploitation.

L'option importante, que le Gouvernement Congolais aura à prendre, devra tenir compte à la fois des considérations techniques précédentes et des critères économiques pour choisir l'emplacement des futures plantations. Il s'agira en effet de répondre les conditions les meilleures de compétitivité des produits fabriqués par la future usine sur le marché mondial.

#### 313,2 - Approvisionnement en graines

Jusqu'aux plantations congolaises ont été faites avec l'Eucalyptus 12 ABL, qui, d'après le Professeur L. D. PRIOR de l'Australian University Department of Botany, serait un Eucalyptus tereticornis (E. umbellata).

Ce serait toutefois une erreur de vouloir s'approvisionner en graines d'E. tereticornis d'origine étrangère dans le cas des plantations congolaises, car il paraît exclu que l'on obtienne des chiffres de productivité comparables à ceux des échantillons de 12 ABL actuels, qui sont l'aboutissement d'une longue série de sélections. L'introduction d'E. tereticornis australien n'aurait comme intérêt que d'enrichir le capital génétique.

Actuellement, pour planter 8 000 hectares de 12 ABL, il faudrait 70 kilogrammes de graines par an, en raison de la nécessaire sélection des plants en pépinière. Ces besoins en graines ne seront assurés au Congo qu'en 1972, au moment où les porte-graines plantés ou greffés fourniront une production suffisante.

Il ne serait pas impossible, sous réserve de vérifications, que l'on fasse appel, concurremment avec le 12 ABL, à une autre variété prometteuse au Congo : E. platyphylla, dont la croissance est peut-être plus rapide. Les graines de cette dernière variété seraient disponibles en 1972-73 et permettraient de planter 6 000 hectares par an.

.../...

On pourrait donc envisager de planter de très grandes surfaces d'Eucalyptus au Congo après 1972-73. Mais jusqu'à cette date, les plantations d'Eucalyptus seront obligatoirement limitées.

### 313.3 - Surfaces disponibles

On trouvera au chapitre 6, deux cartes précisant l'implantation possible de l'usine, soit à Loudima, soit à Pointe-Noire.

Avec une capacité de l'usine de pâte de 150 000 tonnes ou de 250 000 tonnes/an, exportées en totalité, et sachant qu'il faut 5 m<sup>3</sup> de bois frais avec écorce pour obtenir une tonne de pâte anhydre à 90 %, on pourra déterminer les superficies à planter dans les deux hypothèses précédentes.

#### 313.31 - Zone de Loudima

Les plantations fournissent dans la région du Niari 20 m<sup>3</sup>/ha/an à partir de 4 ans  $\frac{1}{2}$  à 5 ans. On pourra estimer les superficies à planter suivant la capacité de l'usine :

- usine à 150 000 t/an :  $150\ 000\ t \times 5\ m^3 = 750\ 000\ m^3/an$   
soit : 37 500 ha à planter
- usine à 250 000 t/an :  $250\ 000\ t \times 5\ m^3 = 1\ 250\ 000\ m^3/an$   
soit : 62 500 ha.

Ces surfaces seraient facilement trouvées dans la vallée du Niari, entre Malolo et Loudima, où existent environ 100 000 ha de terrains disponibles, sur sol alluvionnaire riche. On remarquera cependant que dans le cas de l'hypothèse forte (62 500 ha), il pourra exister une concurrence des plantations forestières et des autres projets agricoles, qui devra être arbitrée par le Gouvernement.

Sur la base de 6 000 ha et 8 000 ha plantés chaque année, la durée des plantations pourrait être de :

Capacité usine	6 000 ha/an	8 000 ha/an
Usine de 150 000 t/an	6 à 7 ans	4 à 5 ans
Usine de 250 000 t/an	10 à 11 ans	7 à 8 ans

.../...

313.32 - Zone de Pointe-Noire

En maintenant une production par hectare de 100 m<sup>3</sup> en 8 ans, on obtient un rendement de 12,50 m<sup>3</sup> par hectare et par an. Ce chiffre, assez élevé pour la région de Pointe-Noire, ne pourra être maintenu que si les plantations sont effectuées sur sables coracés et non sur sables blancs. Les surfaces à planter selon la capacité de l'usine seraient les suivantes :

- usine de 150 000 t/an soit 750 000 m<sup>3</sup>/an ou 60 000 ha ;
- usine de 250 000 t/an soit 1 250 000 m<sup>3</sup>/an ou 100 000 ha.

Il existe, au Nord et au Nord-Est de Pointe-Noire, des terrains disponibles qui peuvent être décomposés ainsi :

- 30 000 ha de savanes sans arbres ;
- 30 000 ha de savanes avec arbustes, coupées de galeries forestières plus ou moins importantes ;
- 30 000 ha de terrains plus ou moins fortement boisés avec des galeries forestières importantes.

Il semble possible de trouver 60 000 ha de terrain à planter et éventuellement 80 000 ha - compte tenu des défrichements forestiers et de la nécessité de conserver certaines galeries forestières fixant les sols qui supportent la route et la voie ferrée. Dans la dernière hypothèse (250 000 t de capacité), un complément d'approvisionnement en bois devrait être recherché dans les plantations de Loudima. Sur les bases de 6 000 ha et de 8 000 ha plantés par an, il faudrait prévoir les durées suivantes :

capacité usine	6 000 ha/an	8 000 ha/an
Usine de 150 000 t/an	10 ans	7 à 8 ans
Usine de 250 000 t/an (sans compter les plantations de Loudima)	12 à 14 ans	10 à 11 ans

.../...



314 - Plantations de Pin

Les Pins plantés à Loudima ou à Malolo semblent donner beaucoup d'espoir. Bien que ces plantations soient récentes (3 à 4 ans), on peut constater dès maintenant de bonnes conditions de croissance, estimées à environ 15 m<sup>3</sup> par hectare et par an, entre 10 et 15 ans, et un bon état sanitaire des peuplements qu'il suffit pour le moment de protéger efficacement contre le feu.

On a envisagé dans ce rapport la possibilité d'utiliser de la pâte de résineux en mélange avec celle d'Eucalyptus, pour améliorer la qualité de la pâte exportée.

En comptant 7 m<sup>3</sup> de bois de Pin non écorcé pour une tonne de pâte à 90 % de siccité, pour obtenir un mélange de 80 % de pâte d'Eucalyptus et 20 % de pâte de Pin, il faudrait disposer des superficies suivantes.

314.1 - Usine à Loudima

- Capacité de 150 000 t/an .....	30 000 ha d'Eucalyptus
	14 000 ha de Pin
- Capacité de 250 000 t/an .....	50 000 ha d'Eucalyptus
	23 000 ha de Pin

Toutes les plantations seraient localisées à Loudima - Malolo.

314.2 - Usine à Pointe-Noire

- Capacité de 150 000 t/an .....	48 000 ha d'Eucalyptus à Pointe-Noire
	14 000 ha de Pin à Loudima
- Capacité de 250 000 t/an .....	80 000 ha d'Eucalyptus à Pointe-Noire
	23 000 ha de Pin à Loudima

Les plantations d'Eucalyptus et de Pins seraient échelonnées sur 12 à 15 ans, compte tenu de la croissance plus lente des Pins, si l'on veut que l'usine produise dès les premières années de fonctionnement un mélange de pâtes. Sinon, on peut planter les Eucalyptus à une cadence plus rapide et les premières années de fonctionnement de l'usine correspondront à une production

.../...

de pâte d'Eucalyptus pure. Le mélange progressif de la pâte de Pin commencera quelques années après le démarrage de l'usine.

### 315 - Conclusion

Pour créer une industrie papetière, le Congo-Brazzaville devrait s'orienter vers des plantations d'Eucalyptus ou, mieux, d'Eucalyptus et de Pin.

Selon les options retenues, ces plantations seront réalisées à Loudima-Malolo ou dans les savanes de Pointe-Noire. Pour cette dernière option, certains essais techniques sont à poursuivre.

La fourniture de graines en quantités suffisantes représente actuellement un problème qui devrait trouver sa solution en 1972-73.

Selon la capacité de l'usine de pâte, les superficies à planter et les durées de plantations sont précisées ci-dessous :

ESSENCES	USINE A 150 000 t/an		USINE A 250 000 t/an	
	Loudima	Pointe-Noire	Loudima	Pointe Noire + Loudima
<u>Eucalyptus</u>	<u>37 500 ha</u>	<u>60 000 ha</u>	<u>62 500 ha</u>	<u>80 000 + 20 000</u>
6 000 ha/an	(6 à 7 ans)	(10 ans)	(10 à 11 ans)	(12-14)+ (4 à 5)
8 000 ha/an	(4 à 5 ans)	(7 à 8 ans)	(7 à 8 ans)	(10-11)+ (2 à 3)
<u>Eucalyptus</u> <u>et Pin</u>	<u>Loudima</u> <u>30 000 ha</u> (5 ans à 6 000 ha) <u>14 000 ha</u> (14 ans à 1 000 ha)		<u>Loudima</u> <u>50 000 ha</u> (7 ans à 8 000 ha) <u>23 000 ha</u> (12 ans à 2 000 ha)	
<u>Eucalyptus</u> <u>et Pin</u>	<u>Pointe-Noire</u> <u>48 000 ha</u> (8 ans à 6 000 ha) <u>Loudima</u> <u>14 000 ha</u> (14 ans à 1 000 ha)		<u>Pointe-Noire</u> <u>80 000 ha</u> (10 ans à 8 000 ha) <u>Loudima</u> <u>23 000 ha</u> (12 ans à 2 000 ha)	

.../...

### 32 - COUT DES PLANTATIONS

Les plantations forestières, dès qu'il s'agit de grandes surfaces, nécessitent de fortes dépenses d'investissement en matériel, beaucoup de personnel d'encadrement et de manoeuvres, et une forte organisation où la prévision joue un grand rôle.

Les renseignements techniques recueillis au cours de notre mission sont dus à l'obligeance du Centre Technique Forestier Tropical local et de l'O.N.A.F., qui sont respectivement chargés de la recherche forestière et de l'exécution des plantations.

Il faut préciser en outre que les renseignements chiffrés représentent les coûts actuels (1970) des plantations de Loudima. Les chiffres fournis pour Pointe-Noire ou Malolo ont été extrapolés à partir des premiers, compte tenu des conditions différentes de sol ou de climat, ou de comportement des plants.

#### 321 - Plantations d'Eucalyptus à Loudima

Sans entrer dans tous les détails techniques qui dépasseraient le cadre de ce rapport, on a précisé en annexe les différentes opérations avec les coûts correspondants.

##### 321.1 - Coût des plants en pépinière

Pour planter 500 hectares, il faut obtenir 800 000 plants sélectionnés en pépinière parmi 1 100 000 plants de 12 ARL. Si le travail en pépinière est permanent, les gros travaux s'échelonnent d'Avril à Août (transport de terre), de Mai à Septembre (préparation des aires de stockage), d'Août à Octobre (préparation des germoirs et semis), de 15 Septembre à fin Octobre (repiquages), enfin en Novembre (sélection des plants et chargement pour la mise en place).

On compte au total 11 057 journées de manoeuvres, 175 000 F CFA de dépenses d'engins, 35 000 F CFA d'insecticides, 300 000 F CFA d'eau pour les arrosages et 112 000 F CFA d'encadrement, soit en tout 5 853 950 F CFA pour 800 000 plants chargés sur camion ou encore une dépense de 11 707 F CFA de plants pour 1 ha (1 600 plants) et un coût de 7,32 F CFA par plant.

.../...

### 321.2 - Coûts directs de plantation

Il s'agit ici de l'ensemble des travaux réalisés à partir des travaux de dessouchage (année -3 avant la plantation), de brûlage des bois (année -2), de la destruction des herbes (de Février à Mai l'année de plantation), de l'ouverture du sol jusqu'à la mise en place (Novembre), les entretiens indispensables (Décembre de l'année de plantation et deux autres en Janvier-Février et Avril-Mai de l'année suivante). On a compté également la confection et l'entretien des routes et pare-feux jusqu'à l'exploitation du peuplement.

Trois possibilités ont été étudiées (cf. en annexe) ; elles diffèrent suivant la méthode utilisée pour les entretiens : les deux premières concernent les entretiens mécanisés (soit au pulvérisateur, le moins cher, ou au rotavater avec complément manuel (autour des plants). La dernière suppose des entretiens uniquement manuels, seule manière possible d'accroître l'emploi sans diminuer trop fortement la qualité des plantations (1). Il faut signaler toutefois que des entretiens manuels ne remplaceront pas dans tous leurs effets les entretiens mécanisés. On peut prévoir des rendements en bois inférieurs avec l'entretien uniquement manuel.

Les coûts directs s'élèvent à :

- 44 446 F CFA/ha (entretiens avec pulvérisateur),
- 45 383 F CFA/ha (entretiens avec rotavater),
- 46 171 F CFA/ha (entretiens manuels).

### 321.3 - Investissement en matériel

Pour des chantiers de 6 000 ha par an, l'investissement en matériel se monte à 503 millions F CFA.

Par contre, si l'on projette de planter 8 000 ha chaque année, il faudra investir 580 millions F CFA en matériel (voir en annexe).

Si le Gouvernement décide de démarrer un programme de plantations, ces investissements seront à faire la première année et viendront s'ajouter aux

---

(1) Au cours de la mission, M. NOUNAZALAY, Directeur du Plan Congolais, avait exprimé le désir que l'expert envisage l'utilisation maximale de la main-d'œuvre pour les plantations forestières.

aux autres dépenses de plantation. L'amortissement des engins et autres matériels est compris dans les coûts directs et permet le renouvellement des engins, véhicules et machines.

#### 321.4 - Dépenses d'encadrement

Des chantiers de cette importance nécessitent un fort encadrement. Selon les superficies plantées annuellement, le personnel à prévoir sera le suivant (cf. annexes) :

- plantations de 6 000 ha/an : 150 personnes dont 14 expatriés ;
- plantations de 8 000 ha/an : 180 personnes dont 16 expatriés.

Il s'agit du personnel de direction et des permanents. Sont exclus les chauffeurs, chefs d'équipe et pépiniéristes, comptés dans les coûts directs.

Les dépenses d'encadrement se montent chaque année à :

- plantations de 6 000 ha/an : 81 millions F CFA soit 13 500 F CFA/ha
- plantations de 8 000 ha/an : 92 millions F CFA soit 11 500 F CFA/ha

#### 321.5 - Main-d'œuvre nécessaire

Pour réaliser les programmes précédents, il faut prévoir :

##### 321.51 - Plantations de 6 000 ha/an

- Encadrement et divers : 378
- Manœuvres permanents : 960 (12 mois)
- "    temporaires : 684 ( 7 mois)
- Total ..... 2 022

en supposant les entretiens mécanisés.

Dans le cas d'entretiens manuels, le total s'élève à 2 550  
(cf. annexes).

321.52 - Plantations de 8 000 ha/an

Dans ce cas, le personnel nécessaire sera de :

- Encadrement et divers : 456
- Manoeuvres permanents : 1 280 (12 mois)
- " temporaires : 912 (7 mois)
- Total ..... 2 648

avec entretiens mécanisés.

Le personnel nécessaire sera de 3 352 avec entretiens manuels (cf. annexes).

321.6 - Coût total de plantation

Aux coûts directs de plantation et aux dépenses d'encadrement, il faut ajouter des frais généraux comprenant :

- 1°/ - la lutte contre les incendies ;
- 2°/ - l'amortissement des bâtiments et de l'infrastructure ;
- 3°/ - les frais de direction (Bureau Central de l'O.N.A.F. à Pointe-Noire).

Ces frais généraux sont supposés les mêmes pour des plantations de 6 000 ou de 8 000 ha par an, sauf pour le poste n° 2.

321.61 - Lutte contre l'incendie

Il s'agit de pompes et camions citernes, postes de guet et liaisons radios. En supposant un amortissement sur 3 ans et un investissement global de 18 000 000 F CFA, on aboutit à une charge de :

$$\frac{18\ 000\ 000}{3 \times 6\ 000} = \underline{1\ 000\ \text{F CFA/ha}}$$

321.62 - Amortissement des bâtiments et constructions

On a estimé un investissement global de 230 millions F CFA amorti sur 10 ans, soit une charge de 3 600 F CFA/ha dans le cas de plantations de 6 000 ha/an.

On a estimé dans la deuxième hypothèse de plantation, des investissements à 350 millions F CFA amortis sur 10 ans, soit une charge de 4 375 F CFA/ha.

### 321.63 - Frais de direction

Il s'agit du salaire du Directeur ou de l'Ingénieur de l'O.N.A.F. responsable des plantations, occupé à mi-temps, du salaire du personnel de bureau, des frais divers et de déplacement, soit 4 millions F CFA/an ou 5 400 000 F CFA/an selon les surfaces plantées annuelles. La charge de ces frais se monte à 670 F CFA/ha.

### 321.64 - Coût total de plantation

En ajoutant aux coûts directs et d'encadrement, les frais généraux, on obtient :

Dépenses	F CFA					
	Plantations de 6 000 ha/an			Plantations de 8 000 ha/an		
	Entretiens mécanisés		manuels	Entretiens mécanisés		manuels
Coûts directs	44 446	45 383	46 171	44 446	45 383	46 171
Encadrement	13 500	13 500	13 500	11 500	11 500	11 500
Frais généraux	5 270	5 270	5 270	6 045	6 045	6 045
Total	63 216	64 153	64 941	61 991	62 928	63 716

On retiendra les coûts arrondis suivants :

#### Plantations de 6 000 ha/an

- Entretiens mécanisés : 63 000 F CFA/ha
- Entretiens manuels : 65 000 F CFA/ha

#### Plantations de 8 000 ha/an

- Entretiens mécanisés : 62 000 F CFA/ha
- Entretiens manuels : 64 000 F CFA/ha

### 322 - Plantations d'Eucalyptus à Pointe-Noire

En dehors de Loudima, située à 219 km de Pointe-Noire sur la voie ferrée, on peut envisager une deuxième solution en vue de rapprocher la matière première de la localisation optimale de l'usine, en bord de mer. On peut proposer de planter des Eucalyptus dans les savanes au Nord - Nord-Est de la ville de Pointe-Noire.

.../...

### 322.1 - Aspect technique

On a vu précédemment qu'il était possible de trouver 60 000 à 80 000 hectares de terrain disponible. Toutefois des études et des mises au point seront nécessaires notamment en matière de pédologie et de façons culturales. On peut noter cependant :

- que le terrain est plus vallonné qu'à Loudima et qu'il sera nécessaire d'éviter les fortes pentes des galeries forestières ou des failles d'érosion,
- que les sols les meilleurs sont les sables ocracés, d'autant plus riches en argile que l'on se rapproche du Mayombe,
- qu'il sera nécessaire de faire des apports d'engrais dans les terrains les plus pauvres,
- que la pluviométrie est sensiblement la même qu'à Loudima sauf sur la partie côtière, moins arrosée que l'intérieur (cf. annexes).

En matière de travaux culturaux proprement dits, on peut signaler comme avantages à Pointe-Noire : les dessouchages et défrichements d'arbres ne concerneront qu'une fraction de la surface ; les travaux d'ouverture du sol seront moins onéreux car nécessitant des tracteurs à pneus au lieu d'engins à chenilles ; le traitement anti-termites ne semble pas nécessaire partout ; de même les travaux d'entretien pourront être réduits ou échelonnés sur une période plus longue.

Parmi les désavantages à signaler par rapport à Loudima, on peut noter le choix de la variété d'Eucalyptus à utiliser. Le 12 ABL en effet ne semble pas convenir en bord de mer, sur sables blancs. Il faudrait l'essayer à l'intérieur sur terrain argileux. L'Eucalyptus platyphylla donne actuellement beaucoup d'espoir. Il paraît nécessaire d'attendre quelques années pour connaître son comportement définitif et avoir un approvisionnement suffisant en graines.

L'écueil principal, qui nous a été signalé, est le rendement grainé élevé de la main-d'œuvre ponténégrine, comparé à celle de Loudima. On peut espérer, avec un bon encadrement, obtenir cependant des résultats similaires. Dans le cours de ce chapitre on a supposé la même productivité de la main-d'œuvre à Loudima et à Pointe-Noire.

.../...



Au total, sous réserve que les essais en cours soient positifs, les savanes de Pointe-Noire devraient pouvoir convenir à des plantations importantes d'Eucalyptus.

### 322.2 - Coûts des plants en pépinière

Sous réserve de la remarque précédente, on a considéré que les dépenses de plants en pépinière étaient les mêmes qu'à Loudima, les dépenses moindres en carburants et en pièces de rechange étant compensées éventuellement par un apport d'engrais. On retiendra :

- Coût des plants : 11 707 F CFA/ha

### 322.3 - Coûts directs de plantation

On trouvera en annexe un tableau comparatif pour Loudima et Pointe-Noire, en supposant la même productivité de la main-d'oeuvre.

Les différences notées sont les suivantes :

- Défrichage : quelle que soit la cadence annuelle de plantations (6 000 ou 8 000 ha/an), on a supposé que le défrichage des arbres ne concernerait que le quart des surfaces plantées.
- Ouverture du sol : dépenses diminuées car réalisées au tracteur à pneus (SOMICA) et non au tracteur à chenilles (D4).
- Lutte anti-termites : on l'a supposée nécessaire seulement sur la moitié du terrain (argileux).
- Entretiens : légère économie (thé d'engins et 2 HJ) dans les travaux d'entretien due à la pousse moins abondante de l'herbe.

Le reste des dépenses demeure inchangé.

Les coûts directs s'élèvent par hectare à :

- avec entretiens mécanisés ..... 41 631 F CFA
- avec entretiens manuels ..... 43 056 F CFA

### 322.4 - Investissement en matériel

On a considéré également les deux cadences de plantations retenues précédemment (voir annexes).

.../...

Pour 6 000 ha plantés chaque année, il faudra prévoir :

439 millions F CFA

Si 8 000 ha sont plantés chaque année, l'investissement se montera

à :

508 millions F CFA

Les différences par rapport à Loudima portent principalement sur le remplacement des tracteurs à chenilles par des tracteurs à pneus. L'entretien manuel des plantations ne modifiera pas le montant de l'investissement en matériel. En effet, la totalité des tracteurs à pneus sera utilisée avec tous les camions au transport des plants, au moment de la mise en place. Cette remarque est aussi valable à Loudima. L'incidence des entretiens manuels consiste seulement à accroître le nombre des manoeuvres.

#### 322.5 - Dépenses d'encadrement

On a supposé les mêmes dépenses d'encadrement qu'à Loudima pour des superficies équivalentes plantées chaque année, soit :

- plantations de 6 000 ha/an ..... 13 500 F CFA/ha
- plantations de 8 000 ha/an ..... 11 500 F CFA/ha

#### 322.6 - Main-d'oeuvre nécessaire

De même, on a considéré, avec l'hypothèse d'une égale productivité de la main-d'oeuvre, que le nombre total serait de :

##### - Plantations de 6 000 ha/an :

- entretiens mécanisés : 2 022 dont 378 (encadrement et divers)
- " 960 (manoeuvres permanents)
- " 684 (manoeuvres temporaires)
- entretiens manuels : 2 550

##### - Plantations de 8 000 ha/an :

- entretiens mécanisés : 2 648 dont 456 (encadrement et divers)
- " 1 280 (manoeuvres permanents)
- " 912 (manoeuvres temporaires)
- entretiens manuels : 3 352

.../...

### 322.7 - Coût total des plantations

Les frais généraux à considérer seront les mêmes qu'à Loudima, sauf l'amortissement des bâtiments, qui a été réduit de moitié. On a supposé en effet que la moitié du personnel était logée à Pointe-Noire.

Le coût total s'établit alors à :

Dépenses	Plantations de 6 000 ha/an		Plantations de 8 000 ha/an	
	Entretiens mécanisés	Entretiens manuels	Entretiens mécanisés	Entretiens manuels
Coûts directs	41 631	43 056	41 631	43 056
Encadrement	13 500	13 500	11 500	11 500
Frais généraux	3 470	3 470	3 870	3 870
<b>Total</b>	<b>58 601</b>	<b>60 026</b>	<b>57 001</b>	<b>58 426</b>

On retiendra les coûts arrondis suivants :

- Plantations de 6 000 ha/an :
  - Entretiens mécanisés : 59 000 F CFA/ha
  - Entretiens manuels : 60 000 F CFA/ha
- Plantations de 8 000 ha/an :
  - Entretiens mécanisés : 57 000 F CFA/ha
  - Entretiens manuels : 58 000 F CFA/ha

### 323 - Plantations de Pin à Malolo-Loudima

#### 323.1 - Généralités

Les plantations de Pins tropicaux réussissent parfaitement à Malolo. On a envisagé au § 314 l'utilisation de bois de Pin dans la future usine de pâte. Quelle que soit la capacité choisie pour cette dernière, on a supposé ces plantations installées à Loudima-Malolo sur 14 000 ou 23 000 hectares selon les cas.

On a prévu des plantations annuelles de 1 000 à 2 000 hectares en complément de celles d'Eucalyptus (cf. tableau § 315).

### 323.2 - Coûts directs de plantation

Les chiffres ci-dessous proviennent des informations fournies par le C.T.F.T. et l'O.N.A.F., concernant les coûts actuels sur grande surface. Les détails des dépenses figurent en annexe. Les différences avec les plantations d'Eucalyptus concernent en particulier :

- le coût des plants (16 000) livrés en pots de plastique ;
- la mise en place plus longue donc plus coûteuse (3 000) ;
- les entretiens plus nombreux (9 150) ;
- les pare-feux qui coûtent plus cher (6 000) que pour les Eucalyptus (400).

La lutte contre le feu est assurée très efficacement par deux tranchées de 20 m séparées par une plantation de 5 lignes d'Eucalyptus.

Au total, les coûts directs s'élèvent à 58 660 F CFA/ha.

### 323.3 - Coût total de plantation

En reprenant les chiffres de Loudima pour les dépenses d'encadrement et les frais généraux calculés pour des plantations annuelles de 8 000 ha, on peut estimer le coût de plantation des Pins :

- Coûts directs .....	58 660 F CFA/ha
- Encadrement .....	11 500 F CFA/ha
- Frais généraux .....	6 045 F CFA/ha
- Total .....	<u>76 205 F CFA/ha</u>
	arrondi à <u>76 000 F CFA/ha</u>

On plantera en effet chaque année 1 000 ou 2 000 ha de Pin, associés à des plantations de 6 000 à 8 000 ha d'Eucalyptus.

### 33 - COUT DE LA MATIERE PREMIERE RENUE A L'USINE

On a considéré plusieurs hypothèses suivant les options possibles offertes au Gouvernement Congolais, soit :

- Usine et plantations à Loudima (Eucalyptus)
- Usine et plantations à Pointe-Noire (Eucalyptus)

.../...

- Usine et plantations à Loudima (Eucalyptus et Pin)
- Usine et plantations d'Eucalyptus à Pointe-Noire  
et plantations de Pin à Loudima

Pour les plantations d'Eucalyptus, on a retenu les coûts extrêmes de plantation suivants :

- à Loudima ..... 62 000 et 65 000 F CFA/ha
- à Pointe-Noire ... 57 000 et 60 000 F CFA/ha

les premières étant exploitées à 6 ans, les deuxièmes à 8 ans.

Pour les Pins de Loudima, dont le coût est de 76 000 F CFA/ha, on a supposé l'exploitation à 15 ans.

### 331 - Coût du bois d'Eucalyptus : plantations et usine à Loudima

Le coût du bois rendu usine comprend :

- la valeur du bois sur pied,
- les frais d'exploitation et de transport.

#### 331.1 - Valeur du bois sur pied

Avec un rendement à 6 ans de 120 m<sup>3</sup>/ha de bois utilisable, la valeur du bois sur pied s'établit au taux d'intérêt de 6 % à :

$$62\ 000 (1,06)^6 = 87\ 930 \quad \text{ou} \quad \underline{733 \text{ F CFA/m}^3}$$

$$\text{ou } 65\ 000 (1,06)^6 = 92\ 210 \quad \text{ou} \quad \underline{768 \text{ F CFA/m}^3}$$

#### 331.2 - Autres frais

L'expérience a montré, au cours d'études similaires, que les différences du coût d'exploitation ramené au m<sup>3</sup> de bois, étaient relativement faibles lorsque l'on passait d'une exploitation de 40 000 ha à 60 000 ha. En effet, les distances de transport augmentent un peu, mais la répartition des frais généraux sur un plus grand nombre de chantiers compense cette augmentation. On ne retiendra donc qu'un seul coût d'exploitation, quelle que soit la capacité envisagée pour l'usine (150 000 ou 250 000 t/an).

Le coût de l'abattage, de l'ébranchage et du chargement sur camion ou remorque par troncs entiers revient entre 500 et 700 F CFA/m<sup>3</sup> soit 600 F CFA/m<sup>3</sup> en moyenne (1).

Le transport à l'usine sur 15 km en moyenne se monte par m<sup>3</sup> à 300 F CFA, au total 900 F CFA/m<sup>3</sup>.

### 331.3 - Coût du bois à l'usine

Avec l'équivalence de 5 m<sup>3</sup> de bois frais par tonne de bois anhydre à 90 %, le coût de la matière première sera de :

$$(733 + 900) 5 = \underline{8\ 165\ F\ CFA/tonne\ de\ pâte}$$

$$\text{ou } (768 + 900) 5 = \underline{8\ 340\ F\ CFA/tonne\ de\ pâte}$$

### 332 - Coût du bois d'Eucalyptus : plantations et usine à Pointe-Noire

#### 332.1 - Valeur du bois sur pied

Avec un rendement de 100 m<sup>3</sup>/ha en 8 ans dans les savanes, la valeur sur pied sera au taux de 6 % de :

$$(57\ 000) (1,06)^8 = 90\ 855 \text{ ou } \underline{908,55\ F\ CFA/m^3}$$

$$\text{ou } (60\ 000) (1,06)^8 = 95\ 640 \text{ ou } \underline{956,40\ F\ CFA/m^3}$$

#### 332.2 - Autres frais

Abattage, ébranchage et chargement sur camion sont inchangés, soit 600 F CFA/m<sup>3</sup>.

Le transport à l'usine se fera sur 20 km en moyenne, soit 400 F CFA/m<sup>3</sup> ; soit au total : 1 000 F CFA/m<sup>3</sup>.

.../...

(1) On évalue actuellement la main-d'oeuvre nécessaire à l'exploitation à 100 manoeuvres permanents (270 jours) pour 60 000 m<sup>3</sup> exploités par an, soit :

$$1\ 250 \text{ manoeuvres pour exploiter } 750\ 000 \text{ m}^3/\text{an}$$

$$\text{ou } 2\ 100 \text{ " " " " } 1\ 250\ 000 \text{ m}^3/\text{an.}$$

(Une étude financée par la France est en cours et devrait fournir des résultats définitifs à la fin de 1970).

332.3 - Coût total rendu usine

$$(909 + 1\ 000) \div 5 = \underline{9\ 545\ \text{F CFA/tonne de pâte}}$$

$$\text{ou } (956 + 1\ 000) \div 5 = \underline{9\ 780\ \text{F CFA/tonne de pâte}}$$

333 - Coût moyen du bois d'Eucalyptus

Dans les calculs précédents, on a tenu compte des frais de plantation, placés à 6 % pendant 6 ou 8 ans, pour obtenir la valeur du bois sur pied. Or, les peuplements d'Eucalyptus rejettent de souche après la première coupe suivant la plantation ; on peut donc supposer nulle la valeur du bois sur pied issu de rejets et considérer par suite que le coût du bois rendu usine pourra être diminué de la valeur du bois sur pied.

On peut penser, dans une première estimation, que le volume exploité à l'occasion de chacune des deux premières coupes de rejets sera sensiblement le même que celui exploité lors de la première coupe suivant la plantation. Si cela n'était pas vérifié, il suffirait d'exploiter à 7 ou 8 ans au lieu de 5 à 6 ans, ou vers 10 ans au lieu de 8 ans.

333.1 - Coût du bois d'Eucalyptus issu de rejets

- Plantations et usine à Loudima :  
4 500 F CFA/tonne de pâte
- Plantations et usine à Pointe-Noire :  
5 000 F CFA/tonne de pâte

333.2 - Coût moyen du bois d'Eucalyptus

En supposant la coupe après plantation et deux coupes de rejet, on aboutit au coût moyen suivant :

- Plantations et usine à Loudima :  
$$\frac{8\ 165 + 2 (4\ 500)}{3} = \underline{5\ 722\ \text{F CFA/tonne de pâte}}$$
- ou 
$$\frac{8\ 340 + 2 (4\ 500)}{3} = \underline{5\ 780\ \text{F CFA/tonne de pâte}}$$

.../...

- Plantations et usine à Pointe-Noire :

$$\frac{9\ 545 + 2\ (5\ 000)}{3} = \underline{6\ 515\ \text{F CFA/tonne de pâte}}$$

ou  $\frac{9\ 780 + 2\ (5\ 000)}{3} = \underline{6\ 594\ \text{F CFA/tonne de pâte}}$

On retiendra les coûts moyens suivants pour le bois d'Eucalyptus rendu usine :

- Plantations et usine à Loudima : 5 750 F CFA/tonne de pâte  
ou 1 150 F CFA/m<sup>3</sup> de bois sec à l'air.
- Plantations et usine à Pointe-Noire: 6 550 F CFA/tonne de pâte  
ou 1 310 F CFA/m<sup>3</sup> de bois sec à l'air.

334 - Coût du bois de Pin rendu à l'usine

On a supposé que l'usine de pâte pourrait faire appel à du bois de Pin pour améliorer la pâte d'Eucalyptus dans la proportion de 80 % de pâte d'Eucalyptus et de 20 % de pâte de Pin.

334.1 - Valeur du bois sur pied

Si l'on suppose l'exploitation à 15 ans, 1 ha de Pin fournira 285 m<sup>3</sup> de bois frais avec écorce. Or, pour le Pin, on notera l'équivalence de 7 m<sup>3</sup> de bois par tonne de pâte, en raison de la densité plus faible et de la proportion d'écorce plus importante.

$$\text{D'où : } (76\ 000) (1,06)^{15} = 182\ 150\ \text{F CFA} \text{ ou } \underline{810\ \text{F CFA/m}^3}.$$

334.2 - Plantations Malolo - usine Loudima

Les autres frais (abattage, ébranchage, chargement) sont estimés à 1 000 F CFA/m<sup>3</sup> ; le coût par tonne de pâte sera alors de :

$$1\ 810 \times 7 = \underline{12\ 670\ \text{F CFA/tonne de pâte}}$$

arrondi à : 12 700 F CFA/tonne de pâte  
ou 1 814 F CFA/m<sup>3</sup> de bois sec à l'air.

.../...



### 334.3 - Plantations Malolo - usine Pointe-Noire

Par tonne de pâte anhydre à 90 %, on aura un coût de :

- Valeur du bois : 810 × 7 m <sup>3</sup> .....	5 670 F CFA
- Exploitation, ébranchage, chargement : 600 × 7 m <sup>3</sup> .....	4 200
- Transport au C.F.C.O. (10 km) : 200 × 7 m <sup>3</sup> .....	1 400
- Transport par fer (1) : 1 063 × 2,8 t .....	2 976
- Chargement et déchargement du wagon .....	300
	14 546 F CFA

arrondi à 14 500 F CFA/tonne de pâte

ou 2 017 F CFA/m<sup>3</sup> de bois sec à l'air.

### 335 - Coût de la matière première rendue à l'usine avec approvisionnement mixte en Pin et Eucalyptus.

Si l'on suppose un approvisionnement mixte (20 % Pin et 80 % Eucalyptus), le coût de la matière première par tonne de pâte sera de :

#### 335.1 - Usine à Loudima

$$\frac{8 (5 750) + 2 (12 700)}{10} = 7 140 \text{ F CFA/tonne de pâte}$$

soit 1 322 F CFA/m<sup>3</sup> de bois sec à l'air

#### 335.2 - Usine à Pointe-Noire

$$\frac{8 (6 550) + 2 (14 500)}{10} = 8 140 \text{ F CFA/tonne de pâte}$$

soit 1 507 F CFA/m<sup>3</sup> de bois sec à l'air

### 336 - Coût des déchets de bois des usines de Pointe-Noire

Au chapitre 5, on a envisagé une usine de produits papetiers destinée à revitailler le marché local et régional. Cette usine consommera, outre des pâtes kraft importées, une pâte mi-chimique fabriquée à partir de déchets d'Okoumé, d'Acajou ou de Tchitola des usines de Pointe-Noire (scieries et

---

(1) On a retenu une densité du bois de Pin sec à l'air de 0,4 t/m<sup>3</sup>.

usines de déroulage).

Le coût de ces déchets, actuellement sans valeur, correspond pratiquement au coût du transport estimé à 1 500 F CFA/tonne de bois sec à l'air, soit sensiblement 1 800 F CFA/tonne de pâte à 90 % de siccité.

#### 34 - CONCLUSION

On peut résumer ainsi les développements précédents :

##### 341 - Choix de la matière première fibreuse

On a proposé d'utiliser du bois de plantations d'Eucalyptus et de Pin.

##### 342 - Plantations nécessaires

Pour alimenter une usine de pâte de 150 000 t, les surfaces minimales à planter seront :

- en Eucalyptus, de 37 500 ha à Loudima  
de 60 000 ha à Pointe-Noire
- en Pin et Eucalyptus, il faudra disposer de :  
30 000 ha d'Eucalyptus à Loudima  
14 000 ha de Pin à Loudima  
ou de 48 000 ha d'Eucalyptus à Pointe-Noire  
avec 14 000 ha de Pin à Loudima.

Pour une usine de pâte de 250 000 t, les surfaces minimales seront :

- en Eucalyptus, de 62 500 ha à Loudima  
ou de 80 000 ha à Pointe-Noire  
et de 20 000 ha à Loudima
- en Pin et Eucalyptus de :  
50 000 ha d'Eucalyptus à Loudima  
23 000 ha de Pin à Loudima  
ou de 80 000 ha d'Eucalyptus à Pointe-Noire  
avec 23 000 ha de Pin à Loudima

.../...

**343 - Financement des plantations**

On a fixé le montant des investissements nécessaires à :

503 millions F CFA (6 000 ha/an) pour Loudima  
 et 580 millions F CFA (8 000 ha/an) "

439 millions F CFA (6 000 ha/an) pour Pointe-Noire  
 et 508 millions F CFA (8 000 ha/an) "

auxquels il faut ajouter 250 ou 370 millions d'infrastructure et bâtiments  
 à Loudima et 130 à 195 à Pointe-Noire.

Les dépenses globales à prévoir s'élèvent à :

**343.1 - Usine de 150 000 tonnes****- Plantations d'Eucalyptus :**

- à Loudima : 40 000 ha - 3,3 milliards à 3,5 milliards  
 - à Pointe-Noire: 64 000 ha - 4,3 milliards à 4,4 milliards

**- Plantations mixtes :**

- à Loudima : 36 000 ha d'Eucalyptus ( 4,4 milliards  
 16 000 ha de Pin ( 4,4 milliards  
 ou bien à Pointe-Noire: 52 000 ha d'Eucalyptus ( 3,0 milliards  
 et à Loudima : 16 000 ha de Pin ( 3,0 milliards

**343.2 - Usine de 250 000 tonnes****- Plantations d'Eucalyptus :**

- à Loudima : 66 000 ha - 5,0 milliards  
 ou bien à Pointe-Noire: 80 000 ha ( 7,2 à 7,5 milliards  
 et à Loudima : 24 000 ha ( 7,2 à 7,5 milliards

**- Plantations mixtes :**

- à Loudima : 50 000 ha d'Eucalyptus ( 6,2 milliards  
 24 000 ha de Pin ( 6,2 milliards  
 ou bien à Pointe-Noire: 80 000 ha d'Eucalyptus ( 7,7 milliards  
 et à Loudima : 24 000 ha de Pin ( 7,7 milliards

.../...

#### 344 - Emploi fourni par les plantations

On a noté les besoins en main-d'oeuvre suivant l'importance des plantations. Il s'agit uniquement des plantations d'Eucalyptus (pour celles de Pin, les chiffres seront légèrement supérieurs). Ces chiffres sont :

- pour 6 000 ha/an ..... 2 022 ou 2 350 personnes occupées
- pour 8 000 ha/an ..... 2 648 ou 3 352 " "

chaque année en permanence ou temporairement (7 mois), selon que les entretiens sont mécanisés ou manuels.

En supposant la même productivité de la main-d'oeuvre à Pointe-Noire et à Loudima, les coefficients d'emploi par million investi s'établissent ainsi, en ne retenant que les entretiens mécanisés :

- Loudima :  $\frac{2\ 022}{733} = 2,68$   
ou  $\frac{2\ 648}{950} = 2,78$
- Pointe-Noire :  $\frac{2\ 022}{569} = 3,55$   
ou  $\frac{2\ 648}{703} = 3,76$

On constate que les coefficients d'emploi sont plus favorables à Pointe-Noire qu'à Loudima.

Il faut noter également la main-d'oeuvre utilisée à l'occasion de l'exploitation, qui s'élève à 1 250 manoeuvres permanents pour approvisionner l'usine de 150 000 t et 2 100 manoeuvres permanents pour celle de 250 000 t.

#### 345 - Coût de la matière première rendue à l'usine

Le coût du bois par tonne de pâte a été calculé pour les Eucalyptus sur la moyenne entre une première coupe après plantation et deux coupes de rejet, et pour les Pins sur une exploitation unique à l'âge de 15 ans. On a admis que le prix du bois était à peu près le même, quelle que soit la capacité de l'usine dans une zone de production comprise entre 150 000 et 250 000 t/an.

Coût du bois rendu-usine (F CFA)

	Par tonne de pâte anhydre à 90 %	Par m <sup>3</sup> de bois sec à l'air avec écorce
<u>Approvisionnement en bois d'Eucalyptus</u>		
- Usine et plantations à Loudima	5 730	1 150
- Usine et plantations à Pointe-Noire	6 550	1 310
<u>Approvisionnement en bois de Pin (de Malolo - Loudima)</u>		
- Usine à Loudima	12 700	1 814
- Usine à Pointe-Noire	14 500	2 017
<u>Approvisionnement mixte destiné à un mélange de 80 % de pâte d'Eucalyptus et de 20 % de pâte de Pin</u>		
- Usine à Loudima	7 140	1 322
- Usine à Pointe-Noire	8 140	1 507
<u>Approvisionnement de la petite usine en déchets de bois</u>		
	1 800	1 500

Les calculs de rentabilité des deux types d'usines (chapitres 5 et 6) ont été établis avec les coûts précédents.

**4 - POSSIBILITES TECHNIQUES D'UTILISATION DES  
MATIERES FIBREUSES CONGOLAISES POUR DES FABRICATIONS PAPETIERES**

**41 - EUCALIPTUS 12 ANL ET EUCALIPTUS FLATIPHILIA**

411 - ESSAIS DE FABRICATION DE PATES CHIMIQUES A PARTIR DES EUCALIPTUS

412 - ESSAIS DE FABRICATION DE PATES SEMI-MECANIKUES A PARTIR DES EUCALIPTUS

**42 - PINUS CARIBAEA ET PINUS OCCARPA**

421 - ESSAIS DE FABRICATION DE PATES CHIMIQUES A PARTIR DES PINS

422 - ESSAIS DE FABRICATION DE PATE MECANIQUE A PARTIR DES PINS

**43 - GRUYERE, ACAJOU, TCHITOLA**

431 - PATES A HAUT RENDEMENT A LA SOUDE

432 - PATES AU SULFITE NEUTRE

**44 - CONCLUSION RELATIVE A L'EMPLOI DES MATIERES FIBREUSES CONGOLAISES**

**4 - POSSIBILITES TECHNIQUES D'UTILISATION DES  
MATIERES FIBREUSES CONGOLAISES POUR DES FABRICATIONS PAPETIERES**

Les études papetières effectuées au stade du laboratoire et au stade semi-industriel à partir de diverses matières premières fibreuses congolaises sont déjà nombreuses et on trouvera à leur sujet de multiples renseignements dans les publications mentionnées en bas de page (1).

On aura intérêt à se reporter aux ouvrages cités, particulièrement en ce qui concerne les bois de la forêt naturelle, les Bambous, les Eucalyptus autres que 12 ABL et platyphylle.

On se limitera dans ce qui va suivre aux seules matières fibreuses susceptibles d'être retenues pour les projets d'usines abordés aux chapitres suivants, c'est-à-dire E. 12 ABL, E. platyphylle, Pinus caribaea, Pinus oocarpa, déchets de déroulage d'Okoumé, d'Acajou, de Tchitola.

**41 - EUCALYPTUS 12 ABL ET EUCALYPTUS PLATYPHYLLA**

**411 - Essais de fabrication de pâtes chimiques à partir des Eucalyptus**

Les essais portent sur des échantillons âgés de 3 à 7 ans originaires de la région de Pointe-Noire et de celle de Loudima. On donne, à titre de référence, les résultats obtenus à partir de bois feuillus témoins traités dans des conditions opératoires similaires.

.../...

---

**(1) - Etude papetière d'une forêt tropicale hétérogène (Publication C.T.F.T.)**

- Caractéristiques papetières de quelques essences tropicales de reboisement (Publication C.T.F.T.)
- Etude papetière de quelques échantillons d'Eucalyptus congolais (Bois et Forêts des Tropiques, n° 103, Sept-Oct. 65)
- Les Bambous, source éventuelle de cellulose pour l'Afrique (Bois et Forêts des Tropiques, n° 113, Mai-Juin 67)
- Perspectives d'industrialisation papetière au Congo-Brassaville (Publication Secrétariat d'Etat à la Coopération, Paris).

411.1 - Densité des bois et caractéristiques micrométriques des fibres

ESSENCE	Nombre d'échantillons testés	Densité anhydre d	Longueur des fibres L (Mu)	Largeur des fibres l (Mu)	Épaisseur des parois 2p (Mu)	Coefficient de souplesse $\frac{l-2p}{l}$	Indice de feutrage $\frac{L}{l}$
E. 12 ABL	15	0,50 à 0,70	820 à 860	14,4 à 19,3	8,1 à 9,3	41 à 48	44 à 59
E. platyphylia	3	0,68 à 0,83	905 à 965	13 à 17,4	7,6 à 12	13 à 47	55 à 74
<b>Bois témoins :</b>							
- Bouleau	1	0,65	1 130	21	10	41 à 51	53
- Hêtre	1	0,65	990	18	11	39	52

411.2 - Composition chimique des bois

ESSENCE	Extrait alcool benzène %	Extrait eau %	Pentosanes %	Cellulose corrigée %	Lignine %	Cendres %		
						Total	SiO <sub>2</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
E. 12 ABL	0,9 à 2,3	1,4 à 4,7	12,7 à 15,6	39 à 45	33 à 34,9	0,3 à 0,5	0,005	0,002
E. platyphylia <sup>(1)</sup>	0,75 à 1,5	1,3 à 3,1	13,4 à 17,3	42 à 45	30 à 35,5	0,3 à 0,4	0,005	0,001
<b>Bois témoins :</b>								
- Bouleau )	1,2 à 2,8	2 à 4	21 à 29	37 à 53	18 à 24	0,2 à 1,2	0,001	à 0,01
- Hêtre )								

(1) E. platyphylia contient également un peu de mannanes

.../...



411.3 - Résultats de cuissons alcalines

ESSENCE	NaOH %	S %	Température et durée	Rendement en pâte classée écrue	Indice MnO <sub>4</sub> K	Degré de polymérisation
E. 12 ABL	22 (1)	2,2	3h30 dont 1h30 à 170°	41,5 à 44,7	18 à 23	750 à 980
E. platyphylla	22	2,2	" " " "	42,8 à 49,6	16 à 22	775 à 1 010
<u>Bois témoins :</u>						
- Bouleau )	22	2,2	" " " "	45 à 52	13 à 20	800 à 1 400
- Hêtre )						

(1) 22 % NaOH + 2,2 % S est équivalent à 16,5 % NaOH + 3,56 % SNa<sub>2</sub>

411.4 - Résultats après blanchiment en 5 phases  
(Cl - NaOH - ClO<sub>2</sub> - H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> - ClO<sub>2</sub>)

ESSENCE	Cl consommé	ClO <sub>2</sub> consommé	H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> consommé	NaOH consommé	Photovolt	Stabilité	Degré de polymérisation
E. 12 ABL	4,1	2,1 à 2,3	1 à 1,1	2,2 à 2,4	90 à 91	91 à 92	820 à 930
E. platyphylla	3,9	2,35	1,0	2,0	89,5 à 90	91	810
<u>Bois témoins :</u>							
- Bouleau )	3,5 à 4	1,8 à 2,2	1,0	2,0	90 à 92	90	700 à 1 200
- Hêtre )							

411.5 - Caractéristiques des pâtes blanchies  
(raffinage Bauer à 40° SR)

ESSENCE	Longueur de rupture	Eclatement	Déchirure	Plis (1 kg)	Porosité	Main	Allongement %	Opacité (50g/m <sup>2</sup> )
E. 12 ABL	6000 à 7400	40 à 50	100 à 115	50 à 150	2,5 à 15	1,45 à 1,85	2 à 2,5	75 à 89
E. platyphylla	5700 à 7200	34 à 41	100 à 114	20 à 50	3 à 11	1,45 à 1,80	2,2 à 3	74 à 85
<u>Bois témoins :</u>								
- Bouleau	9 000	60	80 à 90	900	1	1,20	4 à 5	70 à 80
- Hêtre	6 000	30	70	10	10	1,60	2 à 3	78 à 80

.../...

411.6 - Analyse des résultats relatifs à la fabrication de pâtes chimiques d'Eucalyptus

E. 12 ABL et E. platyphylla ont une densité généralement comprise entre 0,65 et 0,70, toutefois certains échantillons de platyphylla peuvent être un peu plus denses. Par rapport à des bois comme le Bouleau ou le Hêtre, les différences ne sont pas très importantes et on peut admettre une certaine similitude.

Ces deux Eucalyptus possèdent des fibres très courtes, de moins de 1 mm de long, avec des parois assez épaisses. Ils offrent à ce point de vue une certaine ressemblance avec le bois de Hêtre. Comme pour le Hêtre et le Bouleau, les coefficients de souplesse, qui indiquent la plasticité des fibres entre elles, ne sont jamais très élevés et l'indice de feutrage (rapport longueur/largeur) reste inférieur à celui que l'on observe pour les bois à fibres longues.

Sur le plan chimique, les deux Eucalyptus se distinguent des bois feuillus européens par une plus haute teneur en lignine et une moins haute teneur en pentosanes. Les autres composants chimiques n'appellent pas de remarques particulières.

La cuisson chimique alcaline des Eucalyptus n'offre pas de difficulté et on obtient avec des quantités moyennes d'alcali des pâtes suffisamment délignifiées. On peut remarquer toutefois qu'à quantité d'alcali égale, les pâtes d'Eucalyptus restent très légèrement plus lignifiées que les pâtes de Bouleau ou de Hêtre. On peut admettre qu'au stade industriel, il faudra retenir 1 % de plus de soude (par rapport au bois sec) pour obtenir un degré de délignification équivalent.

Le rendement en pâte après cuisson est un peu moins favorable que dans le cas du Bouleau ou du Hêtre ; il faudra tenir compte de ce facteur dans les calculs de rentabilité.

Le blanchiment des pâtes d'Eucalyptus n'offre pas de difficulté et il est possible d'obtenir, par un traitement classique en 5 phases, dont deux de bioxyde de chlore, des blancheurs de l'ordre de 90°, c'est-à-dire comparables à celles des pâtes commerciales courantes de feuillus. La stabilité de la blan-

cheur est très satisfaisante et les degrés de polymérisation (indice de dégradation) se situent à des niveaux moyens.

Les caractéristiques mécaniques des pâtes d'Eucalyptus 12 ABL et platyphylla sont au moins équivalentes à celles des pâtes de Hêtre pour la longueur de rupture, l'éclatement, le pliage. Elles lui sont supérieures pour la résistance à la déchirure. A l'exception de cette dernière caractéristique, elles sont de moins bonne qualité que les pâtes de Bouleau ou que celles de certains Eucalyptus comme E. saligna ou E. globulus.

Les pâtes blanchies d'Eucalyptus sont relativement poreuses, ont de la "main" et offrent une bonne opacité, ce qui peut les faire apprécier dans des papiers de type impression-écriture.

Il est difficile de faire une distinction très nette entre E. 12 ABL et E. platyphylla d'un point de vue papetier. On pourrait peut-être accorder une très légère préférence à E. platyphylla qui donne un rendement en pâte un peu plus élevé.

En résumé, on peut affirmer que l'utilisation d'E. 12 ABL et d'E. platyphylla pour la fabrication de pâte alcaline chimique blanchie d'une qualité "commercialisable" peut être envisagée. La qualité papetière de ces Eucalyptus est inférieure à celle du Bouleau scandinave, mais assez comparable à celle du Hêtre qui est utilisé en Europe pour la fabrication de pâte faisant l'objet d'une commercialisation.

#### 412 - Essais de fabrication de pâtes semi-mécaniques à partir des Eucalyptus

Des essais de laboratoire ont été effectués sur des Eucalyptus 12 ABL et platyphylla originaires de Loudima, âgés de 6 ans environ, ainsi que sur du Peuplier à titre de témoin.

On a retenu deux procédés : imprégnation à la soude à chaud et imprégnation au sulfite neutre. Pour les essais à la soude à chaud, on aura intérêt, en plus des essais décrits ci-après, à se reporter à la publication du Centre Technique Forestier Tropical "Pâtes à haut rendement à partir de bois feuillus tropicaux imprégnés à la soude".

.../...

412.1 - Pâtes à haut rendement à la soude à partir des Eucalyptus

Les essais ont été effectués en imprégnant des copeaux avec 4, 6 ou 10 % de soude par rapport au bois sec, à des températures de 80, 120 ou 165°. La durée de l'imprégnation comportait d'une part, le temps de la montée en température (3/4 d'heure à 2 heures selon la température d'imprégnation), d'autre part, une heure de palier à la température d'imprégnation, donc au total de 1 h 3/4 à 3 h.

Le défibrage des copeaux imprégnés a été effectué au Sprout-Waldron. Le raffinage de la pâte à 40 et 60° SR a été effectué avec un Bauer à disques.

On trouvera ci-après les résultats obtenus pour une imprégnation à 165° qui correspond aux meilleures conditions (les résultats pour 80 et 120°, nettement moins favorables sont donnés en annexe).

412.11 - Résultats d'imprégnation et de défibrage

	Rendement en pâte			Energie de défibrage kWh/kg de bois traité (1)			NaOH consommé (% du bois)			Photovolt sur pâtes			pH final liqueur d'imprégnation		
	4	6	10	4	6	10	4	6	10	4	6	10	4	6	10
% NaOH	4	6	10	4	6	10	4	6	10	4	6	10	4	6	10
E. 12 ABL	84	82	76	0,6	0,5	0,5	4	5,9	8,5	15	15	15	7,2	8,7	10
E. platyphylle	86	85	78	0,5	0,4	0,4	4	5,9	8,4	15	16,5	16,5	7,1	8,8	10,2
Peuplier témoin	84	82	75	0,8	0,7	0,5	4	6	9,6	20	20	19	6	7,1	9,9

(1) Les chiffres enregistrés ne sont pas directement comparables avec ceux qui peuvent être observés au cours d'un essai industriel, cela tient à la nature du matériel utilisé au laboratoire. Il ne faut les retenir que pour une comparaison avec ceux qui correspondent au Peuplier témoin.

.../...

412.12 - Caractéristiques des papiers obtenus  
(60 g/m<sup>2</sup> pour toutes caractéristiques  
sauf concors)

ESSENCES :		E. 12 ABL			E. platyphylla			Peuplier témoin			
% NaOH		4	6	10	4	6	10	4	6	10	
Longueur de rupture	40 °SR	2 500	3 000	4 600	3 200	4 000	5 000	4 900	5 300	6 400	
	60 °SR	3 500	3 800	3 000	3 300	4 200	6 000	6 200	6 700	7 700	
Eclatement	40 °SR	9	12	22	11	15	26	20	25	32	
	60 °SR	10	15	27	13	19	30	34	36	43	
Déchirure	40 °SR	33	33	48	35	47	68	60	66	70	
	60 °SR	33	36	51	35	50	76	61	63	65	
Porosité	40 °SR	70	50	40	90	55	30	3	2	1,5	
	60 °SR	30	28	8	25	20	15	0,3	0,3	0,2	
Main	40 °SR	2,3	2,1	2,0	2,4	2,3	2,2	1,7	1,6	1,5	
	60 °SR	2,3	2,1	1,9	2,2	2,1	2,0	1,5	1,4	1,4	
Plis (T = 1 kg)	40 °SR	0	1	2	1	2	2	8	12	30	
	60 °SR	1	2	5	1	4	10	30	70	90	
Allongement %	40 °SR	0,5	1	1,5	0,8	1,2	1,6	1,4	2	2,3	
	60 °SR	1,2	1,6	1,9	1	1,4	2,0	1,7	2,3	2,5	
Concors	40 °SR	112 g/m <sup>2</sup>	15	16	19	15	15	21	14	15	16
		150 g/m <sup>2</sup>	24	27	28	23	23	29	22	24	24
"	60 °SR	112 g/m <sup>2</sup>	15	18	19	17	18	27	15	15	16
		150 g/m <sup>2</sup>	25	28	29	25	26	30	25	27	28

412.13 - Analyse des résultats relatifs à la fabrication de  
pâte à la soude à haut rendement à partir d'E. 12 ABL  
et d'E. platyphylla

Il est possible d'obtenir des pâtes et du papier par imprégnation à la soude d'E. 12 ABL et d'E. platyphylla, même lorsque les quantités de soude mises en jeu par rapport au bois sont de l'ordre de 4 %. Toutefois, si on

désire obtenir des papiers suffisamment solides, c'est-à-dire présentant une longueur de rupture supérieure à 4 000 m et un éclatement voisin de 20, il faut retenir au minimum 6 à 8 % de soude et adopter une température d'imprégnation élevée, de l'ordre de 165°.

Pour obtenir une résistance à la compression suffisante dans le cas de carton ondulé (indice concora de l'ordre de 18 à 20), il faudra retenir un poids au mètre carré supérieur à 112 g, probablement 120 à 130 g/m<sup>2</sup>.

D'une façon générale, E. platyphylle donne des résultats très légèrement supérieurs à ceux d'E. 12 ABL, mais dans les deux cas les résultats restent sensiblement inférieurs à ceux du Peuplier pour la longueur de rupture, l'éclatement et le pliage. Les papiers d'Eucalyptus sont plus poreux et ont plus de main.

Inversement, en ce qui concerne l'indice concora, les cartons ondulés d'Eucalyptus se classent aussi bien sinon mieux que le Peuplier.

Le traitement des Eucalyptus par un procédé d'imprégnation à la soude pour la fabrication de carton ondulé pourrait donc être retenu.

#### 412.2 - Pâtes au sulfite neutre à partir des Eucalyptus

Une série d'essais a été effectuée en traitant des copeaux d'Eucalyptus avec 6 ou 10 % de sulfite neutre compté par rapport au bois sec pendant 3 heures à 165°, plus deux heures de montée en température, soit 5 heures au total.

La solution de sulfite a été tamponnée avec du carbonate de soude (2 ou 3,3 % par rapport au bois sec).

La pâte a été défibrée au Sprout-Waldren puis raffinée au Bauer avant tirage.

.../...

412.21 - Résultats relatifs au traitement des Eucalyptus  
imprégnés au sulfite neutre

	Rendement en pâte %		Energie de défibrage kwh/kg de bois traité (1)		SO <sub>3</sub> Na <sub>2</sub> consommé (% du bois)		Photovolt sur pâte		pH final liqueur d'imprégnation	
	6%	10	6	10	6	10	6	10	6	10
6 SO <sub>3</sub> Na <sub>2</sub> 6 CO <sub>2</sub> Na <sub>2</sub>	2	3,3	2	3,3	2	3,3	2	3,3	2	3,3
E. 12 ABL	73	73,5	0,4	0,3	4,8	8,3	15	18	5,4	7,7
E. platyphylle	70	71	0,3	0,25	4,9	9,5	16,5	19,5	5,4	7,5
Scapier témoin	78	77	0,3	0,3	5,6	9,7	20	32	5,3	7,9

(1) Même remarque qu'en 412.1

(2) Les rendements pour 6 % de sulfite sont relativement faibles et parfois inférieurs à ceux de 10 %, probablement en raison du pH acide de la liqueur en fin de traitement qui provoque un début d'hydrolyse de certains constituants des bois.

412.22 - Caractéristiques des papiers obtenus à partir des  
Eucalyptus imprégnés au sulfite neutre  
 (60g/m<sup>2</sup> pour toutes caractéristiques sauf concors)

ESSENCES :			E. 12 ABL		E. platyphylla		Peuplier témoin	
% SO <sub>3</sub> Na <sub>2</sub>			6	10	6	10	6	10
% CO <sub>3</sub> Na <sub>2</sub>			2	3,3	2	3,3	2	3,3
Longueur de rupture	40 °SR	4 100	5 000	4 000	4 900	6 500	8 900	
	60 °SR	4 500	5 400	4 200	5 200	7 000	10 300	
Éclatement	40 °SR	16	24	16	23	33	48	
	60 °SR	18	28	19	27	39	58	
Déchirure	40 °SR	48	53	52	58	74	71	
	60 °SR	46	56	58	63	73	60	
Porosité	40 °SR	19	16	40	30	0,8	0,7	
	60 °SR	12	9	12	5	0,2	0,1	
Main	40 °SR	2,2	1,9	2,1	2	1,45	1,35	
	60 °SR	2,1	1,7	2,0	1,8	1,35	1,30	
Plis (T = 1 kg)	40 °SR	2	4	2	5	37	315	
	60 °SR	3	9	4	11	140	470	
Allongement %	40 °SR	1,3	1,8	1,2	1,3	1,5	2,2	
	60 °SR	1,9	1,9	1,3	1,5	1,6	2,5	
Concors	40 °SR	112 g/m <sup>2</sup>	14	18	14	19	14	14
		150 g/m <sup>2</sup>	21	29	22	25	22	28
"	60 °SR	112 g/m <sup>2</sup>	17	18	17	19	15	15
		150 g/m <sup>2</sup>	26	31	27	31	24	30

.../...



412.23 - Analyse des résultats relative à la fabrication de pâte au sulfite neutre à partir d'E. 12 ABL et d'E. platyphylla

Il est possible d'obtenir avec E. 12 ABL et E. platyphylla une pâte au sulfite à partir des diverses conditions opératoires retenues.

Le traitement avec 6 et 10 % de sulfite donne un rendement en pâte de l'ordre de 70 à 75 % contre 75 à plus de 80 % pour les cuisons alcalines. Toutefois, l'énergie de défibrage est inférieure dans le cas du sulfite, ce qui est un avantage.

Avec 6 % de sulfite seulement, il est possible d'obtenir des papiers dont la longueur de rupture est supérieure à 4 000 et la résistance à l'éclatement proche de 20. Comme pour les pâtes alcalines, il faudra tirer du carton en 120-130 g/m<sup>2</sup> pour avoir un indice concora de l'ordre de 18-20.

On peut admettre que les caractéristiques de résistance des pâtes d'Eucalyptus au sulfite sont très légèrement supérieures, dans leur ensemble, à celles des pâtes alcalines d'Eucalyptus. Elles restent cependant inférieures à celles d'un très bon bois comme le Peuplier, sauf en ce qui concerne l'indice concora qui est à peu près équivalent.

Compte tenu de l'ensemble des résultats obtenus, on peut hésiter entre l'utilisation du sulfite ou de la soude pour le traitement des Eucalyptus. Le choix dépend de l'importance que l'on accorde soit au rendement en pâte, soit à l'énergie de défibrage et aux caractéristiques de résistance des papiers.

42 - PINUS CARIBAEA ET PINUS OCCARPA

421 - Essais de fabrication de pâtes chimiques à partir des Pins

Les essais portent sur des échantillons âgés de 6 ans environ, originaires de la région de Pointe-Noire et de celle de Loudima. On donne, à titre de référence, les résultats obtenus à partir de bois résineux témoins dans des conditions opératoires similaires.

421.1 - Densité des bois et caractéristiques micrométriques des fibres

ESPECE	Nombre d'échantillons testés	Densité anhydre d	Longueur des fibres L (Mu)	largeur des fibres l (Mu)	Epaisseur des parois 2p (Mu)	Coefficient de souplesse $\frac{l-2p}{l}$	Indice de feutrage $\frac{L}{l}$
P. caribaea	2	0,37 à 0,40	3 495	49,1	8	81,9	71
P. occarya	2	0,45 à 0,47	3 500	51,7	12,1	75,9	67,5
<b>Bois témoins:</b>							
- Epicéa	7	0,37 à 0,50	2 500-3 400	35 à 40	7,5 à 9,5	77 à 82	52 à 74
- Pin maritime	1	0,52	3 120	51	10,5	78	60

421.2 - Composition chimique des bois

ESPECE	Extrait alcool benzène %	Extrait eau %	Pentosanes %	Cellulose corrigée %	Lignine %	Mannanes %	Cendres %		
							Total	SiO <sub>2</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
P. caribaea	1,3-3,1	1,7-1,9	9,6 à 9,6	44,2-46,3	28,6-31,2	7	0,3	0,005	0,001
P. occarya	2,3-2,9	2,3-2,7	8 à 8,7	44,5-45,5	28,1-32,1	9,3	0,25	0,005	0,001
<b>Bois témoins (1)</b>									
- Epicéa	1 à 3	1 à 3	8 à 12	43 à 50	25 à 30	8 à 11	0,3-1,2	0,005	0,001
- Pin maritime	1,3	3,5	9,7	48	28,1	7,8	0,35	0,005	0,0005

(1) Chiffres indicatifs

421.3 - Résultats de cuissons alcalines

ESSENCE	NaOH %	S %	Température et durée	Rendement en pâte classée écrue	Indice MnO <sup>4</sup> K	Degré de polymérisation
P. caribaea	26 (1)	2,6	3h30 dont 1h30 à 170°	43,5 - 47,5	20,9 - 24	780 - 965
P. oocarpa	26	2,6	" " " "	43,9 - 45,3	21,8 - 22,7	920 - 1 000
<u>Bois témoins :</u>						
- Epicéa	18	5,9 (SNa <sup>2</sup> )	4h30 dont 2h à 170°	42,9 - 44,2	16,5 - 19	900 - 980
- Pin maritime	21	6 (SNa <sup>2</sup> )	4h dont 1h à 175°	41	16	880

(1) 26 % NaOH + 2,6 % S est équivalent à 19,5 % NaOH + 4,2 % SNa<sup>2</sup>

421.4 - Résultats après blanchiment en 6 phases  
(Cl - NaOH - ClO<sub>2</sub> - H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> - ClONa - ClO<sub>2</sub>)

ESSENCE	Cl consommé	ClO <sub>2</sub> consommé	H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> consommé	NaOH consommé	ClONa	Photovolt	Stabilité	Degré de polymérisation
P. caribaea	6,6	2,1	0,9	4,0	0,3	90,5	86	860
P. oocarpa	6,5	2,1	1,0	3,6	0,2	90,5	87,5	920
<u>Bois témoins (1) :</u>								
- Epicéa	3,5 à 6,5	2 à 2,2	1	2,5 à 3,5		90	86 à 90	700 à 1 000
- Pin maritime	3,5 à 6,5	2 à 2,2	1	2,5 à 3,5		88 à 90	86 à 90	700 à 1 000

(1) chiffres indicatifs pour blanchiments en 5 phases :  
(Cl - NaOH - ClO<sub>2</sub> - H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> - ClO<sub>2</sub>)

.../...

421.5 - Caractéristiques des pâtes blanchies (Raffinage Bauer à 40 °SR)

ESSENCE	Longueur de rupture	Eclatement	Déchirure	Plis (1 kg)	Porosité	Main	Allongement %	Opacité (60g/m <sup>2</sup> )
P. caribaea	6 400-8 400	41 à 64	80-120 max. 140-180	100-700	0,2-0,6	1,35-1,55	3-3,6	53-62
P. oocarpa	8 200-8 900	53 à 63	90-115 max. 140-150	500-800	0,4-1,1	1,40-1,55	3,2-3,6	52-62
<u>Bois témoins</u> (1):								
- Epicéa	8 000-10 000	55 à 70	70-100 max. 125-175	1 à 2 000	0,1-0,5	1,15-1,50	3,5-4	55-70
- Pin maritime	7 000	50	80 max. 170	400	1	1,3-1,6	3,5	62

(1) Chiffres indicatifs

421.6 - Analyse des résultats relatifs à la fabrication de pâtes chimiques de Pins

Les bois de P. caribaea et de P. oocarpa ont une densité à peu près comparable à celle de l'Epicéa, elle-même très légèrement inférieure à celle du Pin maritime. Les fibres de ces deux Pins sont aussi longues sinon plus, que celle des résineux témoins, ce qui est un avantage d'un point de vue papetier. Le coefficient de souplesse, qui détermine la plasticité des fibres et l'indice de feutrage (rapport entre la longueur et la largeur des fibres) sont favorables et comparables à ceux des Pins européens.

La composition chimique des bois ne se distingue pas particulièrement de celle de l'Epicéa ou du Pin maritime. La teneur en résine, entre autre, (extrait alcool-benzène) n'est pas très élevée.

En ce qui concerne la conservation des bois, il faut signaler une altération assez rapide de P. caribaea et P. oocarpa stockés humides en climat tropical. On observe un bleuissement qui pourrait avoir une légère incidence sur la qualité de la pâte. Un stockage prolongé est donc déconseillé.

.../...

Des essais de cuisson kraft à partir de ces deux essences ont donné des résultats satisfaisants. Par rapport aux conditions de cuisson retenues (1h 30 à 170°) il y aurait lieu de prolonger le temps de palier et de retenir par exemple 2h à 170° ou 1h 30 à 175°. On obtiendrait ainsi des pâtes aussi bien délignifiées que les pâtes d'Epicéa témoin. Les rendements en pâte pour les deux Pins tropicaux sont équivalents ou supérieurs à ceux que donnent les Pins européens et les degrés de polymérisation (dégradation des pâtes) sont d'un même ordre de grandeur.

Le blanchiment de ces pâtes est possible, même pour l'obtention de blancheurs très élevées. Il faut toutefois signaler que l'on a adopté un type de blanchiment en 6 phases au lieu de 5 habituelles pour dépasser une blancheur de 90 °GE. Cette technique d'emploi s'observe parfois pour certaines pâtes de résineux comme les pâtes de Pin maritime. Il n'est d'ailleurs pas exclu que pour des pâtes de *P. caribaea* et *P. oocarpa* un peu mieux délignifiées, un blanchiment classique en 5 stades soit finalement suffisant. Il est également possible que l'altération commençante des échantillons testés soit en partie responsable de la très légère difficulté observée au blanchiment (1). Quoi qu'il en soit, un blanchiment éventuel en six phases, s'il était nécessaire, serait facile à réaliser.

Les caractéristiques mécaniques des pâtes de *P. caribaea* et *P. oocarpa* sont intermédiaires entre celles du Pin maritime et de l'Epicéa. Leur qualité papetière est donc indiscutable.

Si on devait choisir entre *P. caribaea* et *P. oocarpa*, d'un point de vue papetier, on pourrait accorder une très légère préférence à *P. oocarpa*.

En résumé, l'utilisation de *P. caribaea* et *P. oocarpa* pour la fabrication d'une pâte kraft écrue ou blanchie peut parfaitement être envisagée, avec la certitude de parvenir à un produit de qualité satisfaisante, susceptible d'être commercialisé sur le marché international.

.../...

---

(1) Les échantillons de bois mettent plusieurs mois à parvenir en France par voie maritime, avant d'être testés.

422 - Essais de fabrication de pâte mécanique à partir des Pins

Quelques essais succincts de fabrication de pâte mécanique ont été effectués au laboratoire à partir de *P. caribaea* et *P. oocarpa*. On a traité pour cela un échantillonnage de copeaux dans un Sprout-Waldron. On donne à titre comparatif les résultats obtenus à partir d'Epicéa et de Pins témoins, d'origine européenne, traités dans les mêmes conditions.

Les résultats suivants ont été enregistrés.

ESSAIS :	<i>P. caribaea</i>	<i>P. oocarpa</i>	Pins et Epicéas témoins
•SR	72 à 78	76 à 79	70 à 75
Longueur de rupture	1 200 à 2 300	1 500 à 2 000	1 200 à 3 000
Éclatement	4 à 9	4 à 8	5 à 12
Déchirure	17 à 29	10 à 37	20 à 40
Porosité	3 à 12	3 à 14	-
Photovolt	57 à 63	57 à 61	55 à 65
Teneur de la pâte en résine %	0,70 à 1,15	1,60 à 3,20	-

Ces résultats montrent que l'utilisation de *P. caribaea* et *P. oocarpa* pourrait éventuellement être envisagée bien que la qualité de la pâte soit inférieure à celle que l'on peut obtenir à partir des meilleurs résineux nordiques.

Les pâtes pourraient être éclaircies aux environs de 70° de blancheur par l'emploi de réactifs appropriés (1 à 3 % d' $H_2O_2$  d'après quelques essais effectués).

Il faut toutefois signaler que le bleuissement observé au cours du stockage humide du bois pourrait avoir une incidence défavorable sur la teinte des pâtes. Pour cette raison, un stockage prolongé est déconseillé.

43 - OKOUMÉ, ACAJOU, TCHITOLA

Des déchets d'Okoumé, d'Acajou et de Tchitola seraient disponibles à bas prix à Pointe-Noire, environ 10 à 15 T/jour, généralement sous forme de déchets de déroulage. On a en conséquence effectué au laboratoire quelques essais de fabrication de pâte à la soude à haut rendement et de pâte au sulfite neutre à partir de ces trois essences.

Okoumé : Aucoumea klaineana Pierre (Burseracées)

Acajou : Khaya ivorensis A. chev. (Meliacées)

Tchitola : Oxystigma oxyphyllum J. Leonard (Césalpiniées)

On a accordé une importance un peu plus grande à l'Okoumé qui représente la plus grande part des déchets disponibles.

Notons également, bien que les résultats n'en soient pas rapportés ci-après, que l'Okoumé et l'Acajou sont susceptibles de donner d'excellentes pâtes chimiques de feuillus.

431 - Pâtes à haut rendement à la soude431.1 - Pâtes à haut rendement à la soude à partir de rondins d'Okoumé

Les copeaux d'Okoumé obtenus au laboratoire à partir de rondins doivent être distingués des déchets de déroulage qui représentent une matière première industrielle obtenue différemment en très faible épaisseur.

Des essais ont été effectués en traitant avec 4, 6 ou 10 % de soude des copeaux à 80, 120 ou 165°. Ces essais sont analogues à ceux qui sont décrits en 412.1. On trouvera ci-après les résultats obtenus à 165° et, en annexe, ceux qui correspondent à 80 et 120°, moins favorables.

.../...

**431.11 - Résultats relatifs au traitement de copeaux  
d'Okoumé imprégnés à la soude**

	Rendement en pâte			Energie de défilage kwh/kg de bois traité (1)			NaOH consommé (% du bois)			Photovolt sur pâte			pH final liqueur d'imprégnation		
	4	6	10	4	6	10	4	6	10	4	6	10	4	6	10
Copeaux d'Okoumé	85	82	73	0,7	0,7	0,6	4	6	9,4	15	15	15	7,3	7,5	8,1
Peuplier témoin	84	82	75	0,8	0,7	0,5	4	6	9,6	20	20	19	6	7,1	9,9

(1) Même remarque qu'en 412.11

**431.12 - Caractéristiques des papiers obtenus à partir  
de copeaux d'Okoumé imprégnés à la soude  
(60g/m<sup>2</sup> pour toutes caractéristiques sauf concors)**

ESSENCES :			Copeaux d'Okoumé			Peuplier témoin		
% NaOH			4	6	10	4	6	10
Longueur de rupture	40 °SR		3 500	3 800	6 400	4 900	5 300	6 400
	60 °SR		4 800	5 000	6 900	6 100	6 700	7 700
Eclatement	40 °SR		18	20	29	20	25	32
	60 °SR		24	25	37	34	36	43
Déchirure	40 °SR		46	56	73	60	66	70
	60 °SR		51	53	69	61	63	65
Porosité	40 °SR		13	8	4	3	2	1,5
	60 °SR		2,5	2,2	1	0,3	0,2	0,2
Main	40 °SR		2	1,9	1,6	1,7	1,6	1,5
	60 °SR		1,8	1,7	1,5	1,5	1,4	1,4
Plis (T = 1 kg)	40 °SR		3	6	50	8	12	30
	60 °SR		5	90	110	30	70	90
Allongement %	40 °SR		1,2	1,4	2,4	1,4	2	2,3
	60 °SR		1,7	1,8	2,6	1,7	2,3	2,5
Concors	40 °SR	112 g/m <sup>2</sup>	16	16	18	14	15	16
		150 g/m <sup>2</sup>	24	26	28	22	24	24
"	60 °SR	112 g/m <sup>2</sup>	18	18	19	15	15	16
		150 g/m <sup>2</sup>	28	28	29	25	27	28

.../...



**431.2 - Pâtes à haut rendement à la soude à partir de déchets de déroulage d'Okoumé, d'Acajou, de Tchitola**

L'imprégnation a été effectuée comme en 431.1, mais seulement à 165° et avec 8 % de soude par rapport aux déchets secs. Les résultats suivants ont été obtenus.

**431.21 - Résultats relatifs au traitement de déchets d'Okoumé, d'Acajou, de Tchitola imprégnés à la soude**

	Rendement en pâte	Energie de défibrage kWh/kg de bois traité (1)	NaOH consommé (% du bois)	Photovolt sur pâte	pH final liqueur d'imprégnation
% NaOH	8	8	8	8	8
Déchets d'Okoumé	74	0,4	7,9	12	9,1
" Acajou	69,5	0,5	8	10	8,6
" Tchitola	68	0,4	7,9	12	9,1

(1) Même remarque qu'en 412.11

**431.22 - Caractéristiques des papiers obtenus à partir de déchets d'Okoumé, d'Acajou, de Tchitola imprégnés à la soude**  
(60g/m<sup>2</sup> pour toutes caractéristiques sauf concors)

ESSENCES :		Déchets d'Okoumé	Déchets d'Acajou	Déchets de Tchitola
% NaOH		8	8	8
Longueur de rupture	40 °SR	4 500	4 300	4 200
	60 °SR	5 700	5 700	4 400
Eclatement	40 °SR	26	27	19
	60 °SR	29	28	22
Déchirure	40 °SR	66	73	61
	60 °SR	69	67	59
Porosité	40 °SR	8	8	17
	60 °SR	1	2	6
Main	40 °SR	1,7	1,75	2,1
	60 °SR	1,6	1,65	1,9

.../...

## 431.22 - Suite

ESSENCES :		Déchets d'Okoumé	Déchets d'Acajou	Déchets de Tchitola
% NaOH		8	8	8
Plis (T = 1 kg)	40 °SR	9	28	4
	60 °SR	24	35	6
Allongement %	40 °SR	1,8	1,4	1,5
	60 °SR	2,2	1,7	1,8
Concra	40 °SR	13	14	15
		150 g/m <sup>2</sup>	21	21
"	60 °SR	16	15	16
		150 g/m <sup>2</sup>	25	22

431.3 - Analyse des résultats relatifs à la fabrication de pâte à la soude à haut rendement à partir d'Okoumé, d'Acajou, de Tchitola

L'Okoumé, l'Acajou et le Tchitola peuvent se traiter par un procédé alcalin pour l'obtention de pâte mi-chimique. Bien que, sous forme de déchets, ces différents bois donnent des résultats un peu moins favorables que ceux qui sont obtenus à partir de rondins, ils sont susceptibles, même dans ce cas, de fournir une pâte comparable à celle des Eucalyptus. Le rendement en pâte est toutefois un peu faible ; on aura intérêt à retenir une quantité de soude de 6 % seulement si on veut ramener le rendement aux environs de 80 %.

Un tirage des cartons en 120-130 g/m<sup>2</sup> sera nécessaire pour obtenir un indice concra de l'ordre de 18-20.

Comparativement, l'Okoumé et l'Acajou se classent plus favorablement que le Tchitola. Ils restent qualitativement inférieurs au Peuplier.

432 - Pâtes au sulfite neutre

432.1 - Pâtes au sulfite neutre à partir de copeaux d'Okoumé

Comme précédemment, on fera une distinction entre l'utilisation de copeaux et de déchets d'Okoumé.

.../...

Une série d'essais a été effectuée en traitant des copeaux d'Okoumé avec 6 ou 10 % de sulfite neutre compté par rapport au bois sec pendant 3 heures à 165°, plus 2 heures de montée en température, soit 5 heures au total.

La solution de sulfite a été tamponnée avec du carbonate de soude (2 ou 3,3 % par rapport au bois sec).

La pâte a été défibrée au Sprout-Waldron puis raffinée au Bauer avant tirage.

432.11 - Résultats relatifs au traitement de copeaux d'Okoumé imprégnés au sulfite neutre

	Rendement en pâte %		Energie de défibrage kWh/kg de bois traité (1)		SO <sub>3</sub> Na <sub>2</sub> consommé (% du bois)		Photovolt sur pâte		pH final liqueur d'imprégnation	
	6	10	6	10	6	10	6	10	6	10
% SO <sub>3</sub> Na <sub>2</sub>	6	10	6	10	6	10	6	10	6	10
% CO <sub>3</sub> Na <sub>2</sub>	2	3,3	2	3,3	2	3,3	2	3,3	2	3,3
Copeaux d'Okoumé	79,5	77	0,3	0,3	5,2	9,5	16,5	18,5	5,7	7,7
Peuplier témoin	78	77	0,3	0,3	5,6	9,7	20	32	5,3	7,9

(1) Même remarque qu'en 412.11

432.12 - Caractéristiques des papiers obtenus à partir de copeaux d'Okoumé imprégnés au sulfite neutre (60g/m<sup>2</sup> pour toutes caractéristiques sauf concore)

ESSENCES :		Copeaux d'Okoumé		Peuplier témoin	
% SO <sub>3</sub> Na <sub>2</sub>		6	10	6	10
% CO <sub>3</sub> Na <sub>2</sub>		2	3,3	2	3,3
Longueur de rupture	40 °SR	4 500	5 800	6 500	8 900
	60 °SR	6 000	7 500	7 000	10 300
Eclatement	40 °SR	23	32	33	48
	60 °SR	30	43	39	58
Déchirure	40 °SR	72	77	74	71
	60 °SR	69	69	73	60

.../...

## 432.12 - Suite

ESSENCES :		Copeaux d'Okoumé		Peuplier témoin	
% $\text{SO}_3\text{Na}_2$		6	10	6	10
% $\text{CO}_3\text{Na}_2$		2	3,3	2	3,3
Porosité	40 °SR	5	2,5	0,8	0,7
	60 °SR	1,3	0,3	0,2	0,1
Main	40 °SR	1,8	1,7	1,45	1,35
	60 °SR	1,7	1,4	1,35	1,30
Plis (T = 1 kg)	40 °SR	8	50	37	315
	60 °SR	25	180	140	470
Allongement %	40 °SR	1,4	1,5	1,5	2,2
	60 °SR	1,8	2,2	1,6	2,5
Cancora	40 °SR	112 g/m <sup>2</sup>	16	16	14
	60 °SR	150 g/m <sup>2</sup>	21	24	28
"	40 °SR	112 g/m <sup>2</sup>	16	16	15
	60 °SR	150 g/m <sup>2</sup>	24	29	30

432.2 - Pâtes au sulfite neutre à partir de déchets de déroulage d'Okoumé, d'Acajou, de Tchitola

L'imprégnation a été réalisée avec 8 % de sulfite neutre, sans adjonction de carbonate, à 165° pendant 3 heures (+ 2 heures de montée en température).

432.21 - Résultats relatifs aux déchets d'Okoumé, d'Acajou de Tchitola imprégnés au sulfite neutre

	Rendement en pâte	Energie de défibrage kWh/kg de bois traité (1)	$\text{SO}_3\text{Na}_2$ consommé (% du bois)	Photovolt sur pâte	pH final liqueur d'imprégnation
% $\text{SO}_3\text{Na}_2$	8	8	8	8	8
% $\text{CO}_3\text{Na}_2$	0	0	0	0	0
Déchets d'Okoumé	75,5	0,3	7,2	16,5	5,1
" d'Acajou	70	0,4	7,6	15,5	4,8
" Tchitola	70,5	0,3	7,4	16,5	5,2

(1) Même remarque qu'en 412.11

.../...

432.22 - Caractéristiques des papiers obtenus à partir de déchets d'Okoumé, d'Acajou, de Tchitola imprégnés au sulfite neutre

ESPECES :		Déchets d'Okoumé	Déchets d'Acajou	Déchets de Tchitola
% SO <sub>3</sub> Na <sub>2</sub>		8	8	8
% CO <sub>3</sub> Na <sub>2</sub>		0	0	0
Longueur de rupture	40 °SR	5 100	5 000	4 200
	60 °SR	5 800	5 500	4 800
Éclatement	40 °SR	27	28	21
	60 °SR	28	28	24
Déchirure	40 °SR	65	67	68
	60 °SR	70	70	64
Porosité	40 °SR	2,2	2,4	6,5
	60 °SR	0,5	0,9	2
Mia	40 °SR	1,6	1,9	2
	60 °SR	1,5	1,8	1,9
Plis (T = 1 kg)	40 °SR	13	34	6
	60 °SR	36	45	7
Allongement %	40 °SR	1,9	1,8	1,4
	60 °SR	2,1	2,0	1,9
Cancers	40 °SR	14	14	16
		150 g/m <sup>2</sup>	23	17
"	60 °SR	17	15	17
		150 g/m <sup>2</sup>	25	23

432.3 - Analyse des résultats relatifs à la fabrication de pâtes au sulfite neutre à partir d'Okoumé, d'Acajou, de Tchitola

Dans le cas d'un traitement au sulfite comme dans celui d'un traitement alcalin, les déchets de déroulage d'Okoumé donnent de moins bons résultats que des rendins de bois (rendement et caractéristiques mécaniques plus faibles).

Toutefois, même dans le cas des déchets, on obtient des pâtes un peu plus résistantes avec un traitement au sulfite. Cette remarque est également valable pour l'Acajou et le Tchitola.

.../...

Au point de vue pratique, on pourrait préconiser pour les trois essences un traitement avec 6 % de sulfite. Dans ces conditions, on obtiendrait un rendement en pâte plus proche de 80 % et une pâte suffisamment solide pour la fabrication de carton pour ondulé de 120 à 130 g/m<sup>2</sup>.

#### 44 - CONCLUSION RELATIVE A L'EMPLOI DES MATIERES PREMIERES FIBREUSES CONGOLAISES

Parmi les matières premières fibreuses disponibles au Congo-Brassaville, les Eucalyptus et les Pins de plantation seraient susceptibles de fournir une matière première satisfaisante pour la fabrication, dans une grande unité, de pâte au sulfate blanchie. Les deux principaux Eucalyptus sélectionnés par les forestiers, E. 12 ABL et E. platyphylla donneraient une pâte comparable à celle du Hêtre qui est actuellement commercialisée en Europe. Les deux principales variétés de Pin, P. caribaea et P. oocarpa donneraient une pâte de qualité équivalente ou supérieure à celle du Pin maritime, également commercialisée en Europe.

Si toutefois, comme on peut le craindre, les possibilités de plantation en Pin étaient plus limitées que celles des Eucalyptus en raison d'un moindre rendement et d'un prix de revient plus élevé, on pourrait toutefois envisager de mélanger 10 à 20 % de pâte de Pin à la pâte d'Eucalyptus, ce qui améliorerait la qualité de cette dernière et la rapprocherait de celle des pâtes de Bouleau qui sont actuellement très appréciées.

Pour approvisionner une petite chaîne de pâte mi-chimique intégrée à une fabrique de papiers, cartons et caisses carton, on pourrait utiliser, soit des Eucalyptus de plantation, soit des déchets de déroulage d'Okooumé, d'Acajou et de Tchitola disponibles à Pointe-Noire.

Dans les deux cas, une chaîne très simple travaillant avec un petit lessiveur sans récupération à 160°-165° avec 6 à 8 % de soude ou de sulfite, devrait permettre, après défibrage, d'obtenir une pâte possédant des caractéristiques suffisantes pour la fabrication d'un carton à canalure de 120-130 g/m<sup>2</sup> destiné à de la caisse carton.

.../...

La même pâte pourrait être utilisée partiellement pour la fabrication de certains cartons plats et, en plus petite proportion, pour la fabrication d'autres types de papiers et cartons.

Il est bien évident que l'existence simultanée d'une grande fabrique de pâte chimique et d'une petite cartonnerie permettrait à la première de livrer à la seconde un complément de pâtes chimiques à fibres longues ou courtes qui devraient, autrement, être importées.

Il importe pour cela que soient développées les plantations d'Eucalyptus et de Pins qui conditionnent l'existence de la grande unité.

**5 - ETUDE D'UNE PETITE FABRIQUE DE PATE, PAPIERS ET  
CARTONS, ET PRODUITS TRANSFORMES DESTINES A COUVRIR LES BESOINS  
DU MARCHE LOCAL ET REGIONAL**

**51 - DOSSIER TECHNIQUES**

- 511 - SITE D'IMPLANTATION DE L'UNITE PAPIETIERE
- 512 - SORTES FABRIQUEES ET CAPACITE DE L'USINE
- 513 - CARACTERISTIQUES DE L'UNITE PAPIETIERE ENVISAGEE

**52 - MONTANT TOTAL DES INVESTISSEMENTS**

- 521 - MONTANT TOTAL
- 522 - TRAVAUX DE GENIE CIVIL
- 523 - INVESTISSEMENTS POUR L'ATELIER DE FABRICATION DE PATE
- 524 - INVESTISSEMENTS POUR LA PAPIETERIE-CARTONNERIE
- 525 - INVESTISSEMENTS POUR L'ATELIER DE TRANSFORMATION
- 526 - INVESTISSEMENTS POUR LES SERVICES GENERAUX
- 527 - FONDS DE ROULEMENT ET FRAIS DE DEMARRAGE
- 528 - DELAIS DE REALISATION
- 529 - INVESTISSEMENT EN CAPITAL

**53 - COUTES ENVISAGEES D'EXPLOITATION**

- 531 - COUTES GENERALES
- 532 - PRIX DE REVIENT DE LA PATE MI-CHIQUE DE 2000
- 533 - PRIX DE REVIENT DES PAPIERS ET CARTONS
- 534 - PRIX DE REVIENT DES PRODUITS TRANSFORMES

**54 - SERVICE DE DISTRIBUTION ET DE COMMERCIALIZATION**

- 541 - PERSONNEL DU SERVICE COMMERCIAL
- 542 - BUDGET DU SERVICE
- 543 - ORGANISATION DU SERVICE

**55 - ANALYSE ECONOMIQUE DU PROJET**

- 551 - IMPACT FINANCIER ET ECONOMIQUE
- 552 - INCIDENCE SUR L'EMPLOI

**56 - CONCLUSION**



5 - ETUDE D'UNE PETITE FABRIQUE DE PATE, PAPIERS ET  
CARTONS, ET PRODUITS TRANSFORMES DESTINES A COUVRIR LES BESOINS  
DU MARCHE LOCAL ET REGIONAL

51 - DONNEES TECHNIQUES

511 - Site d'implantation de l'unité papetière

Pour faire suite au désir des autorités congolaises d'industrialiser la région du bas Kouilou et parce que cette région présente effectivement un certain nombre d'avantages, l'implantation de l'unité papetière projetée a été fixée sur la zone industrielle de Pointe-Noire, ville qui offre les particularités favorables suivantes :

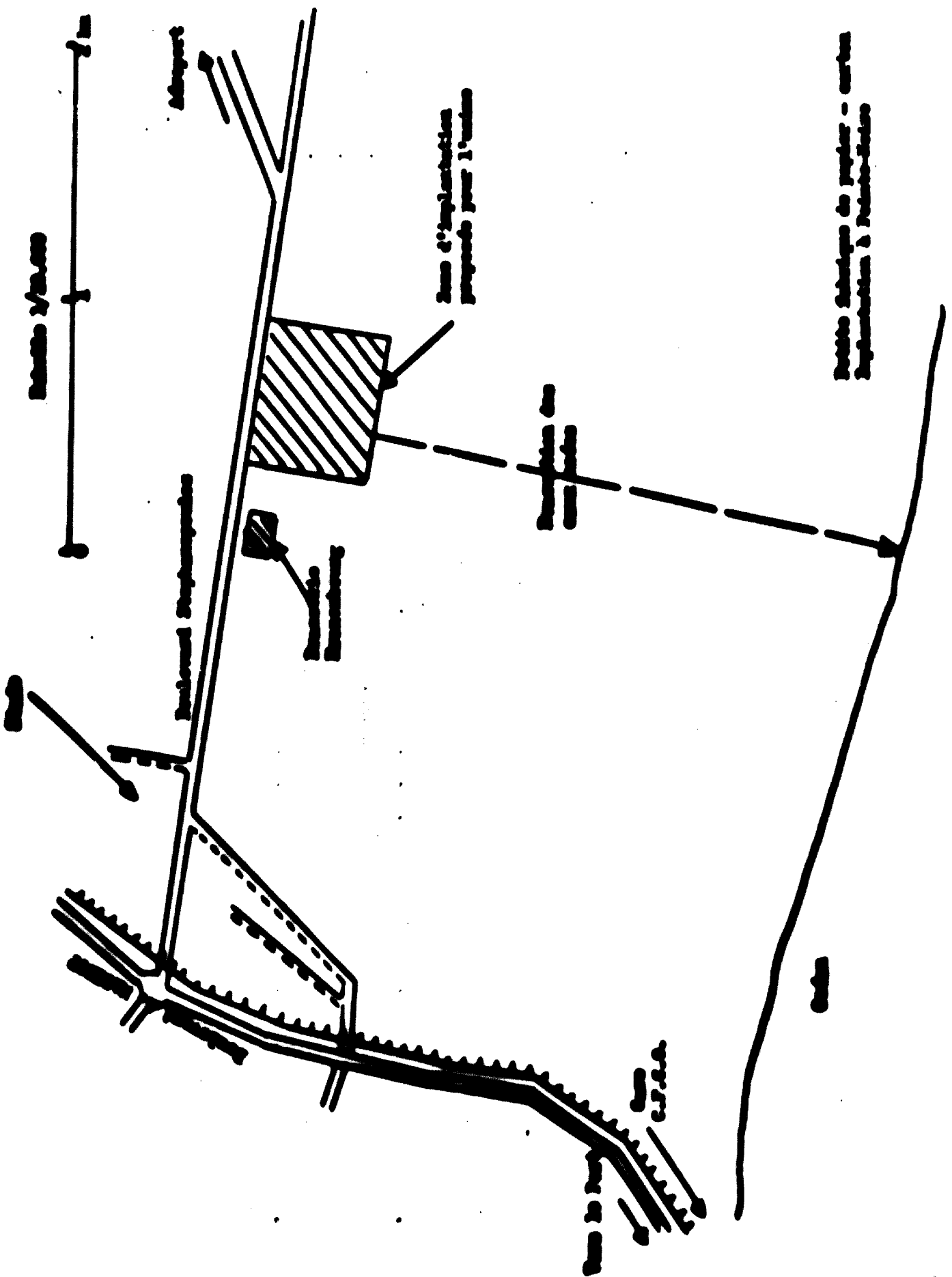
- Terrains disponibles étendus, peu tourmentés, et par suite se prêtent bien à la construction d'une usine qui occuperait une surface d'environ 50 000 à 60 000 m<sup>2</sup>.
- Proximité d'un port important pour la réception des matières premières importées et pour l'exportation des produits transformés vers le Gabon.
- Proximité d'une gare de marchandises pour l'expédition des produits finis vers l'intérieur du pays.
- Centre consommateur aux portes de l'usine, la ville de Pointe-Noire représente en effet une agglomération de 100 000 habitants qui permettrait ainsi d'évacuer une bonne part de la production aux moindres frais de transport.
- Main-d'œuvre locale abondante.
- Equipements administratifs et sociaux urbains très complets.

512 - Sortes fabriquées et capacité de l'usine

Les conclusions de l'étude du marché local des papiers et cartons explicitées au paragraphe 215 ont conduit à la perspective d'une consommation annuelle de 7 300 à 8 700 tonnes de papiers et cartons pour la période 1975/1980 hors les papiers d'impression-écriture (1). Si l'on tient compte en outre des

---

(1) On rappelle que la production de papier-impression-écriture n'est pas envisagée en raison d'une part du trop petit tonnage consommé au Congo, d'autre part, des difficultés de production de ce type de papier dans une unité prévue pour du carton et de l'emballage.

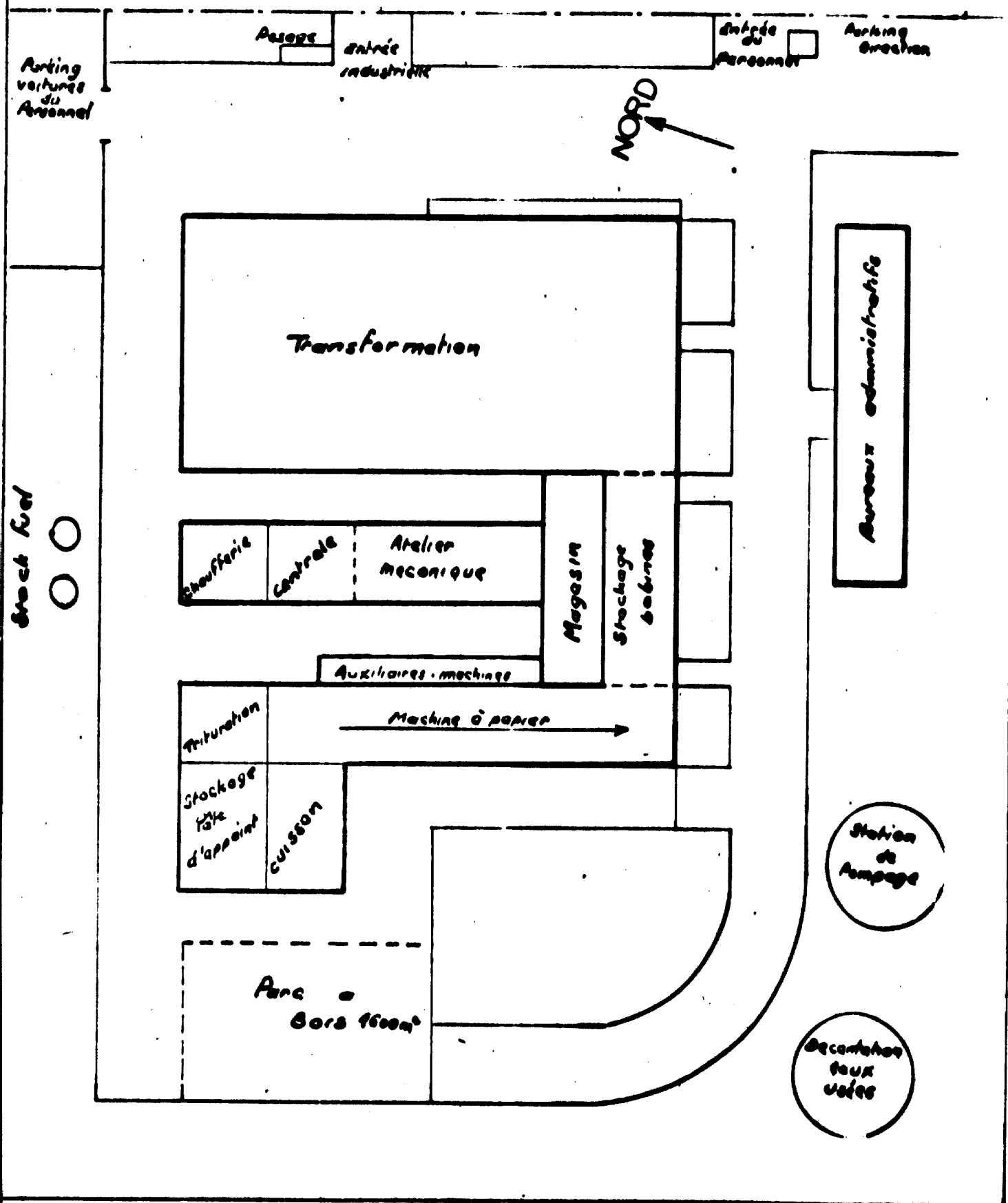


# SCHEMA D'IMPLANTATION DE L'USINE

1 - plan n° 4 a

Echelle au 1/5000

Boulevard Stéphanopoulos



Stock fuel



Transformation

Chaufferie    Centrale    Atelier mécanique

Magasin    Stockage bobines

Auxiliaires - meunerie

Machine à papier →

Trituration  
Stockage pâte d'appoint  
Cuisson

Parc - Bois 1600m²

Bureau administratif

Station de Pompes

Decanteur aux usées

NORD

Parking voitures du Arsenal

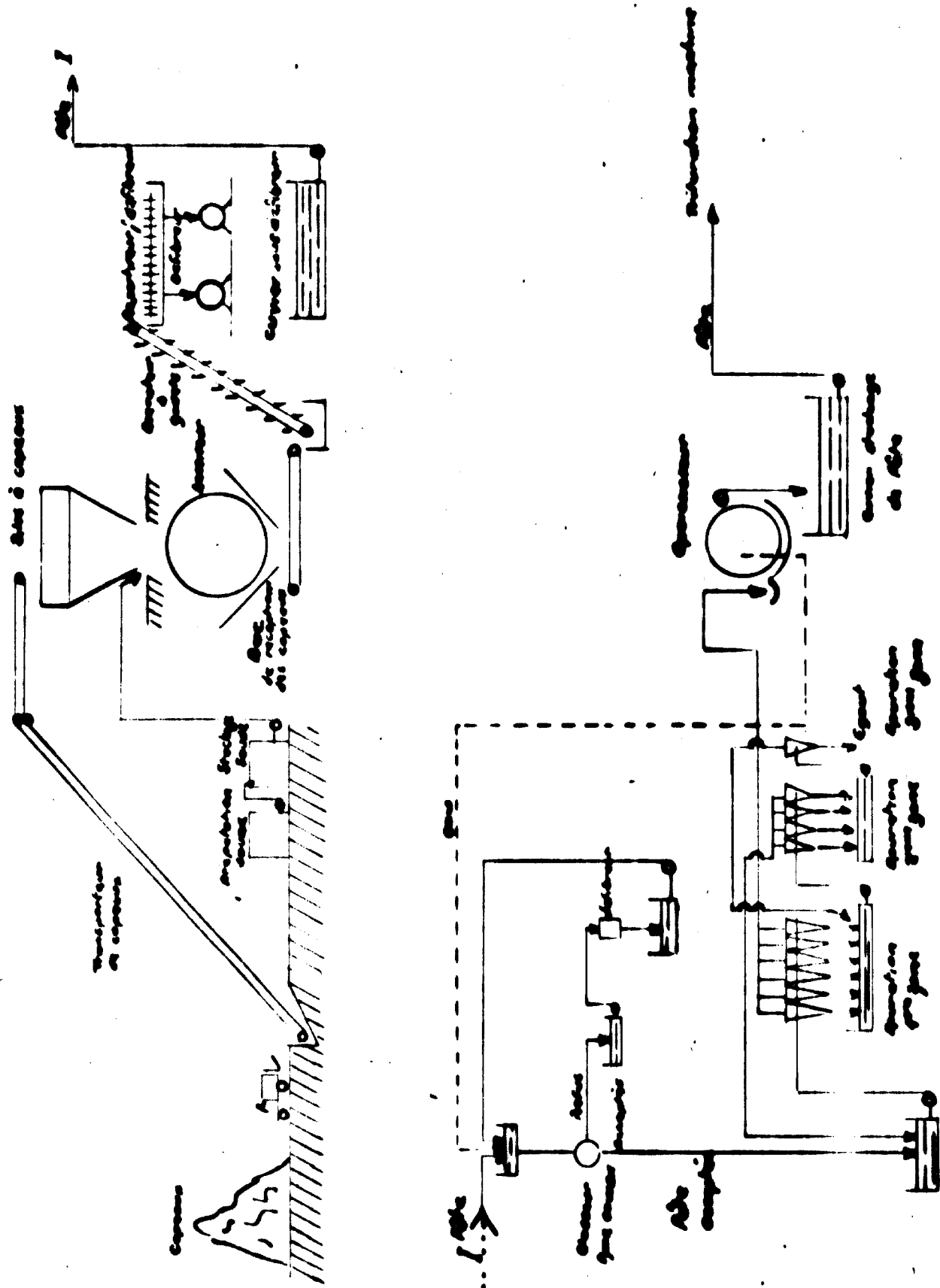
Assege    entrée industrielle

entrée du Personnel

Parking Creation

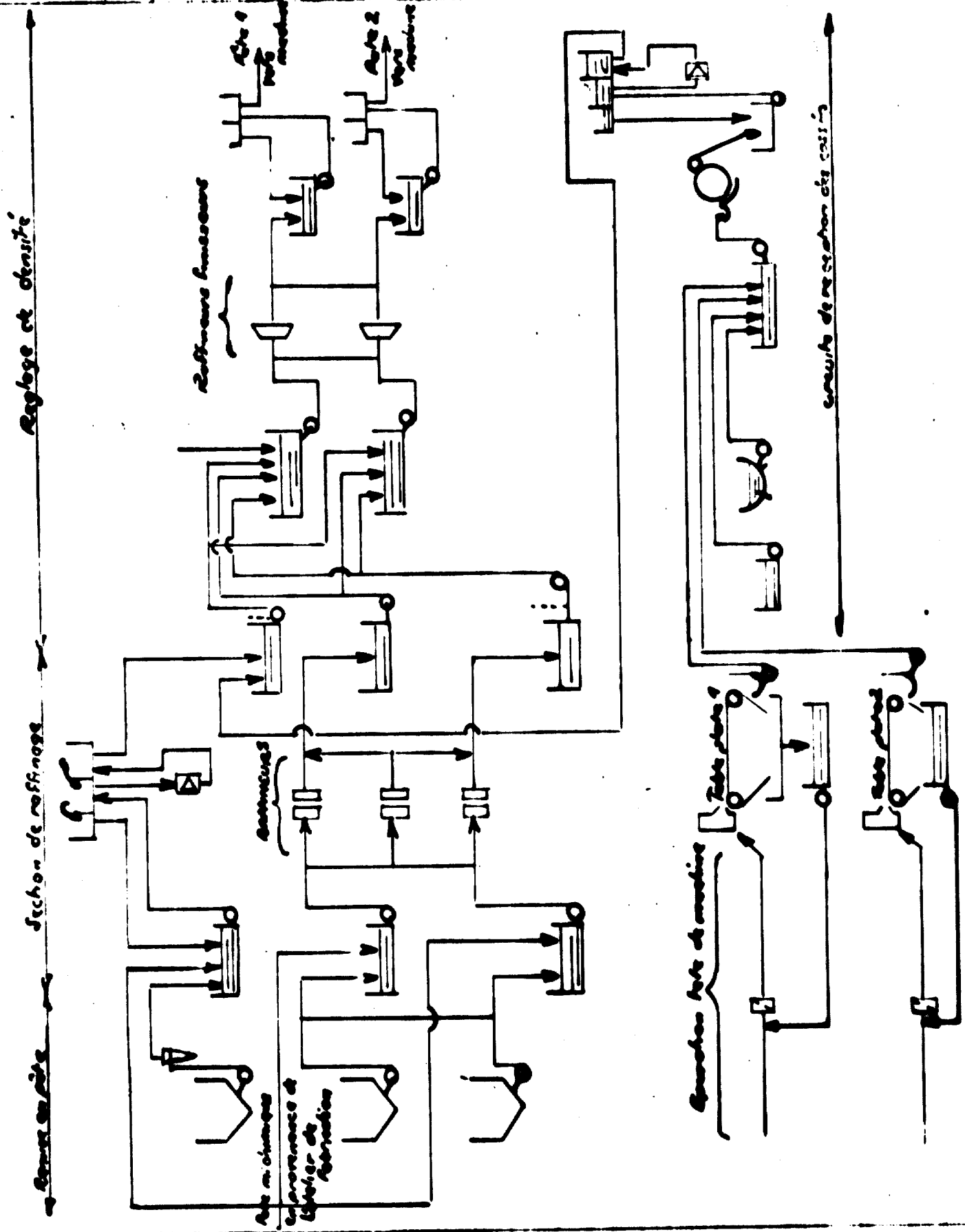
# FLOW SHEET DE L'ATELIER DE FABRICATION DE PATE MI-CHEMIQUE

Schema N°1



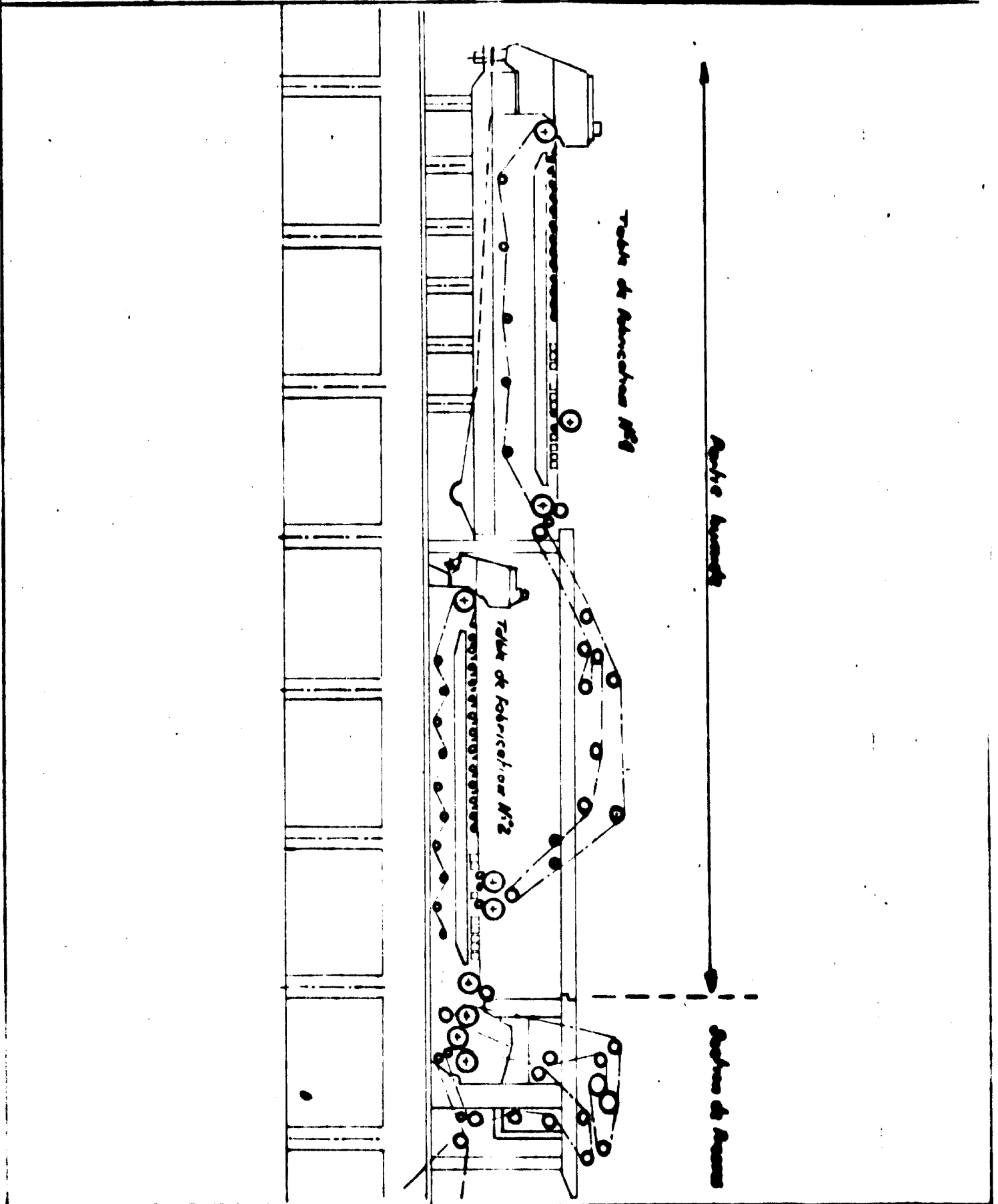
# MACHINE A PAPIER/CARTON CIRCUITS DE TRITURATION

Schema 4/2



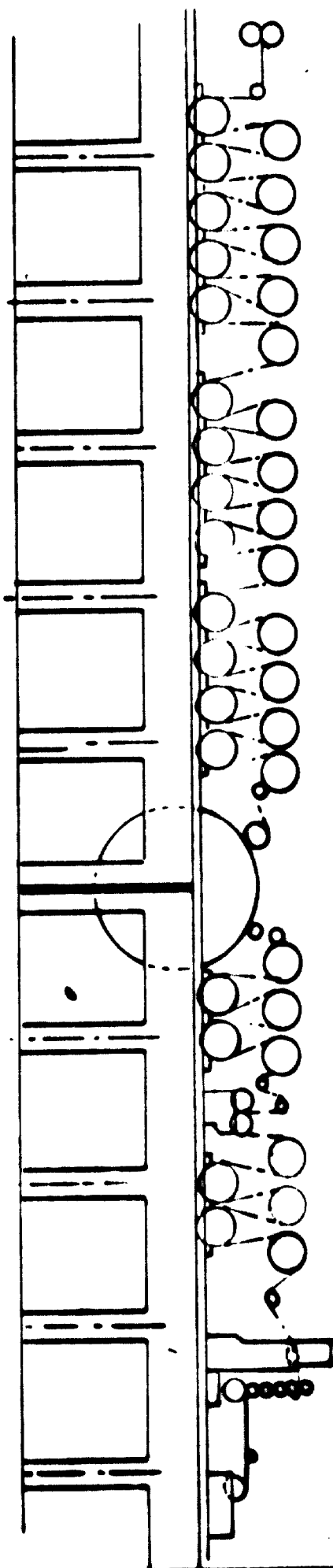
# MACHINE A PAPIER / CARTON TABLES DE FABRICATION

Schema N° 80



MACHINE A  
PAPIER / CARTON  
SECHERIE

Figure N° 30



SECHERIE

RECHASSEMENT

RECHASSEMENT

RECHASSEMENT

RECHASSEMENT

possibilités de ventes sur quelques marchés régionaux (Gabon - R.C.A.) il est concevable de retenir pour la même période une consommation totale de 10 500 tonnes de produits d'emballage commercialisables qui, par sortes principales, représenteraient les tonnages suivants :

- Caissee en carton ondulé ..... 3 100 tonnes
- Caissee en carton compact ..... 1 400 "
- Boîtes en carton gris ..... 1 400 "
- Sacs kraft et divers ..... 4 600 "

La capacité de production de l'unité papetière envisagée sera donc d'au moins 10 000 tonnes/an pour 1975/1980.

### 513 - Caractéristiques de l'unité papetière envisagée

L'unité papetière serait intégrée au maximum pour éviter l'importation de matières premières rondes endreuses par les frais de transport.

Elle comporterait donc :

- 1 atelier de fabrication de pâte mi-chimique,
- 1 cartonnerie-papeterie,
- 1 atelier de transformation.

#### 513.1 - Atelier de fabrication de la pâte

L'atelier est destiné à fabriquer de la pâte mi-chimique entrant essentiellement dans la fabrication de la concolure des caisses en carton ondulé. La décision d'implanter une unité de fabrication de pâte a été guidée par le fait, qu'à Pointe-Noire, il existe un certain nombre d'industries de déroulage (SINTRA - FLEHAFRIC - FLACONBO) dont les déchets inutilisés en grande partie seraient d'un coût d'achat minime.

Pour couvrir les besoins de l'unité papetière, la capacité de cet atelier a été fixée à une production de 3 000 t/an, soit une production journalière de 9t/jour pour 330 jours de travail par an.

La cuisson du bois (déchets d'Ouomé et éventuellement d'Acajou et de Tchitola) serait réalisée dans un lessivage rotatif sphérique, sur une



faction de 8 heures par jour, et nécessiterait un apport de bois absolument sec de 3 600 t/an.

Les caractéristiques principales de la cuisson seraient les suivantes :

- pourcentage de produits chimiques : 6 % de soude par rapport au bois absolument sec (ou également 6 % de sulfite importé dont le coût serait à peu près semblable) ;
- rendement : 80 % ;
- température de cuisson : environ 160° C.

Le flow sheet de l'installation est présenté sur le schéma ci-joint.

#### 513.2 - Cartonnerie - papeterie

##### 513.21 - Sortes fabriquées et capacité de la machine

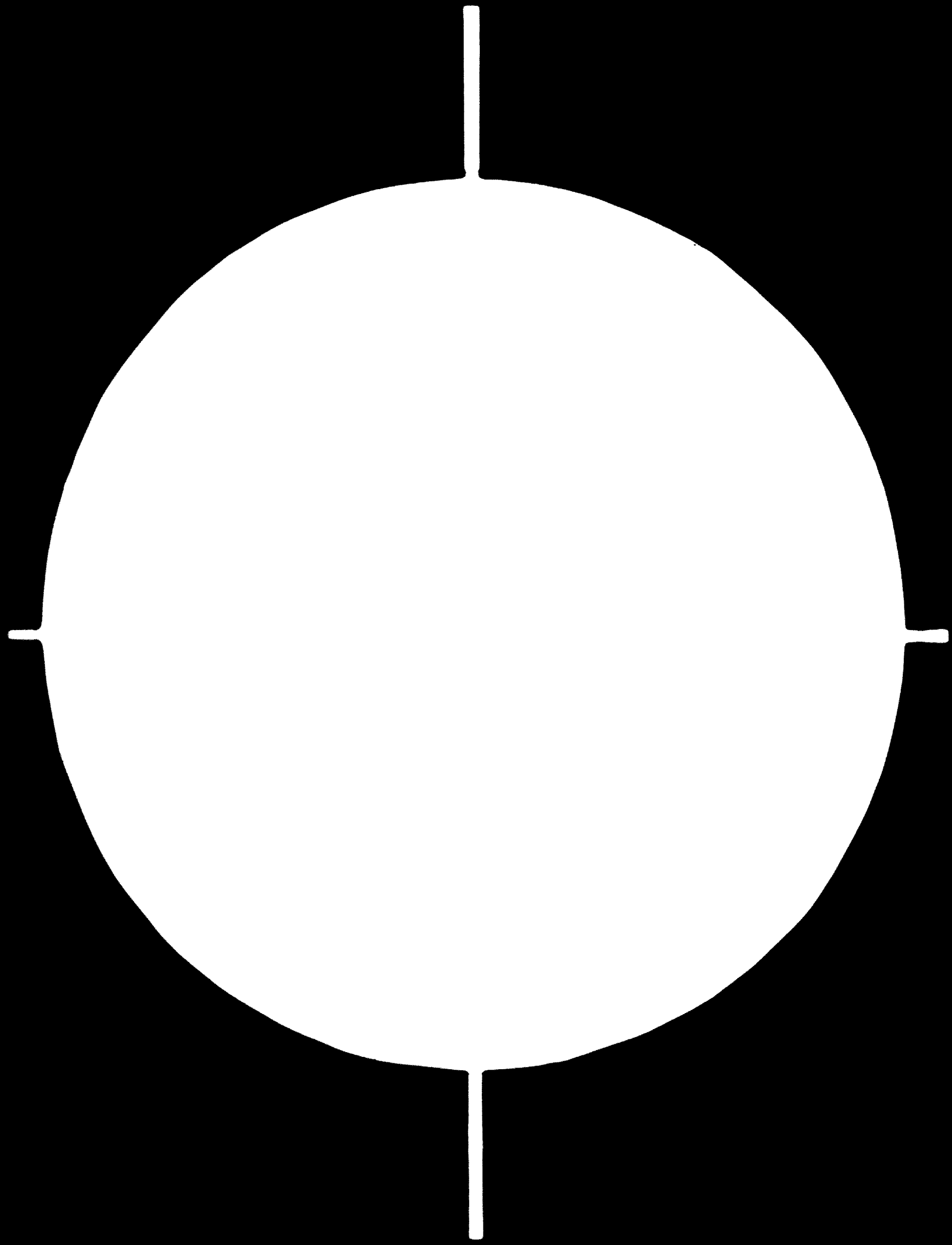
Les besoins en matières premières de l'atelier de transformation (cf. au tableau ci-après) nécessiteront la mise en fabrication sur machine de 11 000 tonnes de produits par an, c'est-à-dire :

- 1 400 t/an de cannelure,
- 2 000 t/an de couverture,
- 1 300 t/an de carton compact,
- 1 350 t/an de carton gris,
- 4 800 t/an de papiers kraft divers.

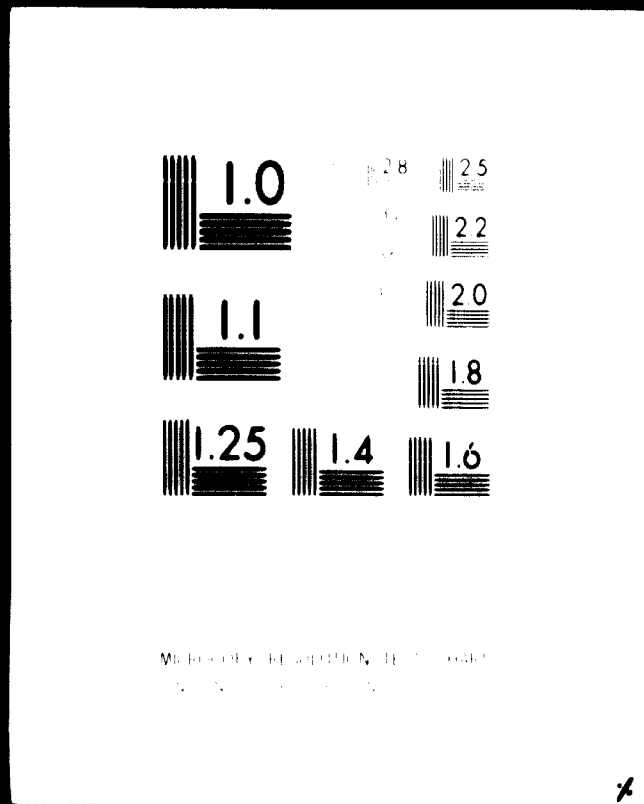
**1 - 898**



**82.09.23**



# 2 OF 3



# 24 x E

**MOYENS DE MESURES REQUIS  
POUR LA TRANSFORMATION**

**Tableau n° 513.2**

	CARTONS CARTON OMBRE	CARTONS EN CARTON CONTACT	BOUTES FLAMMÉS EN CARTON GRIS	SACS DRAFT DE DRAFT REVERS	TOTAL
<u>Production t/m</u>	3 100	1 400	1 400	4 600	10 500
Proximité à la transformation (9)	10 %	12 %	10 %	6 %	
<u>Requis en matières premières de l'atelier de transformation</u>	3 300	1 600	1 500	4 900	11 500
- Matières fibreuses	3 400 soit 2 000 couverture et 1 400 emballage	1 300	1 350	4 800	10 850
- Matières non fibreuses ( colle, cires ...)	100	300	150	100	650
Pertes en matières fibreuses (1/2m)	340	156	135	288	
Non récupérées (2 %)	7	3	3	6	
Échappées	303	153	132	282	900

### 513.22 - Plage des grammages

Les grammages varieront de 72 g/m<sup>2</sup>, pour les papiers kraft pour sacs à 1 600 g/m<sup>2</sup> pour les caisses en carton compact de fort grammage. La plage requise est donc extrêmement vaste et impossible à réaliser sur une machine à papier-carton. Il a été jugé indispensable de limiter les possibilités de la machine à la fabrication de papiers-cartons variant de 72 g/m<sup>2</sup> à 400 g/m<sup>2</sup>, ce qui représente déjà un maximum. Les grammages supérieurs à 400 g/m<sup>2</sup> seront ensuite réalisés dans l'atelier de transformation par contrecollage.

### 513.23 - Choix du type de machine

Compte tenu de la variété des sortes à fabriquer, la machine comportera en première analyse deux tables plates en partie humide :

- une table plate sera utilisée pour les papiers monojets,
- deux tables plates seront nécessaires pour la fabrication des cartons double-jets.

Une étude plus approfondie des variétés de produits de fabrication et de la diversité des grammages par sortes permettra de préciser si la formule d'une machine à deux tables est la plus appropriée au problème posé.

### 513.24 - Caractéristiques de la machine

Cette machine, d'une capacité de 11 000 t/an soit environ 40 t/j (pour 330 j), fonctionnera en trois factions de 8 heures.

Elle comportera les éléments principaux suivants :

- 2 tables de fabrication,
- 1 section des presses,
- 1 sécherie de 35 sècheurs (Ø 1,5 m),
- 1 frictionneur Ø 3,5 m et une aise-presses pour parfaire l'état de surface des cartons dont le recto est en pâte blanchie,
- 1 enrouleuse,
- 1 bobineuse.

La laize à l'enrouleuse sera de 2 m et les vitesses maximum seront respectivement de :

35 m/mn à 400 g/m<sup>2</sup>

200 m/mn à 72 g/m<sup>2</sup>

.../...

Les flow-sheet 2 et 3 précisent le fonctionnement de l'ensemble de l'installation.

### 513.3 - Atelier de transformation pour la fabrication des produits commercialisables

L'atelier de transformation devra produire une large gamme de papiers et cartons d'emballage :

- caisses en carton ondulé,
- caisses en carton compact,
- sacs grande contenance pour engrais et ciment en particulier.

Le matériel de transformation sera donc aussi diversifié que les sortes à produire.

Il comportera comme gros matériel pour la fabrication des caisses en carton ondulé:

- une onduleuse de laise un peu inférieure à celle de la machine à papier-carton soit 1,90 m,
- deux slotters 2 couleurs,
- du matériel de petit façonnage et de jonction.

Pour les caisses en carton compact, qui nécessitent habituellement une machine à contrecoller, on utilisera la section "doubleuse" de l'onduleuse munie des aménagements nécessaires, afin d'éviter les frais d'investissements d'une contrecolleuse absolument injustifiables pour une production aussi faible. De même les slotters pour carton ondulé seront-ils utilisés pour la découpe et l'impression des caisses en carton compact.

Enfin, l'atelier sera pourvu d'une "tubeuse" et d'une "bottomuse" pour la fabrication des sacs grande contenance.

### 513.4 - Services généraux

#### 513.41 - Approvisionnement en matières premières - expédition des produits finis

L'unité papetière étant située à Pointe-Noire, à proximité du port et de la gare de marchandises, il n'a pas été jugé nécessaire de la raccorder à la

.../...

voie ferrée du C.F.C.O., les acheminements de matières premières ou les expéditions des produits finis s'effectueront par camions. Si toutefois l'expérience montre qu'il est indispensable d'avoir un embranchement privé, l'implantation de l'usine a été choisie de telle sorte que cette opération soit aisément réalisable.

#### 513.42 - Approvisionnement en eau - rejets des eaux usées

Il existe à Pointe-Noire une nappe phréatique très importante dont l'eau est d'une grande pureté. C'est la raison pour laquelle il a été prévu d'alimenter l'usine au moyen de deux forages, à 170 m de profondeur, d'un débit unitaire de 100 m<sup>3</sup>/h.

Les usines implantées sur la zone industrielle comme les Brasseries de KRONENBOURG par exemple, utilisent ce moyen pour assurer leurs besoins en eau.

Il sera prudent cependant, avant d'entreprendre la réalisation de l'installation, d'approfondir les connaissances hydrographiques de la nappe et de vérifier ses limites de capacité.

Les eaux usées seront rejetées, après décantation, dans l'Océan tout proche, au moyen d'une conduite de 2 km de long environ.

#### 513.43 - Sources énergétiques

L'unité papetière ayant besoin à la fois de vapeur et de force motrice, ces énergies seront respectivement obtenues à partir d'une chaudière aquatubulaire de 15 t/h 18 kg/cm<sup>2</sup> et de deux groupes électrogènes Diesel de 2 200 KVA chacun car le secteur n'est pas à même de fournir l'énergie électrique nécessaire.

#### 513.44 - Services d'entretien

Il a été prévu comme dans toute papeterie-cartonnerie, un service d'entretien très étoffé dont la tâche est de rendre l'unité papetière totalement indépendante pour l'entretien des machines et les grosses réparations à effectuer.

.../...



513.45 - Disposition de l'unité papetière

Elle est présentée sur le schéma n° 4.

52 - MONTANT DES INVESTISSEMENTS ET FONDS DE ROULEMENT

Le montant des investissements (hors frais et droits de douane éventuels) et le fonds de roulement sont estimés comme suit :

521 - Montant total

Investissements du matériel

Génie civil .....	574 000 000 CFA
Services communs .....	500 000 000
Usine de pâte .....	175 000 000
Papeterie .....	850 000 000
Transformation .....	474 000 000
Total .....	<u>2 573 000 000 CFA</u>

arrendis à ..... 2 600 000 000 CFA

Fonds de roulement et frais de démarrage ..... 400 000 000 CFA

Investissements totaux nécessaires ..... 3 000 000 000 CFA

522 - Travaux de Génie Civil

522.1 - Détail des travaux

Surfaces totales escomptées par l'unité papetière : 50 000 à 60 000 m<sup>2</sup>

Travaux préliminaires :

- Travaux préparatoires et terrassements généraux
- Voirie, réseaux divers, clôtures

.../...

**Bâtiments****- Usine de rite - machine à papier**

Longueur totale équivalente développée : 200 m

Largeur ..... 15 m

Hauteur sous entrain ..... 15 m

- Construction : ossature et charpente métallique

- Couverture et bardage aluminium

- Fondations sur pieux descendus à 12 m

- Sol chape ciment sur hérissonnage de pierres

- Vairie intérieure

- 1 dalle en béton armé à 6 m du sol pour supporter les machines

**- Atelier de transformation**

Longueur totale ..... 200 m

Largeur ..... 50 m

Hauteur ..... 8 m

- Construction : ossature et charpente métallique

- Couverture et bardage aluminium

- Sol chape ciment sur hérissonnage de pierres

**- Ateliers annexes**Chaufferie - centrale électrique - atelier entretien - magasin 1700 m<sup>2</sup>**- Bureaux administratifs y compris l'aménagement intérieur**1 000 m<sup>2</sup> sur un même niveau**522.2 - Estimation pour l'ensemble des travaux de :**

Génie civil .....	478 000 000 F CFA
Frais d'architecte et d'entreprise	
générale 10 % .....	47 800 000 F CFA
Imprévus 10 % .....	47 800 000 F CFA
Total .....	<u>573 600 000 F CFA</u>

arrondis à 574 000 000 F CFA

.../...

## 523 - Investissements pour l'atelier de fabrication de pâte

### 523.1 - Détail des installations

#### Bans à bois

- 2 camions 10 tonnes pour le transport des déchets d'Okoumé
- 1 chaudière de reprise
- 1 transporteur vers broyeur à marteaux avec goulotte de reprise
- 1 épurateur magnétique
- 1 broyeur à marteaux
- 1 système de classage
- 1 système de recyclage de copeaux insuffisamment broyés

#### Atelier de fabrication de pâte

- 1 élévateur à godets vers silos/lessiveurs avec trémie de reprise
- 1 lessiveur y compris le système d'alimentation vapeur
- 1 fosse sous lessiveur
- 1 transporteur de reprise vers alimentation défibreurs
- 1 alimentation défibreurs
- 2 défibreurs avec moteurs
- 1 fosse/défibreur
- 1 chaîne de classage
- Des cuiviers divers

#### Préparation de produits chimiques

- 1 système de dépotage de la soude
- Le stockage de la soude
- 1 bac de préparation soude tirée

#### Autres

- La robinetterie et la tuyauterie
- Les moteurs électriques (hors ceux du défibrage)
- Le câblage électrique y compris contrôle et régulation (force et éclairage)
- L'air comprimé
- L'amenée d'eau
- Les peintures
- Divers (ponts roulants ...)

.../...

### 523.2 - Estimation des investissements

- Frais de matériel pour l'ensemble de l'atelier .....	100 000 000 F CFA
- Frais d'études et engineering (5 %) .....	5 000 000 -
- Entreprise générale et assurances (5 %) .....	5 000 000 -
- Montage et mise en route (20 %) .....	20 000 000 -
- Pièces de rechange (20 %) .....	20 000 000 -
- Imprévus (10 %) .....	10 000 000 -
- Port du matériel .....	15 000 000 -
- Montant total des investissements pour l'atelier de fabrication de pâte .....	<u>175 000 000 F CFA</u>

### 524 - Investissements pour la papeterie-cartonnerie

#### 524.1 - Détail des installations

##### Triuration des pâtes

- Préparation pâte de vieux papiers comprenant :
  - 1 pulpeur et son alimentation, l'épuration, les départilleurs, les cuiviers d'eau cellée et de stockage de pâte.
- Préparation des pâtes neuves comprenant :
  - 1 pulpeur et son alimentation
  - 3 raffineurs avec moteur
  - 1 régulateur de densité
  - les cuiviers d'eau cellée et de stockage des pâtes
- Aménagement des circuits tête de machine comprenant :
  - le raffinage tête de machine
  - l'épuration tête de machine par épurateurs centrifuges
  - l'épaississeur de pâte pour cassés
  - le régulateur de densité
  - les cuiviers divers : stockage pâte eau cellée
- Préparation des adjuvants de fabrication comprenant :
  - . adjuvants dans la masse
  - centraux de préparation de colle, sulfate d'alumine, couleur ...
  - . traitement de surfaces
  - cuisine pour la préparation des sauces utilisées en sise presse

.../...

**Machine à papier (laine à l'enrouleuse 2,00 m)**

comportant : 2 tables plates  
 1 section presse  
 1 sécherie avec frictionneur de  $\phi$  3,5 m  
 1 size-press  
 les calandres  
 l'enrouleuse  
 la bobineuse  
 les pompes à vide et la régulation de vide  
 les agitateurs pour cuiviers  
 la transmission longitudinale  
 le graissage centralisé  
 le moteur d'entraînement avec alimentation et régulation  
 la hotte et le conditionnement hall machine  
 l'alimentation vapeur et le drainage des condensats  
 la tuyauterie et robinetterie complète  
 les pompes à pâte et pompes à eau cellés avec moteurs  
 le contrôle et la régulation  
 l'installation électrique complète  
 divers (ponts roulants, air comprimé, bascules, peintures)  
 récupération des fibres par "Sven Petersen" ou système similaire

**524.2 - Estimation des investissements**

- Frais de matériel pour l'ensemble de l'atelier .....	500 000 000 F CFA
- Frais d'études et d'engineering (5 %) .....	25 000 000 -
- Entreprise générale (5 %) .....	25 000 000 -
- Montage et mise en route (20 %) .....	100 000 000 -
- Pièces de rechange (20 %) .....	100 000 000 -
- Imprévus (10 %) .....	50 000 000 -
- Transport de matériel .....	50 000 000 -
- Montant total des investissements pour la papeterie-cartonnerie .....	<u>850 000 000 F CFA</u>

.../...

**525 - Investissements pour l'atelier de transformation**

**525.1 - Détail des installations**

**Matériel pour la fabrication de caisses carton ondulé et caisses en carton**  
**suivant**

- 1 onduleuse (avec sa préparation de colle)
- 2 slotters 2 couleurs
- 1 mitrailleuse
- 1 coupeuse de rabats
- 1 tenceuse
- 1 régiflex
- 1 plieuse colleuse
- 1 machine  $\frac{1}{2}$  automatique colleuse
- 2 ficelleuses
- 1 presse
- 1 piqueuse
- palettes
- transpalettes
- récepteur divers
- chariots électriques
- 1 presse platine
- chaudronnerie et tuyauterie diverses
- 1 presse à balles pour la récupération des déchets.

**Matériel pour la fabrication des sacs**

- 1 tubeuse
- 1 botteuse

**Postes communs**

- ponts roulants
- postes de charge pour les chariots électriques
- bascules diverses
- installations électriques force et lumière
- air comprimé
- alimentation vapeur de l'onduleuse
- extraction des buées.

.../...

### 525.2 - Estimation des investissements

- Frais de matériel pour l'ensemble de l'atelier .....	290 000 000 F CFA
- Frais d'études et engineering (5%) .....	14 500 000 -
- Entreprise générale (5 %) .....	14 500 000 -
- Frais de montage (20 %) .....	58 000 000 -
- Pièces de rechange (20 %) .....	58 000 000 -
- Imprévus (10 %) .....	29 000 000 -
- Transport du matériel .....	10 000 000 -
- Montant total des investissements pour l'atelier de transformation .....	<u>474 000 000 F CFA</u>

### 526 - Investissements pour les services généraux

#### 526.1 - Détail des installations

##### Chaufferie

comportant une chaudière 15 t/h 18 bars avec ses annexes : stockage fuel et traitement des eaux de chaudière.

##### Centrale électrique : 4 400 KVA

2 groupes électrogènes 2 200 KVA - 5,5 KV

Les diverses liaisons entre poste central et ateliers

- départs HT pour les moteurs d'une puissance  $> 200$  CV
- départs HT vers transfos 5,5 KV/380 V
- les transfos 5,5 KV/380 V
- les départs BT vers les moteurs de puissance  $< 200$  CV
- les démarreurs des moteurs alimentés en HT
- les chemins de câbles
- la mise à la terre des bâtiments
- les circuits d'éclairage y compris les transfos

##### Station de pompage

apports extérieurs 150/200 m<sup>3</sup>/h

forage à 170 m

.../...

**Rejets**

Station de décontamination

Conduite de rejets à l'Océan : 2 km § 30 cm

**Atelier d'entretien comprenant comme gros matériel :**

tours

fraiseuses

affûteuses

perceuses

postes de soudure

étaux-limeurs

torets à mouler

scies

plieuses ...

**Centrale d'air comprimé****Matériel incendie****Installation téléphonique****Divers (ponts bascules)****526.2 - Estimation des investissements**

- Frais de matériel pour l'ensemble des services généraux :	302 000 000 F CFA	
- Etudes et engineering (5 %) .....	15 250 000	-
- Entreprise générale (5 %) .....	15 250 000	-
- Montage et mise en route (20 %) .....	61 000 000	-
- Pièces de rechange (20 %) .....	61 000 000	-
- Imprévus (10 %) .....	30 500 000	-
- Transport du matériel .....	15 000 000	-
- Montant total des investissements pour les services généraux .....	<u>500 000 000 F CFA</u>	

**527 - Fonds de roulement et frais de démarrage**

Ces frais sont estimés à 4 mois du chiffre d'affaires annuel du complexe papeter, précisés au § 53, soit environ 400 000 000 F CFA.

.../...



### 528 - Délaix de réalisation

Le planning de réalisation est indiqué sur le schéma n° 528.

La durée nécessaire pour la réalisation de cette unité papetière à partir de la prise de décision est estimée à :

- 1 an pour la recherche du financement,
- 2 ans pour la construction et l'installation des machines,
- 6 mois pour la mise en route des installations et la mise au point des fabrications.

### Schéma n° 528 - Planning de réalisation

	1ère année		2ème année		3ème année		4ème année	
Prise de la décision de réalisation .....								
Recherche du financement								
Etudes hydrologiques et topographiques .....								
Engineering et études d'architecture .....								
Entreprise générale ...								
Travaux de génie civil								
Construction des bâtiments								
Montage du matériel ...								
Mise en route des installations .....								

### 529 - Investissement en capital

On a repris dans ce paragraphe les données précédentes (cf. § 52) en les explicitant par nature.

.../...

**529.1 - Investissement proprement dit**

Il n'a pas été prévu d'investissement pour le logement du personnel, qui est supposé logé à Pointe-Noire.

**529.11 - Infrastructure et génie civil**

Il s'agit de l'ensemble des travaux préliminaires, des bâtiments de l'usine et des bureaux administratifs. Sur un total de 374 millions, ils se décomposent en :

23,9 millions de frais d'architecte  
 23,9 " de frais d'entreprise  
326,2 millions d'investissement proprement dit

**529.12 - Services communs : chaufferie, centrale, atelier d'entretien**

Ils comprennent en particulier la chaudière (15 t/heure), la centrale électrique de 2 200 KVA avec 5,5 KV, la station de pompage, l'atelier d'entretien et les installations diverses. Sur un total de 500 millions, on a prévu :

15,250 millions d'engineering  
 15,250 " de frais d'entrepreneur  
 61,000 " de frais de mise en route  
408,500 millions d'investissement en matériel

**529.13 - Matériel et équipement**

Il s'agit du matériel nécessaire à équiper :

- l'atelier de fabrication de pâte,
- l'atelier de papeterie-cartonnerie-trituration de pâte,
- l'atelier de transformation.

**529.131 - Atelier de fabrication de pâte**

L'investissement total est de 175 millions sur lesquels on prévoit :

5 millions d'engineering  
 5 " de frais d'entrepreneur  
 20 " de frais de montage  
145 millions d'investissement en matériel

.../...

529.132 - Atelier de papeterie-cartonnerie-trituration  
de pâte

Ici le montant total est de 850 millions dont :

25 millions d'engineering  
25 " de frais d'entrepreneur  
100 " de frais de montage  
700 millions d'investissement en matériel

529.133 - Atelier de transformation

Sur un total de 474 millions, on compte :

14,5 millions d'engineering  
14,5 " de frais d'entreprise  
58 " de frais de montage  
387 millions d'investissement en matériel

L'investissement en matériel représente 1 232 millions F CFA pour le coût des seuls équipements, sans les services communs.

529.2 - Engineering et mise en route de l'usine

En reprenant les décomptes précédents, on obtient :

529.21 - Frais d'engineering et d'études d'architecte

83,650 millions F CFA arrondis à 90 millions F CFA.

529.22 - Frais d'entrepreneur, de montage et de mise en route

322,650 millions F CFA arrondis à 340 millions F CFA.

Remarque : on n'a pas pris en compte l'investissement des routes et voies d'accès. L'usine étant située dans la ville de Pointe-Noire, ces dépenses seront à la charge de l'Etat Congolais ou de la Municipalité.

529.3 - Fonds de roulement

On a supposé le fonds de roulement égal à 4 mois du chiffre d'affaires du complexe papetier, soit environ 400 millions F CFA.

### 529.4 - Frais financiers

En dehors des avances bancaires de trésorerie, incluses dans le fonds de roulement, on n'a pas prévu de frais financiers devant servir à rembourser les charges d'intérêts, pendant la construction de l'usine. On suppose en effet un investissement versé au comptant, prélevé soit sur fonds congolais, soit sur prêt ou don d'un organisme bancaire international dont le montant est précisé au § 551.9.

### 529.5 - Rehèlement des dépenses d'investissement

1ère année (6 mois)	Engineering et études d'architecture .....	arrondi à	<u>90 millions F CFA</u>
1ère année (6 mois)	Génie civil et bâtiments ....	arrondi à	<u>560 millions F CFA</u>
2ème année (6 mois)			
2ème année (6 mois)	Achat et montage du matériel .....	arrondi à	<u>1 800 millions F CFA</u>
3ème année (6 mois)	Mise en route et fonds de roulement (complément à 3 000 millions)	soit	<u>650 millions F CFA</u>

### 53 - COSTES PREVISIONNELS D'EXPLOITATION

Après examen des données générales, on examinera le prix de revient de fabrication pour chacun des trois ateliers principaux : pâte, papeterie, transformation.

### 531 - Données générales

#### 531.1 - Personnel nécessaire (se reporter au tableau n° 531.1)

Le personnel total de l'unité papetière comprendra 227 personnes, ouvriers, employés et cadres dont :

- 186 (82 %) Employés, ouvriers, manœuvres
- 41 (18 %) Cadres et contremaîtres

.../...

-- PERSONNEL --SERVICES ADMINISTRATIFS ET SERVICES GENERAUX

Tableau n° 531.1

DESIGNATION	DESIGNATION
Directeur ..... 1	<u>CHAUFFERIE-CENTRALE ELECTRIQUE</u>
Secrétaire de direction ..... 1	Chef de service ..... 1
<u>COMPTABILITE</u>	Manceuvres spécialisés ..... 4
Chef comptable ..... 1	<u>MAGASIN PIECES</u>
Adjoint ..... 1	Magasinier ..... 1
Comptables ..... 4	Aides ..... 3
Secrétaire ..... 1	<u>SERVICES ENTRETIEN</u>
Caissier ..... 1	Ingénieur d'entretien ..... 1
<u>SERVICE COMMERCIAL</u>	Electriciens ..... 2
Chef Administratif..... 1	Manceuvres spécialisés ..... 2
Secrétaire ..... 1	Mécaniciens ..... 4
Employés ..... 2	Manceuvres spécialisés ..... 8
<u>REPRESENTATION</u>	Chaudronnier ..... 1
Représentants ..... 2	Aides ..... 4
Secrétaires..... 2	Menuisier ..... 1
<u>SERVICE APPROVISIONNEMENT</u>	Aides ..... 2
Chef de service ..... 1	Maçon ..... 1
Employés ..... 2	Aides ..... 2
Secrétaire ..... 1	<u>SERVICE SOCIAL</u>
<u>BUREAUX D'ETUDES</u>	Infirmière ..... 1
Projeteur ..... 1	Aide ..... 1
Dessinateur ..... 1	<u>DIVERS</u>
<u>TRANSMISSE</u>	Chauffeurs ..... 2
..... 1	Gardes ..... 4
<u>LABORATOIRE DE CONTROLE</u>	Plantons ..... 2
Chef de labo ..... 1	<u>PERSONNEL</u>
Chimiste ..... 1	Chef de personnel ..... 1
Techniciens papetiers ..... 4	Secrétaire ..... 1
Aides ..... 4	
	TOTAL ..... 84

USINE DE PATE - CARTONNERIE-PAPETERIE  
TRANSFORMATION

Tableau n° 531,1 (suite)

<u>USINE DE PATE</u>		<u>TRANSFORMATION</u>	
<u>Réception des bois</u>		Chef de service .....	1
Contremaître .....	1	<u>Manutention mat. premières</u> .....	2
Manoeuvres spécialisés .....	4	<u>Onduleuse</u>	
<u>Cuisson défibrage</u>		Contremaître .....	1
Contremaître .....	1	Manoeuvres spécialisés .....	9
Manoeuvres spécialisés pâte ...	2	<u>Préparation colle</u> .....	1
Aides .....	2	<u>Slotters</u>	
<u>Produits chimiques</u>		Contremaître .....	1
Manoeuvres spécialisés .....	1	Manoeuvres spécialisés .....	6
Aides .....	2	Contremaître façonnage de jonction .	1
Manutentions diverses .....	4	<u>Mitrailleuse</u>	
<b>TOTAL</b> .....	<b>17</b>	Manoeuvres spécialisés .....	2
<u>PAPETERIE</u>		<u>Flap Cutter</u>	
Chef de fabrication .....	1	Manoeuvres spécialisés .....	2
Adjoint .....	1	<u>Entailleuse de casiers</u>	
Secrétaire .....	1	Manoeuvres spécialisés .....	2
<u>Remise en pâte</u>		<u>Plieuse colleuse</u>	
Contremaîtres .....	4	Manoeuvres spécialisés .....	3
Conducteurs d'engins .....	4	<u>Piqueuses</u>	
Manoeuvres .....	3	Manoeuvres spécialisés .....	5
<u>Machine à papier</u>		<u>Ficeleuse</u>	
Contremaîtres .....	4	Manoeuvre spécialisé .....	1
Partie humide .....	4	<u>Presse</u>	
Sécherie .....	4	Manoeuvre spécialisé .....	1
Bobineuse .....	4	<u>Préparation des clichés</u>	
<u>Stockage</u>		Ouvrier spécialisé .....	1
Pontoniers .....	4	<u>Déchets</u>	
<u>Manutentions diverses-roule</u> ...	12	Manutentionnaires .....	4
<b>TOTAL</b> .....	<b>51</b>	<u>Manutention interne</u> .....	4
		<u>Stockage expédition</u>	
		Contremaître .....	1
		Contrôle .....	2
		Manutentionnaires .....	4
		<u>Sacherie</u>	
		Contremaître .....	1
		<u>Tubeuse</u>	
		Manoeuvres spécialisés .....	10
		<u>Bottomeuse</u>	
		Manoeuvres spécialisés .....	10
		<b>TOTAL</b> .....	<b>75</b>

La répartition par atelier s'établira comme suit :

- Services administratifs et généraux ..... 84 personnes (8 heures/jour)
- Atelier de fabrication de pâte mi-chimique ..... 17 personnes (1 faction/jour)
- Papeterie ..... 51 personnes (3 factions/jour)
- Atelier de transformation ..... 75 personnes (1 faction/jour)

### 31.2 - Frais de personnel

A la suite de l'enquête menée auprès de plusieurs industriels de Pointe-Noire concernant les salaires des employés et cadres, il a été possible d'évaluer le montant total des frais de main-d'oeuvre directe et indirecte que devrait supporter l'unité papetière envisagée. Ceux-ci s'élèvent à 203 700 000 F CFA et sont distribués comme suit :

- Services administratifs et généraux ..... 112 000 000 F CFA
- Atelier de fabrication de pâte mi-chimique ..... 8 000 000 F CFA
- Papeterie ..... 41 500 000 F CFA
- Atelier de transformation ..... 42 200 000 F CFA

Si l'on répartit les frais de personnel des services administratifs et généraux entre les divers ateliers de fabrication au prorata des tonnages produits, le montant des frais de personnel par atelier s'établira ainsi :

- Atelier de fabrication de pâte mi-chimique ..... 21 400 000 F CFA
- Papeterie ..... 92 000 000 F CFA
- Atelier de transformation ..... 90 300 000 F CFA

### 31.3 - Centrale énergétique

#### - Vapeur

Consommation : La consommation annuelle de vapeur sera de l'ordre de 73 000 t/an (vapeur de fabrication, chauffage et pertes diverses). Elle sera fournie par une chaudière de 15 t/h, 18 kg/cm<sup>2</sup>.

Prix de la vapeur : Si l'on admet pour prix moyen de fuel lourd n° 2, 8 000 F CFA/t et si l'on tient compte des frais annexes, tels que produits chimiques nécessaires pour le traitement des eaux des chaudières, on obtient un prix vapeur de 900 F CFA/t.

.../...

- Forces motrices

Puissance installée : La Société Nationale d'énergie de Pointe-Noire n'ayant pas la possibilité d'approvisionner l'usine en énergie électrique, il est nécessaire que l'usine produise sa propre énergie. Celle-ci sera donc obtenue à partir de deux groupes électrogènes à moteur Diesel de 2 200 KVA chacun.

Consommation : La consommation électrique annuelle d'énergie électrique sera de l'ordre de 11 300 000 KWH dont 10 300 000 KWH imputés directement à la fabrication.

La quantité de fuel nécessaire à la production de cette énergie sera de l'ordre de 4 900 t/an.

Prix du KWH :

- combustible (fuel à 8 000 F CFA/t) .....	39 000 000 F CFA/an
- huile et ingrédients divers .....	7 800 000 -
- entretien spécifique .....	9 800 000 -
- frais divers et imprévus .....	5 600 000 -
soit une dépense de <u>62 200 000 F CFA/an</u> et un prix de revient de <u>6 F CFA/KWH</u> .	

531.4 - Frais généraux usine

Ils consistent essentiellement en frais :

- d'impôts (patente ...)
- déplacements et réceptions
- frais des P.T.T.
- entretien de matériel et matériels de bureau et fourniture de bureaux
- assurances
- frais divers du service social
- cotisations syndicales
- dons et subventions

Ils ont été évalués pour l'ensemble de l'unité papetière à 30 000 000 de F CFA répartis comme suit :

- Atelier de fabrication de pâte .....	6 000 000 F CFA
- Papeterie .....	22 500 000 F CFA
- Transformation .....	21 500 000 F CFA

.../...



## 532 - Prix de revient de la pâte mi-chimique de bois

### 532.1 - Matières premières fibreuses

L'usine de pâte produisant 3 000 tonnes de pâte par an, la quantité annuelle de bois anhydre nécessaire sera de 3 600 tonnes.

Prix moyen des déchets de déroulage y compris les frais de ramassage auprès des dérouleurs et frais de mise en copeaux : 1 500 F CFA la tonne absolument sèche.

### 532.2 - Produits chimiques de cuisson

Consommation annuelle : 6 % par rapport au bois absolument sec.

Si l'on tient compte que la soude est vendue à 97 % et que les pertes en cours de manipulation et de préparation s'établissent à 3 % environ, la consommation annuelle sera de 230 t/an.

Prix franco de la soude rendue Pointe-Noire : 58 000 F CFA/t.

L'utilisation de sulfite neutre conduirait à un prix voisin.

### 532.3 - Main-d'œuvre directe et indirecte

Les chiffres tirés du tableau relatif aux frais de personnel ont été établis précédemment ; ils correspondent à une dépense annuelle de 21 400 000 F CFA.

### 532.4 - Fournitures d'entretien et de gros entretien

Les frais considérés correspondent aux frais de matériels divers nécessaires à l'entretien et aux réparations que nécessite le matériel de fabrication en cours d'année.

Pour un atelier de capacité aussi faible, ils peuvent être annuellement évalués à 15 000 000 F CFA.

### 532.5 - Vapeur

Consommation 1 t de vapeur par tonne de pâte produite, soit annuellement 3 000 tonnes de vapeur.

Prix de la vapeur produite : 900 F CFA/t.

.../...

**532.6 - Force motrice**

Consommation : 700 KWH par tonne de pâte produite, consommation annuelle : 2 100 000 KWH.

Prix du KWH produit : 6 F CFA.

**532.7 - Frais généraux**

Ils représentent la quote part des frais généraux "Usine" supportés par l'atelier de fabrication de pâte.

Ils sont affectés ici pour 6 000 000 F CFA.

**532.8 - Coût total**

Le total des coûts directs de fabrication relatifs à l'atelier de production de pâte mi-chimique sont indiqués dans le tableau n° 532 suivant.

Coûts directs de fabrication d'un atelier de 3 000 t/an

**Tableau n° 532**

Frais de fabrication et annexes	Dépense annuelle en F CFA	Dépenses à la tonne en F CFA
Matières premières fibreuses	5 400 000	1 800
Produits chimiques de cuisson	13 340 000	4 447
Fournitures d'entretien et de gros entretien	15 000 000	5 000
Vapeur	2 700 000	900
Force motrice	12 600 000	4 200
Frais de main-d'œuvre directe et indirecte	21 400 000	7 133
Frais généraux usine	6 000 000	2 000
<b>TOTAL</b>	<b>76 440 000</b>	<b>25 480</b>
arrondi à	76 500 000	25 500

A titre indicatif une pâte mi-chimique importée, rendue franco usine, reviendrait à 38 500 F CFA/t, c'est-à-dire :

Prix FOB port danois ..... 24 500 F CFA/t  
 Fret, déchargement et frais de port ..... 14 000 -  
 38 500 F CFA/t

.../...

533 - Prix de revient des papiers et cartons533.1 - Matières premières

Prix de revient franco usine des pâtes importées :

Type de pâte	Prix FOB - port suédois F CFA/t	Frais de port totaux F CFA/t	Prix rendu usine F CFA/t
Pâte kraft séchée de résineux	39 000	14 000	53 000
Pâte kraft blanchie de résineux	48 000	14 000	62 000

Prix de revient de la pâte mi-chimique d'Okoumé fabriquée à l'usine : 25 500 F CFA/t.Prix des déchets de récupération.

Il n'existe aucun marché de récupération de vieux papiers au Congo. Les déchets de fabrication de l'usine doivent donc être considérés comme des produits non commercialisables et, par suite, ils seront comptés pour une valeur nulle dans le prix de revient des compositions.

533.2 - Prix matières des compositions en F CFA à la tonne  
(cf. tableaux n° 533.2a et 533.2b)Okoumé

pâte mi-chimique 90 % .....	23 000	
déchets 10 % .....	0	
adjuvants chimiques de fabrication .....	<u>1 000</u>	
TOTAL .....		24 000 F CFA/t

Cartons

pâte kraft séchée 90 % .....	47 000	
déchets 10 % .....	0	
adjuvants chimiques de fabrication .....	<u>1 000</u>	
TOTAL .....		48 000 F CFA/t

.../...

Tableau n° 533-2a

CAPACITE DE LA MACHINE A PAPIER ET BESOINS EN MATIERES PREMIERES

	Camelure	Converture	Carton compact	Carton gris	Kraft	TOTAL
Production annuelle commercialisable en bout de machine en t/an à 90 % de siccité .....	1 400	2 000	1 300	1 350	4 800	10 850
Freinte de rentabilité compte tenu du 2ème choix .....	6 %	6 %	8 %	8 %	10 %	
Production pratique bout de machine en t/an .....	1 490	2 140	1 420	1 470	5 340	11 860
Vente 2ème choix au prix des matières premières (p. mémoire) t/an .....	90	140	120	120	540	1 010
Nombre de jours de production (330 j/an) .....	42	60	40	42	148	332
Production journalière sur 24h ..	36	36	36	36	36	
Freinte de production (arrêts, casses ... 7%) .....	7 %	7 %	7 %	7 %	7 %	
Capacité de la machine .....	38,8 <del>40</del>	38,8 <del>40</del>	38,8 <del>40</del>	38,8 <del>40</del>	38,8 <del>40</del>	
<u>Matières fibreuses</u>						
Production pratique bout de machine en t/an .....	1 490	2 140	1 420	1 470	5 340	11 860
Freinte matières dont 6 % non récupérables .....	11 %	11 %	17 %	22 %	11 %	
Besoins en matières premières fibreuses t/an .....	1 675	2 400	1 710	1 880	6 000	13 665
<u>Pertes</u> t/an .....	185	260	290	410	660	1 805
non récupérées (6 %) .....	101	144	102	113	360	820
récupérées .....	84	116	188	297	300	985
Matières fibreuses pour la production de 1er choix (le 2ème choix étant vendu au prix de revient matières) .....	1 675 - 90 = 1 585	2 400 - 140 = 2 260	1 710 - 120 = 1 590	1 880 - 120 = 1 760	6 000 - 540 = 5 460	

**BESOINS EN MATIERES PREMIERES PIERCEUSES  
(pour la production du 1er choix)  
PRODUITES A L'USINE OU IMPORTES**

Tableau n° 533.22

Désignation	Tonnage annuel	Composition	Pâte fabriquée à l'usine t/an	Pâte kraft écrue t/an	Pâte kraft blanchie t/an	Déchets t/an
Cannelure	1 585	pâte mi-chimique	90 % 1 430	-	-	-
		déchets	10 % -	-	-	155
		adjuvants	p.m.	p.m.	p.m.	p.m.
Couverture	2 260	pâte kraft écrue	90 % -	2 034	-	-
		déchets	10 % -	-	-	226
		adjuvants	p.m.	p.m.	p.m.	p.m.
Carton compact base 1 300g/m2	1 590	pâte kraft écrue	27 % -	430	-	-
		déchets	57 % -	-	-	900
		pâte mi-chimique	16 % 260	-	-	-
		adjuvants	p.m.	p.m.	p.m.	p.m.
Carton gris base 700g/m2	1 760	pâte kraft blanchie	14 % -	-	247	-
		déchets	51 % -	-	-	900
		pâte mi-chimique	35 % 613	-	-	-
Kraft	5 460	pâte kraft écrue	90 % -	4 914	-	-
		pâte mi-chimique	10 % 546	-	-	-
		adjuvants	p.m.	p.m.	p.m.	p.m.
<b>TOTAL</b>	<b>12 655</b>		<b>2 849</b>	<b>7 378</b>	<b>247</b>	<b>2 181</b>

Déchets récupérés : papeterie ..... 985 t  
transformation ... 900 t  
déchets ext..... 300 t  


---

2 185 t

Carton compact

pâte kraft écrue 27 %	14 310
pâte mi-chimique 16 %	4 080
déchets 57 %	0
adjuvants chimiques	<u>2 000</u>
TOTAL	20 390
arrondi à	

20 400 F CFA/t

Carton gris

pâte kraft blanchie 14 %	8 700
pâte mi-chimique 35 %	8 900
déchets 51 %	0
adjuvants chimiques	<u>2 000</u>
TOTAL	

19 600 F CFA/t

Kraft

pâte kraft écrue 90 %	47 700
pâte mi-chimique 10 %	2 550
adjuvants chimiques	<u>2 550</u>
TOTAL	

52 800 F CFA/t

533.3 - Vapeur

Les consommations retenues pour les différentes sortes s'établissent

ainsi :

- cannelure	4,5 t/t de papier produit	-	-
- couverture	4,5 t/t	-	-
- carton compact	5,0 t/t	-	-
- carton gris	5,0 t/t	-	-
- kraft	5,0 t/t	-	-

533.4 - Force motrice

Les consommations retenues par sortes sont indiquées ci-après :

.../...

- annulaire .....	500 kwh/t de papier produit		
- couverture .....	590 kwh/t	-	-
- carton compact .....	600 kwh/t	-	-
- carton gris .....	600 kwh/t	-	-
- kraft .....	700 kwh/t	-	-

**533.5 - Frais d'entretien et de gros entretien**

Ils ont été évalués pour l'ensemble de la papeterie à 30 000 000 F CFA/an et seront à ventiler par sortes au prorata des tonnages.

**533.6 - Frais de main-d'œuvre directe et indirecte**

Ils ont été déduits du § 531 "Frais de personnel" et sont estimés pour la papeterie à 92 000 000 F CFA à ventiler également en fonction des tonnages par sortes.

**533.7 - Frais généraux et frais commerciaux**

Ils sont affectés ici pour 22 500 000 F CFA/an.

**533.8 - Coût total**

L'ensemble des frais de fabrication et du prix de revient de chaque sorte est récapitulé dans le tableau n° 533 ci-après.

**RECAPITULATIF DES COURS DE FABRICATION DES PASTILLES  
& CARTONS**

**Tableau n° 532**

	Comptabilité	Couverture	Carton compact 2 côtés kraft intérieur gris	Carton gris 1 côté blanc	Kraft	TOTAUX
Production vendable bout de machine	t/an	2 000	1 300	1 350	4 800	10 850
Mat. fibreuses nécessaires	t/an	2 260	1 590	1 760	5 460	12 655
Mat. fibreuses prises en compte pour les frais de fabrication	t/an	2 400	1 710	1 880	6 000	13 665
Frais de mat. premières	F CPA/an	110 062 000	32 436 000	34 496 000	288 288 000	503 322 000
Vapeur	F CPA/an	9 720 000	7 695 000	8 460 000	27 000 000	59 659 000
Force motrice	F CPA/an	7 920 000	6 165 000	6 768 000	25 200 000	51 069 000
M.O. directe et indirecte	F CPA/an	16 100 000	11 500 000	12 604 000	40 480 000	92 000 000
Frais d'entretien et gros entretien	F CPA/an	5 250 000	3 750 000	4 110 000	13 200 000	30 000 000
Frais généraux usine	F CPA/an	3 940 000	2 810 000	3 080 000	9 900 000	22 500 000
<b>TOTAL DES FRAIS DE FABRICATION &amp; MATIÈRES PREMIÈRES</b>	<b>F CPA/an</b>	<b>152 992 000</b>	<b>64 347 000</b>	<b>69 518 000</b>	<b>404 068 000</b>	<b>758 550 000</b>
Prix de revient à la tonne	.....	76 496	49 498	51 495	84 180	
en F CPA arrondi	.....	76 500	49 500	51 500	84 200	
<b>Prix moyens des cartons importés franco usine</b>	<b>Prix FOB port</b>	<b>47 000</b>	<b>40 000</b>	<b>45 000</b>	<b>65 000</b>	
		<u>14 000</u>	<u>14 000</u>	<u>14 000</u>	<u>14 000</u>	
<b>TOTAL</b>	<b>F CPA</b>	<b>61 000</b>	<b>54 000</b>	<b>59 000</b>	<b>79 000</b>	



**534 - Prix de revient des produits transformés**

**534.1 - Matières premières**

Les prix de revient des matières premières considérés sont ceux obtenus à la papeterie, étant entendu qu'il n'est fait aucun bénéfice à ce stade.

On aura donc :

	Carton ondulé		Carton compact	Carton gris	Kraft pour sacs & divers
	Couverture	Cannelure			
Matières premières papetières	152 992 000	67 623 000	64 347 000	69 518 000	404 068 000
Additifs de (colles, fabrication (encres..	4 700 000		8 100 000	4 050 000	24 000 000

**534.2 - Énergie**

**- Vapeur**

Il a été admis une consommation de 1 tonne de vapeur par tonne de produit transformé (sacs exceptés).

**- Force motrice**

La consommation d'énergie électrique moyenne par tonne de produit transformé a été prise égale à 70 kWh.

**534.3 - Main-d'œuvre directe et indirecte**

Le montant de 90 300 000 F CFA déterminé au § 53 a été rapporté au poids des tonnages fabriqués.

**534.4 - Frais d'entretien et de surveillance**

Ils ont été évalués à 33 000 000 F CFA/an pour l'atelier.

.../...

**534.5 - Frais généraux**

Ils ont été définis au § 53 pour un montant de 21 500 000 F CFA/an.

**534.6 - Frais commerciaux**

Compte tenu de la variété des sortes produites et des faibles tonnages vendus par industries consommatrices, il sera nécessaire d'accomplir un effort important de représentation. Ce poste a donc été estimé à 30 000 000 F CFA/an.

**534.7 - Frais de port**

L'étude du marché local et régional montre que la distribution des produits transformés sur le Congo-Brazzaville et pays voisins sera répartie approximativement de la manière suivante :

- Pointe-Noire et sa région .....	15 %
- Loudima - Jacob - Delisie .....	30 %
- Brazzaville et sa région .....	20 %
- R.C.A. Gabon .....	35 %

Il a été nécessaire de déterminer un coût pondéré du transport des produits finis. Nous avons admis en première approximation un coût moyen de 4 000 F CFA la tonne transportée.

**534.8 - Prix de vente moyen des produits identiques importés**

Ils sont donnés ci-après en tenant compte d'une protection douanière de 40 %.

**Tableau n° 534.8**

	Caisses en carton ondulé	Caisses en carton compact	Caisses pour boîtes pliantes	Sacs kraft & kraft divers
Prix CAP "Landed" Pointe-Noire	78 000	65 000	70 000	110 000
Droits de douane	31 200	26 000	28 000	44 000
Mise sur wagon et acheminement vers le client	7 000	6 000	6 000	6 000
Prix de vente francs	116 200	97 000	104 000	160 000

.../...

**534.9 - Coût de fabrication, chiffre d'affaires annuel et marge brute**

Ils sont indiqués dans le tableau n° 534.9 ci-dessous.

**COUTS DE FABRICATION - CHIFFRE D'AFFAIRES - MARGE BRUTE**

**Tableau n° 534.9**

	CAISSES CARTON OMBRE	CAISSES CARTON CONTACT	BOITES PLIANTES EN CARTON GRIS	SACS BRAPT ET BRAPT REVERS	TOTAL
Production t/an	3 100	1 400	1 400	4 600	10 500
Mat. premières papeteries et additifs de fabrication	F CPA/an 225 317 000	72 447 000	73 568 000	428 068 000	799 400 000
Vapeur	F CPA/an 2 790 000	1 260 000	1 260 000	-	5 310 000
Forces motrices	F CPA/an 1 302 000	588 000	588 000	1 932 000	4 410 000
M.O. directe et indirecte	F CPA/an 26 729 000	12 010 000	12 010 000	39 551 000	90 300 000
Frais d'entretien et gros entretien	F CPA/an 9 768 000	4 389 000	4 389 000	14 454 000	33 000 000
Frais généraux usine	F CPA/an 6 364 000	2 860 000	2 860 000	9 417 000	21 500 000
Frais commerciaux	F CPA/an 8 880 000	3 990 000	3 990 000	13 400 000	30 000 000
Frais de port	F CPA/an 12 400 000	5 600 000	5 600 000	18 400 000	42 000 000
<b>TOTAL FRAIS DE FABRICATION &amp; MATIÈRES PREMIÈRES</b>	<b>F CPA/an 293 550 000</b>	<b>103 144 000</b>	<b>104 265 000</b>	<b>524 962 000</b>	<b>1 025 921 000</b>
Prix de revient à la tonne	F CPA/an 95 000	74 000	74 500	114 500	
Prix de vente moyen avec protection douanière 40 %	F CPA/t 116 200	97 000	104 000	160 000	
C.A. annuel sur prix de vente avec droits de douane	F CPA 360 220 000	135 800 000	145 600 000	736 000 000	1 377 620 000
Marge brute avec protection douanière	F CPA + 65 720 000	+ 32 200 000	+ 41 300 000	+ 209 300 000	348 520 000

#### 54 - SERVICE DE DISTRIBUTION ET DE COMMERCIALIZATION

Les produits fabriqués par la future usine sont variés et nécessitent, tout au moins au début, un effort important de commercialisation et de représentation.

Le Service Commercial, qui figure dans le tableau de la main-d'oeuvre (N° 5311) comprend notamment :

##### 541 - Personnel du Service Commercial

- 1 chef administratif chargé de diriger et de coordonner l'ensemble des ventes ;
- 1 secrétaire et 2 employés ;
- 2 représentants itinérants, l'un chargé des ventes au Congo-Brazzaville, l'autre spécialisé au Gabon, en R.C.A. et éventuellement au Tchad, pour les ventes sur le marché régional ;
- 2 secrétaires participent au travail de représentation.

##### 542 - Budget du Service

Le budget annuel du Service des Ventes a été estimé à 30 000 000 F CFA par an, non compris le salaire versé au personnel et inclus dans les "Services Administratifs".

Cette somme couvre notamment les frais de représentation et de publicité ainsi que les frais de bureau et de correspondance. L'ensemble représente sensiblement 3 000 F CFA/tonne de produit vendu.

##### 543 - Fonctionnement du Service

Les futurs clients de l'usine étant en grosse majorité des industriels ou des grossistes, que ce soit au Congo-Brazzaville ou dans les pays voisins, le travail du Service des Ventes consistera notamment dans la visite et les contacts auprès des principaux industriels du pays : usines de bières et de boissons gazeuses, sucreries, usine de chaussures, cimenteries, etc... et des grossistes.

.../...

Le succès des ventes de la future usine pourra être facilement assuré au moyen de l'interdiction de l'importation de produits similaires, accompagnée d'une détaxe partielle de la T.U.T. (Taxe Unique de Transaction) ou d'une taxe d'un faible montant accordée à la nouvelle industrie (contrat fiscal accordé au titre d'industrie prioritaire).

La hausse des prix de vente des produits fabriqués par rapport à ceux des produits importés de qualité équivalente devra être la plus faible possible.

Pour faciliter la vente sur le marché régional, on pourra éventuellement envisager des prix différentiels ; ceux à l'exportation étant plus faibles que ceux offerts sur le marché local.

#### 55 - ANALYSE ECONOMIQUE DU PROJET

Dans l'analyse économique du projet on prendra successivement en considération :

- la rentabilité financière de l'affaire et son impact sur l'économie congolaise ;
- l'incidence sur l'emploi.

##### 551 - Impact financier et économique

###### 551.1 - Flux des salaires distribués

Au paragraphe 53, on a estimé la distribution annuelle des salaires distribués par le projet à 203,7 millions F CFA ; ils représentent environ 1/6ème du montant du chiffre d'affaires prévisionnel.

Cette injection de monnaie dans l'économie congolaise entraînera un accroissement des échanges, dû aux consommations plus importantes du secteur des ménages.

###### 551.2 - Taux de rentabilité

On a évalué globalement l'incidence des droits de douane à 40 % du prix Pointe-Noire des produits équivalents actuellement importés. En se basant

.../...

sur les prix de vente actuels, en supposant maintenue la protection douanière, le chiffre d'affaires global, en année courante, s'établit à 1 377,620 millions F CFA (cf. tableau n° 534.9) alors que le prix de revient est de : 1 025,921 millions F CFA

Il en résulte une marge brute de ..... 351,699 millions F CFA

Le rapport  $\frac{\text{marge brute}}{\text{investissement}} = \frac{351,699}{3\ 000} = 11,73\%$  est relativement

modeste. La marge brute, en effet, doit couvrir à la fois :

- les amortissements du matériel et des bâtiments,
  - le renouvellement de la trésorerie,
  - les frais financiers éventuels et les impôts,
- et laisser un bénéfice à l'entreprise.

#### 551.3 - Estimation des amortissements possibles

En supposant une durée de marche de l'usine de 20 ans, ce qui représente un chiffre non limitatif, les amortissements pourront être calculés ainsi :

Génie civil et bâtiments,	sur 30 ans .....	19 millions F CFA/an
Services communs	(	
Usine de pâte	(	
Papeterie	(	
Transformation	(	
	sur 20 ans .....	<u>100 millions F CFA/an</u>
	soit au total .....	<u>119 millions F CFA/an</u>

#### 551.4 - Bénéfice net, impôt non déduit

On peut évaluer le bénéfice net, impôt non déduit à :

$$351 - 119 = \underline{232 \text{ millions F CFA}}$$

soit un taux de rentabilité de  $\frac{\text{bénéfice net (impôt non déduit)}}{\text{investissement}} = \frac{232}{3\ 000\ 000} = 7,73\%$

chiffre modeste mais cependant non négligeable.

#### 551.5 - Prélèvements de l'Etat en année courante

La nouvelle usine sera imposée à titres divers, bien que bénéficiant des avantages des industries prioritaires.

.../...

A partir de la 5<sup>ème</sup> année de fonctionnement avec bénéfice, l'Etat Congolais percevra :

- l'impôt sur les Sociétés :  
soit (232) 36,4 % = 84.448 millions F. CFA.
- la taxe unique de transaction représentant 8 % des ventes à l'intérieur :  
soit (8 000 t × 130 000) 8 % = 83.200 millions F. CFA, en supposant 8 000 t de produits vendus au Congo au prix moyen de 130 000 F. CFA/tonne.
- la taxe forfaitaire sur les salaires, d'un montant de 4 % environ :  
soit (203,7) 4 % = 8.148 millions F. CFA.
- l'impôt sur le revenu des personnes physiques estimé à 1/12<sup>ème</sup> des salaires distribués, versé mensuellement par l'employeur :  
soit  $\frac{203,7}{12}$  = 16.975 millions F. CFA.

Au total, sans tenir compte de la taxe spéciale sur les Sociétés (0,3 million), ni de la patente (d'un montant faible), l'Etat bénéficiera chaque année d'environ :

$$84,4 + 83,2 + 8,1 + 17 = 192,7 \text{ arrondis à } \underline{193 \text{ millions F. CFA.}}$$

551.6 - Balance nette des recettes de l'Etat

Si la production de l'usine était importée, l'Etat percevrait au total 374.720 millions F. CFA au titre des droits de douane (1) (cf tableau n° 534.9).

Le projet proposé entraînera donc un manque à gagner de :

$$374 - 193 = \underline{181 \text{ millions F. CFA}}$$

pour l'Etat Congolais, en supposant les hypothèses suivantes :

- maintien des prix actuels de vente pour les produits fabriqués ;
- maintien de la protection douanière, sans taxe à l'exportation dans les autres pays de l'U.D.E.A.C. ;
- interdiction d'importer des produits similaires sur le marché local.

.../...

(1) On peut remarquer qu'actuellement un grand nombre des futurs clients de l'usine sont exonérés des droits de douane, au titre d'industries prioritaires. Il est supposé ici que l'exonération cessera au bout de 5 ans de fonction.

### 551.7 - Valeur ajoutée du projet

On peut évaluer la valeur ajoutée apportée par le projet à l'économie congolaise, en année courante, soit :

- revenu des ménages, en déduisant les impôts sur les salaires :

$$203,7 - 25 = 178,7 \text{ millions F CFA}$$

- part de l'Etat ..... 193 - -

- part de l'entreprise : 232 - 193 = 39 - -

au total ..... 410,7 millions F CFA

Ainsi donc en année courante, le projet apportera à l'économie congolaise une valeur ajoutée de plus de 400 millions F CFA.

### 551.8 - Balances des devises

Pour calculer la balance de devises, il faut considérer d'une part le gain sur les importations de produits papetiers qui seront remplacées par une production locale, ajouter à ce total le montant des exportations prévisibles dans les pays voisins de l'U.D.E.A.C. et retrancher le montant des importations de pâtes étrangères nécessaires de la future usine.

La valeur moyenne des importations équivalentes CAF Pointe-Noire est de 102 000 F CFA/t selon l'opération suivante :

$$\frac{(78\ 000) 3\ 100\ t + (65\ 000) 1\ 400\ t + (70\ 000) 1\ 400\ t + (110\ 000) 4\ 600\ t}{10\ 500\ t}$$

en nous référant aux tableaux n°534.8 et 534.9.

Le gain en devises sur des importations équivalentes à la production sera de :  $10\ 500\ t \times 102\ 000\ \text{F CFA} = 816\ \text{millions F CFA}$ , auquel il faut ajouter la part exportée vers l'U.D.E.A.C., au prix moyen de 130 000 F CFA/t, soit :  $2\ 500\ t \times 130\ 000\ \text{F CFA} = 325\ \text{millions F CFA}$ . Au total, 1 141 millions F CFA.

Les pertes en devises sont représentées notamment par les achats de pâtes, soit :

- pâte kraft écorce .....  $7\ 378\ t \times 53\ 000\ \text{F CFA} = 391,034\ \text{millions F CFA}$

- pâte kraft blanchie .....  $247\ t \times 62\ 000\ \text{F CFA} = 15,314\ \text{millions F CFA}$

soit un total arrondi de 406 millions F CFA.

.../...



Le gain net en devises est alors de 735 millions F CFA, ce qui représente un avantage certain pour le pays.

#### 551.9 - Moyens possibles de financement

On a vu au § 551.2 que le bénéfice brut retenu se montait à 351,699 millions F CFA en année courante. On peut supposer en effet que l'usine atteindra sa pleine capacité de production à partir de la 5ème année après sa mise en service. Ensuite, cette capacité devrait dépasser 100 %, de sorte que, sur une longue période, la production s'établira en moyenne à 10 500 tonnes/an.

Avec un taux de rentabilité de 11,73 % et une marge brute de 352 millions seulement, une telle usine ne serait pas construite en Europe ou en Amérique avec les normes généralement admises.

Toutefois, au Congo-Brazzaville, les critères retenus peuvent être différents, le Gouvernement étant intéressé principalement par la création d'emplois nouveaux, le gain en devises et la création d'un environnement industriel. On peut donc envisager de réaliser cette usine avec le statut d'une Société d'Etat ou Para-étatique, son financement étant assuré soit à la fois sur des fonds propres congolais et sur une part d'emprunt de l'A.I.D. (1), soit en totalité sur fonds propres.

Le tableau suivant précise, pour une période de 40 ans, le bénéfice exempté et les impôts versés.

.../...

---

(1) Aid International Development.

Fonctionnement de l'usine sur 40 ans

Millions F CFA				
Années	Périodes de l'usine	Bénéfice net (1) annuel	Bénéfice net (1) cumulé	Impôts annuels
1 à 5	Période de démarrage exempte d'impôt, avec seulement amortissement	0 (2)	-	108
6 à 20	Pleine capacité avec im- pôt et amortissement	39	385	193
21 à 40	Pleine capacité avec im- pôt et amortissement ré- duit de moitié	98,5	1 970	193
<b>TOTAL</b>			<b>2 555</b>	<b>6 971</b>

Dans la période de démarrage, on a supposé que la marge brute couvrirait en moyenne le montant de l'amortissement (119 millions) et les impôts à verser au titre des entreprises prioritaires (108 millions). Le bénéfice net est considéré comme nul pendant les cinq premières années.

Ensuite la marge brute permet de dégager un bénéfice net de 39 millions une fois payés les amortissements et les impôts. On a supposé en outre, qu'après la 20ème année, les amortissements étaient réduits de moitié, l'amortissement technique de l'usine étant achevé. Cet amortissement réduit devrait compenser les investissements annuels indispensables à partir de la 21ème année.

Pendant 40 années de production, l'Etat encaissera 6 971 millions sous forme d'impôts divers et il restera 2 555 millions F CFA qui pourraient couvrir le financement d'un emprunt.

Une demande pourrait être adressée à l'A.I.D. (cf. page 113) pour un emprunt de l'ordre de 1 milliard de F CFA, à un taux d'intérêt très bas, sur 40 ans avec différé de 5 ans.

.../...

(1) Le bénéfice net comprend le bénéfice de l'entreprise et la part disponible pour payer les frais financiers de l'emprunt.

(2) La marge brute est supposée couvrir exactement les amortissements (119 millions) et les impôts réduits (108 millions), soit 227 millions au total.

Le remboursement de cet emprunt sur 35 ans pourrait s'effectuer en ajustant les annuités en fonction des possibilités de l'usine, c'est-à-dire annuités plus faibles de l'année 6 à 20, annuités plus élevées de l'année 21 à 40 (à titre d'exemple, 1 milliard à 1 % sur 35 ans représente des annuités moyennes de 42,5 millions).

Au total, deux solutions s'offrent donc au Gouvernement, s'il prend la décision de construire l'usine :

- ou bien assurer son financement sur des fonds propres congolais, soit 3 milliards au total ;
- ou bien contracter un emprunt de 1 milliard à 1 % pendant 40 ans, avec différé de 5 ans, à l'A.I.D. et de compléter la somme sur fonds propres.

Avec les normes généralement admises en pays industrialisés, la rentabilité de cette usine paraît trop faible pour attirer des capitaux privés.

On pourra envisager d'autres solutions en faisant appel à l'emprunt. Elles différeront selon la durée totale et le montant du remboursement annuel. En supposant un différé de 5 ans pour le début du remboursement et le paiement de l'impôt sur les sociétés à partir de la 10ème année seulement, avec un amortissement annuel de 41,250 millions en moyenne, on obtient les solutions suivantes pour un emprunt de 3 milliards :

Millions F CPA

Taux d'intérêt de l'emprunt	Durée du remboursement	Montant du remboursement		Montant sur 40 ans de l'impôt et du bénéfice net				Amortissement	
		Total	Annuel	Total	Annuel	Total	Annuel	Total	Annuel
6 %	31 ans	6 510	210	1 341	33,5	2 649	66	1 650	41,25
3 %	18 ans	3 981	221	2 392	59,8	4 727	118,1	1 650	41,25
1 %	15 ans	3 263	216,2	2 633	65,825	5 204	130,1	1 650	41,25

Au total, on pourra financer le projet précédent en tenant compte à la fois des fonds propres dont le Gouvernement disposera et des conditions de prêt à long terme qu'il pourrait obtenir auprès d'organismes financiers internationaux.

.../...

### 552 - Incidence sur l'emploi

Le projet étudié prévoit l'utilisation permanente de 227 personnes dont 186 employés, ouvriers et manoeuvres et 41 cadres et contremaîtres.

La liste complète du personnel a été donnée au tableau n° 531.1. Au démarrage de l'usine, les cadres et contremaîtres seront composés d'expatriés.

#### 552.1 - Coefficients d'emploi

Les coefficients d'emploi s'établissent ainsi :

$\frac{\text{Nombre d'emplois}}{\text{par million investi}} = \frac{227}{3\ 000} = 0,076$  ou 76 travailleurs par milliard investi

$\frac{\text{Nombre d'emplois}}{\text{par tonne produite}} = \frac{227}{10\ 500} = 0,022$

Quoique faibles, ils paraissent normaux pour ce type d'industrie.

#### 552.2 - Formation du personnel qualifié

Au début de son fonctionnement, on a prévu la présence de 41 expatriés parmi les cadres et les contremaîtres pour la mise en route de l'usine et sa marche pendant les premières années.

Il est possible de prévoir le remplacement des expatriés par des Africains, au fur et à mesure de la formation de ces derniers qui sortiraient diplômés d'une école professionnelle pour les contremaîtres et d'une école d'ingénieurs pour les cadres, après une période de travail avec un cadre ou un contremaître confirmé.

#### 552.3 - Autre intérêt du projet en matière d'emploi

La création d'une usine de produits papetiers à Pointe-Noire aura d'autres conséquences sur l'emploi en provoquant l'ouverture d'industries annexes ou d'activités nouvelles en matière, notamment, de transport, d'ateliers de réparation et de commerce de détail. Cet effet multiplicateur sera d'abord en particulier aux dépenses des salariés de l'usine et aux différents achats, sur le marché local, des services nécessités par la nouvelle production.

**95 - CONCLUSION**

Le projet de création d'une usine de transformation de produits papetiers pour le marché local et régional pose le problème du financement.

Avec une marge brute faible (352 millions) comparée à l'investissement de 3 milliards (taux de 11,75 %), le Gouvernement sera conduit à financer l'usine sur fonds propres ou en contractant un emprunt de 1 milliard à faible taux (1 %) avec un complément de 2 milliards sur fonds propres.

Une telle usine, qui n'attirerait pas d'investisseur privé en Europe ou en Amérique, présente cependant l'avantage pour le Congo de créer 227 emplois nouveaux, d'assurer en moyenne une valeur ajoutée de 400 millions par an, de contribuer à un gain de 755 millions de devises chaque année, d'assurer un effet économique multiplicateur, d'assurer la formation de personnel qualifié dans la région de Pointe-Noire.

.../...

**6 - IMPLANTATION D'UNE USINE DE CELLULOSE**

(capacité 150 000 ou 250 000 t par an)

**61 - DEMMES TECHNIQUES**

611 - SITES D'IMPLANTATION

612 - CARACTERISTIQUES DE L'UNITE DE PRODUCTION

**62 - INVESTISSEMENTS**

621 - MATERIEL ET ENGINEERING

622 - DETAILS DES DEPENSES D'INVESTISSEMENT

**63 - COUTS DE FABRICATION**

631 - COMPOSITIONS EN PRODUITS CHIMIQUES ET ENERGIE

632 - COUT DU BOIS

633 - TRANSPORT DE LA PATE

**64 - PRELIMINAIRE DE LA PATE**

**65 - COUTS PREVISIONNELS D'EXPLOITATION POUR 250 000 t/AN**

**66 - PREVISIONNE D'UNE PRODUCTION DE 150 000 t/AN**

**67 - ANALYSE ECONOMIQUE DU PROJET**

671 - HYPOTHESE DE L'USINE A POINTE-NOIRE

672 - COMMERCIALISATION DES PRODUITS

673 - HYPOTHESE DE L'USINE A LOUDIMA

674 - CONCLUSION

## 6 - IMPLANTATION D'UNE USINE DE CELLULOSE

(capacité de 150 000 ou 250 000 t/an)

Les données suivantes se rapportent essentiellement à une unité de 250 000 t/an. Par extrapolation, on en déduira ensuite quelques renseignements relatifs à une unité de 150 000 t/an.

### 61 - DONNEES TECHNIQUES

#### 61. - Sites d'implantation

On a examiné deux sites d'implantation : l'un près de Pointe-Noire, l'autre près de Loudima.

Pointe-Noire : terrain situé à l'Est de la ville, le long de la voie du C.F.C.O. à 3 km de la gare de Tié Tié. L'eau serait prélevée, soit dans la nappe souterraine qui existe sous Pointe-Noire (des sondages seraient utiles à cet effet), soit dans la rivière Kimpanzou et éventuellement dans le lac de Loufoualeba pour un complément d'eau.

Les eaux usées seraient déversées dans le cours aval de la rivière Kimpanzou avec détournement vers la lagune de Loubi pour ne pas polluer le lac Loufoualeba.

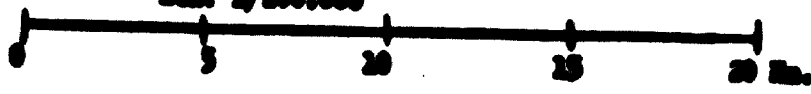
Région de Loudima : terrain situé le long de la voie ferrée C.O.M.I.L.O.G., à une trentaine de kilomètres de Loudima, au niveau du lac Sinda. L'usine serait ainsi située au coeur de la zone proposée pour des plantations d'Eucalyptus.

L'eau serait prélevée, soit dans une nappe souterraine si l'existence de cette dernière est mise en évidence, soit dans le lac Sinda avec appoint complémentaire d'eau à partir du Niari s'il y a lieu.

Les eaux usées pourraient être dirigées vers le lac Malengue, qui semble se déverser par diverses ramifications dans le Niari.

Dans tous les cas, une étude hydrologique de la région serait souhaitable.

Ech. 1/200.000



Pointe  
Noire

Pointe  
Noire

Route P. N. - ...

C.F.C.O.

...  
...  
...

T16 T16

Voie  
de pite

Isle de  
Loufanalota

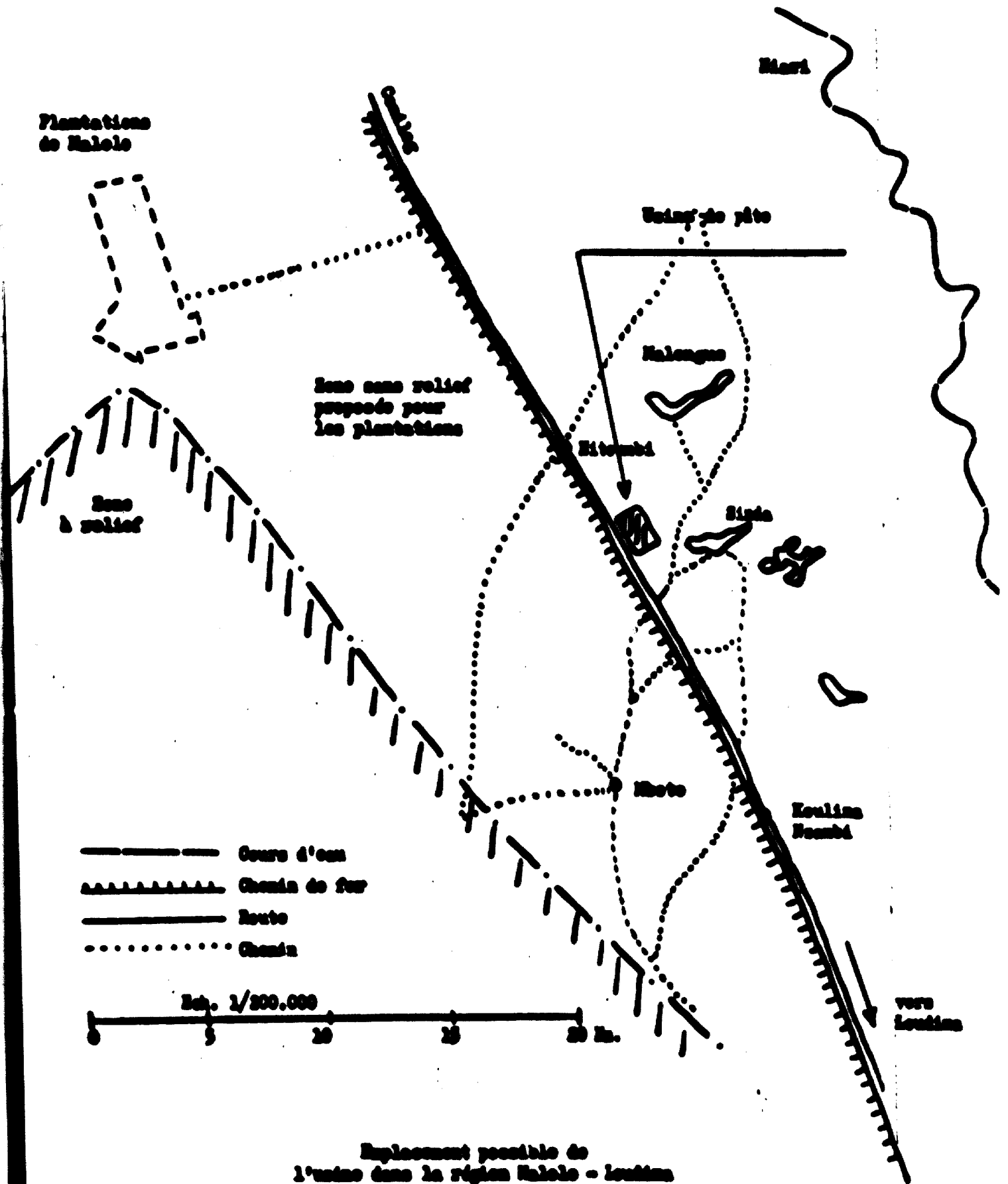
Isle de  
Loup

Isle  
de ...

- Cours d'eau
- ..... Chemin de fer
- Route
- ..... Chemin

Emplacement possible  
de l'usine dans la  
région de Pointe-Noire

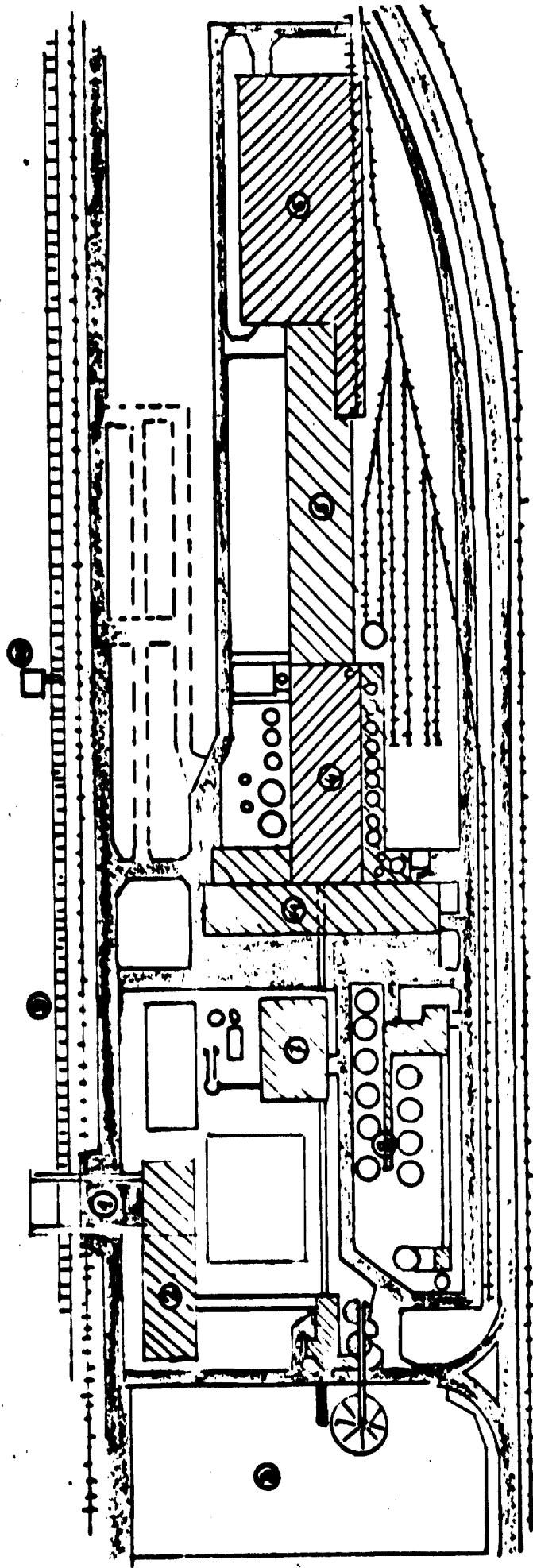




Emplacement possible de l'usine dans la région Kakao - Louhina

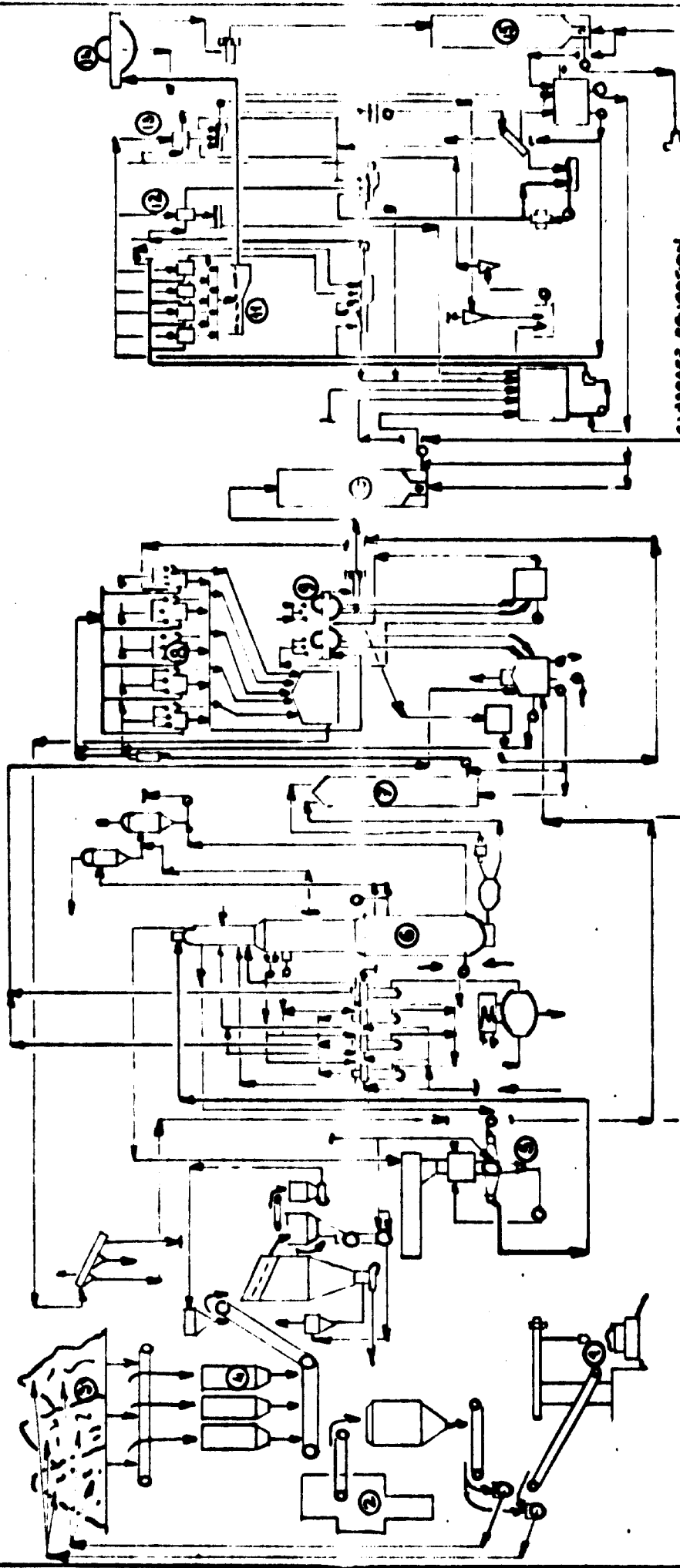
# UNITE DE CELLULOSE IMPLANTATION GÉNÉRALE

Échelle: 1/2500



- |   |                                     |    |  |
|---|-------------------------------------|----|--|
| 1 | Océlage des bois                    | 6  | Mise en boîtes et stockage                   |
| 2 | Atelier de mise en copeaux des bois | 7  | Chaudière de récupération                    |
| 3 | Stockage extérieur de copeaux       | 8  | Atelier de préparation de produits chimiques |
| 4 | Cuisson et blanchissement           | 9  | Traitements des eaux                         |
| 5 | Presse pâte et sécher               | 10 | Épuration eaux usées                         |
- et Magasin et atelier d'entretien

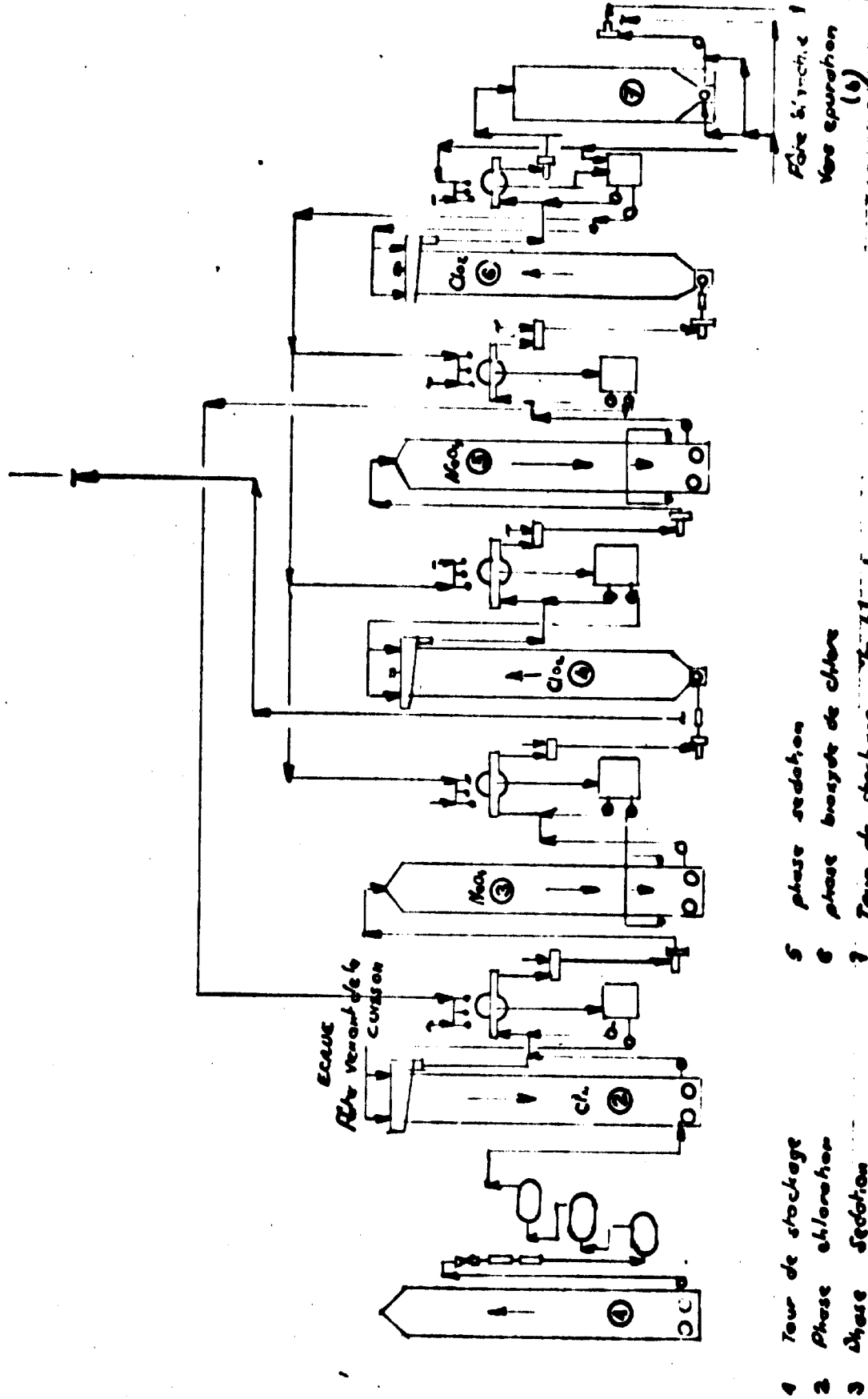
# UNITE DE CELLULOSE PREPARATION DES BOIS - CUISSON - LAVAGE - EPURATION PATE ECRUE



- |   |   |   |  |
|---|---|---|--|
| <p>1 Rechargement des bois<br/>2 Préparation des bois<br/>3 Stockage extérieur de copeaux<br/>4 Silos à copeaux</p> | <p>5 Alimentation haute fusion<br/>6 Lessivage<br/>7 Stock tank</p> | <p>8 Cloiseur de nœuds<br/>9 Filres laveur pâte ecrue<br/>10 Stockage haute densité</p> | <p>11<br/>12<br/>13<br/>14 Epaisseur<br/>15 Stockage pâte épurée haute densité</p> |
|---|---|---|--|

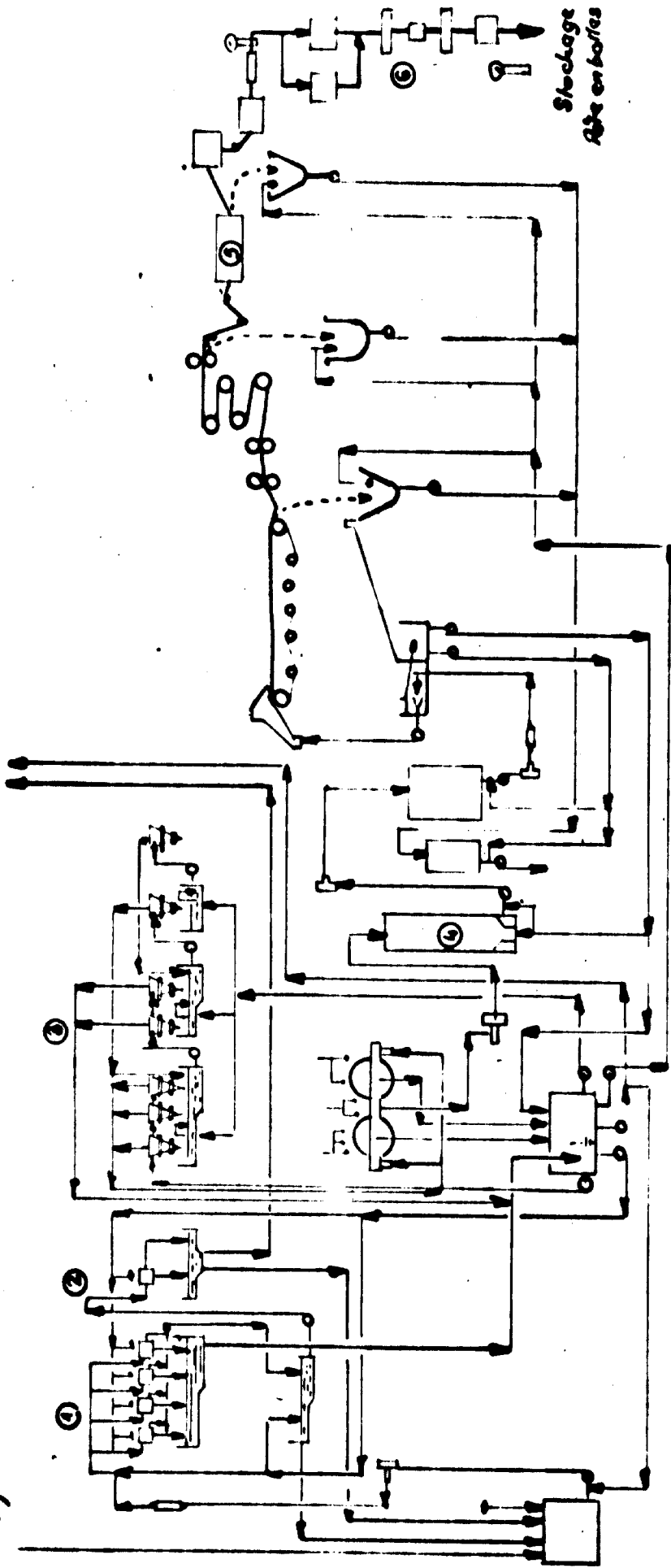
CLASSAGE EPURATION  
DATE ECRUE  
Pâte ecrue  
Pâte blanche

# UNITÉ DE CELLULOSE BLANCHIMENT DE LA PATE



UNITE DE CELLULOSE  
 EPURATION PATE BLANCHE SECHAGE MISE EN BALLE

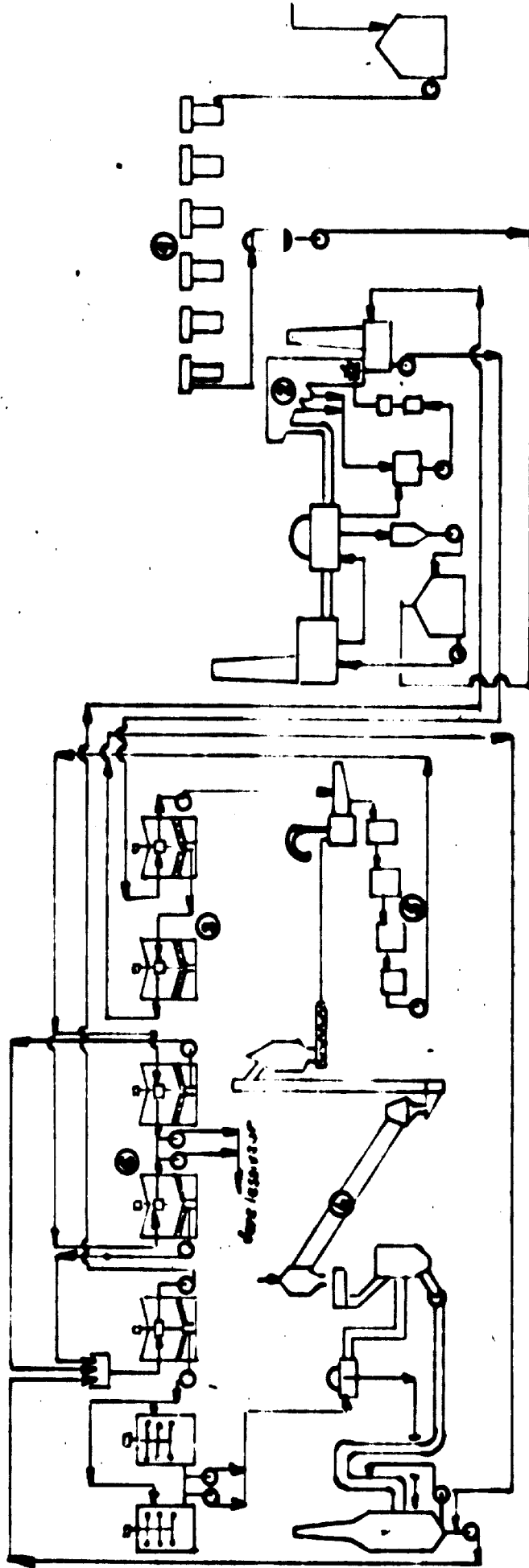
Pâte blanche  
 (b)



Stockage  
 Pâte en balles

- 1 Epuration (premier)
- 2 Epuration 2mm stage
- 3 Epuration centrifuge
- 4 Stockage pâte blanche épurée
- 5 Séchoir
- 6 Mise en balles

UNITE DE CELLULOSE  
PREPARATION DES PRODUITS CHIMIQUES DE CUSSON



- 1 Evaporation des liquors noirs
- 2 Chaudière de récupération
- 3 Clarificateur liquide vert
- 4 Four à chaux
- 5 Coagulation
- 6 Clarificateur liquide blanc

Il faut rappeler, d'autre part, que l'implantation d'une fabrique de pâte dans la région de Loudima est liée à la possibilité pour le C.F.C.O. d'assurer un trafic régulier de 150 000 à 250 000 t/an de pâte dans le sens Loudima-Pointe-Noire et environ 60 000 à 100 000 t/an de produits divers dans le sens Pointe-Noire-Loudima, ce qui n'est pas le cas actuellement. On supposera cependant que les aménagements prévus par le C.F.C.O. au cours des prochaines années tiendront compte des indications précédentes.

## 612 - Caractéristiques de l'unité de production

### 612.1 - Capacités de production

Une capacité de production importante a été prise en compte pour assurer une plus large rentabilité à l'installation projetée. Cette capacité est de 250 000 tonnes par an de pâte kraft blanchie commercialisable à 90 % de siccité.

Les comptes prévisionnels ont été effectués dans cette hypothèse.

Par extrapolation des résultats obtenus et à titre indicatif, on a également effectué les calculs dans l'hypothèse d'une production plus limitée de 150 000 t/an.

### 612.2 - Descriptif de l'usine

Celle-ci comprendra :

- 1 PARC A BOIS pour le déchargement et le stockage des bois, leur traitement de mise en copeaux, avec un stockage extérieur de copeaux ;
- 1 ATELIER DE CUISSON continu au sulfate et de lavage continu et d'épuration de la pâte écrue ;
- 1 ATELIER DE BLANCHIMENT continu comportant successivement les phases ci-après :

1ère phase : chloration

2ème phase : sodation

3ème phase : bioxyde de chlore

4ème phase : sodation

5ème phase : bioxyde de chlore

Traitement final à l'anhydride sulfureux.

.../...

- 1 PRESSE PATE avec partie humide à table et séchoir aéroporté ;
- 1 MISE EN BALLES automatique ;
- 1 ATELIER DE FABRICATION de produits chimiques comprenant en particulier :
  - . 1 atelier d'électrolyse du chlorure de sodium pour la fabrication du chlore et de la soude nécessaire au blanchiment,
  - . 1 atelier de fabrication de bioxyde de chlore selon le procédé MATHIESON ( $\text{SO}_2 - \text{ClO}_3\text{Na} - \text{SO}_4\text{H}_2$ ) ;
- 1 CHAÎNE DE RECUPERATION de produits chimiques de cuisson (évaporation des liqueurs noires, combustion, caustification) ;
- Tous les services généraux et administratifs nécessaires.

Le flow sheet ci-après définit le fonctionnement de l'installation.

#### 612.3 - Disposition de l'unité et schéma des installations

Les schémas ci-joints indiquent le plan général d'implantation des différents ateliers et bureaux ainsi que le détail technique des installations.

#### 612.4 - Personnel

L'usine comprendra environ 600 personnes, cadres, employés et ouvriers, répartis comme suit :

- employés, ouvriers, manoeuvres ..... 540 personnes (90 %),
- cadres, contremaîtres ..... 60 personnes (10 %).

Le détail est donné au tableau n° 612.4.

Dans une première phase de fonctionnement, une part importante des cadres et contremaîtres se composera d'expatriés. L'africnisation se fera progressivement.



**Tableau n° 612.4 - Tableau du personnel**

	Cadres supérieurs	Contremaîtres	Ouvriers qualifiés	Employés	O.S. Manœuvres
Direction	2	-	-	1	-
Forêt à bois	2	6	40	2	100
Fabrication	5	8	36	1	40
Centrale d'énergie	1	4	24	1	16
Produits chimiques	2	4	24	1	16
Entretien	4	12	60	4	80
Services généraux (Compt. labo...)	4	6	20	26	48
<b>TOTAL</b>	<b>20</b>	<b>40</b>	<b>204</b>	<b>36</b>	<b>300</b>

**62 - INVESTISSEMENTS****621 - Matériel et engineering**

Le tableau n° 621 donne l'évaluation des investissements en matériel dans l'hypothèse d'une implantation à Pointe-Noire. L'augmentation du coût est précisée dans l'hypothèse d'une implantation à Loudima.

**INVESTISSEMENTS RELATIFS A UNE  
USINE DE PATE KRAFT BLANCHIE D'EUCALYPTUS  
de 250 000 t/an  
(hors droits et frais de douane éventuels)**

**A - IMPLANTATION A POINTE-NOIRE**

**Tableau n° 621**

SPECIFICATIONS	MONTANT EN F CFA
<b><u>GENIE CIVIL</u></b>	
Génie civil .....	2 000 000 000
Canalisation eau et égouts .....	500 000 000
Frais études et engineering .....	200 000 000
Imprévus .....	<u>200 000 000</u>
	2 900 000 000
<b><u>MATERIEL TECHNOLOGIQUE DE FABRICATION</u></b>	
Parc à bois .....	1 000 000 000
Cuisson, lavage, épuration .....	1 350 000 000
Blanchiment, épuration blanchie .....	1 550 000 000
Presse pâte .....	1 700 000 000
Mise en belles .....	300 000 000
Electrolyse et fabrication des produits chimiques .....	1 200 000 000
Caustification four à chaux .....	400 000 000
Evaporation des liqueurs noires .....	550 000 000
Oxydation, désodorisation .....	100 000 000
Chaudières à liqueur noire et d'appoint	1 150 000 000
Centrale électrique .....	450 000 000
(turbos et poste électrique)	
Pompage des eaux, traitement des eaux, épuration des rejets .....	400 000 000
Station d'air comprimé .....	50 000 000
Station de protection incendie .....	50 000 000
Laboratoire .....	50 000 000
Atelier d'entretien .....	150 000 000
Divers .....	50 000 000
Appareillage électrique .....	625 000 000
(force et lumière)	
Régulation .....	900 000 000
Tuyauterie, robinetterie .....	<u>1 000 000 000</u>
<b><u>Total matériel technologique</u></b> .....	<b>13 025 000 000</b>

Tableau n° 621 (suite)

SPECIFICATIONS	MONTANT EN F CFA
Etudes et engineering 5 % .....	650 250 000
Entreprise générale 5 % .....	650 250 000
Port du matériel à Pointe-Noire .....	700 000 000
Montage 20 % .....	2 605 000 000
Pièces de rechange 20 % .....	2 605 000 000
<u>Total</u> .....	<u>7 210 500 000</u>
<u>INVESTISSEMENT TOTAL POUR LE MATERIEL NONIF</u> .....	20 235 500 000
<u>INVESTISSEMENT TOTAL Y COMPRIS LE COTE CIVIL</u> .....	23 135 500 000
	arrondi à <u>23 500 000 000</u>

**B - IMPLANTATION DANS LA REGION DE LOUDIMA**

Pour une implantation dans la région de Loudima, les plus-values de génie civil et de frais de matériel de Pointe-Noire sur Loudima ne pèsent pratiquement pas sur le prix global du complexe papetier, compte tenu de l'importance des investissements nécessaires.

L'augmentation de coût serait de l'ordre de 300 000 000 de F CFA.

Par contre, il y aurait lieu d'ajouter les investissements nécessaires à l'urbanisation et l'équipement de la région de Loudima actuellement inexistants.

Le devis précédent comprend :

- les raccordements au réseau voies ferrées existant (COMILOG),
- les prises d'eau et les rejets des eaux usées.

Par contre, ne sont pas compris dans ce devis :

- les raccordements téléphoniques à l'extérieur de l'usine,
- les raccordements de routes à l'extérieur de l'usine,
- les logements du personnel qui sont prévus plus loin.

.../...



a retenu pour le chiffre d'affaires la position CAF de la pâte exportée, port européen. De la même manière, on a inclus dans le prix de revient des produits, les frais d'embarquement à Pointe-Noire et du transport vers l'Europe.

#### 622.16 - Aménagement de la cité ouvrière et annexes

L'ensemble a été évalué au total à 1 600 millions F CFA, répartis ainsi :

- logement du personnel de l'usine .....	560 millions F CFA		
- logement du personnel d'exploitation ..	440	-	-
- services communs .....	400	-	-
(postes, dispensaires, écoles etc...)			
- imprévus et divers .....	200	-	-

Total ..... 1 600 millions F CFA

Si l'on tient compte que les frais d'établissement (1) sont compris dans l'estimation du fonds de roulement, légèrement surévalué, et que l'intérêt du capital emprunté est compté dès l'année où débute la construction, l'investissement total pour une usine située à Pointe-Noire sera de 29 100 millions F CFA aux prix actuels (1970), dont :

- investissements proprement dits :	23 500 millions F CFA		
- cité ouvrière .....	1 600	-	-
- fonds de roulement .....	4 000	-	-

#### 622.2 - Usine de 250 000 t à Loudima

Si l'usine est construite à Loudima, il faut prévoir une hausse des coûts dus au transport supplémentaire.

#### 622.21 - Infrastructure et génie civil

Le total sera de 3 000 millions F CFA, avec les mêmes frais d'engineering et d'entrepreneur.

.../...

---

(1) Ces frais englobent des salaires de la main-d'œuvre et du personnel administratif, des frais de siège préalablement à la mise en route, non prévus ailleurs. On peut les évaluer à 1 500 millions au total.

622.22 - Matériel divers, construction et montage

L'ensemble se montera à 20 800 millions F CFA. Les autres frais d'engineering, d'entrepreneur et de montage étant inchangés.

622.23 - Frais d'engineering

Inchangés, soit 850 millions F CFA.

622.24 - Frais d'entrepreneur, de montage et mise en route

Egalement inchangés : 3 650 millions F CFA.

Au total, les investissements proprements dits s'élèveront à :

23 800 millions F CFA

au lieu de ..... 23 500 millions F CFA pour Pointe-Noire.

622.25 - Fonds de roulement

On a conservé le même montant, soit 4 000 millions F CFA (y compris aussi les frais d'établissement).

622.26 - Aménagement de la cité ouvrière

A Loudima, il faudra construire la totalité des logements alors qu'à Pointe-Noire on a supposé qu'une partie du personnel habiterait dans cette localité. Les frais à prévoir sont plus élevés ; on les a estimés à 2 100 millions F CFA répartis ainsi :

- logement du personnel de l'usine .....	660	millions F CFA
- logement du personnel d'exploitation ..	540	- -
- services communs .....	700	- -
- imprévus et divers .....	200	- -

Total ..... 2 100 millions F CFA

L'investissement total à Loudima sera de 29 900 millions F CFA dont :

- investissements proprement dits : 23 800 millions F CFA
- fonds de roulement ..... 4 000 - -
- cité ouvrière ..... 2 100 - -

### 622.3 - Echelonnement des dépenses

Pour les deux implantations possibles de l'usine, les dépenses seront échelonnées sur trois ans, conformément au planning suivant, après la prise de décision et l'obtention du financement.

Tableau n° 622.3

Millions F CFA

Années	Opérations	Usine à Pointe-Noire	Usine à Loudima
1ère	Engineering, génie civil, services communs et installations en partie...	9 500	9 700
2ème	Services communs et installations fin du montage .....	12 000	12 100
3ème	Cité ouvrière, démarrage et fonds de roulement .....	7 600	8 100
	Total .....	29 100	29 900

### 622.4 - Hypothèse d'une usine de 150 000 tonnes

L'étude de la rentabilité économique au § 67, nous a conduits à éliminer l'usine de 150 000 t, quelle que soit sa localisation. Toutefois, on a évalué l'investissement nécessaire, en nous référant au § 66.

Millions F CFA

	Usine à Pointe-Noire	Usine à Loudima
Investissement proprement dit ...	16 500	16 700
Cité ouvrière .....	1 400	1 800
Fonds de roulement .....	2 500	2 500
Investissement total .....	20 400	21 000

.../...

Les dépenses d'engineering seraient d'environ 600 millions F CFA et les frais d'entrepreneur, de montage et de mise en route se chiffraient à 2 600 millions F CFA.

La durée de la construction serait également de trois ans avec un échelonnement équivalent des investissements.

### 63 - COUTS DE FABRICATION

#### 631 - Consommations en produits chimiques et en énergie

Ces consommations sont les suivantes :

##### - Cuisson

Sulfate de sodium d'appoint : 15 000 t/an (60 kg par t de pâte produits)

Chaux d'appoint sous forme de calcaire : 15 000 t/an (56 kg par t de pâte produits)

##### - Blanchiment

Sel pour la fabrication du chlore, de la soude et du chlorate de sodium : 45 000 t/an (180 kg par t de pâte produite)

Soufre pour la fabrication du SO<sub>2</sub> nécessaire à la production du bioxyde de chlore : 2 000 t/an (8 kg par t de pâte produite)

Acide sulfurique : 8 700 t/an (35 kg par t de pâte produite)

Produits divers (graphite, mercurs, antimousses et autres) : 6 000 t/an

##### - Energie

Vapeur : 8,5 t par t de pâte (vapeur produite par combustion des liqueurs noires et vapeur d'appoint provenant de la combustion du fuel)

Kwh : 1 100 kwh/t de pâte produite, électrolyse incluse.

#### 632 - Coût du bois

Le coût du bois est conforme aux indications du paragraphe 345.

.../...



C'est un prix moyen réparti sur un cycle d'environ 18 ans. On peut toutefois rappeler que le prix du bois serait supérieur au prix moyen indiqué au cours des premières années et inférieur au cours des dernières années, à moins que l'on établisse un tarif de péréquation.

#### 63 - Transport de la pâte

Le transport de la pâte, de Pointe-Noire à destination d'un port atlantique européen (Rouen, Anvers), reviendrait à 12 500 F CFA la tonne, au tarif habituel pratiqué par les compagnies maritimes. Ce prix est beaucoup trop élevé et on a envisagé l'affrètement de navire, qui donne un coût de transport évalué à 6 700 F CFA/tonne (embarquement Pointe-Noire + transport maritime C.I.F. port atlantique européen et assurances).

A ce prix, il convient d'ajouter 1 400 F CFA/tonne pour le transport de la pâte Loudima-Pointe-Noire, s'il y a lieu.

#### 64 - RIX DE VENTE DE LA PATE

Le dernier cours du 10/4/70 pour la pâte à la soude blanchie de fibres courtes est de 890 couronnes suédoises C.I.F. Rouen ou de 915 C.S. C.I.F. port Saint-Louis du Rhône. On a retenu le premier prix, soit 47 770 F CFA/tonne. Compte tenu d'un escompte de 1,5 % pour les pâtes payées comptant, il est préférable de tabler sur un prix de 47 000 F CFA/tonne. Ce prix s'applique à des pâtes de feuillus d'origine scandinave de bonne qualité. On le retiendra pour les pâtes congolaises, dans l'hypothèse d'un mélange 80 % Eucalyptus, 20 % Pin dans l'approvisionnement de l'usine. Dans le cas d'une fabrication de pâte 100 % Eucalyptus, donc sans Pin, on admettra une décote de 1 000 F CFA/tonne, soit 46 000 F CFA.

#### 65 - COMPTES PREVISIONNELS D'EXPLOITATION POUR 250 000 t/AN

On a prévu deux hypothèses d'implantation d'usine : Pointe-Noire et Loudima, en supposant que le bois proviendrait en majeure partie de plantations

.../...

voisines du site retenu.

On a d'autre part prévu le cas d'un approvisionnement en Eucalyptus seuls et celui d'un approvisionnement mixte en Eucalyptus et Pins.

Les comptes prévisionnels sont donnés au tableau n° 65.

Coûts moyens de fabrication et prix de revient de 1 tonne de pâte kraft blanchie d'Eucalyptus pour une production de 250 000 tonnes/an

Tableau n° 65

Composition de la pâte :	Usine de pâte implantée à Pointe-Noire	Usine de pâte implantée dans la région de Loudima		
		Eucal.100 %	Eucal.80 % Pins 20 %	Eucal.100 %
Coût des bois F CFA/t	6 550	8 150	5 750	7 150
Produits chimiques -	4 300	4 300	4 600	4 600
Combustibles -	1 800	1 800	2 100	2 100
Outils et services(entretien) -	2 200	2 200	2 400	2 400
Salaires -	2 000	2 000	1 400	1 400
Frais généraux -	1 100	1 100	1 200	1 200
Frais administratifs centraux et de ventes -	1 300	1 300	1 300	1 300
Transport Loudima-Pointe-Noire -	0	0	1 400	1 400
Frais de port C.I.F. port européen atlantique -	6 700	6 700	6 700	6 700
<b>PRIX DE REVIENT TOTAL</b> -	<b>25 950</b>	<b>27 550</b>	<b>26 850</b>	<b>28 250</b>
<b>PRIX DE VENTE C.I.F. port européen atlantique</b> -	<b>46 000</b>	<b>47 000</b>	<b>46 000</b>	<b>47 000</b>
<b>Marge brute</b> -	<b>20 050</b>	<b>19 450</b>	<b>19 150</b>	<b>18 750</b>

66 - HYPOTHÈSE D'UNE PRODUCTION DE 150 000 t/AN

A partir des données précédentes, on a calculé approximativement le coût des investissements et les coûts de fabrication dans l'hypothèse d'une production de pâte limitée à 150 000 t/an.

.../...

Pour le coût des investissements, on a appliqué la formule suivante, très souvent retenue pour ce type de transposition :

$$\frac{C_2}{C_1} = \frac{(I_2)^{0,7}}{(I_1)}$$

avec  $C_2 = 250\ 000$  t/an,  $C_1 = 150\ 000$  t/an,  $I_1$  et  $I_2$  les investissements correspondants.

On obtient ainsi un coût d'investissements de 16 500 000 000 F CFA pour une production de 150 000 t/an à Pointe-Noire. On tiendra compte d'un coût supplémentaire de 200 000 000 F CFA pour l'implantation à Loudima.

Ces chiffres ne tiennent pas compte du logement du personnel.

Le fonds de roulement (4 mois du chiffre d'affaires) est évalué à 2 500 000 000 F CFA.

Les comptes prévisionnels d'exploitation sont donnés au tableau n° 67.

Ils ont été calculés en considérant que le coût des bois, des produits chimiques et du combustible, ramenés à la tonne de pâte, étaient indépendants de la capacité de l'usine lorsque l'on passait de 150 000 t/an à 250 000 t/an.

Le coût de l'outillage et des services a été calculé selon une formule semblable à celle des investissements.

Les coûts des salaires et frais généraux ramenés à la tonne de pâte ont été calculés en estimant le coût total pour une usine de 150 000 t/an à 90 % du coût total pour une usine de 250 000 t/an (1).

Les frais administratifs centraux et de vente ont été calculés sur la base de 3 % du prix de vente.

.../...

---

(1) L'effectif de l'usine ne change guère au niveau des cadres et contremaîtres. Il diminue légèrement au niveau des ouvriers qualifiés et employés et plus sensiblement au niveau des ouvriers spécialisés et manoeuvres. On a ainsi compté, pour une unité de 150 000 t/an, 60 cadres et contremaîtres, 216 ouvriers qualifiés et employés, 240 ouvriers spécialisés et manoeuvres, soit au total 516 personnes. Le total des salaires correspondants correspond approximativement à 90 % du total des salaires prévus pour 250 000 t/an.

Coûts moyens de fabrication et prix de revient  
de 1 tonne de pâte kraft blanchie d'Eucalyptus  
pour une production de 150 000 tonnes/an

Tableau n° 66

Composition de la pâte :	F CFA/t	Usine de pâte implantée à Pointe-Noire		Usine de pâte implantée dans la région de Loudima	
		Eucal.100 %	Eucal.80 % Pins 20 %	Eucal.100 %	Eucal.80 % Pins 20 %
Coût des bois		6 550	8 150	5 750	7 150
Produits chimiques	-	4 300	4 300	4 600	4 600
Combustibles	-	1 800	1 800	2 100	2 100
Outillages et services	-	3 150	3 150	3 450	3 450
Salaires	-	3 000	3 000	2 100	2 100
Frais généraux	-	1 650	1 650	1 800	1 800
Frais administratifs centraux et de ventes	-	1 300	1 300	1 300	1 300
Transport Loudima-Pointe-Noire	-	0	0	1 400	1 400
Frais de port C.I.F. port européen atlantique	-	6 700	6 700	6 700	6 700
<b>PRIX DE REVIENT TOTAL</b>	-	<b>28 450</b>	<b>30 050</b>	<b>29 200</b>	<b>30 600</b>
<b>PRIX DE VENTE C.I.F. port européen atlantique</b>	-	<b>46 000</b>	<b>47 000</b>	<b>46 000</b>	<b>47 000</b>
<b>Marge brute</b>	-	<b>17 550</b>	<b>16 950</b>	<b>16 800</b>	<b>16 400</b>

67 - ANALYSE ECONOMIQUE DU PROJET

Les tableaux n° 65 et 66 permettent d'établir la rentabilité brute des usines, c'est-à-dire le rapport marge brute annuelle sur investissement total, dans les différentes hypothèses considérées. Les résultats figurent ci-après.

.../...

Tableau n° 67

Matières premières	Usine de 250 000 t		Usine de 150 000 t	
	Pointe-Noire	Loudima	Pointe-Noire	Loudima
Eucalyptus	<u>17,22 %</u>	16,01 %	12,90 %	11,88 %
Eucalyptus + Pin	16,70 %	<u>15,67 %</u>	12,46 %	11,71 %

Pour les usines européennes ou nord-américaines, qui ne bénéficient d'aucune aide comparable à celle qui peut être apportée à un pays en voie de développement, on considère généralement que le taux doit être  $\geq 20\%$  pour être jugé suffisamment rentable. Ce critère n'est pas obligatoirement valable dans le cas du Congo. Nous avons affiné l'analyse pour les deux cas encadrés, soit :

- hypothèse d'une usine de 250 000 tonnes à Pointe-Noire avec bois d'Eucalyptus ;
- hypothèse d'une usine de 150 000 tonnes à Loudima avec approvisionnement mixte en Eucalyptus et Pin.

671 - Hypothèse de l'usine à Pointe-Noire671.1. - Marge brute

On a établi dans le tableau suivant la production de l'usine en tonnage et en valeur, en considérant que la capacité est d'abord inférieure puis atteint la capacité nominale après la période de mise au point. Les trois premières années sont consacrées aux études et à la construction de l'usine.

Tableau n° 671.1.

en milliards F CFA

Année	Production annuelle t/pâte	% de la capacité	Valeur du chiffre d'affaires	Coût de production	Marge brute
4	150 000	60	6,9	3,8925	3,0075
5	225 000	90	10,35	5,8387	4,5013
6	250 000	100	11,50	6,4875	5,0125
↕	↕	↕	↕	↕	↕
30	250 000	100	11,50	6,4875	5,0125

.../...

### 671.2 - Taux de rentabilité interne

Pour mieux préciser la rentabilité de la future usine, on a calculé le taux de rentabilité interne (Internal Return des auteurs américains) en annulant en valeurs actualisées sur 30 ans, le capital investi et la marge brute.

Tableau n° 671,2

Année	Valeurs réelles (milliards F CPA)		Valeurs actualisées à 14 %	
	Investissement	Marge brute	Investissement	Marge brute
1	9,5		8,33	
2	12,0		9,23	
3	7,6		5,13	
4		3,0		1,78
5		4,5		2,33
6		5,0		(
↑		↑		(
↓		↓		( 17,87
↓		↓		(
30		5,0		(
			<u>22,69</u>	<u>21,98</u>

Le taux cherché s'établit autour de 14,0 %, permettant d'envisager de contracter un emprunt pour financer une partie des investissements.

### 671.3 - Bilan financier avec recours à l'emprunt

On a supposé, ce qui est fréquent dans l'industrie papetière, l'apport par un investisseur de 40 % du capital et un emprunt du restant (60 %) au taux de 6 % avec un différé de cinq ans. Le prêt (capital et intérêts) est remboursé la 9ème année, le capital propre la 11ème année.

Il faut remarquer que pendant la période de remboursement du capital, l'entreprise ne fait pratiquement pas de bénéfice et l'Etat ne perçoit pas d'impôt. Soit le tableau ci-dessous :

.../...

Tableau n° 671.2

Milliards P CFA

Année	Capital propre	Capital prêtés à 6 %	Capital restant à rembourser	Marge brute	Montant du remboursement	Investissement nouveau ou provision en capital pour amortissement	Revenu imposable (cumulé jusqu'à la 9ème année)	Impôt	Bénéfice net
1	12	-	-	-	-	-	-	-	-
2	"	17,10	-	-	-	-	-	-	-
3	"	18,13	-	-	-	-	-	-	-
4	"	19,22	-	3,0	-	-	3,0	-	-
5	"	20,37	14,37	4,5	6	0,2	1,30	-	-
6	"	15,23	10,23	5,0	5	0,2	1,10	-	-
7	"	10,84	5,84	5,0	5	0,2	0,90	-	-
8	"	6,19	1,19	5,0	5	0,2	0,70	-	-
9	12	1,26	8	5,0	5,26	0,2	0,24	0,08	0,16
10	8	-	4	5,0	4	0,6	0,40	0,13	0,27
11	4	-	-	5,0	4	0,6	0,40	0,13	0,27
12	-	-	-	5,0	-	0,6	4,40	1,48	2,92
↑ ↓	-	-	-	↑ ↓	-	↑ ↓	↑ ↓	↑ ↓	↑ ↓
30	-	-	-	5,0	-	0,6	4,40	1,48	2,92
Total	-	-	-	132,5	34,26	13,6	84,64	28,46	56,18

Dans la 8<sup>ème</sup> colonne, à partir de la gauche, on a noté à la 9<sup>ème</sup> année, le total cumulé du revenu imposable, soit 0,24. Le calcul a été fait ainsi :

$$\begin{aligned} & - \text{à l'année 5} : (4,50 - 6,20) + 3,00 = 1,30 \\ & - \text{à l'année 6} : (5,00 - 5,20) + 1,30 = 1,10 \\ & \text{etc...} \end{aligned}$$

#### 671.4 - Valeur ajoutée de l'entreprise

Le tableau précédent permet de calculer la valeur ajoutée apportée par le projet dans l'économie congolaise.

Sur 30 ans, l'entreprise fera .....	56,18 milliards de bénéfice net
l'Etat prélèvera .....	28,46 -
au titre de l'impôt des Sociétés (1)	
les salaires distribués :	19,88 -
allant aux ménages	<u>          </u>
soit en tout .....	104,52 milliards en 30 ans
ou en moyenne :	<u>3 484 millions/an.</u>

Cette somme importante (750 millions pour les seuls salaires - cf. § 65) représente un impact considérable sur l'économie locale, entraînant des effets multiplicateurs de toutes sortes.

#### 671.5 - Rentabilité nette de l'usine

Si l'on considère, d'une part les seuls bénéfices nets, après remboursement du capital (fonds propres et emprunt à 6 %), paiement des impôts sur les Sociétés et investissement nouveau et d'autre part, le capital investi pendant la période de 30 ans, le taux de rentabilité s'établit entre 3 et 4 % en valeur actualisée. Ce taux paraît normal pour ce genre d'entreprise. On remarquera cependant que les bénéfices de l'entreprise n'apparaissent que la 9<sup>ème</sup> année après les premiers travaux, ainsi que les impôts perçus par l'Etat.

.../...

---

(1) Il n'est pas fait état ici des autres impôts prélevés sur l'entreprise (I.R.P.P., taxe forfaitaire sur les salaires, patente notamment). Toute la production étant exportée, l'usine ne sera pas touchée par la taxe de transaction. On suppose également l'exemption de taxe à l'exportation.



### 671.6 - Gains en devises

Pour l'Etat Congolais, la création de cette usine, axée sur l'exportation, présente l'intérêt de réaliser un gain important en devises. En effet, si l'on considère la capacité de croisière de 250 000 t, on aura :

- à l'exportation :  $250\ 000 \times (46\ 000 - 6\ 700) = 9,825$  milliards F CFA ;
- à l'importation, on a évalué la part de produits importés ainsi, par tonne de pâte :
 

combustibles .....	1 800
produits chimiques .....	2 300
entretien et outillage :	<u>1 200</u>
	5 300

d'où :  $250\ 000 \times 5\ 300 = 1,325$  milliards F CFA, soit un gain annuel de 8,5 milliards F CFA dont il faudra retrancher la part annuelle représentant les importations des machines et pièces de rechange, soit sensiblement :

$$\frac{12}{30 \text{ ans}} + 0,6 = \underline{1,1 \text{ milliard.}}$$

Le gain net en devises s'établit à 7,4 milliards par an.

### 671.7 - Incidence sur l'emploi

#### 671.71 - Coefficients d'emploi

L'incidence de l'usine sur l'emploi sera la suivante :

- personnel à l'usine .....
- personnel à l'exploitation : 2 300 (cf. chapitre 3)
- 3 100

Le coefficient d'emploi est de  $\frac{600}{29,1} = \underline{20,61 \text{ par milliard investi,}}$

en ne considérant que la seule usine. C'est un coefficient normal pour une usine de pâte.

#### 671.72 - Formation du personnel

On a considéré qu'au moment du démarrage de l'usine et durant les premières années de fonctionnement, l'usine fera appel à des expatriés comme cadres et contremaîtres (cf. tableau n° 62).

.../...

Au fur et à mesure de la formation du personnel congolais dans les écoles professionnelles ou d'ingénieurs, suivie de plusieurs années de pratique à l'usine même, on peut penser que les cadres et contremaîtres pourront être remplacés par du personnel africain.

Cette africanisation des cadres devrait avoir pour conséquence, à qualité égale du produit vendu, de diminuer le coût de revient en raison de l'écart des salaires entre expatriés et Africains.

Il n'en a pas été tenu compte dans les calculs précédents, de même qu'on a considéré fixe la valeur de la monnaie. Les calculs sont supposés à monnaie constante, en valeur de 1970.

#### 672 - Commercialisation des produits

En raison du marché très favorable des pâtes et des besoins de l'Europe en pâtes de bois (doublement de la consommation tous les 10 à 12 ans), il paraît normal d'envisager la vente de la pâte vers l'Europe et notamment vers l'Europe des Six ou la future Europe élargie (6 + 7 pays).

##### 672.1 - Personnel du Service Commercial

On a prévu au tableau du personnel (n° 612.4) :

- 1 Directeur du marketing,
- 2 représentants itinérants,
- 10 employés de bureau.

Directeur et représentants consacreront la majeure partie de leur temps à des contacts en Europe avec les industriels en papiers et cartons. Il est souhaitable, pour faciliter le placement des produits, de réussir à fabriquer une pâte homogène de qualité égale aux meilleures pâtes vendues sur le marché mondial. Pour cela, on préconise le mélange Eucalyptus-Pin.

##### 672.2 - Transport des produits

On a prévu que le transport vers l'Europe serait assuré par 2 à 3 bateaux affrétés, d'un tonnage utile de 10 à 15 000 tonnes chacun. Avec une

rotation d'un bateau chaque mois et 10 mois dans l'année, on peut penser qu'un tonnage réduit de pâte sera stocké à Pointe-Noire quinze jours au plus, ce qui évitera les dégradations éventuelles dues au climat humide.

### 672.3 - Budget du Service Commercial

Pour assurer le fonctionnement du Service Commercial, on a prévu une dépense de 1 000 F CFA par tonne de pâte, soit 300 millions F CFA/an. Cette somme devrait permettre de couvrir les salaires, frais de déplacement et de publicité de ce service.

### 673 - Hypothèse de l'usine à Loudima

En nous référant au tableau n° 67, on étudiera la rentabilité de l'usine, située à Loudima, de capacité nominale 250 000 t, avec un approvisionnement mixte de Pin et d'Eucalyptus.

On établira successivement sur 30 ans la marge brute, le taux de rentabilité interne, le bilan financier, la valeur ajoutée et la rentabilité nette.

Ce deuxième exemple, dont la rentabilité brute est la plus faible, permettra d'avoir, avec le précédent (§ 671), les valeurs extrêmes en lesquelles se situeront les deux autres hypothèses pour l'usine de 250 000 t.

### 673.1 - Marge brute

Le tableau n° 673.1 situe la production et la marge brute pendant 30 ans :

Tableau n° 673.1

en milliards F CFA					
Année	Production annuelle t/pâte	% de la cap. nom.	Valeur du chiffre d'affaires	Coût de production	Marge brute
4	150 000	60	7,050	4,2375	2,8125
5	225 000	90	10,575	6,3562	4,2188
6	250 000	100	11,750	7,0625	4,6875
↑	↑	↑	↑	↑	↑
↓	↓	↓	↓	↓	↓
30	250 000	100	11,750	7,0625	4,6875

On a fait les mêmes hypothèses qu'au § 671.1 en matière de capacité de l'usine, d'abord inférieure puis supérieure de 20 % à la capacité nominale. Ici le taux de la marge brute investissement =  $\frac{4,6875}{29,9} = 15,67 \%$  pour la capacité nominale.

### 673.2 - Taux de rentabilité interne

On a établi le taux de rentabilité interne en annulant, en valeurs actualisées sur 30 ans, le capital investi et la marge brute.

Tableau n° 673,2

Année	Valeurs réelles (milliards F CFA)		Valeurs actualisées à 14 %		Valeurs actualisées à 12 %	
	Investis- sment	Marge brute	Investis- sment	Marge brute	Investis- sment	Marge brute
1	9,7		8,50		8,66	
2	12,1		9,30		9,64	
3	8,1		5,47		5,77	
4		2,8		1,66		1,78
5		4,2		2,18		2,38
6		4,7		2,14		(
7		↑		(		(
↕		↕		(		( 20,93
30		4,7		(		(
Total			23,27	22,78	24,07	25,09

Le taux cherché se situe légèrement en-dessous de 14 %. Il est légèrement inférieur au précédent. On peut en conclure que, quelle que soit l'implantation de l'usine, à condition que sa capacité nominale soit de 250 000 t, le taux de rentabilité interne devrait permettre de financer un emprunt de 6 % par exemple, tout en laissant, en longue période (30 ans), un bénéfice net substantiel que nous allons établir.

### 673.3 - Bilan financier avec emprunt

On supposera encore ici l'apport par un investisseur de 40 % du capital (12 milliards) et 60 % assurés par un emprunt à 6 % (17,9 milliards) avec différé de cinq ans. Le prêt est remboursé la 9ème année et le capital propre la 11ème année comme dans le cas précédent, malgré une marge brute plus réduite.

.../...

**Tableau n° 673.2**

en milliards F CPA

Année	Capital propre	Capital prêtés à 6 %	Capital restant à rembourser	Marge brute	Montant du remboursement	Investissement nouveau ou provision en capital pour amortissement	Revenu imposable (cumulé jusqu'à la 10ème année)	Impôt	Bénéfice net
1	12	-	-	-	-	-	-	-	-
2	↑	17,9	-	-	-	-	-	-	-
3	↓	18,97	-	-	-	-	-	-	-
4	↓	20,11	-	2,8	-	-	-	-	-
5	↓	21,32	15,32	4,2	6,0	0,2	0,8	-	-
6	↓	16,24	11,24	4,7	5,0	0,2	0,3	-	-
7	↓	11,91	7,91	4,7	4,0	0,2	0,8	-	-
8	↓	8,38	3,38	4,7	5,0	0,2	0,3	-	-
9	12	3,58	-	4,7	4,0	0,2	0,8	-	-
10	11,58	-	-	4,7	4,58	0,2	0,72 (1)	-	-
11	7,00	-	-	4,7	4,00	0,2	0,50	0,24	0,48
12	3,00	-	-	4,7	3,00	0,6	1,10	0,17	0,33
13	-	-	-	4,7	-	0,6	4,10	0,37	0,73
↑	-	-	-	↑	-	↑	↑	↑	↑
↓	-	-	-	↓	-	↓	↓	↓	↓
30	-	-	-	4,7	-	0,6	4,10	1,38	2,72
Total	-	-	-	124,5	35,58	12,80	76,12	25,62	50,50

(1) Après le chiffre 0,72 le revenu n'est plus cumulé.

Les chiffres respectifs sont légèrement inférieurs au précédent, l'imposition commence la 10<sup>ème</sup> année au lieu de la 9<sup>ème</sup>.

#### 673.4 - Valeur ajoutée de l'entreprise

On peut calculer maintenant la valeur ajoutée.

En 30 ans, l'entreprise fera : 50,50 milliards de bénéfice net,  
l'Etat prélèvera : 25,62 milliards d'impôts (B.I.C.)<sup>(1)</sup>

les salaires distribués sont  
légèrement inférieurs à ceux  
de l'usine à Pointe-Noire : 18,00 -

au total ..... 94,12 milliards F CFA

ou en moyenne : 3 140 millions F CFA/an, somme importante, quoiqu'inférieure à la précédente de 284 millions par an.

#### 673.5 - Rentabilité nette de l'usine

En comparant les investissements aux bénéfices nets en valeur actualisée, on aboutit au taux de rentabilité interne de 3 % suivant le calcul ci-dessous :

Tableau n° 673.5

Année	Valeurs réelles (milliards F CFA)		Valeurs actualisées à 4 %		Valeurs actualisées à 2 %	
	Investis- sement	Bénéfice net	Investis- sement	Bénéfice net	Investis- sement	Bénéfice net
1	9,7		9,33		9,50	
2	12,1		11,19		11,63	
3	8,1		7,20		7,63	
↑						
10		0,48		0,32		0,39
11		0,33		0,21		0,27
12		0,73		0,46		0,58
13		2,72		(		(
↑				(		(
↓				( 21,51		( 32,15
↓				(		(
30		2,72		(		(
<b>Total</b>			<b>27,72</b>	<b>22,50</b>	<b>28,76</b>	<b>33,39</b>

(1) On se reportera à la note du § 671.4 -

Le taux de 3 % représente une valeur normale pour ce genre d'entreprise. Il concerne le bénéfice net après provision pour amortissement, paiement des impôts (à compter de la 10ème année seulement) et remboursement du capital emprunté (intérêts compris) et des fonds propres.

Il faut remarquer cependant que l'entreprise commencera à encaisser des bénéfices nets seulement la 10ème année après le début de la construction. La période vraiment bénéficiaire ne commencera en fait que la 12ème année.

#### 673.6 - Gains en devises

En nous référant au tableau n° 65, on constate que :

- les exportations représentent (47 000 - 8 100) 250 000 t = 9,725 milliards, soit une valeur légèrement plus faible qu'à Pointe-Noire ;
- les importations seront inchangées, soit ..... 1,59 milliard
- la part annuelle du matériel de l'usine et des pièces de rechange nécessaires est inchangée ..... 1,10 milliard

Au total, le gain net en devises est légèrement supérieur à 7 milliards/an.

#### 673.7 - Incidence sur l'emploi

Nous avons supposé au long de ce rapport que la productivité du personnel était équivalente que ce soit à Loudima ou à Pointe-Noire. Le coefficient d'emploi sera à Loudima un peu inférieur à celui de Pointe-Noire, soit 80,06 en raison de l'investissement plus élevé.

#### 674 - Conclusion

Il faut remarquer tout d'abord que, quelle que soit la localisation de l'usine, elle sera tributaire des possibilités de trafic du C.F.C.O. En effet, avec l'usine à Loudima, il faudra prévoir :

- de Pointe-Noire à Loudima : 100 000 t/an (combustibles et produits divers)
- de Loudima à Pointe-Noire : 250 000 t/an (pâtes à exporter)
- au total ..... 350 000 t/an

.../...

Si l'usine est à Pointe-Noire, le trafic portera sur 450 000 m<sup>3</sup> de bois, soit 270 000 t de Loudima à Pointe-Noire.

Il appartiendra donc aux autorités responsables de prévoir des investissements suffisants pour améliorer la voie ferrée, accroître le nombre et la dimension (éventuellement) des wagons et des locomotrices.

En second lieu, on a prévu qu'à partir de la 6<sup>ème</sup> année après le début des travaux la capacité nominale de l'usine serait atteinte. Or, dans l'industrie de la cellulose, il est courant de dépasser la capacité nominale après quelques années de fonctionnement (parfois jusqu'à 120 %). Bien que cette hypothèse n'ait pas été retenue dans les calculs de rentabilité pour des raisons évidentes de sécurité, il faudrait cependant en tenir compte dans les prévisions relatives aux plantations. Les chiffres mentionnés sont donc, à ce point de vue, des minima.

Le tableau suivant précise enfin les critères retenus pour deux cas particuliers qui encadrent toutes les solutions envisageables d'un point de vue pratique.

**Tableau n° 674**

Critères	Localisation de l'usine à Pointe-Noire	Localisation de l'usine à Loudima
Investissement	29,1 milliards	29,9 milliards
Taux de marge brute	17,22 %	15,67 %
Approvisionnement en bois	Eucalyptus	Eucalyptus et Pin
Taux de rentabilité interne	14 %	légèrement < 14 %
Valeur ajoutée/an	3 484 millions	3 140 millions
Rentabilité nette	entre 3 et 4 %	3 %
Gains en devises/an	7,4 milliards	7 milliards
Coefficient d'emploi	20,61	20,06

L'écart des critères dans les deux cas étudiés est faible. En définitive, le Gouvernement Congolais pourra opter pour l'une ou l'autre solution en remarquant que les investissements de l'usine sont un peu plus élevés à Loudima, mais que ceux des plantations y sont plus favorables. On peut préciser également

.../...



que la commercialisation d'un mélange de pâte d'Eucalyptus et de Pin sera plus facile que celle d'une pâte pure d'Eucalyptus.

On rappellera d'autre part, les superficies minima à planter et les investissements à prévoir dans les deux cas pour les plantations.

Usine à Pointe-Noire :

Plantations d'Eucalyptus : 80 000 ha à Pointe-Noire  
20 000 ha à Loudima

Investissement global : 7.2 à 7.5 milliards F CFA

Usine à Loudima :

Plantations d'Eucalyptus : 50 000 ha à Loudima  
Plantations de Pin : 23 000 ha à Malolo-Loudima

Investissement global : 6 à 6.2 milliards F CFA

En conclusion, on peut affirmer que l'implantation d'une unité de 290 000 t/an de pâte est réalisable au Congo, mais pour que l'entreprise soit viable, il sera nécessaire de lui accorder un tarif fiscal préférentiel pour lui permettre le remboursement rapide du prêt (de la 5ème à la 9ème ou 10ème année), de l'exonérer de toutes taxes à l'importation (des produits nécessaires à la production) et à l'exportation (des pâtes), ce qui a été supposé au long de ce chapitre.

Rappelons que le taux d'intérêt de l'emprunt ne devrait pas dépasser 6 %, pour que l'entreprise soit bénéficiaire.

**7 - CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS****71 - RAPPEL DES PRINCIPAUX RESULTATS**

- 711 - ETUDES ANTERIEURES
- 712 - LE MARCHE DES PATES, PAPIERS ET CARTONS
- 713 - MATIERES FIBREUSES ET PRIX DE REVIENT
- 714 - POSSIBILITES TECHNIQUES D'UTILISATION DES MATIERES  
FIBREUSES CONGOLAISES POUR DES FABRICATIONS PAPETIERES
- 715 - PETITE FABRIQUE DE PATE, PAPIERS ET CARTONS
- 716 - IMPLANTATION D'UNE UNITE DE CELLULOSE

**72 - RECOMMANDATIONS**

- 721 - RECOMMANDATIONS RELATIVES A UNE PETITE FABRIQUE  
DE PATE, PAPIERS, CARTONS ET PRODUITS TRANSFORMES
- 722 - RECOMMANDATIONS RELATIVES A L'IMPLANTATION D'UNE  
USINE DE CELLULOSE.

## 7 - CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

### 71 - RAPPEL DES PRINCIPAUX RESULTATS

L'étude réalisée par le Centre Technique Forestier Tropical et par la Société La Rochette Cenpa, en vue de déterminer les possibilités d'industrialisation papetière dans la République Populaire du Congo, permet de dégager les points suivants :

#### 711 - Etudes antérieures

Cinq études mettant en évidence diverses possibilités d'emploi en papeterie des matières premières fibreuses congolaises ont été recensées et analysées.

En ce qui concerne le choix des matières premières, les plus anciennes études se rapportent à l'utilisation d'essences de la forêt naturelle, traitées isolément ou en mélanges. La dernière étude va plus loin et montre qu'il serait avantageux, d'un point de vue économique, d'utiliser des essences de plantations artificielles car le coût rendu usine en serait inférieur à celui des bois de la forêt naturelle, grâce à une exploitation plus facile.

En ce qui concerne les fabrications, deux types d'unités industrielles ont généralement été étudiés : l'un concerne la production de pâte chimique destinée à l'exportation, la taille de l'usine évoluant selon la période considérée, de 30 000 à 150 000 T/an; l'autre concerne la fabrication de papier pour la consommation locale et éventuellement régionale.

Les études antérieures font déjà ressortir soit la nécessité d'envisager une protection douanière efficace pour les petites papeteries, soit la nécessité d'envisager de très grandes unités de production pour la fabrication de pâtes à exporter.

712 - Le marché des pâtes, papiers et cartons

On a analysé, d'une part le marché local et régional des papiers cartons et produits transformés, d'autre part, le marché international des pâtes.

En ce qui concerne le marché local et régional, on a déterminé par des méthodes statistiques globales et par une enquête sectorielle les perspectives de consommation papetière au Congo Brazzaville et autres pays de l'U.D.E.A.C. de 1970 à 1980. En écartant le Cameroun qui a ses propres projets papetiers, on aboutit aux perspectives suivantes exprimées en T/an.

	1970	1975	1980
Congo Brazzaville	4 800 à 5 000	5 900 à 6 400	7 200 à 9 000
Ensemble Congo-Brazzaville - Gabon - R.C.A.	6 900 à 7 200	8 400 à 9 600	10 200 à 12 900

Ces tonnages correspondent pour la plus grande part à des papiers krafts, sacs krafts et caisses carton. Les papiers d'impression écriture et journal ne représentent qu'environ 10 % des quantités totales estimées.

D'après ces données, on pourrait étudier les conditions d'implantation au Congo-Brazzaville d'une unité produisant des papiers carton pour sacs et caisses, avec atelier de transformation, d'une capacité potentielle d'environ 10 000 T/an, étant entendu qu'au cours des premières années de fabrication, si l'usine commençait à fonctionner avant la période 1975-1980, la production effective resterait sensiblement inférieure à la capacité potentielle prévue.

Il paraît au contraire plus difficile d'envisager la production de papier d'impression écriture en raison des faibles tonnages prévus et de la difficulté d'alterner des fabrications écruées et blanchies

de grammages très différents, d'autant plus que les sortes blanchies se subdivisent elles-mêmes en de nombreuses variétés représentant chacune un tonnage insignifiant.

En ce qui concerne le marché international des pâtes, les renseignements recueillis sont favorables. Le marché est en expansion et le cours des pâtes a subi des hausses importantes au cours de 1969 et au début de 1970, particulièrement dans le cas des pâtes chimiques blanchies de feuillus dont les tonnages commercialisés commencent à être importants. On peut supposer que dans ce domaine les perspectives à long terme resteront positives.

### 713 - Matières fibreuses et prix de revient

On a retenu comme matière première de la future usine de cellulose, soit du bois d'Eucalyptus seul, soit un mélange de bois d'Eucalyptus et de Pin, de plantations.

Le coût des plantations a été établi. Pour l'Eucalyptus. Il s'échelonne de 57 000 à 65 000 F. CFA/Ha suivant la localisation à Pointe-Noire ou Loudima. Pour le Pin, le coût est de 76 000 F. CFA/Ha, pour les plantations près de Loudima.

Le coût de la matière première, rendue usine et calculé pour un cycle moyen d'exploitation de 18 ans (1) s'établit comme suit :

Coûts	Coût en F. CFA par m <sup>3</sup> de bois sec à l'air avec écorce.		Coût par tonne de pâte chimique blanchie à 90 % de siccité.	
	Loudima	Pointe-Noire	Loudima	Pointe-Noire
Usine située à				
Eucalyptus seul	1 150	1 310	5 750	6 550
Mélange 80 % Eucalyptus 20 % Pins	1 320	1 510	7 140	8 140

Si on envisage d'approvisionner une unité de cellulose de 250 000 T/an de capacité (niveau indispensable pour assurer une rentabilité satisfaisante), les surfaces à planter seront les suivantes :

(1) : c'est-à-dire trois coupes de bois espacées d'environ 6 ans.

Usine située à :	Pointe-Noire		Loudina	
	Eucalyptus seul	Eucalyptus + Pins	Eucalyptus seul	Eucalyptus + Pins
Hectares à planter à Loudina	20 000 Ha.E	23 000 Ha.P	62 500 Ha.E	50 000 Ha.E 23 000 ha.F
Hectares à planter à Pointe-Noire	80 000 Ha.E	80 000 Ha.E		
Total .....	100 000	103 000	62 500	73 000

D'après ce tableau, on voit que si l'usine est située dans la région de Loudina, toutes les plantations seront à proximité de l'usine. Si au contraire, l'usine est située près de Pointe-Noire, une partie de l'approvisionnement en bois devra quand même se faire à partir de la région de Loudina, faute de terrains en quantités suffisantes près de Pointe-Noire.

Sur ces bases et compte tenu d'un temps de croissance plus long pour les Pins, le temps nécessaire aux plantations serait le suivant :

Usine située à	Pointe-Noire		Loudina	
	Eucalyptus seul	Eucalyptus + Pins	Eucalyptus seul	Eucalyptus + Pins
Rythme de plantations				
<u>Pour les Eucalyptus :</u>				
6 000 Ha/an	12 à 14 ans		10 à 11 ans	
8 000 Ha/an	10 à 11 ans	10 ans	7 à 8 ans	7 ans
<u>Pour les Pins :</u>				
2 000 Ha/an		12 ans		12 ans

Selon les cas, le coût des investissements nécessaires aux plantations variera entre 6,2 et 7,5 milliards F. CFA.

L'emploi occupé aux plantations a été chiffré à 2 000 ou 3 350 manoeuvres et cadres selon que l'on plante 6 000 ou 8 000 Ha/an. On notera enfin que la main d'oeuvre nécessaire à l'exploitation ultérieure peut être estimée à 2 100 personnes environ.

714 - Possibilités techniques d'utilisation des matières fibreuses congolaises pour des fabrications papetières.

Parmi les matières premières fibreuses disponibles au Congo-Brazzaville, les Eucalyptus et les Pin de plantation seraient susceptibles de fournir une matière première satisfaisante pour la fabrication de pâte au sulfate blanchie.

Les deux principaux Eucalyptus sélectionnés par les forestiers, E. 12ABL et E. platyphyla donneraient une pâte comparable à celle du Hêtre qui est actuellement commercialisée en Europe.

Les deux principales variétés de Pin, P. caribaea et P. oocarpa donneraient une pâte de qualité équivalente ou supérieure à celle du Pin maritime, également commercialisée en Europe. Cette pâte, qui correspondrait à une pâte de fibres longues, offrirait un plus grand intérêt que la pâte de Hêtre.

Si toutefois, comme on peut le craindre, les possibilités de plantation en Pin étaient plus limitées que celles des Eucalyptus en raison d'un moindre rendement et d'un prix de revient plus élevé, on pourrait quand même envisager de mélanger 10 à 20 % de pâte de Pin à la pâte d'Eucalyptus, ce qui améliorerait la qualité de cette dernière et la rapprocherait de celle des pâtes de Bouleau qui sont actuellement très appréciées.

Pour approvisionner une petite unité de pâte chimique intégrée à une fabrique de papiers, cartons et caisses carton, on pourrait utiliser soit des Eucalyptus de plantation, soit de préférence des échantillons de déroulage d'Okevi, d'Assien et de Tahitola disponibles à Pointe-Noire.

Dans le cas de cette petite unité, une chaîne très simple travaillant avec un lessiveur sans récupération, devrait permettre, après défibrage, d'obtenir une pâte possédant des caractéristiques suffisantes pour la fabrication d'un carton à cannelure destiné à de la caisse carton.

La même pâte pourrait être utilisée partiellement pour la fabrication de certains cartons plats, et en plus petite proportion, pour la fabrication d'autres types de papiers et cartons.

Il existe donc au Congo-Brazzaville des matières premières fibreuses répondant favorablement aux impératifs de nombreuses fabrications papetières, mais il importe que soient développées les plantations d'Eucalyptus et de Pins, si on veut pouvoir approvisionner des unités de grandes capacités.

#### 715 - Petite fabrique de pâte, boîtes et cartons

Pour assurer les besoins prévisibles du marché local et régional, on a étudié les conditions d'implantation d'une petite unité produisant : caisses en carton ondulé ou compact, boîtes en carton gris, sacs krafts et divers. Cet ensemble comprendrait : un atelier de fabrication de pâte, approvisionné avec les déchets d'usines à bois, une cartonnerie-papeterie et un atelier de fabrication. L'usine, située à Pointe-Noire fonctionnerait à la fois avec des pâtes kraft importées et avec de la pâte mi-chimique qu'elle produirait sur place (3 000 T environ). Sa production totale serait de 10 500 T par an.

On a établi les comptes des différents ateliers. Avec un personnel de 227 personnes dont 41 cadres, on a pu chiffrer ainsi les différents prix de revient :

caisses en carton ondulé	:	95 000 F. CFA/tonne
caisses en carton compact	:	74 000 F. CFA/tonne
boîtes en carton gris	:	74 500 F. CFA/tonne
sacs krafts et divers	:	114 500 F. CFA/tonne



On a estimé l'investissement total à 3 milliards de F. CFA, dont 90 millions pour l'engineering, 1 640 pour le matériel, 530 pour le génie civil et l'infrastructure, 530 pour le montage et la mise en route, enfin 400 millions sont prévus comme fonds de roulement.

Le taux de rentabilité brute (marge brute sur investissement total) serait de : 11,73 %.

Il s'agit d'un chiffre peu élevé. Le taux de rentabilité nette (impôts non déduits) s'établirait à 7,73 %. Il s'agit du rapport de la marge brute, après déduction des amortissements, sur l'investissement initial.

La valeur ajoutée annuelle se répartirait en moyenne en :

Impôts .....	193 millions
Bénéfice net .....	39 millions
Salaires .....	178 millions
	-----
soit .....	410 millions F. CFA

La balance des dévices étrangères représenterait un gain de plus de 200 millions F. CFA/an en tenant compte des importations remplacées par la nouvelle fabrication et des exportations dans les pays voisins.

La nouvelle usine entraînerait la création de 227 emplois nouveaux dont 41 seront tenus d'abord par des expatriés, remplacés progressivement par des Congolais au fur et à mesure de leur formation.

Pour financer la construction de cette usine, on pourra faire appel à différentes solutions,

- ou bien utiliser pour la totalité des fonds propres congolais,
- ou bien s'adresser pour une fraction de ceux-ci à l'emprunt
- ou bien emprunter la totalité du montant nécessaire.

Il serait nécessaire de s'adresser à un organisme financier international pour obtenir des conditions favorables de prêt (faible taux d'intérêt à long terme).

La création de cette petite usine de papiers et cartons permettrait au Congo-Brassaville d'approvisionner le marché local et régional, notamment en emballages et cartons.

Malgré son taux de rentabilité assez bas (11,73 %), elle présenterait l'avantage de créer 227 emplois nouveaux, d'assurer en moyenne 400 millions de valeur ajoutée et surtout de conduire à un gain en devises étrangères de plus de 700 millions. Elle assurerait en outre un effet multiplicateur sur l'économie locale et tendrait à la formation de personnel qualifié. Elle présenterait en outre, l'intérêt de pouvoir être créée assez rapidement, alors que pour une usine de cellulose, il faudrait réaliser les plantations avant de construire l'usine.

#### 716 - Implantation d'une unité de cellulose

Deux sites ont été proposés : l'un à Pointe-Noire, à l'Est de la ville à 3 km de la gare de Tié Tié, le long de la voie du CFCO,

l'autre à une trentaine de km de Louisa, le long de la voie ferrée COMILOG, au niveau du lac Sinda.

La production prévue est une pâte kraft blanchie à 90 % de viscosité, préparée soit à partir d'Eucalyptus, soit à partir d'un mélange d'Eucalyptus et Pin. Elle serait exportée et commercialisée sur le marché international, en particulier sur le marché européen.

On a envisagé 2 hypothèses de capacité : 150 000 t/an et 250 000 t/an. Cette deuxième s'étant révélée la seule rentable, elle a été étudiée plus particulièrement.

Pour l'usine de 250 000 t., on a prévu 600 personnes dont 60 cadres supérieurs et contremaîtres. Pour celle de 150 000 t.,

le personnel comprendrait seulement 516 personnes avec le même encadrement.

On a estimé l'investissement à 29,1 milliards F.CFA pour l'usine située à Pointe-Noire et à 29,9 milliards F. CFA pour l'usine située à Loudima, dans l'hypothèse de 250 000 t. de capacité.

Dans le cas d'une usine de 150 000 t., les chiffres seraient : 20,4 milliards à Pointe-Noire et 21 milliards à Loudima.

Selon la localisation de l'usine, sa capacité et la matière première utilisée, les prix de revient par tonne de pâte (y compris le transport Pointe-Noire-port européen) s'établissent ainsi :

Capacité	Usine à Pointe-Noire		Usine à Loudima	
	Eucalyptus (100 %)	Eucalyptus (80%) Pin (20%)	Eucalyptus (100 %)	Eucalyptus (80%) Pin (20%)
	250 000 t	25 950	27 550	26 850
150 000 t	28 450	30 050	29 200	30 600

Les prix de revient de fabrication apparaissent plus élevés à Loudima. Le prix de vente CAF port européen serait de 46 à 47 000 F. CFA/tonne selon la nature de la pâte.

Le tableau suivant précise les taux de rentabilité brute (bénéfice brut/investissement total) dans les hypothèses précédentes :

Capacité	Usine à Pointe-Noire		Usine à Loudima	
	Eucalyptus	Eucalyptus + Pin	Eucalyptus	Eucalyptus + Pin
250 000 t	17,22 %	16,70 %	16,01 %	15,67 %
150 000 t	12,90 %	12,46 %	11,88 %	11,71 %

On a étudié plus spécialement la rentabilité économique pour les deux hypothèses encadrées. Les autres hypothèses correspondent à des cas intermédiaires pour une capacité de 250 000 tonnes, la seule à retenir.

On a résumé dans le tableau suivant les critères économiques respectifs permettant de comparer l'implantation de l'usine à Pointe-Noire ou à Loudima.

	<u>Usine à Pointe-Noire</u>	<u>Usine à Loudima</u>
Investissement	29,1 milliards	29,9 milliards
Rentabilité brute	17,22 %	15,67 %
Matière première	Eucalyptus	Eucalyptus et Pin
Rentabilité interne actualisée	14 %	< 14 %
Valeur ajoutée/an	3 484 millions	3 140 millions
Rentabilité nette (après impôts) actualisée	entre 3 & 4 %	3 %
Coût en devises/an	7,4 milliards	7 milliards
Coefficient d'emploi	20,61	20,06

La localisation à Pointe-Noire, avec Eucalyptus pur, apparaît plus favorable sur le plan économique. Les deux cas étudiés encadrent les hypothèses retenues pour une usine de 250 000 t., quelles que soient la localisation et la matière première.

Pour le financement, on a supposé dans les deux cas étudiés, un apport de 12 milliards F. CFA par un investisseur, soit environ 40 % du capital nécessaire, et le complément sur emprunt (17,1 ou 17,9 milliards). Le taux d'intérêt acceptable serait de 6 % sur 10 ans avec différé de 5 ans.

La construction de l'usine dépendrait de la création de plantations.

Si l'usine était à Pointe-Noire, il faudrait :

80 000 Ha d'Eucalyptus à Pointe-Noire  
 et 20 000 Ha - à Loudina

le coût total variant de 7,2 à 7,5 milliards F. CFA.

Si l'usine était à Loudina, on devra prévoir :

50 000 Ha d'Eucalyptus à Loudina  
 et 23 000 Ha de Pin à Malolo-Loudina,

pour un coût de : 6 à 6,2 milliards F. CFA.

Au total, les deux hypothèses conduisent à des résultats voisins, l'investissement et le coût de fabrication plus élevés à Loudina étant compensés par un investissement moindre pour les plantations.

Cependant, à long terme, l'avantage économique serait plus marqué pour une usine située à Pointe-Noire.

En ce qui concerne le choix de la matière première, il faut faire remarquer que la production d'un mélange de pâtes Eucalyptus et Pin (pâte enrichie en fibres longues) entraînerait un taux de rentabilité moins élevé mais faciliterait très sensiblement les problèmes de commercialisation.

Enfin, quel que soit le choix du site et de la matière première, on devrait, pour faciliter la bonne marche de l'usine, veiller à l'amélioration du trafic du CFCO et accorder à l'entreprise un régime fiscal préférentiel.

## 72 - RECOMMANDATIONS

L'étude précédente met finalement en évidence deux possibilités de réalisation : d'une part une petite papeterie cartonnerie et produits transformés de 10 000 T/an destinée au marché local et régional, d'autre part, une grande fabrique de pâte au sulfate blanchi, destinée à l'exportation.

Ces deux projets n'ont pratiquement aucun point commun et peuvent être considérés indépendamment l'un de l'autre. Ils diffèrent en effet par leur nature, par leur dimension, par leur date de réalisation.

Le premier projet serait réalisable à moyen terme, une date possible de démarrage pouvant éventuellement être envisagée vers 1975, ce qui nécessiterait une étude définitive du dossier dans les toutes prochaines années.

Le second projet serait réalisable à plus long terme, vers 1980, étant donné la nécessité d'entreprendre au préalable d'importants travaux de plantation. L'étude définitive du dossier relatif à l'implantation de l'usine proprement dite pourrait être reportée au-delà de 1975. Toutefois, certaines décisions importantes peuvent, et même doivent être prises dès maintenant.

On trouvera ci-après un ensemble de recommandations se rapportant à chacun des deux projets envisagés.

### 721 - Recommandations relatives à une petite fabrique de pâte, papiers, cartons et produits transformés

Les recommandations relatives à l'implantation d'une petite fabrique de pâte, papiers, cartons et produits transformés destinés au marché intérieur et régional sont les suivantes :

721. 1 Le taux de rentabilité défini au sujet de cette petite unité n'est pas suffisamment attractif pour que l'on puisse envisager une réalisation au sein d'une société privée, tout au moins compte tenu de certaines conditions annexes admises au cours de l'étude, en particulier en ce

qui concerne le régime de protection douanière pour lequel on a supposé appliquée la réglementation en cours. Cette unité ne pourrait donc vraisemblablement voir le jour qu'en tant que Société d'Etat.

Il importe en conséquence que le Gouvernement congolais étudie attentivement, d'une part les avantages liés à la création de cette unité : emplois nouveaux, économie de devises, etc..., d'autre part les inconvénients découlant de la mise en route d'une entreprise dont la rentabilité serait marginale.

721. 2 Etant donné le niveau de technicité élevé du projet, le recrutement d'une direction compétente de grande valeur serait indispensable et des recherches devraient être effectuées dans ce sens au plus tôt. Un accord de gestion avec une société papetière spécialisée dans la fabrication de papiers, cartons et produits transformés tels que sacs et caisses, représenterait également une solution satisfaisante.

721. 3 Même si l'usine ne devait être construite que dans quelques années, il serait utile de réserver dès maintenant le terrain. On a suggéré à cet effet une zone située à Pointe-Noire, Boulevard Stéphanopoulos, après la Brasserie Kronenk g. Une surface de 6 hectares environ serait nécessaire.

721. 4 Une étude hydrologique de la nappe souterraine située sous Pointe-Noire serait nécessaire afin de s'assurer que l'usine pourrait prélever de l'eau sans inconvénients à raison de 300 m<sup>3</sup>/heure. Sinon une adduction d'eau à partir d'une rivière ou d'un lac voisin devrait être envisagée.

722 - Recommandations relatives à l'implantation d'une usine de cellulose.

La réalisation d'une grande fabrique de pâte au sulfate blanchie d'Eucalyptus, éventuellement mélangé à un peu de Pin, et destinée à l'exportation peut être envisagée au Congo à condition que le Gouvernement congolais ne ménage pas ses efforts, d'une part pour lancer un vaste programme de plantation près de Pointe-Noire ou de Loudima, d'autre part pour apporter au projet, directement ou indirectement, un maximum d'aide sous les formes les plus variées. On peut faire à ce sujet les recommandations

suivantes :

722. 1 La construction de l'usine de cellulose pose le préalable de la localisation de l'usine près de Pointe-Noire ou près de Loudima. Il importe qu'une décision soit prise afin de pouvoir commencer au plus tôt les travaux de plantations.

Si l'usine est située près de Pointe-Noire, la plus grande partie des plantations seront lancées près de l'usine mais un complément devra quand même être prévu près de Loudima. Inversement, si l'usine est située près de Loudima, toutes les plantations seront réalisables dans cette région. Toutefois, on ne peut ignorer l'intérêt représenté par les terrains disponibles de la région de Pointe-Noire qui, bien que moins productifs que les terrains de Loudima, permettraient quand même d'obtenir du bois de papeterie à un prix encore avantageux. Ce bois ne serait pas destiné à l'usine de Loudima, mais il pourrait être commercialisé à long terme vers des pays consommateurs.

La recherche de la meilleure ou des meilleures variétés d'Eucalyptus, et la mise au point ou le perfectionnement des méthodes culturelles devrait donc se poursuivre tant dans la région de Loudima que dans celle de Pointe-Noire, quelle que soit la décision prise en ce qui concerne l'emplacement de l'usine.

722. 2 Dans tous les cas, parallèlement aux plantations d'Eucalyptus, la plantation de 23 000 Ha complémentaires de Pins près de Loudima est recommandée. En effet, bien que le taux de rentabilité de l'usine de Cellulose soit un peu moins élevé dans le cas d'un approvisionnement mixte "80 % Eucalyptus - 20 % Pins", la qualité de la pâte qui en résulterait faciliterait grandement les problèmes de commercialisation.

722. 3 Dès qu'une décision sera prise en ce qui concerne le lieu d'implantation de l'usine, il sera nécessaire de délimiter et de réserver les terrains destinés aux plantations, soit 80 000 Ha entre Pointe-Noire et le Mayembe + 23 000 Ha à Loudima - Malolo, soit 73 000 Ha dans la région de Loudima - Malolo.



722. 4 En prenant les décisions de plantations, le Gouvernement congolais devra fixer la cadence annuelle de plantation d'Eucalyptus, 6 000 ou 8 000 Ha/an et éventuellement 2 000 Ha/an pour les Pins en sachant que selon la cadence retenue, le temps minimum entre le début des plantations et la date de démarrage de l'usine de cellulose variera pratiquement entre 8 à 12 ans. Dans le cas où un approvisionnement mixte Eucalyptus - Pins serait prévu, l'usine pourrait déjà fonctionner dans une première phase avec de l'Eucalyptus seul. Le Pin poussant plus lentement que l'Eucalyptus ne serait utilisé que quelques années plus tard, si les Eucalyptus étaient plantés en 8 ans. Il est rappelé que l'investissement global prévu pour les plantations variera de 6 à 7,5 milliards F. CFA.

722. 5 Une fois le choix du site de l'usine fixé, il sera nécessaire de procéder à une étude hydrologique afin de s'assurer des disponibilités exactes en eau:

Près de Loudima, étude du lac Sinda et des cours d'eau s'y déversant, particulièrement en période d'étiage; forage en profondeur sous le site de l'usine pour rechercher une nappe souterraine;

Près de Pointe-Noire, étude du cours de Kimpansou et forage sous le site de l'usine. Des prélèvements d'eau seront analysés.

722. 6 La capacité annuelle de l'usine recommandée est de 250 000 T/an. A ce niveau pour lequel un investissement total de 29 à 30 milliards F. CFA a été prévu, les taux de rentabilité calculés permettraient d'amortir le capital souscrit en 9 ans et de faire face à des emprunts avec remboursement différé de la 5ème à la 10ème année, à condition que le taux d'intérêt ne dépasse pas 6%.

Sans être négligeables, les marges bénéficiaires calculées sont loin d'être exceptionnelles. Les conditions économiques pourraient toutefois être sensiblement améliorées, donc plus attractives pour le capital privé, si une aide était apportée au projet sous des formes variées. La prise en charge de la construction de logements par un Organisme de Coopération représenterait par exemple une contribution efficace. De même, l'attribution d'un crédit à un taux particulièrement avantageux de la part d'un

Organisme de Financement International représenterait un élément favorable. L'intervention du Gouvernement congolais dans ce sens pourrait être décisive en ce qui concerne l'intérêt que les sociétés privées porteraient au projet.

Bien que l'étude détaillée de l'usine ne soit pas prévue avant 1975, le Gouvernement congolais devrait dès maintenant, d'une part obtenir l'appui des Organismes Internationaux de Coopération, d'autre part, rechercher des partenaires susceptibles de s'intéresser à la réalisation de cette usine sur le plan technique et sur le plan financier.

722. 7 Parallèlement au projet d'usine, il est indispensable d'améliorer les possibilités de transport du Chemin de Fer Congo-Océan afin d'avoir la certitude de pouvoir faire face vers 1975 à 1980 à une augmentation du trafic, de l'ordre de 60 000 à 250 000 T/an en ce qui concerne le bois ou la pâte selon les options retenues.

722. 8 Des mesures visant à la formation de personnel congolais qualifié sont souhaitables. Il est rappelé que l'effectif prévu pour l'usine est de 600 personnes dont 60 cadres et contremaîtres et plus de 200 ouvriers qualifiés.

722. 9 La réservation d'un emplacement de 10 000 m<sup>2</sup> en tête du nouveau môle prévu au port de Pointe-Noire faciliterait considérablement les problèmes liés à l'exportation de la pâte lorsque l'usine sera mise en route.

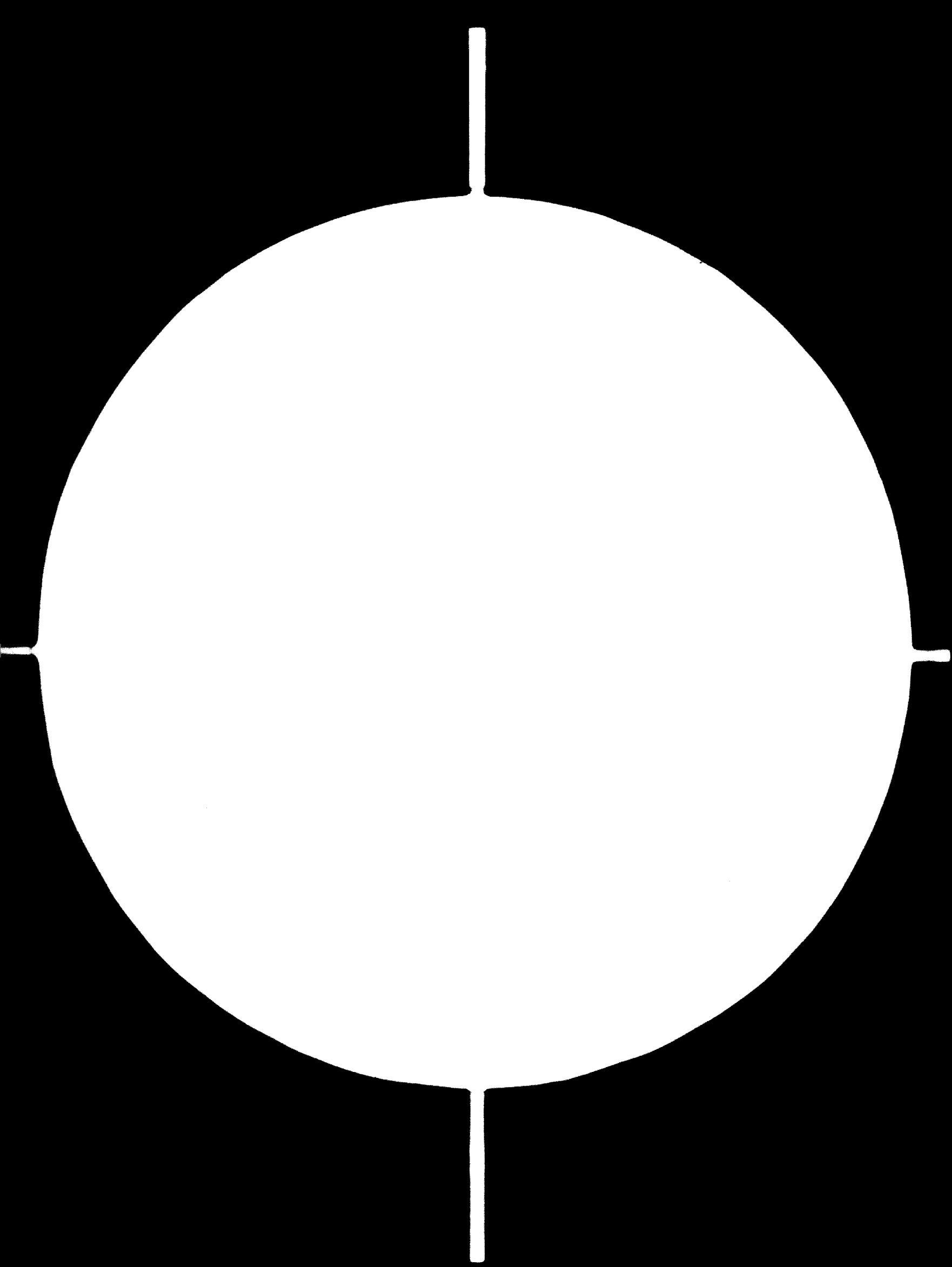
A B C D E F G

—————

**1 - 898**



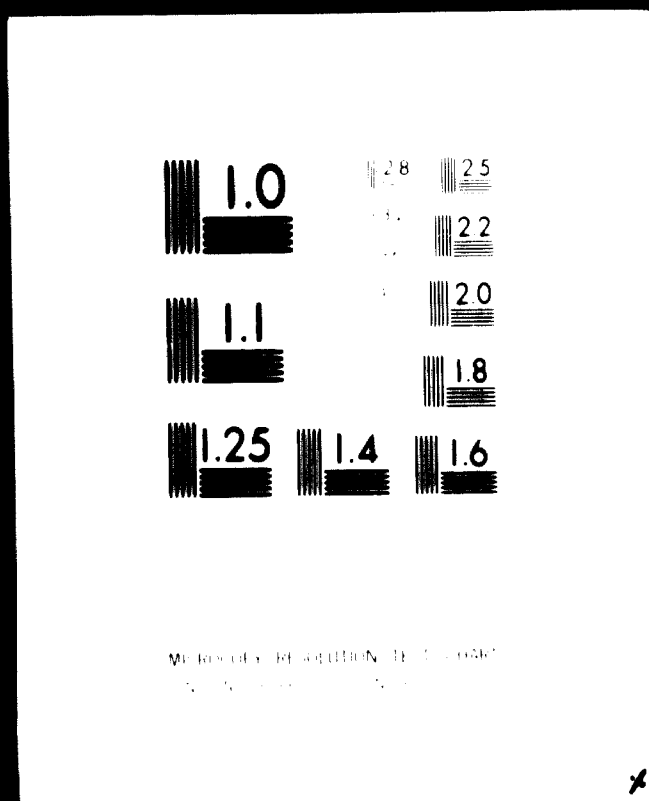
**82.09.23**



# 3

# OF

# 3



# 24 x E

**ANNEXE A**

**A<sub>1</sub> - Caractéristiques de pâtes au sulfite blanchies semi-industrielles obtenues à partir de mélanges de bois de la forêt de Bimouka**

Annexe A1 - Caractéristiques de pâtes au sulfate blanchies semi-industrielles obtenues à partir de mélanges de bois de la forêt de Dimonika, et comparaison avec des pâtes industrielles témoin

Caractéristique des pâtes blanchies à 40 °SR	Longueur de rupture	Eclatement	Déchirure	Porosité	Pliage	Main
<u>Pâtes de Dimonika</u>						
Mélange de bois à fibres courtes	6550	44,5	91	2	100	1,5
Mélange de bois à fibres longues	4680	27,5	120	40	10	1,8
Mélange de bois "tout venant"	5380	37	123	20	20	1,7
<u>Pâtes témoins</u>						
Hêtre kraft	5500	30	70	10	10	1,6
Bouleau kraft	6400	47	105	/	100	1,5
Épicéa kraft	8000	55	110(1)	7	500	1,4
Hêtre bisulfite	2600	15	64	13	1	1,5

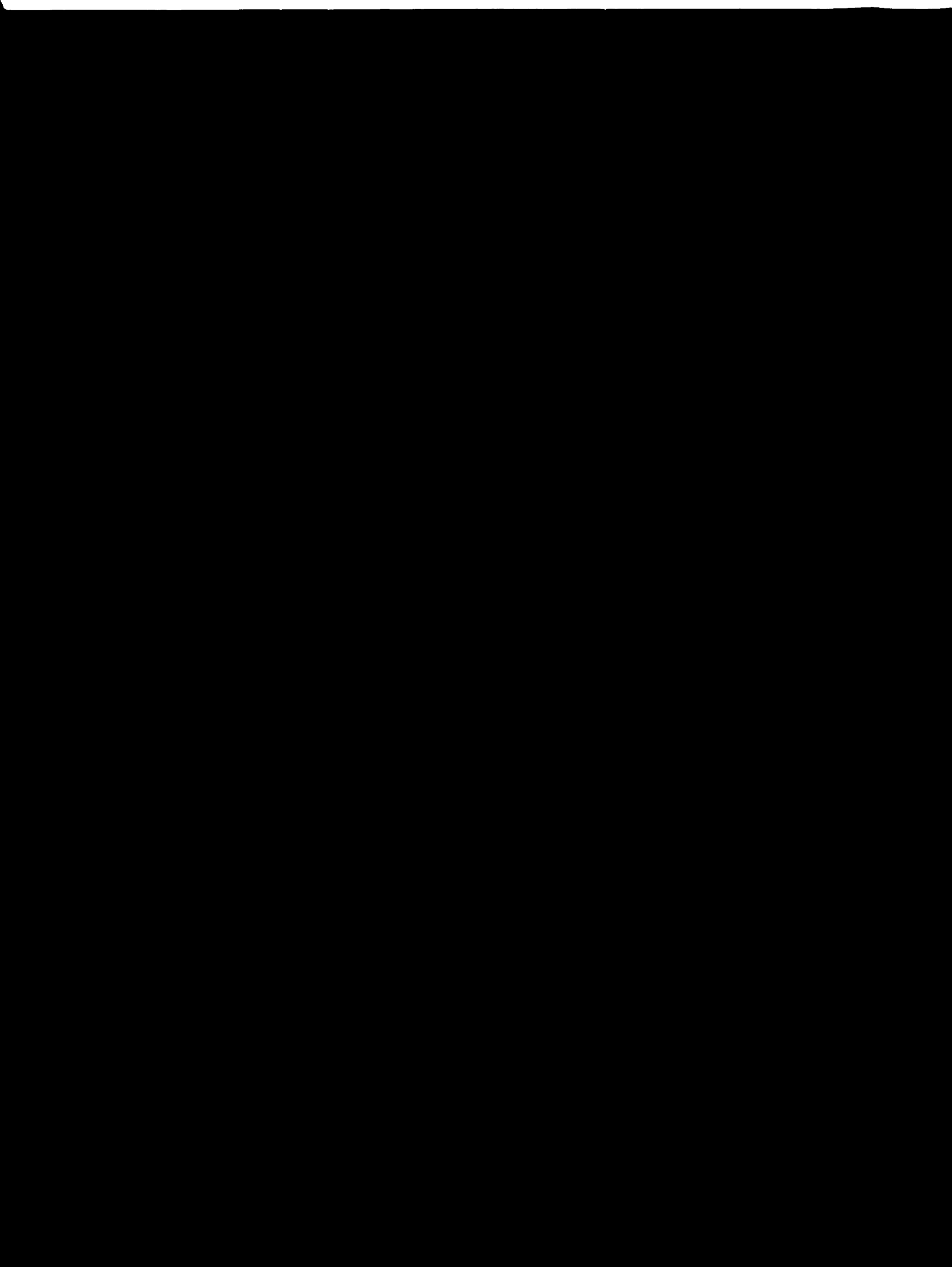
(1) : 160 avant raffinage

Remarque : la résistance à la déchirure des pâtes congolaises qui tend à augmenter avec le raffinage est relativement élevée à 40 °SR pour une pâte de feuillus.



## **ANNEXE B**

- B<sub>1</sub> - Questionnaire adressé aux principaux consommateurs de papier cartons au Congo-Brazzaville - Liste des entreprises consultées.**
- B<sub>2</sub> - Analyse sectorielle des produits papetiers consommés au Congo-Brazzaville.**
- B<sub>3</sub> - Régime fiscal d'une entreprise industrielle au Congo-Brazzaville**
- B<sub>4</sub> - Facilités fournies par le code des investissements aux industries prioritaires.**
- B<sub>5</sub> - Droits et taxes d'entrée au Congo-Brazzaville pour les produits papetiers.**



ANNEXE B<sub>1</sub>

QUESTIONNAIRE ADRESSE AUX PRINCIPAUX  
COMMERCIAIRES DE PAPIERS CARTONS AU CONGO BRAZAVILLE

	1967	PREVISIONS		1970
	1968	1969		
<u>Types de papiers et cartons utilisés</u>	:	:	:	:
<b>I Impression-Ecriture</b>	:	:	:	:
Quantités	:	:	:	:
Provenance	:	:	:	:
Fournisseur (s)	:	:	:	:
Prix moyen à la tonne	:	:	:	:
<b>II Emballage</b>	:	:	:	:
<b>A/ - Kraft</b>	:	:	:	:
Quantités	:	:	:	:
Provenance	:	:	:	:
Fournisseur (s)	:	:	:	:
Prix moyen à la tonne	:	:	:	:
<b>B/ - Autres papiers d'emballage</b> (papier boucher, sacs papier, etc.)	:	:	:	:
Quantités	:	:	:	:
Provenance	:	:	:	:
Fournisseur (s)	:	:	:	:
Prix moyen à la tonne	:	:	:	:
<b>III Cartons</b>	:	:	:	:
Quantités	:	:	:	:
Provenance	:	:	:	:
Fournisseur (s)	:	:	:	:
Prix moyen à la tonne.	:	:	:	:
<u>Observations éventuelles.</u>	:	:	:	:

**ANNEXE B<sub>1</sub> (suite)**

**LISTE DES ENTREPRISES SOUSISES A L'ENQUETE PAPERIERE**

**Soumiari  
Sian  
Fomag  
Cotonnac**

**Kronenburg  
Davan  
Imprimerie St Paul  
Imprimerie St Joseph  
Librairie Paillet  
Maco  
Monoprix  
Bernabe/Congo  
Caprec  
Air Liquide**

**Imprimerie Centrale d'Afrique  
Sprac  
Imprimerie Nouvelle**

**Office mécanographique  
Savcongo**

**B.C.C.O. (Bureau pour la création, le contrôle  
et l'orientation des entreprises et  
exploitations de l'Etat.**

**Brasserie de Brassaville  
Béhar  
Service alphabétisation des adultes**

**Sté Congolaise - Hachette  
Coparco  
S.C.K.N.  
S.I.A.T.  
Electro - Hall  
S.A.D.A.N.A.  
Socofra  
Africaplast  
Brossette  
Saïva Presto  
Bata  
Librairie populaire  
Cidolou (Loutété)  
Usine de cahier  
Usine de textile**

**ANNEXE B2**

**ANALYSE SECTORIELLE DES PRODUITS PAPETIERS CONSOMMES AU CONGO-BRAZZAVILLE**

**A - Cartons et caisses en carton**

a - Brasserie de Brazzaville, besoins actuels :

2500 cartons et intercalaires (de 12 bouteilles) par mois soit 300.000 caisses par an = 300 T/an. Format : 338 x 254 x 236. Il s'agit d'un carton paraffiné à l'extérieur, d'épaisseur 2,2 mm, avec trous d'aération et poignées. Provenance actuelle : Eurodurwerke Eppenheim, Allemagne Fédérale. Chaque caisse pèse 970 g. avec 2 intercalaires de 337 x 140 à 3 entailles et 3 intercalaires de 252 x 140 à 2 entailles. La caisse pleine pèse 15 kg. (avec bouteilles).

b - Sav Congo

Caisses carton ondulé, extérieur paraffiné blanc ou moiré, impression noire et rouge avec 12 références - Résistance : 40 kg.

35.000 cartons de 400 g/mois = 14 T/mois = 168 T/an. Poids des cartons pleins : 7 à 12 kg.

Autres importations : papier sulfurisé, papier Alu, cellophane.

c - Brasserie de Kronembourg

Caisses en carton compact, paraffiné extérieur, de 16 bouteilles. Dimensions 330 x 330 x 290. Poids des caisses sans cloisonnement : 1,250 kg. Fournisseur : La Rochette Cenpa. Prix F.O.B. : 82 F. C.F.A.; Prix rendu Pointe-Noire : 135 F. C.F.A. La Société est exemptée actuellement de taxes douanières. Besoins : 270 à 300 T/an. Croissance prévue : 6 %/an. Objectif : vendre au Congo Kinshasa.

d - Bata

Importation caisses : 50.000 caisses cartons de 1,640 kg. soit 82 T/an. Dimensions : 410 x 380 x 300

Importation boîtes : 500.000 boîtes à chaussures, carton à plat prédécoupé à monter sur place. Taille femme : 290 x 150 x 100, 5 T/an; pour homme : 325 x 145 x 105, 6,3 T/an.

On pourrait éventuellement approvisionner d'autres usines BATA dans l'U.D.E.A.C.

**ANNEXE B<sub>2</sub> (suite)**

**e - Sian (Jacob)**

Importation caisse carton : 800.000 caisses de 825 g. pour transporter 25 kg. de sucre : 700 T/an

Importation carton : carton pour boîte à sucre en 3 largeurs, 216, 172, 275 : 600 T/an.

Accroissement des ventes : 10 %/an

Importations papier : kraft à fardeler : 100 T/an

Autres achats possibles : sacs en papier avec sac plastique intérieur pour expédier du sucre granulé, ou de la farine.  
Soit 800.000 sacs/an à 600 g = 480 T/an

**f - Divers**

Il existe des besoins pour l'emballage des fruits et légumes (ceinture verte de Brazzaville et Pointe-Noire). Il est impossible de chiffrer exactement ces besoins. On pourrait toutefois avancer un chiffre de 200 à 500 T/an.

**B - Sacs kraft**

**a - Cimenterie de Loutété**

Besoins actuels : 1.600.000 sacs de 400 g. = 640 T/an  
(49,5 x 65 x 9, collés à value, 5 plis dont 1 bitumé)  
Prix C.I.F. Pointe-Noire : 1.000 sacs = 317,25 D.M.

**b - Usine d'Ovendo (Gabon)**

Mêmes besoins que Loutété, soit 600 T/an

**c - Sian**

Rappel de la possibilité d'écouler 480 T/an

**0 - Papiers kraft et emballages divers**

**a - Monorix**

Petits sacs en papier : 25.000 sacs/mois = 300.000/an = 30 T/an.

Dimensions : 120 x 140 à 350 x 360 mm en sacs plats

dimensions diverses en sachets et sacs à soufflets

**ANNEXE B<sub>2</sub> (fin)**

Ces sacs sont colorés et imprimés en diverses couleurs

Papier sulfurisé : 0,7 T/an

**b - Sraga (Librairie, Papeterie)**

Sacs en sulfite, kraft, cristal, polyéthylène, cellophane.  
En tout environ 5 T/an.

**c - Salva - Prato**

Boîtes cartons pour colis - Papier kraft, kraft bitumé -  
Cartonnages pour glace et pâtisserie - Papier de soie (pains, croissants)  
Au total 2 à 3 T/an.

**d - Divers**

De nombreux commerçants utilisent du kraft en rouleau pour les  
emballages courants. Il semble que l'on puisse compter en moyenne sur  
1 T/commerçant/an, soit pour l'ensemble du pays sur un total de 500 T/an.

**D - Papier d'impression et d'écriture**

Les types de papiers suivants ont été notés chez de nombreux  
commerçants : Dossier 180 g., Extra Strong 56 - 60 - 64 g., Enveloppes,  
Pelures blanc et couleur, Duplicateur, Journal, Impression.

On a compté au total 400 T pour 29 entreprises. On pourrait  
évaluer à 1.000 T/an les besoins du Congo.

D'autre part, l'usine nationale de cahiers (SIAP Congo) à  
Brassaville fabrique des cahiers et envisage de fabriquer des enveloppes.  
La consommation actuelle est d'environ 400 T et se répartit en papier  
d'écriture de 56 à 72 g., en couvertures de 125 à 180 g., en cartes lustrées  
et cartons plastifiés.

**E - Valeur des estimations**

Les chiffres précédents doivent être considérés comme une limite  
inférieure. Il est fort possible en effet qu'ils comportent certaines omissions.  
Il n'est pas exclu d'autre part que des accroissements imprévus interviennent  
soudainement dans certains secteurs.

REGIME FISCAL D'UNE ENTREPRISE INDUSTRIELLE

AU CONGO BRAZZAVILLE

Les différents impôts auxquels est soumise une usine au Congo-Brazzaville sont les suivants :

1 - Impôt sur les sociétés (S.I.C.)

L'usine (exemptée pendant 5 ans) sera soumise à l'impôt sur les Sociétés dont le taux est de 26 % + P.N.I. (20 %) + T.C.I. (20 %) soit au total 36,4 % des bénéfices déclarés après amortissement. Une taxe spéciale (T.S.S.) dont le taux varie par paliers est versée le 15 Mars de chaque année. C'est une avance sur l'impôt précédent, calculée à partir de l'impôt versé l'année précédente.

2 - Taxe sur le chiffre d'affaires (T.C.A.)

dont le montant est de 13 % et doit passer à 8 % est calculée sur les chiffres des ventes locales.

3 - Taxe intérieure de transactions (T.I.T.)

est une taxe supplémentaire de 2 % sur le montant des ventes.

Les 2 taxes précédentes peuvent être remplacées par une taxe unique (T.U.) dont le taux est un peu plus faible que la somme des 2 autres et calculé pour chaque cas particulier. Dans le cas de l'usine de pâte, le taux devrait se situer entre 8 et 10 % du chiffre d'affaires à l'intérieur.

4 - Taxe forfaitaire sur les salaires

Elle frappe l'ensemble des salaires de 4 %. En outre les salaires supérieurs à 125.000 F/mois (1.500.000 F/an) paient 4 % en supplément.

5 - Taxe d'apprentissage

Chaque entreprise paie 6 pour mille sur la masse des salaires à ce titre.

6 - Impôts sur les valeurs mobilières

Les dividendes des actions et les intérêts d'obligations sont taxés entre 18 % et 20 %.



**ANNÉE 3<sub>3</sub> (fin)**

**7 - Patente**

Le montant de la patente à payer par une industrie est variable suivant l'importance des machines. C'est une taxe annuelle, qui bénéficie de l'exemption de 5 ans.

**8 - Impôts fonciers**

L'entreprise est soumise enfin aux impôts fonciers normaux sur les propriétés bâties et non bâties.

**9 - Impôt sur le revenu des personnes physiques (I.R.P.P.)**

Une entreprise est tenue de collecter chaque mois l'I.R.P.P. de son personnel, dont le barème est progressif avec le salaire de ce dernier. L'impact représente sensiblement 25 % des salaires.

**Amortissement fiscal**

Chaque entreprise doit amortir son matériel suivant un taux fixé par l'administration des impôts.

**Réduction pour réinvestissement des bénéfices**

Si les bénéfices d'une année sont investis dans l'entreprise, cette dernière bénéficiera d'une réduction de 50 % sur les bénéfices imposables, soumis aux B.I.C.

**Report du déficit**

En cas de déficit, il est possible de le reporter sur les 5 exercices suivants.

**ANNEXE B<sub>4</sub>**

**FACILITES FOURNIES PAR LE CODE DES INVESTISSEMENTS**  
**AUX INDUSTRIES PRIORITAIRES**

Pour une usine de 10.000 T/an de pâte papiers cartons et produits dérivés, on peut estimer dans un premier temps que l'investissement d'une telle usine sera de plus de 2 milliards F. C.F.A.

Avec une main-d'oeuvre de 100 à 200 personnes à l'usine, l'entreprise bénéficiera du Régime 4 de la Convention Commune U.D.E.A.C. Après agrément par le Comité de l'U.D.E.A.C., elle devrait bénéficier des avantages suivants :

- exonération totale des droits et taxes à l'importation. (notamment sur pâtes importées et produite chimique)
- bénéfice de la taxe unique (fixée par le Comité de l'U.D.E.A.C.)
- admission temporaire des produits importés (sauf les carburants)
- exonération de l'impôt sur les sociétés pendant 5 ans, soit à partir du moment où la société réalisera ses premières ventes dans le pays ou à l'extérieur.
- les amortissements réalisés durant les 5 premiers exercices peuvent être comptabilisés pendant les 3 années suivantes - ce qui entraîne une réduction des bénéfices imposables.
- exonération pendant 5 ans de la patente et de la taxe forestière.
- convention d'établissement donnant certaines facilité en particulier une stabilisation fiscale pendant la durée de la convention (25 ans).

Les pièces de rechange autres que celles accompagnant les machines lors de la 1<sup>ère</sup> installation, sont soumises aux droits de douanes et dérivés.

ANNEXE B<sub>5</sub>

## DROITS ET TAXES D'ENTRÉE AU CONGO BRAZZAVILLE POUR LES PRODUITS PAPETIERS

: Numéro du : tarif	: Désignation des produits	: Droits et T.C.A. - U.D.E.A.C.		
		: Droit : de : douane	: Droit : d'entrée	: T.C.A.+T.C.
	I.- Papiers et cartons en rouleaux ou en feuilles			
48.01	Papiers et cartons fabriqués mécaniquement, y compris l'ouate de cellulose, en rouleaux ou en feuilles :	hors C.E.E. et E.A.M.A.:		
01	Papier journal .....	25 %	Exempt	Exempt
02	Autres papiers pour journaux et publica- tions périodiques .....	25 %	Exempt	Exempt
11	Autres papiers pour l'impression et l'écriture .....	25 %	30 %	T.N.
21	Papier et carton kraft .....	25 %	30 %	T.N.
31	Papier à cigarettes .....	25 %	30 %	T.N.
41	Ouate de cellulose .....	25 %	30 %	T.N.
90	Autres .....	25 %	30 %	T.N. + 5 %
48.02 00	Papiers et cartons formés feuille à feuille (papiers à la main) .....	25 %	30 %	T.N.
48.03 00	Papiers et cartons parcheminés et leurs imitations y compris le papier dit "cristal" en rouleaux ou en feuilles .....	25 %	30 %	T.N.
48.04 00	Papiers et cartons simplement assemblés par collage, non imprégnés, ni enduits à la surface, même renforcés intérieurement, en rouleaux ou en feuilles .....	25 %	30 %	T.N.
48.05 00	Papiers et cartons simplement ondulés (même avec recouvrement par collage), crépés, plissés gaufrés, estampés ou perforés, en rouleaux ou en feuilles .....	25 %	30 %	T.N.
48.06 00	Papiers et cartons simplement réglés, lignés ou quadrillés, en rouleaux ou en feuilles	25 %	30 %	T.N.
48 07	Papiers et cartons couchés, enduits, imprégnés en surface (marbrés, indiennés et similaires) ou imprégnés (autres que ceux du n° 48-06 et du chapitre 49) en rouleaux ou en feuilles			
	Pour l'impression et l'écriture .....	25 %	30 %	T.N.
11	Papier goudronné, bitumé, ou asphalté avec ou sans armure textile .....	25 %	30 %	T.N.
90	Autres .....	25 %	30 %	T.N.

ANNEXE B<sub>3</sub> (suite)

48.08 00	Plaques en pâte à papier pour masses filtrantes	25 %	30 %	T.N.
48.09 00	Plaques pour constructions en pâte à papier en bois défibrés ou en végétaux divers défibrés, même agglomérés avec des résines naturelles ou artificielles ou d'autres liants similaires	25 %	40 %	T.N.
	II. Papiers et cartons découpés en vue d'un usage déterminé. Ouvrages en papier et carton :			
48.10 00	Papier à cigarettes découpé à format, même en cahiers ou en tubes	25 %	30 %	T.N.
48.11 00	Papiers de teinture, lincresta et vitrauphanies	25 %	30 %	T.N.
48.12 00	Couvre-parquets à supports de papier ou de carton, avec ou sans couche de pâte de limoléum, même découpés	25 %	30 %	T.N.
48.13 00	Papiers pour duplication et reports, découpés à format, même conditionnés en boîtes (papier carbone, stencils complets et similaires)	25 %	30 %	T.N. + 5 %
48.14 00	Articles de correspondance, papier à lettre en blocs, enveloppes, cartes-lettres, cartes postales non illustrées et cartes pour correspondance; boîtes, pochettes et présentations similaires, en papier ou carton, renfermant un assortiment d'articles de correspondance.	25 %	30 %	T.N. + 5 %
48.15 00	Autres papiers et cartons découpés en vue d'un usage déterminé	25 %	30 %	T.N.
48.16	Boîtes, sacs, pochettes, cornets et autres emballages en papier ou carton :			
01	En papier kraft	25 %	30 %	T.N.
11	En carton	25 %	30 %	T.N. + 5 %
90	Autres	25 %	30 %	T.N.
48.17 00	Cartonnages de bureau, de magasin et similaires	25 %	30 %	T.N.

ANNEXE B<sub>3</sub> (fin)

48.18 00	Registres, cahiers, carnets (de notes, de quittances et similaires) blocs-notes, agenda-sous-main, classeurs, reliures (à feuillets mobiles ou autres) et autres articles scolaires, de bureau ou de papeterie en papier ou carton : albums pour échantillonnages et pour collections et couvertures pour livres, en papier ou carton	25 %	30 %	T.N. + 10 %
48.19 00	Étiquettes de tous genres, en papier ou carton imprimés ou non avec ou sans illustrations, même gommées .....	25 %	30 %	T.N.
48.20 00	Tambours bobines, busettes, canettes et supports similaires, en pâte à papier, en papier ou carton, même perforés ou durcis	25 %	30 %	T.N.
48.21	Autres ouvrages en pâte à papier, papier, carton ou ouate de cellulose :			
01	Jointes et articles similaires .....	25 %	30 %	T.N.
90	Autres .....	25 %		

T.C. = Taxe complémentaire

T.N. = Taux normal = 10 %

## ANNEXE C

- C<sub>1</sub> - Coût des plants d'Eucalyptus en pépinière.
- C<sub>2</sub> - Coût de plantation de 1 hectare d'Eucalyptus.
- C<sub>3</sub> - Coûts directs comparés des plantations de 1 hectare d'Eucalyptus.
- C<sub>4</sub> - Coûts directs de plantation de 1 hectare de Pin à Malolo.
- C<sub>5</sub> - Encadrement et personnel divers. Chantiers de Loudima (6 000 ha/an) ou de Pointe-Noire.
- C<sub>6</sub> - Encadrement et personnel divers. Chantiers de Pointe-Noire ou de Loudima (8 000 ha/an).
- C<sub>7</sub> - Main d'oeuvre nécessaire. Chantiers de Loudima (6 000 ha/an) ou de Pointe-Noire.
- C<sub>8</sub> - Main d'oeuvre nécessaire. Chantiers de Pointe-Noire (8 000 ha/an) ou de Loudima.
- C<sub>9</sub> - Station de Loudima ; Pluie exprimée en millimètres et dixièmes.
- C<sub>10</sub> - Station de Pointe-Noire ; Pluie exprimée en millimètres et dixièmes.
- C<sub>11</sub> - Investissement en matériel. Chantiers de Loudima (6 000 ha/an).
- C<sub>12</sub> - Investissement en matériel. Chantiers de Loudima (8 000 ha/an).
- C<sub>13</sub> - Investissement en matériel. Chantiers de Pointe-Noire (6000 ha/an).
- C<sub>14</sub> - Investissement en matériel. Chantiers de Pointe-Noire (8000 ha/an).

COUT DES PLANTS D'EUCALYPTUS EN PEPINIERE

800 000 plants utilisables sur 1 100 000 produits pour planter 500 ha (Loudima)

<u>Opérations</u>	<u>Jourées de travail</u> (HJ)	<u>Heure d'excava</u> ou <u>km de camions</u> (km)	<u>F. CPA</u>
Récolte et séchage des graines	70		
Préparation des germoirs et semis	522		
Arrosages et sarclages en germoirs	256		
Préparation des aires de repiquage (T 40)	106	150 H	75 000
Supports d'abris			100 000
Confection d'cabrières	414		
Fabrication de pots en terre	3 350		
Sable intermédiaire	171		
Repiquage des plants	1 865		
Arrosage et sarclage des plants	2 219		
Traitement insecticide	20		
Insecticide (250 kg dieldrex à 4 %)			35 000
Tri et chargement sur remorque	1 306		
Nettoyage et entretiens d'ensemble (T D4)	521	40 H	100 000
Transport de sable, terre noire et tamisage	120		460 000
Coût de l'eau (1 500 m <sup>3</sup> à 20 F.)			300 000
Infrastructure (amortissement 5 ans)			70 000
Petit matériel (amortissement 3 ans)			100 000
Encadrement (1 pépiniériste, 4 agents pépiniéristes, 1 capita)			712 000
Transports divers (camions) (T40)	97	40 km 70 H	4 000 35 000
	<u>11 057 (HJ)</u>		<u>3 862 950</u>
		Total .....	<u>5 853 950</u>
		soit par ha	<u>11 707 F.CPA</u>
		et par plant :	<u>7,32 F.CPA</u>

Prix 1970

1 HJ	=	350 F.
T (40 CV)	=	500 F/H
T (D7)	=	4 500 F/H
T (D4)	=	2 500 F/H
1 km camion	=	100 F.
T (85 CV)	=	1 200 F.

Annexe C - 2

COUT DE PLANTATION DE 1 HECTARE D'EUCALYPTUS  
(Chantier de 500 ha à Loudima)

<u>Opérations</u>	<u>HJ</u>	<u>H</u>	<u>F.CFA</u>
Coût des plants			11 707
Dessouchage (TD 4)		1/4	1 250
Brûlage	1		350
Destruction des herbes (T 85 CV + rails)		1	1 200
Ouverture du sol (T 34)		2 3/4	6 875
Rome plow squadron (T 85 CV)		1	1 200
Implantation et piquetages des lignes de plants (1 H capita + 3/4 H topographe)	2 1/4		955
Trouaison (1,5 H capita)	2		794
Transport des plants (camions et engins remorques)			1 700
Déchargement, mise en place et traitement insecticide (1/25 H chef de chantier, 1/25 HJ capita traitement, 1/5 HJ capita plantation)	4,1		1 900
Produits anti-termites (16 kg dieldrex			2 240
" anti-grillons (18 kg de pâte avec 90 cc de dieldrine CE 20)			800
<b>Entretiens mécanisés</b>			
3 passages de pulvérisateur (T 40)	1,5	2	4 575
ou 3 passages de rotavator (T 40)	1,5	2,5	ou 5 512
ou 3 passages à la main	18		ou 6 300
Préparation de piquets et jalons	1,3		500
Transports divers (camions et véhicules légers)			5 000
Confection et entretien de routes principales (50 km pour 500 ha)/5ans			3 000
Confection et entretien de pare-feux/5ans			400
<b>Total</b>	<b>.....</b>	<b>.....</b>	<b>-----</b>
			<b>44 446 ou 45 383 ou 46 171</b>

Coûts directs

Avec entretiens mécanisés ..... 44 446 F. CFA/ha ou 45 383 F.CFA/ha  
Avec entretiens manuels ..... 46 171 F.CFA/ha



Annexe C - 3

**COUTS DIRECTS COMPARES DES PLANTATIONS**  
**de 1 ha d'EUCALYPTUS**

<u>Opérations</u>	<u>À Loudima</u>	<u>F.CFA</u> <u>À Pointe-Noire</u>
Coûts des plants (inchangés)	11 707	11 707
Dessouchage (sur 1/4 surface)	1 250	320
Brûlage (inchangé)	350	350
Destruction des herbes (inch.)	1 200	1 200
 Ouverture du sol (au Someca au lieu du D4)	 8 075	 4 500
Piquetage (inchangé)	955	955
Trouaison (inchangé)	794	794
Transport des plants (inchangé)	1 700	1 700
Apport d'engrais (10-10-20 200 à 250 kg)	-	3 000
Mise en place (inchangé)	1 900	1 900
Insecticide (traitement anti-termites sur moitié de la surface)	3 040	2 480
Entretiens mécanisés (moindres)	4 575	3 825
Entretiens manuels (moindres)	6 300	5 250
Préparation des piquets (inchangé)	500	500
Transports divers (inchangé)	5 000	5 000
Routes et pare-feux (inchangé)	3 400	3 400
	-----	-----
Total .....	44 446 ou 46 171	41 631 ou 43 056

Les coûts directs de plantation sont de :

	<u>avec entretiens mécanisés</u>	<u>avec entretiens manuels</u>
Loudima	44 446	46 171
Pointe-Noire	41 631	43 056

COUTS DIRECTS DE PLANTATION DE 1 HECTARE  
DE PIN A MALOLO

	<u>F. CFA</u>
Coût des plants (1600 en pots plastique)	16 000
Dessouchage, brûlage, destruction des herbes (inch.)	2 800
Préparation du sol (inchangé)	8 075
Piquetage (inchangé)	955
Mise en place (elle est moins rapide que pour l'Eucalyptus, donc plus coûteuse)	3 000
Insecticide (inchangé)	2 480
Transport des plants (inchangé)	1 700
Entretiens (travail double que pour les Eucalyptus)	9 150
Préparation des piquets (inchangé)	500
Transports divers (inchangé)	5 000
Routes principales (inchangé)	3 000
Pare-feux (plus importants - 2 tranchées de 20 m séparées par 5 rangs d'Eucalyptus)	6 000
	-----
Total .....	58 660 F. CFA/ha
	*****

ENCADREMENT ET PERSONNEL DIVERS

Chantiers de Loudima (6 000 ha/an) ou  
de Pointe-Noire

-----

Salaires annuels en 1000 F.CFA

Expatriés	4 chefs de chantiers	13 440
"	4 adjoints	10 080
"	6 chefs de garage	18 144
Congolais	8 responsables de la main d'oeuvre	6 720
"	8 responsables du matériel	6 720
"	8 responsables des travaux	4 032
"	12 maçons	2 016
"	12 charpentiers	2 016
"	24 aides (maçons et charpentiers)	3 225,6
"	12 mécaniciens	6 048
"	24 aides-mécaniciens	4 032
"	24 employés de bureau	4 032
"	4 gardiens	537,6

-----

Total ..... 81 043,2

arrondi à ..... 81 000 000 F. CFA

.....

soit en moyenne : 13 500 F. CFA/ha

ENCADREMENT ET PERSONNEL DIVERS

Chantiers de Pointe-Noire ou de Loudima (8000 ha/an)

-----

Salaires annuels en 1 000 F. CFA

Expatriés	4 chefs de chantier	13 440
"	4 adjoints	10 080
"	8 chefs de garage	24 192
Congolais	16 maçons	2 688
"	16 charpentiers	2 688
"	32 aides maçons et charpentiers	3 500,8
"	16 mécaniciens	8 064
"	32 aides-mécaniciens	5 376
"	8 responsables de la main d'oeuvre	6 720
"	8 " du matériel	6 720
"	8 " des travaux	4 032
"	24 employés de bureau	4 032
"	4 gardiens	537,6
		-----
		92 069,6
		92 000 000

soit en moyenne par ha/an :

$$\frac{92\ 000\ 000}{8\ 000} = 11\ 500\ \text{F. CFA/ha}$$

MAIN D'OEUVRE NECESSAIRE

Chantiers de Loudima (6 000 ha/an)  
ou de Pointe-Noire

-----

1 - Encadrement

4 chefs de chantier  
4 adjoints  
6 chefs de garage  
8 chefs du matériel  
8 chefs du personnel  
8 chefs de travaux  
8 pépiniéristes  
12 maçons  
12 mécaniciens  
12 charpentiers  
24 aides-maçons et charpentiers  
24 aides-mécaniciens  
72 chefs d'équipe ou agents de pépinière  
48 capitas  
100 chauffeurs  
24 employés de bureau  
4 gardiens  
---

Total .. 378 dont 14 expatriés

2 - Manoeuvres

21 - Entretiens mécanisés

manoeuvres permanents :  $\frac{80 \times 60}{5} = 960$  (12 mois)

manoeuvres temporaires :  $\frac{57 \times 60}{5} = 684$  (7 mois)

Total général ..... 2 022

22 - Entretiens manuels

manoeuvres permanents :  $\frac{140 \times 60}{5} = 1 680$  (12 mois)

manoeuvres temporaires :  $\frac{41 \times 60}{5} = 492$  (7 mois)

Total général ..... 2 550

MAIN D'OEUVRE NECESSAIRE

Chantiers de Pointe-Noire (8000 ha/an)  
ou de Loudima

-----

1 - Encadrement

Expatriés	4 chefs de chantier
"	4 adjoints
"	8 chefs de garage
Congolais	8 chefs du matériel
"	8 chefs du personnel
"	8 chefs des travaux
"	8 pépiniéristes
"	16 maçons
"	16 mécaniciens
"	16 charpentiers
"	32 aides-maçons et charpentiers
"	32 aides-mécaniciens
"	96 chefs d'équipe ou agents de pépinière
"	64 capitas
"	108 chauffeurs
"	24 employés de bureau
"	4 gardiens
	---
Total ...	456 dont 16 expatriés

2 - MANOEUVRES21 - Entretiens mécanisés :

permanents	:	80 x $\frac{8000}{500}$	=	1 280
temporaires	:	57 x $\frac{8000}{500}$	=	912
				-----
Total .....				2 192

22 - Entretiens manuels :

permanents	:	140 x $\frac{8000}{500}$	=	2 240
temporaires	:	41 x $\frac{8000}{500}$	=	656
				-----
				2 896

Main d'oeuvre totale : Entretiens mécanisés ... 2 648  
Entretiens manuels ..... 3 352



SERVICE METEOROLOGIQUE DU CONGO

Station : **POINTE-NOIRE**

Altitude : 17 m

Latitude : 04° 49' S

Longitude : 11° 54' E

Période : 1959/1968

Éléments : Pluie exprimée en millimètres et dixièmes

Mois Année	Janv.	Fév.	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juill.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Total
1959	278,6	376,3	575,6	144,5	15,8	0,2	1,5	-	3,5	58,2	177,7	120,6	1752,5
1960	40,7	373,0	181,2	216,9	52,2	0,3	-	-	20,9	160,2	423,9	385,3	1856,6
1961	304,5	235,0	314,2	270,9	9,3	-	-	2,0	27,0	404,2	296,6	183,9	2047,6
1962	484,0	142,3	334,3	188,3	94,6	-	2,3	0,1	7,7	134,6	295,7	212,5	1896,4
1963	135,8	114,6	240,0	234,1	205,3	TR	0,4	0,3	3,9	4,5	154,3	62,7	1155,9
1964	125,9	131,6	51,6	295,7	58,3	2,9	-	1,6	4,3	51,6	26,1	271,2	1020,8
1965	117,1	232,6	220,8	316,1	57,7	TR	-	0,5	11,2	30,1	8,2	24,4	1018,7
1966	166,6	239,6	245,3	202,9	44,3	2,0	-	3,0	2,2	44,0	272,4	190,0	1412,3
1967	98,8	133,6	387,1	206,5	17,7	1,1	1,1	1,4	9,9	43,8	109,3	23,8	1034,1
1968	394,3	331,6	90,4	177,7	329,9	TR	0,6	1,3	3,8	17,4	147,5	3,9	1498,4
<b>Total</b>	2146,3	2312,2	2640,5	2253,6	885,1	6,5	5,9	10,2	94,4	948,6	1911,7	1478,3	14693,3
<b>Moy.</b>	214,6	231,2	264,0	225,4	88,5	0,7	0,6	1,0	9,4	94,9	191,2	147,8	1469,3
<b>Années</b>	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10

Légende : TR = traces



INVESTISSEMENT EN MATERIEL

Chantiers de Loudima (6000 ha/an)

-----

<u>Amortissement</u>	<u>Matériel</u>	<u>Coût unitaire</u> (1 000 000 F.CFA)	<u>Coût total</u> M. F.CFA
8 000 H	Tracteurs chenilles 2 D7 (180 CV)	14	28
8 000 H	" " 15 D4 (90 CV)	7,2	108
8 000 H	Tracteurs à pneus : 15 T - 85 CV (Someca) (1 pt 2 pts)	1,7 (10) 2,3 (5)	17 12,5
6 000 H	35 T - 35/40 CV (Renault)	1,0	35
150 000 km	12 camions-bennes	2,8	33,6
150 000 km	4 camions (garage)	2,4	9,6
150 000 km	12 camions châssis long	2,8	33,6
8 000 H	4 engins-chargeurs (Agrim)	4,5	18,0
8 000 H	4 niveleuses	3,5	14
5 ans	24 débroussailleuses landaises	0,6	14,4
100 000 km	28 véhicules légers	0,9	25,2
5 ans	15 charrues à 3 disques	1,4	21
5 ans	15 crop master RCM (9 à 17 disques)	1,3	19,5
5 ans	15 squadron Rome plow (14/28 disques)	1,0	15,0
2 ans	35 pulvérisateurs (7/14 disques) UCF	0,2	7,0
5 ans	8 rotavator Howard 1,50 m	0,6	4,8
5 ans	2 rotavator Howard 2,50 m	0,7	1,4
5 ans	2 déchaumeuses (2 m)	0,4	0,8
5 ans	4 gyrobroyeurs	0,3	1,2
7 ans	15 grandes remorques	1,3	19,5
7 ans	35 petites remorques	1,2	42,0
	<u>Matériel pour garage</u>		
7 ans	4 garages de chantier	3,0	12,0
7 ans	1 garage central	10,0	10,0
			----- 503,1
			millions F.CFA
	arrondi à	503 millions F. CFA	

**INVESTISSEMENT EN MATERIEL**

Chantiers de Loudima (8 000 ha/an).

-----

Matériels	en millions F. CFA	
	Coût unitaire	Coût total
<b>Tracteurs à chenilles</b>		
2 D7	14	28
18 D4	7,2	129,6
<b>Tracteurs à pneus</b>		
18 T-85 CV (Seneca) (1 pont (12)	1,7	20,4
(2 ponts (6)	2,3	13,8
40 T-35/40 CV (Renault)	1,0	40,0
15 camions-bennes	2,8	42,0
4 camions(garage)	2,4	9,6
15 camions châssis long	2,8	42,0
4 engins chargeurs (Agrip)	4,5	18,0
4 niveleuses	3,5	14,0
30 débroussailluses landaises	0,6	18,0
28 véhicules de liaison	0,9	25,2
18 charrues à 3 disques	1,4	25,2
18 crop master RCM (9-17 disques)	1,3	23,4
18 squadron Rome plow	1,0	18,0
40 pulvérisateurs (UCF)	0,2	8,0
10 rotavator Howard 1,50 m	0,6	6,0
4 rotavator Howard 2,50 m	0,7	2,8
4 déchaumeuses (2 m)	0,4	1,6
4 gyrobroyeurs	0,3	1,2
18 grandes remorques	1,3	23,4
40 petites remorques	1,2	48,0
<b><u>Matériel pour garages</u></b>		
4 garages de chantier	3,0	12,0
1 garage central	10,0	10,0
	<b>Total .....</b>	<b>580,2</b>

arrondi à : 580 millions F. CFA

INVESTISSEMENT EN MATERIEL

Chantiers de Pointe-Noire (6000 ha/an)

-----

Matériels	en millions F.CFA	
	Coût unitaire	Coût total
2 tracteurs à chenilles (type D7 - 180 CV avec Bull)	14	28,0
4 " " " (type D4-90 CV avec Bull)	7,2	28,8
24 " lourds (type Soneca à 2 ponts)	2,3	55,2
35 " légers (type Renault 35/40 CV)	1,0	35,0
12 camions-bennes (5 T)	2,8	33,6
4 camions de service (garage)	2,4	9,6
12 camions à châssis long (5 T)	2,8	33,6
4 engins chargeurs (Agrim)	4,5	18,0
4 niveleuses légères	3,5	14,0
6 débroussailluses landaises	0,6	3,6
28 véhicules légers	0,9	25,2
12 sous-moteuses (portées ou tractées) avec localisateurs d'engrais	0,2	2,4
24 crop master	1,3	31,2
12 squadron Rome plow	1,0	12,0
35 pulvérisateurs (UCF)	0,2	7,0
4 rotavator (1,50 m)	0,6	2,4
4 rotavator (2,50 m)	0,7	2,8
4 gyrobroyeurs	0,3	1,2
24 grandes remorques	1,3	31,2
35 petites remorques	1,2	42,0
4 matériels pour garage de chantier	3,0	12,0
1 matériel pour garage central	10,0	10,0
	Total ....	438,8

arrondi à : 439 millions F. CFA

INVESTISSEMENT EN MATERIEL

Chantiers de Pointe-Noire (8000 ha/an)

-----

<u>Amortissement</u>	<u>Matériel</u>	<u>Coût unitaire</u> (1 000 000 F.CFA)	<u>Coût total</u> M. F.CFA
8 000 H	2 tracteurs à chenilles (type cat. D7 - 180 CV avec bull)	14	28
8 000 H	4 tracteurs à chenilles (type D4 - 90 CV avec bull)	7,2	28,8
8 000 H	32 tracteurs lourds (type Soneca à 2 ponts)	2,3	73,6
6 000 H	40 tracteurs légers (type Renault 35/40 CV)	1,0	40
150 000 km	16 camions-bennes (5 T)	2,8	44,8
8 000 H	4 engins-chargeurs (type Agrip)	4,5	18
150 000 km	4 camions de service (garage)	2,4	9,6
150 000 km	16 camions à châssis long (5 T)	2,8	44,8
8 000 H	4 niveleuses légères	3,5	3,5
5 ans	8 débroussailleuses landaises	0,6	4,8
100 000 km	28 véhicules légers (camionnettes)	0,9	25,2
5 ans	16 sous-soleuses (portées ou tractées) avec localisateurs d'engrais	0,2	3,2
5 ans	32 crop master (9/17 disques)	1,3	41,6
5 ans	16 squadron Rome plow (14/28 disq.)	1,0	16
2 ans	40 pulvérisateurs (7/14 disques offset) UCF	0,2	8
5 ans	8 rotavator Howard (4 de 1,50 m)	0,6	2,4
	(4 de 2,50 m)	0,7	2,8
5 ans	4 gyrobroyeurs	0,3	1,2
7 ans	32 grandes remorques	1,3	41,6
7 ans	40 petites remorques	1,2	48
7 ans	4 matériels pour garage de chantier	3,0	12
7 ans	1 matériel pour garage central	10,0	10
			-----
		Total ....	507,9

arrondi à : 508 millions F. CFA

## ANNEXE D

- D<sub>1</sub> - Résultats d'imprégnation et de défibrage d'E. 12 ABL, d'E. platyphylle, d'Okoumé, de Peuplier
- D<sub>2</sub> - Caractéristiques des papiers obtenus à partir d'E. 12 ABL et d'E. platyphylle imprégnés à la soude à 80°
- D<sub>3</sub> - Caractéristiques des papiers obtenus à partir d'E. 12 ABL et d'E. platyphylle imprégnés à la soude à 120°
- D<sub>4</sub> - Caractéristiques des papiers obtenus à partir d'Okoumé et de Peuplier imprégnés à la soude à 80°
- D<sub>5</sub> - Caractéristiques des papiers obtenus à partir d'Okoumé et de Peuplier imprégnés à la soude à 120°



ANNEXE D<sub>2</sub>

Fabrication de pâte à la soude à haut rendement

Caractéristiques des papiers obtenus à partir d'Eucalyptus 12 ABL  
et d'Eucalyptus platyphylla imprégnés à la soude à 80°  
(60 g/m<sup>2</sup> pour toutes caractéristiques sauf concora)

Essence			E. 12 ABL			E. platyphylla		
% NaOH mise en jeu			4	6	10	4	6	10
Longueur de rupture	40 °SR		400	1300	2000	1200	1800	2600
	60 °SR		1500	1900	2400	1600	2500	2900
Relatoment	40 °SR		5	9	13	6	8	9
	60 °SR		7	10	14	8	11	12
Déchirure	40 °SR		28	30	37	20	25	39
	60 °SR		30	33	34	29	31	45
Porosité	40 °SR		250	170	60	105	95	85
	60 °SR		42	35	32	54	30	25
Main	40 °SR		2,7	2,6	2,4	2,6	2,6	2,3
	60 °SR		2,4	2,3	2,3	2,4	2,3	2,2
Plis (T = 1 kg.)	40 °SR		0	0	0	0	0	0
	60 °SR		0	0	0	0	0	0
Allongement %	40 °SR		0	0	0	0	0	0,3
	60 °SR		0	0	0,2	0	0,2	0,5
Concora	40 °SR	112 g/m <sup>2</sup>	8	10	13	8	14	15
		150 g/m <sup>2</sup>	/	/	/	/	/	22,5
	60 °SR	112 g/m <sup>2</sup>	12	14	16	12	15	19
		150 g/m <sup>2</sup>	/	/	/	/	/	/

ANNEXE D<sub>3</sub>

## Fabrication de pâte à la soude à haut rendement

Caractéristiques des papiers obtenus à partir d'Eucalyptus 12 ABL  
et d'Eucalyptus platyphylla imprégnés à 120°  
(60 g/m<sup>2</sup> pour toutes caractéristiques sauf concora)

Essence			E. 12 ABL			E. platyphylla		
% NaOH mise en jeu			4	6	10	4	6	10
Longueur de rupture	40 °SR		1600	2300	3200	1600	2110	3200
	60 °SR		1900	2600	3800	2400	3000	3300
Solatement	40 °SR		5	9	13	9	9	13
	60 °SR		6	10	16	9	12	15
Déchirure	40 °SR		32	32	39	35	35	39
	60 °SR		40	42	42	37	38	38
Porosité	40 °SR		190	80	50	90	70	55
	60 °SR		130	30	9	30	25	10
Main	40 °SR		2,6	2,4	2,3	2,5	2,4	2,1
	60 °SR		2,4	2,2	2,0	2,4	2,2	2,1
Plis (T = 1 kg.)	40 °SR		0	1	1	0	1	1
	60 °SR		0	1	1	1	1	1
Allongement %	40 °SR		0	0,2	0,7	0	0,2	0,8
	60 °SR		0	0,8	1,2	0	0,6	0,8
Concora	40 °SR	112 g/m <sup>2</sup>	9	14	16	10	14	17
	60 °SR	112 g/m <sup>2</sup>	11	17	19	12	15	19



ANNEXE D<sub>4</sub>

Fabrication de pâte à la soude à haut rendement

Caractéristiques des papiers obtenus à partir d'Okoumé  
et de Peuplier imprégnés à 80°  
(60 g/m<sup>2</sup> pour toutes caractéristiques sauf concora)

Essence			Okoumé			Peuplier		
% NaOH mise en jeu			4	6	10	4	6	10
Longueur de rupture	40 °SR		2000	2700	3400	3000	4000	4500
	60 °SR		3200	3400	3800	4700	4900	5500
Éclatement	40 °SR		8	11	16	12	16	23
	60 °SR		11	14	18	18	24	30
Déchirure	40 °SR		31	34	36	40	52	56
	60 °SR		30	32	36	43	52	56
Porosité	40 °SR		35	32	12	7	3	2
	60 °SR		9	9	5	1	0,6	0,5
Main	40 °SR		2,4	2,1	1,9	2,1	1,8	1,6
	60 °SR		2,2	2,1	1,7	1,7	1,6	1,4
Plis (T = 1 kg.)	40 °SR		1	1	2	2	3	6
	60 °SR		1	1	3	4	6	15
Allongement %	40 °SR		0,3	0,7	1	0,8	1,2	1,3
	60 °SR		0,5	1,1	1,3	1,3	1,4	1,7
Concora	40 °SR	112 g/m <sup>2</sup>	13	14	15	12	15	16
		150 g/m <sup>2</sup>	/	23	23	20	22	25
	60 °SR	112 g/m <sup>2</sup>	16	16	17	15	18	19
		150 g/m <sup>2</sup>	24	/	25	25	28	29

ANNEXE D<sub>3</sub>

Fabrication de pâte à la soude à haut rendement

Caractéristiques des papiers obtenus à partir d'Okoumé  
et de Peuplier imprégnés à 120°  
(60 g/m<sup>2</sup> pour toutes caractéristiques sauf concora)

Essence		Okoumé			Peuplier			
% NaOH mise en jeu		4	6	10	4	6	10	
Longueur de rupture	40 °SR	2600	3500	5000	3500	4300	5500	
	60 °SR	3400	4100	6400	5400	5600	6400	
Éclatement	40 °SR	9	13	26	14	18	29	
	60 °SR	14	20	32	23	28	37	
Déchirure	40 °SR	33	38	64	46	52	72	
	60 °SR	33	42	55	49	53	64	
Porosité	40 °SR	32	25	10	40	3	2	
	60 °SR	8	4	2	0,7	0,6	0,6	
Main	40 °SR	2,4	2,1	1,8	2,2	1,9	1,6	
	60 °SR	2,2	1,9	1,6	1,8	1,7	1,4	
Plis (T = 1 kg.)	40 °SR	1	1	5	2	6	20	
	60 °SR	1	2	16	11	22	80	
Allongement %	40 °SR	0,8	1,2	1,8	1	1,4	1,8	
	60 °SR	1,2	1,7	2,1	2	1,8	2,2	
Concora	40 °SR	112 g/m <sup>2</sup>	13	16	17	16	16	16
		150 g/m <sup>2</sup>	15	19	30	22	22	23
	60 °SR	112 g/m <sup>2</sup>	14	18	18	16	16	17
		150 g/m <sup>2</sup>	23	27	30	24	26	28

**ANNEXE B<sub>1</sub>**

**Grille de salaire du personnel retenu pour  
l'étude des chapitres 5 et 6**

**ANNEXE B<sub>1</sub>**

Grille de salaire du personnel retenue pour l'étude des chapitres 5 et 6

**I) Cadres et assimilés : Appointements annuels charges 60 % incluses en F CFA**

Directeur	15 000 000	Secrétaire de Direction	2 900 000
Chef Fabrication )		Contremaitre )	
Ingénieur d'En- )	6 200 000	Chaudronnier )	
tretien )		Electricien )	
Chef comptable )	5 000 000	Mécanicien )	2 400 000
- Administratif )		Chef de chaufferie )	
- du Personnel )		Projeteur )	
Représentants	4 800 000	Transitaire )	
Adjoints Chef		Magasinier )	2 000 000
Fabrication	4 500 000	Infirmier )	
Adjoint Chef )			
Comptable )	3 800 000		
Chef Labor. )			
Chef des Appro- )			
visionnement )			

Nota : le personnel de cette catégorie étant en grande partie composé d'expatriés au cours des premières années, on a tenu compte des frais de déplacements et des congés.

**II) Contremaîtres, ouvriers, employés : Salaires annuels à POINTE-NOIRE charges 30 % incluses**

a/ Salaires annuels à POINTE-NOIRE

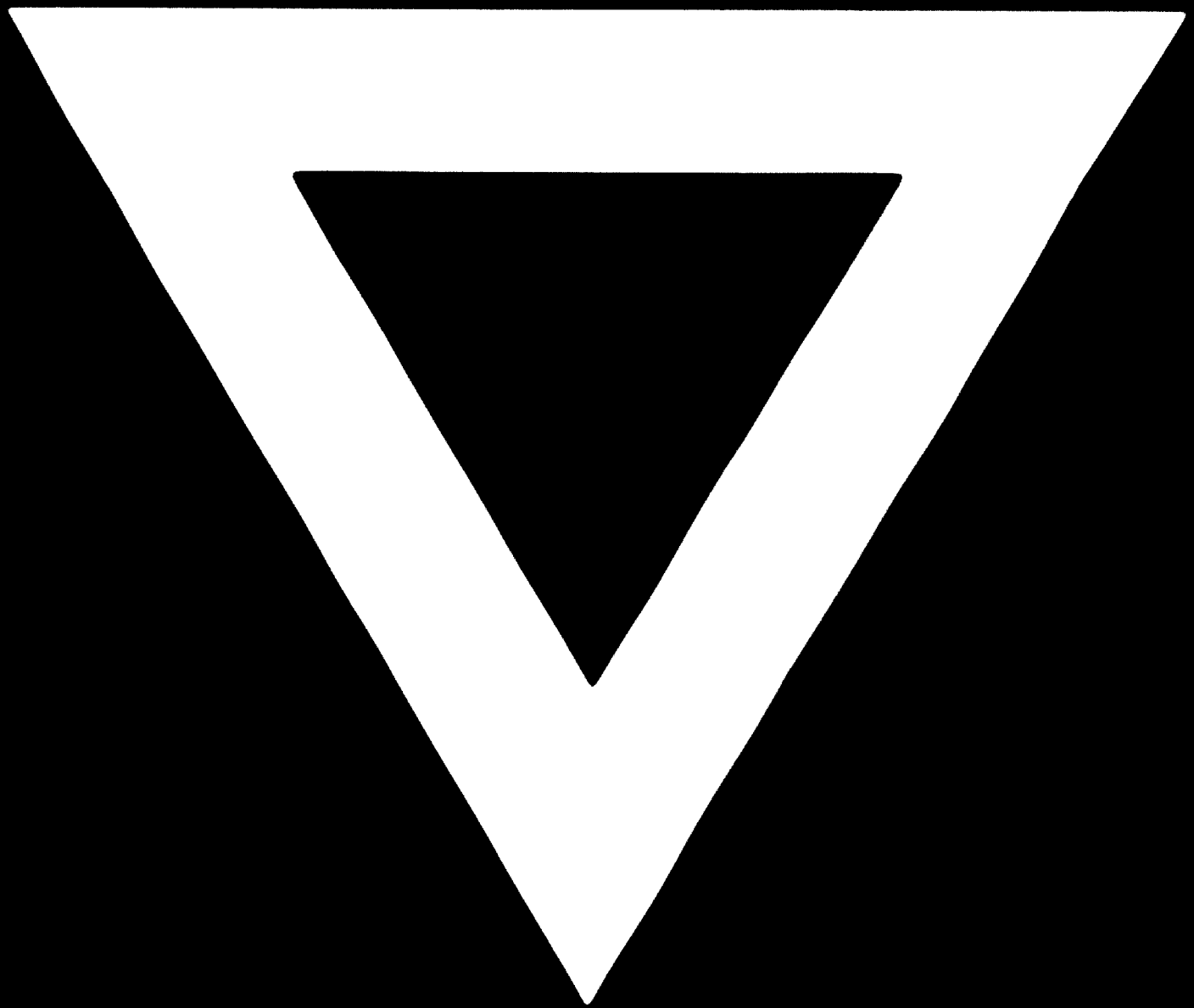
Contremaîtres	1 000 000	Man. spécialisé )	473 000
Comptable )		Employés bureau	440 000
Technicien pap. )	682 000	Chauffeur	286 000
Chimistes )		Garde )	165 000
Caissier	572 000	Planton )	
Infirmier )		Manœuvres sans	154 000
Secrétaire )	550 000	spécialité	
Dessinateur )			

b/ Salaires annuels à LOUDIMA abattement de 45 % par rapport aux salaires versés à POINTE-NOIRE



W. ... ..  
... ..  
... ..  
... ..

**1 - 898**



**82.09.23**