

RAPOORT DES INVESTIGATIONS SUR L'INDUSTRIALISATION PAPETERE DES RESSOURCES CELLULOSIQUES EN ALGERIE

RAPOORT DES INVESTIGATIONS

SUR

L'INDUSTRIALISATION PAPETERE DES RESSOURCES

CELLULOSIQUES EN ALGERIE

MARS 1957

GOUVERNEMENT DU JAPON

ERRATA

Page	Ligne	Erronés	Corrigés	Page	Ligne	Erronés	Corrigés
13	21	vitesse	vitesse	69	Dans le tableau	novmale	normale
15		1ère étape	1 ^{er} étage	75	"	aprié	après
		2 ^e étape	2 ^e étage	1		les	Les
19	La 2 ^e photo	Sall	Salle	79		boid	bois
		chaudière	chaudière			Langueur	Longueur
22	La 2 ^e photo	Groupe de rafineurs	Epurateurs	83	21	sont	est
26	2	ulllise	utilisés	28		mayen	moyen
	16	leau	l'eau	84	8	terroin	terrain
	16	35ca	35	27		vantilateur	ventilateur
27	1	6 ^o ca.	6 ^o	31		maindre	mondre
31	33	Pousasere	Poussière	85	2	Parallèlle	Parallèle
33	2	Johnson	Jonsson	88	4	difficulté	difficulté
38	La photo en haut	Unine	Usine	101	19	noed	noeud
42	La photo	P'usine	l'usine	102	18	fandrait	faudrait
	22	déau	d'eau	108		pilage	pliage
45	28	déau	d'eau	109		pilage	pliage
	32	Côrniques	Côniques	118	13	partour	partout
48	6	Jenocissma	Tenacissima	125	La photo en bas	fusine	l'usine
	19	parol	paroi	132	3	pent	peut
50	22	yeaux	yeux	20		aucune	aucun
	24	pent	peut	137	3	mains-d'oeuvre	mains-d'oeuvre,
52	27	où	ou	142	18	attendam	attendant
55	28	noeux	noeuds	145	3	trabail par equipe	travail par équipe
61	25	7-2	I	149	17	employées	employés
62	Dans le tableau	Addistion	Addition	162		Avvivée	Arrivée
		contre	pour			Eputeteur	Epurateur
	3	devenu,	devenu			filterer	filtrer
	20	EN	En	172	13	bois	lois
63	5	7-10	III	175	4	bine	bien
	"	7-22	II	"	28	geurne	genre
66		Facteru	Facteur				
		Rapture	Rupture				
		Pilage	Pliage				

Préface

Le gouvernement du Japon, sur la demande du gouvernement de l'Algérie, a décidé de faire des recherches fondamentales pour le projet du développement de l'industrie de papier et pâte, et celui-là a confié à l'Agence de la Coopération Technique d'Outre-mer du Japon (l'OTCA), le devoir de faire des investigations locales en Algérie.

L'OTCA a donc organisé une équipe de cinq spécialistes, et l'a envoyée à ce pays le 7 février pour les recherches sur place pendant la période de vingh-huit jours sous la direction de Monsieur Chikayuki Inouyé.

Ce serait un grand plaisir pour nous si ce rapport pourrait servir de quelque façon au progrès industriel de l'Algérie aussi bien qu'au développement de l'amitié et la relation économique entre le Japon et l'Algérie.

Enfin, au nom de l'OTCA, je voudrais prendre cette occasion à exprimer nos appréciations et remerciements sincères pour l'assistance et coopération bienveillantes de tous les cercles du gouvernement algérien, et aussi pour les bons offices offerts à l'équipe de beaucoup de personnes.



Directeur-Général,
Agence de la Coopération
Technique d'Outre-mer du
Japon



JICA LIBRARY



1061528[4]

Le Rapport des Investigations sur l'Industrialisation Papetière des Res-
sources Cellulosiques en Algérie

Le Contenu

1. La but des investigations	1
2. Organisation de l'équipe et son itinéraire	2
2-1. Organisation de l'équipe	2
2-2. Itinéraire des investigations	3
3. Adresse de remerciements	8
4. Industrie de papier et de pâte et la tendance de la consommation du papier en Algérie	9
4-1. Consommation	9
4-2. Production	9
4-3. Exportation	9
4-4. Importation	9
4-5. Sommaire	10
5. Situation actuelle de l'industrie papetière	12
5-1. La Cellunaf	13
5-1-1. Sommaire	13
5-1-2. Installations	16
5-1-3. Unité de consommation des matières et d'autres données sur l'opération	25
5-1-4. Equipement accessoire	26
5-1-5. Echantillon de papiers de l'usine "La Cellunaf"	29
5-2. P. C. M. "El Harnach"	32
5-2-1. Sommaire	32
5-2-2. Façon de l'installation	32
5-2-3. Echantillon de produits	34
5-3. Ain El Hadjar	37
5-3-1. Sommaire	37
5-3-2. Installation	37

5-3-3. Divers.	40
5-3-4. Echantillon de produits	40
5-4. La Soummam	40
5-4-1. Sommaire	40
5-4-2. Installation	42
5-4-3. Echantillons du produit	43
5-5. Battino Hamma.	43
5-5-1. Sommaire	44
5-5-2. Installation	45
5-5-3. Echantillons du produit	46
5-6. Réflexions	47
6. Ressources cellulosiques	48
6-1. Alfa	48
6-1-1. Morphologie	48
6-1-2. Cellure de la fibre	48
6-1-3. Composition	49
6-1-4. Longueur et largeur de la cellulose	50
6-1-5. Traits caractéristiques du papier d'alfa	50
6-2. Répartition géographique et production de l'alfa	51
6-2-1. Zone alfatière, capacité de la récolte et superficie de l'accroissement	51
6-2-2. Zone alfatière	51
6-2-3. Quantité de la production et prix	52
6-3. Pulpation de l'alfa	52
6-3-1. Essai au procédé chimi-mécanique	52
6-3-2. Essai au procédé semi-chimique	59
6-3-3. Essai de blanchiment de la pâte semi- chimique	69
6-3-4. Essai de la pâte blanchie à la soude qui se vend au marché	71
6-3-5. Essai au procédé sulfite	72
6-3-6. Essai au procédé kraft	74
6-3-7. Réflexions	80

6-4.	Références	81
6-4-1.	Usine de la pâte d'alfa en Espagne	81
6-4-2.	Nouvelle grande usine d'alfa en Tunisie	83
7.	Autres ressources cellulósiques	87
7-1.	Eucalyptus	87
7-2.	Pulpation de l'eucalyptus	88
7-2-1.	Essai de rendre l'eucalyptus en pâte kraft	88
7-2-2.	Essai de rendre l'eucalyptus en pâte semi-chimique	94
7-2-3.	Comparaison de la pâte kraft d'eucalyptus avec la pâte kraft du bois feuilloux	101
7-3.	Pin d'Alep	102
7-4.	Essai de cuisson kraft et de demi-blanchiment du pin d'Alep	103
7-5.	Liège	107
7-6.	Cuisson au kraft du liège vert	110
7-7.	Sur la paille	116
8.	Autres références	117
8-1.	Produits chimiques	117
8-1-1.	Produits chimiques pour l'industrie de papier et pâte	117
8-1-2.	Prix des chimiques principaux	120
8-2.	L'énergie électrique	120
8-2-1.	Renseignements fondamentaux	121
8-2-2.	Renseignements obtenus sur place	121
8-2-3.	Envisage	124
8-3.	Circonstances des eaux à l'usage et l'eau résiduaire	127
8-3-1.	Rivières	128
8-3-2.	Eau souterraine	131
8-3-3.	Barrages	131
8-3-4.	Eau résiduaire	132
8-4.	Situation actuelle du transport et de la communication	134
8-4-1.	Routes	134
8-4-2.	Chemin de fer	135

8-4-3. Ports	135
8-4-4. Autres moyens de communication	136
8-5. Introduction des capitaux étrangers	136
9. Sur la possibilité de l'établissement de l'industrie de papiers et de pâtes	138
9-1. Conditions de la planification	138
9-1-1. Emplacement de l'usine	138
9-1-2. Procédés de la fabrication et articles produits de pâte et de papier	138
9-1-3. Ressources de celluloses et envergure de production	139
9-1-4. Unité de consommation des matières de la pâte et du papier et prix des matières premières . . .	142
9-1-5. Conditions de l'opération	145
9-1-6. Dépenses relatives au personnel	145
9-1-7. Prix de vente des produits	145
9-1-8. Autres informations	145
9-2. Estimation de la région d'Oran comme emplacement de l'usine	146
9-2-1. Emplacement de l'usine	146
9-2-2. Production des papiers	147
9-2-3. Aperçu sur des installations	147
9-2-4. Frais approximatifs des installations	148
9-2-5. Matières premières utilisées (Somme annuelle)	148
9-2-6. Nombre des employés	149
9-2-7. Estimation du compte des profits et pertes	149
9-3. Estimation de la région d'Annaba comme emplacement de l'usine	150
9-3-1. Emplacement de l'usine	150
9-3-2. Rendement de la production de papiers	152
9-3-3. Aperçu sur des installations	152
9-3-4. Frais approximatifs des installations	153
9-3-5. Matières premières Utilisées (Somme annuelle)	153

9-3-6. Nombre des employes	154
9-3-7. Estimation des profits et pertes	154
9-3-8. Possibilité de l'établissement de l'usine	155
9-4. Conclusion	155
10. Fabrication de la natte avec l'alfa	163
10-1. Fablication de la natte avec le jonc du Japon	163
10-1-1. État de la production (1966)	163
10-1-2. Culture du jonc et le procédé de fabrication de la natte	163
10-1-3. Tendance du prix	169
10-1-4. Tendance de l'exportation des nattes	170
10-2. Envisage sur la fabrication de la natte avec l'alfa	171
11. Conclusion et quelques Impressions	172
11-1. Conclusion	172
11-1-1. Prémisses	172
11-1-2. Construction de l'usine de papier et pâte de l'alfa dans chaque région	172

Rapport des investigations sur l'industrialisation papetière des ressources celluloses en Algérie

1. Le but des investigations

C'est dans le but de faire des recherches sur la possibilité d'établir l'industrie de pâte et papier à partir des ressources alfatières dans les régions d'Oran, d'Alger ou d'Annaba, ainsi que d'autres ressources celluloses comme eucalyptus, pin ou liège qui existent dans les régions d'Annaba et de Constantine, et par la suite, de faire des études fondamentales sur l'emplacement et l'envergure de l'industrialisation que la mission a été envoyée en Algérie suivant la demande du gouvernement de ce pays.

2. Organisation de l'équipe et son itinéraire

2-1. Organisation de l'équipe

Chef:	Chikayuki Inouye Président de la S.A. de Fabrication de Papiers Shikoku. Président de la Commission de Coopération économique d'outre mer de l'Association de Manufacturiers de Papiers et Pâtes. Vice-président de l'Association Technique de Papier et Pâte
Chargé:	Contrôle général Technique de la pulpe de l'alfa et du bois
Membre:	Tadashi Kitagawa Sous-directeur de l'Usine de Yatsushiro, S.A. de Fabrication de Papiers Jūyo.
Chargé:	Ressources celluloseuses
Membre:	Hiroshi Imai Chef du département de l'investigation de la S.A. de Fabrication de Pâte Sanyo.
Chargé:	Economie générale et marché du papier de l'Algérie
Membre:	Tetsuro Kondo Ingénieur de la section de conseillers mécaniques à la S.A. de Fabrication de Papier Oji.
Chargé:	Installation et équipements de l'industrie de papier et pâte.
Membre:	Giichi Miyashi Assistant du chef du département industriel, l'Usine Kumagaya, S.A. de Fabrication de Papiers Shikoku.

Chargé: Equipement supplémentaire, Eaux, Energie,
Technique papetière

2-2. Itinéraire des investigations

mois/jour et date	trajet	affaire
Fév. 7 mar.	Tokyo-Paris	départ à 22.30, JAL 421.
8 mer.	Séjour à Paris	arrivée à 9.00. visite a l'Ambassade du Japon
8 mer.	le même	Visite à L.A.T.L.P. de la France
9 jeu.	le même	visite à LATIP et à La Rochette-Cenpa, conseillers de fabrication de papier
10 ven.	le même	visite à l'Ambassade du Japon. visite à M.NAKAMURA, conseiller auprès de l'UNESCO
11 sam.	Paris-Alger	départ à 9.30. AH 1403, arrivée à 10.30, visite à l'Ambassade du Japon.
12 dim.	Séjour à Alger	enquête des rivières, visite au Jardin d'Essai. 188km
13 lun.	Séjour à Alger	visite au Ministère de l'Industrie et de l'Energie à Alger. arrange-ment du programme des enquêtes
14 mar.	Alger-Tiaret-Oran	inspection de l'alfa à Freneda, principalement sur la croissance de l'alfa à Martimpry, 629km.
15 mer.	Oran-Sebdou-Tlemcen	visite au chantier de l'alfa à Sebdou 211km.
16 jeu.	Tlemcen-Saïda-Saïda-	visite à la Fabrique de papier (Ain-El Hadjar-Saïda) usine de cordage d'Alfa usine de

		Kralhahan	l'emballage de l'alfa
		Kralhahan-	région demi-déserte dans l'enviro-
		Smida	nnage d'El-may. visite au chantier à Smida
		Smida-Oran	retour à Oran 469km
17	ven.	Oran-Alger	retour à Alger en inspectant les rivières 426km.
18	sam.	Alger-	visite à la Cellunaf 46km
		Baba Ali-	
		Alger	
19	dim.	Séjour à	visite à l'Ambassade du Japon
		Alger	arrangement du programme itinéraire
20	lun.	Alger-	au travers de la région d'Alfa
		Constantine-	à Biban. 504km
		Annaba	
21	mar.	Séjour à	visite au préfet de la préfecture,
		Annaba	à la direction des eaux et forêts, et à la direction régionale du Ministère de l'Agriculture
		Aller et	inspection des forêts 232km
		retour entre	
		Annaba et Um	
		Tebou	
22	mer.	Annaba-	inspection de l'exploitation de
		Guelma	Kaolin 239km
		Guelma-	à l'aéroport
		Philippeville	
		Vol de	inspection des forêts
		Philippeville	
			I ^{er} groupe, tour de vol sur Biskra, vol de 600 km, 4 heures

		Philippeville-Constantine	2 ^e groupe, vol sur des régions côtières vol de 200km 2 heures
23	jeu.	Aller et retour entre Constantine et Batino	visite à Battino Hamma, fabrique de papier
		Constantine et Batino	visite à la direction agricole de la sous-prefecture
		Constantine-Bougie	visite à la Soumam, fabrique de papier
		Bougie-Alger	retour à Alger en inspectant les rivières. 479km
24		Aller et retour entre Alger et Maison Carrée	1 ^{er} groupe, visite à PCM-Harnach, fabrique de papier 44km
		Séjour à Alger	2 ^e groupe, visite au Ministère de l'Agriculture. Visite au Ministère de l'Industrie et de l'Energie par tous.
25	sam.	Aller et retour entre Alger et Baba Ali	re-visite à La Cellunaf, fabrique de papier, 64km.
26	dim.	Séjour à Alger	investigation au port Alger et aux rivières dans les environs, arrangement de renseignements
27	lun.	Séjour à Alger	rapport temporaire au gouvernement algérien; à l'Ambassade; entrevue de presse
28	mar.	Alger-Rome	départ à 9.30, AH150, arrivée à 11.30. visite à l'Ambassade du Japon à Rome
Mar.	1 mer.	Séjour à Rome	visite à FAO

2 jeu. Rome départ à 15.35, SAS 935.
3 ven. -Tokyo arrivée à 21.35

3. Adresse de remerciement

Notre gouvernement nous a confié d'effectuer des investigations sur la possibilité d'établir l'industrie de papier et de pâte utilisant les ressources celluloseuses en Algérie suivant la demande du gouvernement algérien. Même avant notre départ pour l'Algérie, nous avons reçu beaucoup de conseils et d'indications très utiles sur ces investigations; d'une part, du côté japonais: du Ministère de l'Industrie et du Commerce, du Ministère des Affaires Etrangères, de l'Agence pour la Coopération Technique d'Outre-Mer, etc., et d'autre part, du côté algérien: du Charge d'Affaires de l'Algérie au Japon, Monsieur Rachid Bencheikh, et des personnels de l'Ambassade de l'Algérie.

Et bien entendu, après notre arrivée en Algérie, toute l'Ambassade du Japon, sans parler de l'Ambassadeur lui-même, nous a aidé beaucoup. Il faut surtout dire que notre travail s'est poursuivi sous le patronage bienveillant du Ministère des Affaires Etrangères et du Ministère de l'Industrie et de l'Energie d'Algérie. Les Membres de ces Ministères ont voulu bien nous conduire aux usines et aux régions minières avec toute leur cordialité. C'est uniquement grâce à leurs gentils soins que nous avons pu inspecter bien des usines dispersées dans ce pays vaste pendant une si courte durée d'excursion.

Nous offrons ici l'expression bien sincère de notre vive gratitude pour la bonté et l'amabilité qu'ils nous ont témoignées.

4. Industrie de papier et de pâte et la tendance de la consommation du papier en Algérie

L'état de l'offre et la demande du papier d'Algérie en 1965 est montré dans la liste suivante.

4-1. consommation

Papier journal	3,500 t
Papier kraft	10,000 t
Papier d'écriture	8,100
(dont 2,900 t est du papier d'alfa)	
Papier d'emballage	18,450
Divers	4,650
Papier coupé à la dimension	8,970
	53,670 t

4-2. Production

Papier gris d'emballage	10,887 t
Papier gris de qualité supérieure et kraft	475
Papier d'écriture et d'impression à partir d'alfa	19,300
	30,662 t

4-3. Exportation

Papier d'écriture et d'impression à partir d'alfa	16,405 t
Autres	595
	17,000 t

4-4. Importation

Papier kraft	9,500 t
Papier d'écriture et d'impression à partir d'alfa	6,488
Papier journal	639

Papier d'emballage	7,612
Autres	3,586
Papier coupé à la dimension	

4-5. Sommaire

La production du papier en Algérie est comparativement grande en tant que dans le Continent d'Afrique et l'Algérie est le quatrième producteur de papier en Afrique se situant après l'Union Sud-Africaine, la République Arabe Unie et le Maroc, mais sa production actuelle ne peut pas suffire ses besoins intérieurs soit en qualité, ou en quantité.

La consommation de papier, si on l'estime par tête, diminue graduellement à cause du retour des Européens à leurs patries après l'Indépendance en 1962. Pourtant, elle continue à maintenir encore un niveau assez élevé parmi les pays africains, comme on voit ci-dessous.

	Consommation par tête	Population
1961	7.5 kg	10,200,000
1962	5.0	11,020,000
1963	5.4	11,100,000
1964	5.0	11,110,000
1965	4.0	12,300,000

(d'après "Pulp & Paper" World Review)

mais il y a une grande différence entre la consommation par tête d'Algérie et celle des pays avancés de l'Europe et l'Amérique. On peut le constater évidemment dans la liste suivante.

1. Etats Unis	227.9 kg / tete
2. Suède	165.0
3. Canada	140.9
4. Grande-Bretagne	118.2
5. Suisse	116.3
14. Japon	73.8
15. France	72.0

(d'après "Pulp & Paper" World Review)

D'autre part, le gouvernement algérien faisait tout son possible, par une des politiques les plus importantes qu'il poursuivait au cours de ces dernières années, pour le développement de l'éducation nationale. Une enquête récente de l'UNESCO informe que le pourcentage des illettrés, qui était plus de 80% au temps de l'Indépendance, a diminué en conséquence de ces efforts, jusqu' à environ 60%. En effet, le gouvernement algérien affectait un quart de son budget ordinaire dans ces dernières années pour l'éducation nationale; C'est ce que témoigne son grand zèle pour diffusion.

Et ce qui fait l'objet de l'éducation nationale, ce sont non seulement les enfants et les jeunes, mais aussi les adultes illettrés; cela aboutira à un résultat merveilleux.

Lorsque l'éducation aura été répandue dans tout le peuple, on pourra alors s'attendre dans quelques ou une dizaine d'années à un développement remarquable de la culture générale et à une expansion rapide et merveilleuse de la consommation du papier due à la vulgarisation des journaux, des revues ou des livres et à l'augmentation de la demande pour le papier d'écriture et d'impression destiné à l'usage de l'instruction.

Une édition récente de l'Algérie Agricole prévoit la demande du papier en 1980 comme suit, en considérant la multiplication de la population, la diffusion de l'éducation scolaire et l'amélioration de la condition de la vie.

Papier journal	35,000 t
Papier d'écriture et d'impression	55,000
Papier kraft et carton	160,000
Total	250,000 t

L'augmentation rapide de la demande de papier est en tout cas plus que probable en Algérie, donc le gouvernement algérien devra former un projet pour suffire à ses besoins de futur. On plantera, par exemple, l'eucalyptus pour assurer les ressources de bois comme matières premières de la pâte, et entreprendra l'industrie de papier et de pâte en utilisant ces matières avec l'alfa.

5. Situation actuelle de l'industrie papetière

Il y a maintenant huit compagnies en Algérie dont les deux sont sous la direction de France et les six nationales. Et nous en avons pu visiter cinq, c'est-à-dire une de France, quatre nationale.

Des autres trois compagnies, deux sont celles d'Algérie qui produisent chacune moins d'une tonne par jour seulement, et la dernière est celle de France qui produit quatre tonnes par jour. Donc, nous croyons avoir inspecté la plupart des fabriques de papier de ce pays.

On voit ci-dessous les conditions actuelles des usines que nous avons visitées.

Fabriques de papier qui travaillent maintenant

(le rendement de production est montré selon les données du Ministère de l'Industrie et de l'Energie en 1965)

Nom	Lieu	Production/an		Matières	Remarque
Papeterie de l'Arba	Alger	Papier d'emballage (gris)	466t	vieux papiers	Nationale
Ain el Hadjar	Saida	idem	1100 ^t	idem	idem
P.C.M.El Harnach	Alger	idem	6698 ^t	idem	idem
		Papier simili kraft	483 ^t	idem	idem
Battino Hamma	Constantine	Papier d'emballage	800 ^t	idem	idem
La Soummam	Bougie	idem	800 ^t	idem	idem
St Denis de Sig	Oranie	Papier de qualité Supérieure	400 ^t	idem	idem
		Papier d'emballage	90 ^t	idem	idem
La Chiffa	Alger	idem	1250 ^t	vieux papiers, paille	France
La Cellunaf	Baba Ali	Papier d'écriture et d'impression	19300 ^t	Alfa	France

5.1. La Cellunaf

5-1-1. Sommaire

Cette compagnie appartient au groupe de la Rochette-Cenpa de France et se trouve à Baba-Ali. Elle est la seule en Algérie qui produise du papier d'alfa et dont la capacité de production est la plus grande et la qualité du produit la meilleure en Algérie.

M. Charles, directeur de l'usine, qui est à la fois directeur de la Rochette-Cenpa, et quelques administrateurs et ingénieurs français dirigent cette usine.

Nombre des employés 600; Terrain 60 ha;

Fondation en 1947; Frais de construction 58,000,000 DA au cours actuel

Cette usine est de type moderne et bien mise en ordre.

Elle produit principalement du papier supérieur en feuille, du papier à copier et du papier d'impression et d'écriture, dont les matières premières sont d'abord de l'alfa, ensuite de la paille ou de la pâte kraft blanchie du bois.

On exporte la plupart des produits aux pays de l'Asie du sud-est.

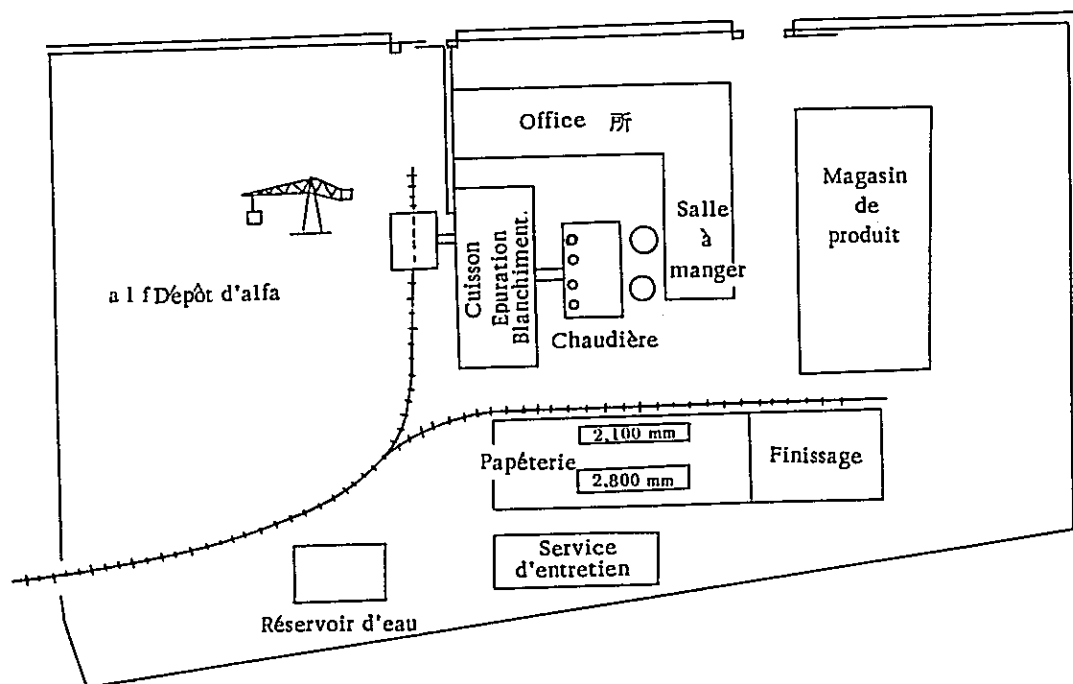
Maintenant deux machines à papier Fourdrinier à 2100 mm et à 2800 mm de largeur, marchent avec la vitesse de 1300 m/min ~ 200 m/min et produisent de 40 t à 45 t/jour au maximum.

Par un autre lessiveur qu'on a installé récemment, mais qui ne marche pas maintenant, et par ses installations accessoires, on pourrait produire jusqu'à presque 70 t par jour.

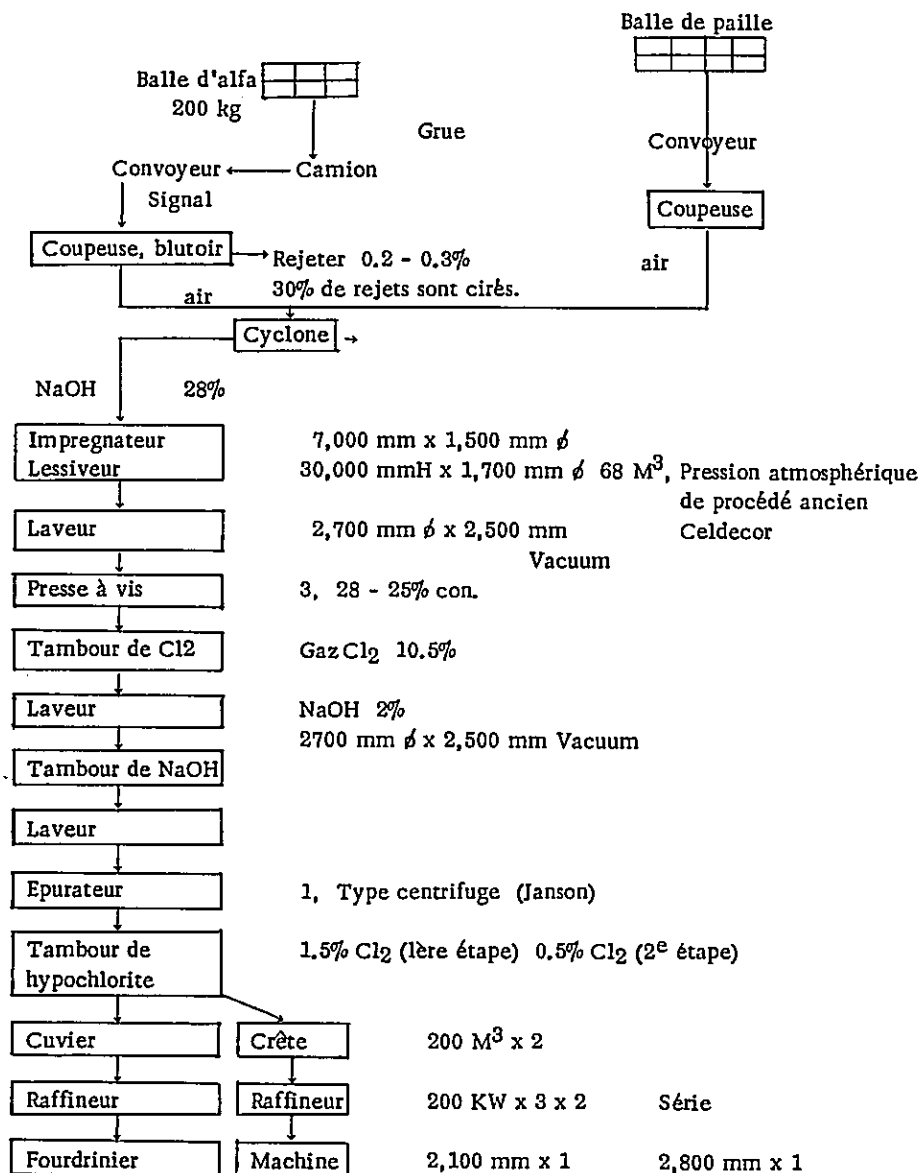
Note: le document 5-1 nous montre une production annuelle de 19,300 t, à savoir 60 t par jour.

Bien que l'on puisse acheter à bon marché de l'alfa de France, il semble qu'on est obligé d'être en déficit, parce que cette usine se plaint du manque de rentabilité à cause du rendement inférieur des ouvriers sans expériences par rapport à leurs salaires, et de la hausse du prix de revient des produits qui résulte de l'augmentation

La carte de l'usine "La Cellunaf"



Le schéma de l'opération de l'usine "La Cellunaf"



de la consommation des matières, etc., et il paraît que la direction de cette entreprise est déprimée par ces circonstances.

Nous avons donc eu l'impression qu'il serait nécessaire de lui appliquer, par les autorités algériennes quelques mesures convenables pour ranimer et encourager ses activités, ce qui donnera lieu à utilisation plus avancée de l'alfa, multiplication de l'exportation du papier et augmentation des emplois qui seront toutes rendues à la fin en faveur de l'Algérie.

5-1-2. Installations

a) Chantier de l'alfa:

superficie 12 ha
quantité de l'alfa 4000 tonnes
équipé d'une voie ferrée et deux grues
(voir la photo)

b) Equipement de traiter l'alfa:

1 coupeuse et 1 blutoir pour alfa (40 KW environ) accompagné d'un alimentateur, d'un cyclone éliminateur de poussière à l'air et d'un tuyau ventilateur

Il y a aussi une coupeuse de la paille qui coupe à la dimension l'emballage carré de la paille sans dénouer pour en envoyer au lessiveur en y mêlant avec la proportion de 15%.

Le tuyau à l'éventail ventilateur est commun pour la paille et l'alfa.

c) Equipement du cuisson, de l'épuration et du blanchiment:

(Une série du procédé ancien de Celdecor est en activité)

lessiveur : 30 m de hauteur

1.7 m de diamètre

68 m³ de volume

accompagné d'une pompe à circulation de chimiques, d'un imprégnateur et alimentateur de l'alfa, et d'une pompe ventilatrice.

Dans l'imprégnateur on ajoute 28% de NaOH à l'alfa et on chauffe directement avec la vapeur.

L'équipement de l'épuration est disposé comme ce qui suit:

2 piles laveuses à vide à un diamètre de 2700 mm

3 presses à vis

1 tour de chloruration

1 pile laveuse à vide

1 tour de caustification

1 pile laveuse à vide

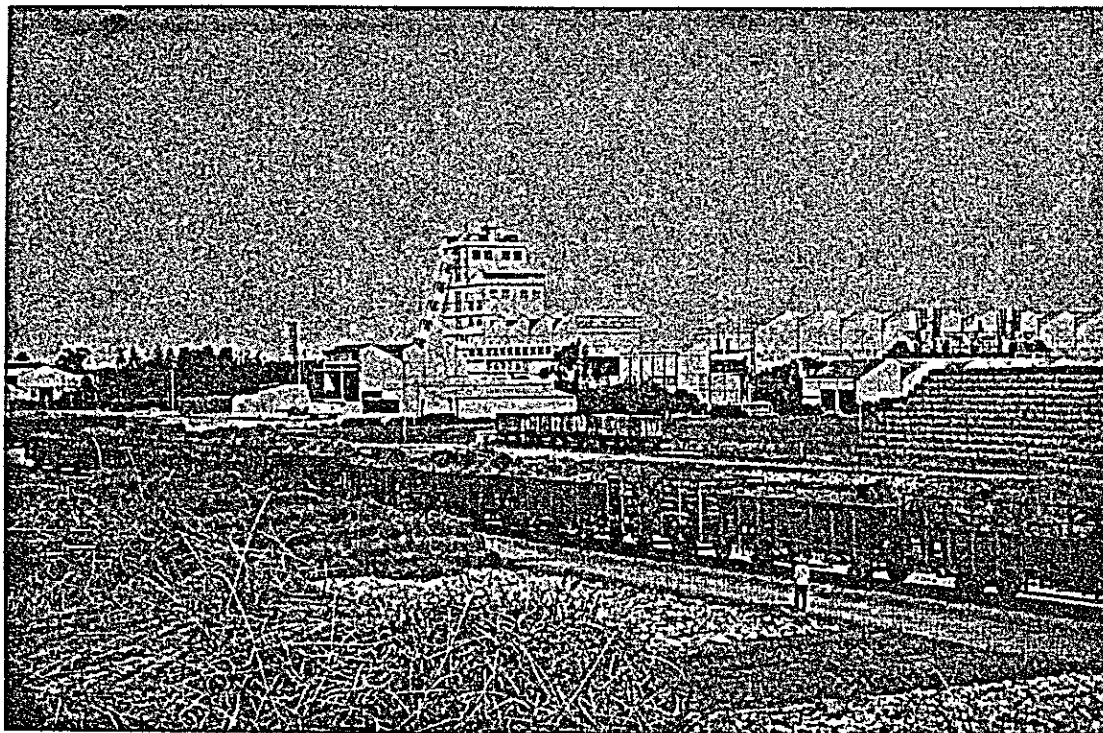
1 épurateur Johnson

1 série d'épuration centrifuge, et on y ajoute

10.5% de Cl₂ et 2% de NaOH

Le blanchisseur: il se compose de deux stades hypo- 1.5% de Cl₂ au premier et 0.5% de Cl₂ au second pour la pâte.

(Remarque: Dans le procédé Celdecor les trois processus de cuisson, d'épuration et de blanchiment ne sont pas complètement séparés et on ne récupère pas de produits chimiques.)



Chantier de l'alfa. Le haut bâtiment que se trouve à gauche est la salle de lessiveur.

d) Equipement de fabrication de papier

2 cuviers de 200m³, c'est-à-dire un cuvier pour chaque machine à papier

machine à papier Fourdrinier de 2100 mm dont la vitesse est de 130 - 150 m/min, et le grammage 56 g/m² ~ 220 g/m²

3 raffineurs côniques

1 série du Dertex

la longueur de la toile 25 m environ

24 pontuseaux

des rouleaux égoutteurs pour la première et la seconde

20 cylindres sécheurs à 1529 mm de diamètre

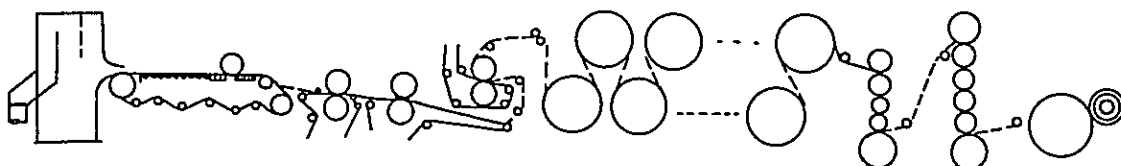
2 calandres (la première et la seconde)

bobine de surface

(Ces machines énumérées ci-dessus sont de fabrication française)

la commande est de Ward-Leonard

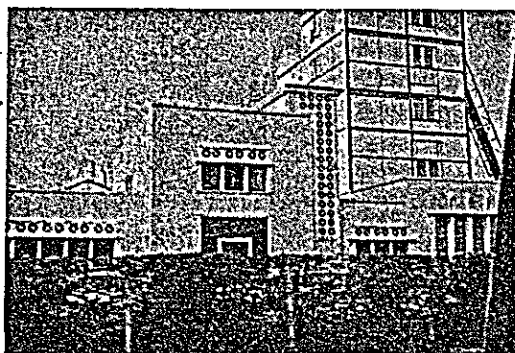
ligne d'arbres 300 CV



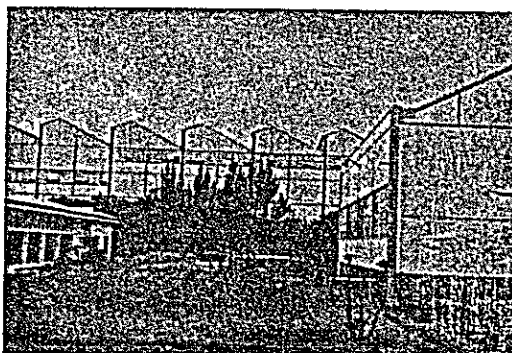
Machine à papier de 2100 mm. On voit un pont-roulant au coin de hant droit et une autre machine de 2800 mm à droite.

Entrée de L'office





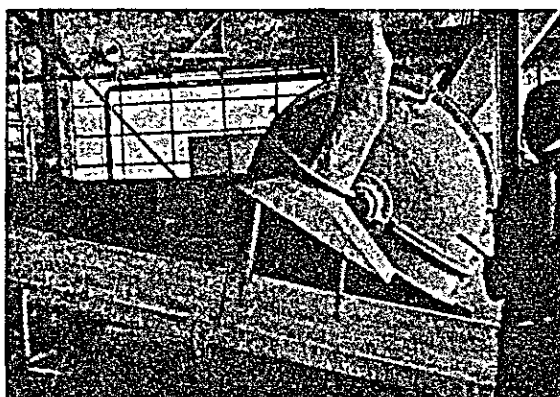
Salle de cuisson et l'office



Sall de la machine et
celle de chaudière



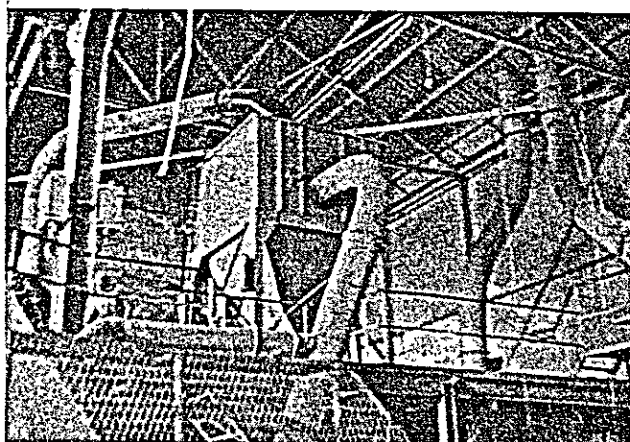
Wagon de paille, matière



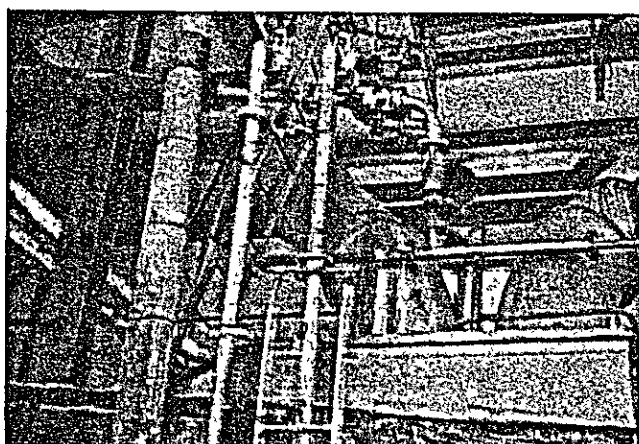
Dépoussiéreur de l'alfa



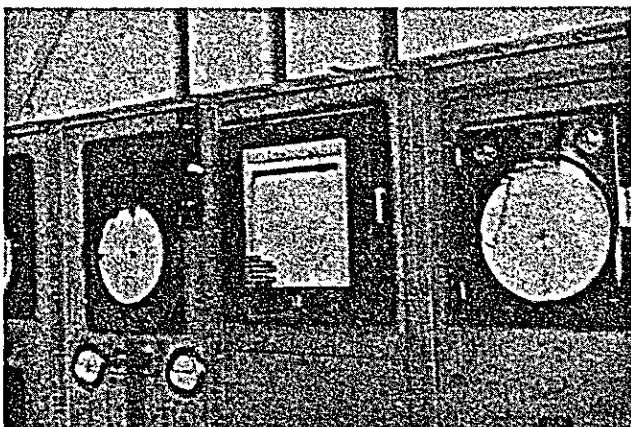
Coupeuse à paille



Cyclone a alfa



Imprégnateur

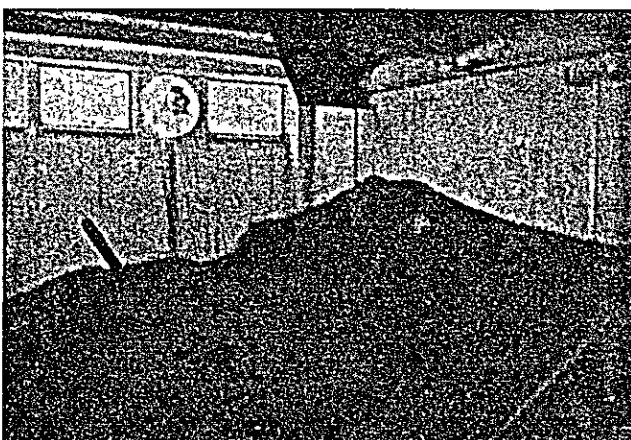


Contrôleur du lessiveur

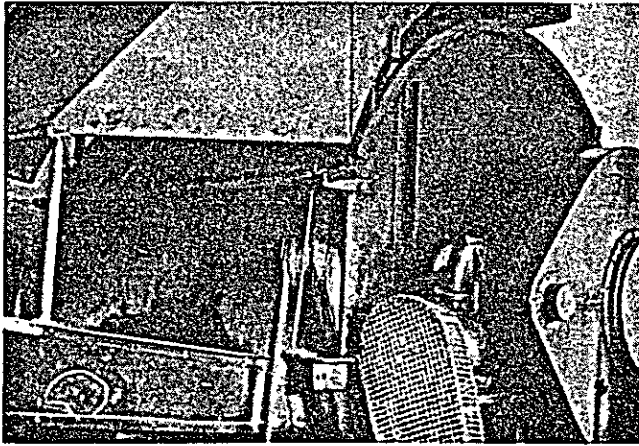
圖 6 - 1 3 Digester 計器盤



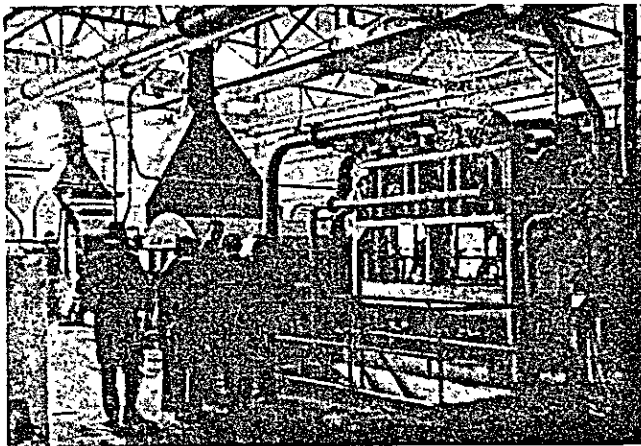
Séparateur de matière après
la presse



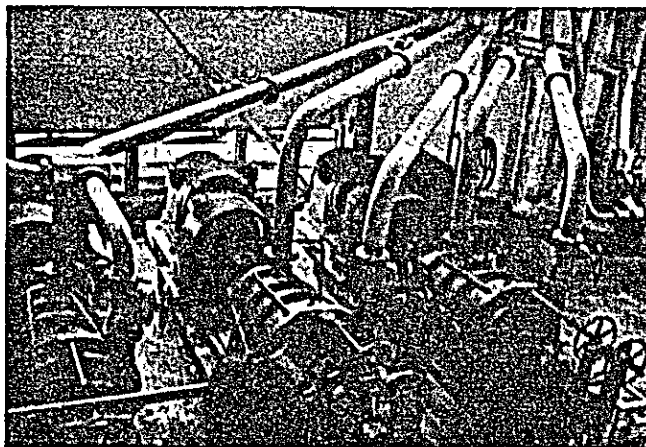
Matiere à la sortie du séparateur



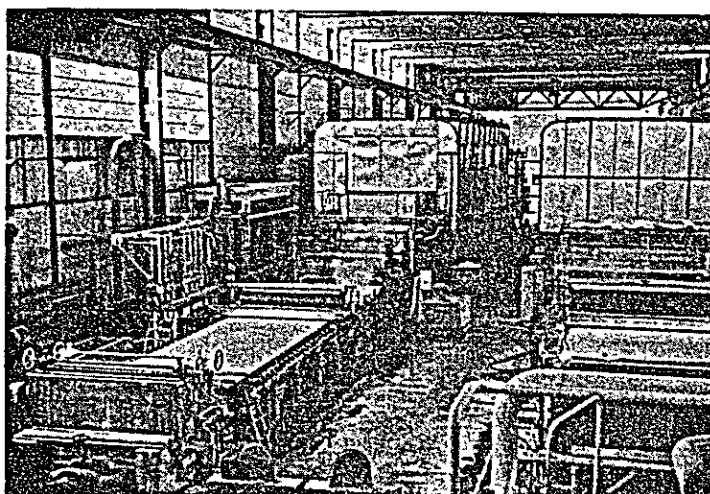
Filtre à vide



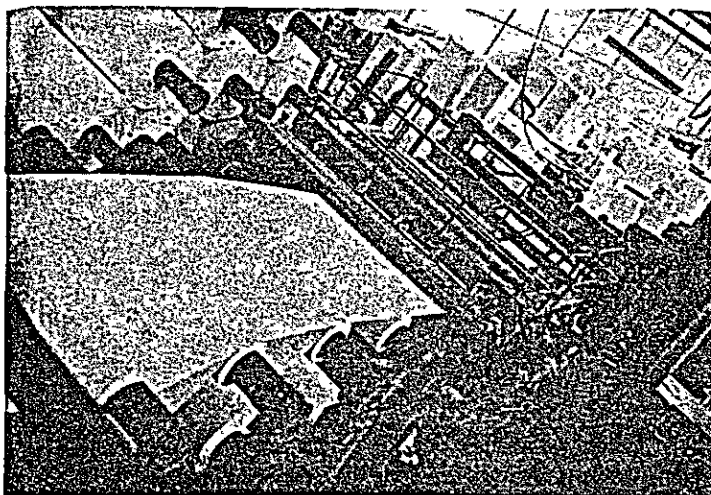
Groupe de raffineurs



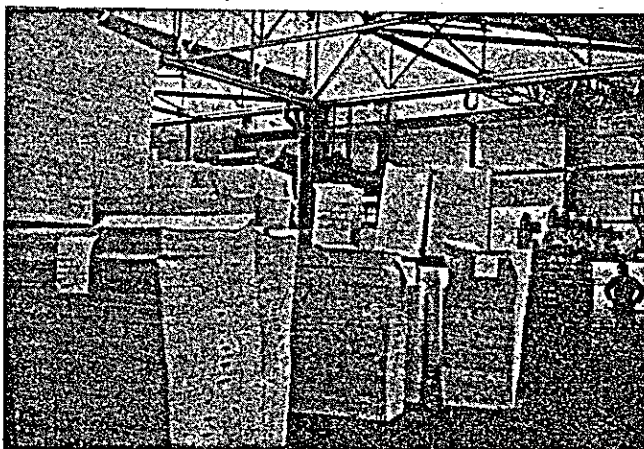
Raffineur cône



Machine à papier, Fourdrinier, 2,100 mm



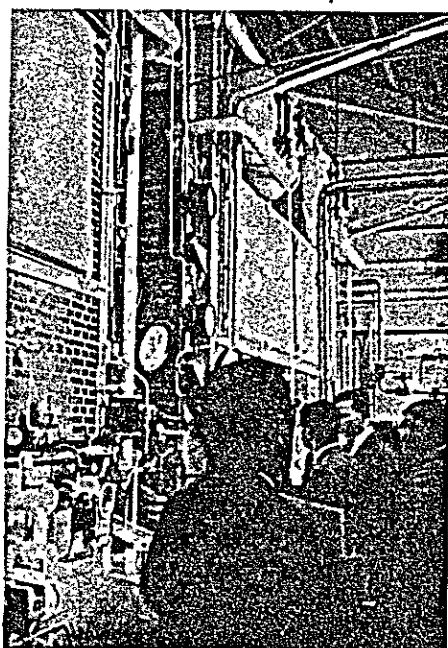
Coupeuse



Feuilles



Une partie de finissage



Chaudière

machine à papier de 2800 mm

la vitesse 150-200 m/min

le grammage 56-220 g/m²

la commande Ward Leonard 600CV

3 raffineurs Southernland

1 épurateur Selectifier

toile de machine à papier de 25 m

1 caisse aspirante

1 presse humide

22 cylindres sécheurs à 1539 mm de diamètre

1 presse verticale

8 cylindres sécheurs à 1529 mm de diamètre

1 calandre

1 bobine de surface

e) Finissage

Capacité de production/jour: 50,000 kgs. en feuilles

20,000 " en bobines

1 coupeuse double

2 bobineuses

1 tambour à chaque machine à papier

1 coupeuse en long

1 calandre à rouleaux

3 guillotines

A cause de l'électricité statique et du gondolage du papier,

il faut donner au produit du desservage d'environ deux

semaines, ce qui nécessite une salle de finissage assez large.

5-1-3. Unité de consommation des matières et d'autres données sur l'opération

mélange : Alfa 85%

Paille 15%

(La pâte kraft blanchie de bois résineux est mélangée à 8% au cas de besoin.)

On compte une perte de 0.2 - 0.3% de l'alfa sec à l'air dans le cas d'époussetage et 30% de cette perte peut être utilisé comme cire des souliers.

Le pourcentage de la quantité des produits chimiques pour le cuisson, l'épuration et le blanchiment de la pâte est:

NaOH	30%
Cl ₂	13% (10.5% de gaz 2.5% de Hypo)
rendement de la pâte	44% pour l'alfa à sec absolu
blancheur du produit	85°GE
teneur de cendres	18% au cas du papier d'impression
emploi de l'eau	400 tonnes/tonne du produit
dureté de l'eau	35 ca
triage par une ouvrière de finissage en moyenne	800 kgs / 8 heures

Des matières principales comme feutre, toile, fil métallique, courroie, résine, chimiques sont toutes importées, dit-on, hors du gaz naturel et du Cl₂. Quant à la construction, tous les matériaux dépendent de l'importation excepté le ciment, et les frais de construction sont en moyenne de 500 DA/m².

5-1-4. Equipment accessoire

- a) compteurs : principalement consistés en outils de mesure et enregistreurs, mais pas d'automatiques.

En outre, un thermomètre polygraphique, un indicateur de grammage et des guides mécaniques Palm du fil, du feutre et de la toile sont des plus importants.

- b) Les eaux

On se sert d'un échangeur à Ion de 3000 t/jour pour les machines à papier et les chaudières, ce qui rend le degré de

la dureté de l'eau souterraine de 35° à 6° ca.

c) L'électricité

2 transformateurs de 30 KV et de 66 KV avec une capacité de 3400 KW qui abaissent la pression électrique à 3380 V, 380 V et 220 V. La plupart des moteurs sont de fabrication française. La réparation peut se faire à Alger.

d) Les chaudières

combustible gaz naturel à 9350 kcal/m³

4 chaudières de 300 m²

production de la vapeur 14 kgs/cm², 300 tonnes/jour

1 chaudière de réserve

e) Réparation

La seule machine à rectifier les rouleaux de 600 mm et de 20 tonnes, et un assortiment d'autres machines à réparer comme le tour, ainsi qu'un laveur de feutre.

f) Salle d'examen

1 appareil d'essai à l'éclatement

1 " " à la traction

1 " " à la déchirure

1 compteur de grammage

2 tables d'analyse

La propriété du produit est indiquée ci-après.

g) Eau résiduaire

On en efface la mousse simplement par arroseur d'eau au barrage séparateur qui se trouve à la sortie de l'usine et il n'y a pas d'autre traitement.

h) Service de repas

Ce service est obligatoire par la loi du travail.

Dans cette usine, il y a un beau réfectoire où l'on fournit des repas aux ouvriers à la charge de la société.

i) Les magasins: C'est un assez grand magasin spacieux pour y conduire un camion-tracteur poids-lourd. Après avoir séparé la remorque du tracteur, on peut l'embarquer

sur place dans le magasin, et le chargement fini, le tracteur est rattelé.

j) La réserve d'alfa pour la période avant la prochaine récolte: on peut recueillir de l'alfa du juillet au février, mais pendant les cinq mois du février jusqu'au juillet, il faut en conserver dans les forêts. Par suite, il semble que l'usine possède du terrain pour la réserve dans la région alfatière. Naturellement ce terrain est très vaste, parce qu'il doit satisfaire le besoin de quinze mille tonnes d'alfa. Mais il est généralement dans le semi-désert de sorte que la dépense d'achat et de garde du terrain ne soit pas coûteuse.

Les produits de toutes les sociétés que nous avons visitées sont montrés dans l'appendice suivant et numérotés selon le tableau rapporté plus haut.

5-1-5 Les échantillons de produits de l'usine "La cellunaf"

① 67 gr/m² machine à Ecrire

② 67 gr/m² offsetmi - lissé

③ 72 gr/m² Duplicateur Vergé

④ 64 gr/m² Velin Ecriture alfa

⑥ 72 grs/m² Velin Ecriture alfa

⑦ 64 grs/m² Duplicateur Vergé

⑧ 72 grs/m² Duplicateur Vergé

Caractéristique du produit de la Cellunaf

	2	3	1
Température : Humi- dité	23°C 56%	23°C 56%	23°C 56%
Marque	(A) Velen Ecriture	(B) Machine a Ecrire	(C) Duplicateur Velin
Grammage	64.3 g/m ²	55.9 g/m ²	64.9 g/m ²
Epaisseur	9.9 mm/100	11.1 mm/100	11.6 mm/1000
Degré d'eclatement	0.69 kg/cm ²	1.05 kg/cm ²	0.98 kg/cm ²
Résistance à la traction (en longueur	3.18 kg	3.92 kg	4.05 kg
(en travers	2.25 kg	2.48 kg	2.36 kg
Rapport de long sur large	71 %	63 %	58 %
Résistance à l'extension	verticale latérale 1.3% 3.0%	verticale latérale 2.7% 3.5%	verticale latérale 2.0% 2.6%
Longueur de la partie déchirée	verticale latérale 3.15 km 2.33 km	verticale latérale 3.96 km 2.51 km	verticale latérale 4.16 km 2.42 km
Longueur moyenne de la partie déchirée	2.19 km	3.24 km	3.29 km
Résistance à la rupture	verticale latérale g g	verticale latérale g g	verticale latérale g g
Résistance au pliage en longueur	14 fois	6 fois	5 fois
en travers	3 "	5 "	3 "
Résistance à l'humidité en longueur	g g	g g	g g
en travers	g g	g g	g g
Degré de lissage	face revers 40 sec. 28	face revers 5 10	face revers 8 6
Permeabilité de l'air	10	7	6
Degré collage	40	35	24
Blancheur	78.2 %	%	77.0 %
Opacité	90.5 %	87.4 %	88.9 %
Pousasère par gremmage	7.5 mm ² /m ²	9.0 mm ² /m ²	6.0 mm ² /m ²
Cendre	17.70 %	10.50 %	17.30 %
Pliabilité	verticale latérale 79 mg 55 mg	verticale latérale 119 mg 79mg	verticale latérale 115 mg 57 mg
Résistance à la surface	face revers 4 A 7 A	face revers 7 A 9 A	face revers 7 A 8 A
Extensibilité	verticale latérale % %	verticale latérale % %	verticale latérale % %
Friseur	face revers 24 23	face revers 67 68	face revers 46 49
Humidité (Bobine)	%	%	%
P H			
Absorbabilité de l'huile			
Vitesse papetière	m/min	m/min	m/min
Note l'Opacité Mesurée par l'Indicateur Hunter du blancheur 4.1.4f			

5-2. P.C.M. "El Harnach"

Cette usine est située à Maison Carrée, à vingt kilomètres au sud-ouest d'Alger. Elle est la plus grande de toutes les papeteries étatiques.

Cette région est une des zones industrielles où il y a une briqueterie, une fonderie, une usine de montage pour autos de Renault, etc.

5-2-1. Sommaire

C'est la plus excellente usine nationale soit en quantité soit en qualité du produit ayant une capacité de 32 tonnes/jour.

Bien que la production en 1965 ait été de 21 t/jour en moyenne, on produit à présent du papier kraft nervuré de qualité supérieure même, et on pourrait dire que cette usine est qualifiée la plus propre et la plus ordonnée des entreprises nationales. On se sert du vieux papiers ou de cartons de bonne qualité comme matières premières, et d'ailleurs on y dispose de nouveaux outils, ainsi que des laveurs de feutre ou des raffineurs côniques au lieu des piles. Tout cela promettra pour cette usine une remarquable expansion en avenir. Si on s'efforce d'être plus attentif à la classification et au triage du vieux papier ou à la manière de l'utilisation des produits chimiques dont on se sert, la qualité du papier produit sera plus élevée et si on pousse ses études de la technique papetière encore plus, on pourra réaliser une augmentation de 10% de la production, ce qui permettrait en conséquence un abaissement considérable du prix de revient.

5-2-2. Façon de l'installation

(Voir le dessin de la machine à papier)

a) Préparation

1 broyeur hydraulique avec transporteur 2000 kg/h

3 nettoyeurs centrifuges Voith mis en parallèle

1 cuvier Bellmer en acier

4 préparateurs côniques de pâte liquide 59 KW

1 raffineur Jordan 59 KW

b) Machine à papier (Voir la photo)

sablier 20,000 mm x 400 mm de diamètre

1 épurateur Johnson

Fourdrinier 2,250 mm 80 m/min max.

23 pontuseaux de 75 mm dia. avec une courroie guide de
20 m environ

2 caisses aspirantes 500 mm de largeur

(Pas de manchon de presse humide ni de branlement)

1 stade de presse

cylindres sécheurs 1,529 mm x 19

1,220 mm x 1

6,000 mm x 1

3 docteurs

calandre

bobine de surface

commande Ward Leonard

ligne d'arbres 110 CV

c) divers

8 coupeuses en long

1 petite coupeuse

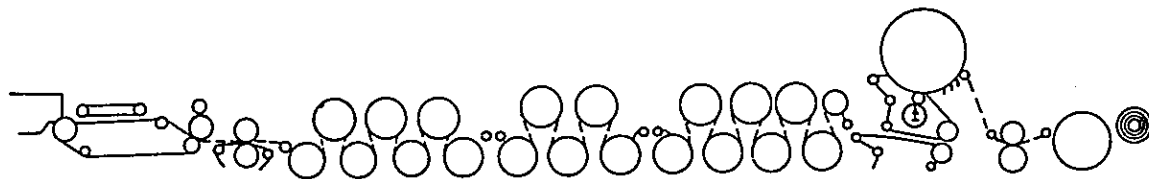
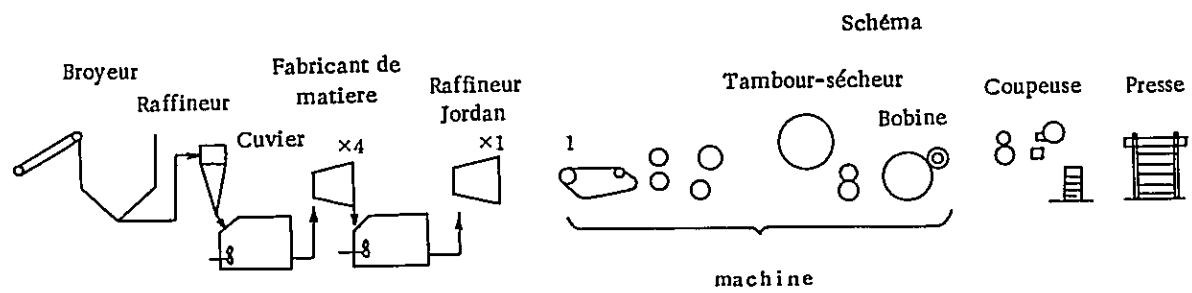
2 presses d'emballage

superficie de l'usine 4500 m²

1 série de laveurs de feutre

1 série de lessiveurs de colle

"PCM El Harnach" Machine à papier
2,250 mm, 80 m/min. max.



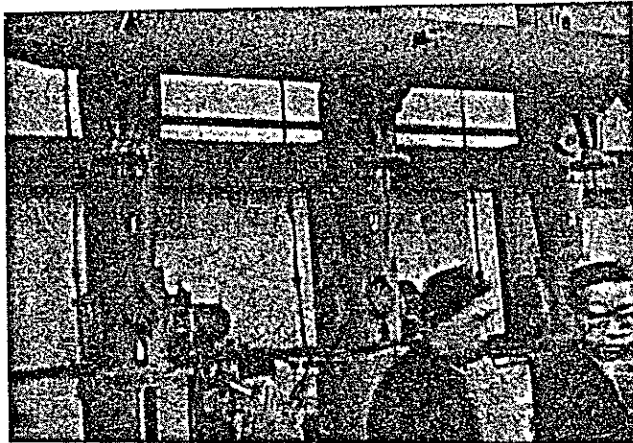
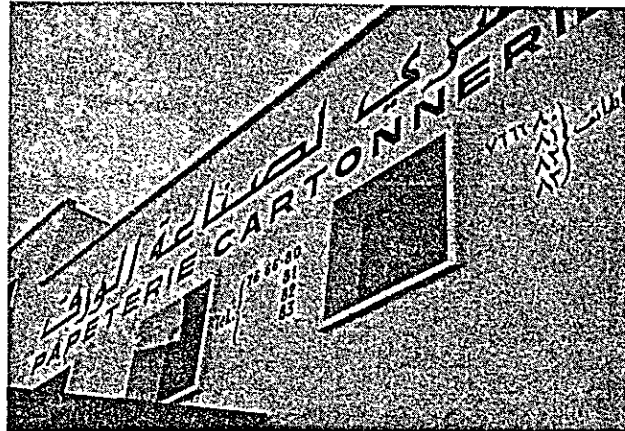
5-2-3 Echanlillons de produits

①

②

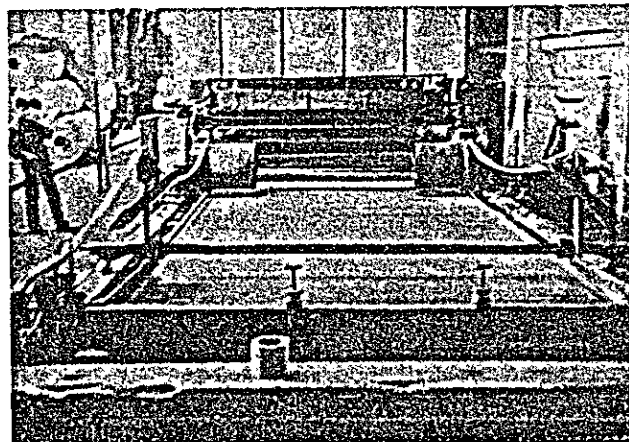
Photographies de l'usine

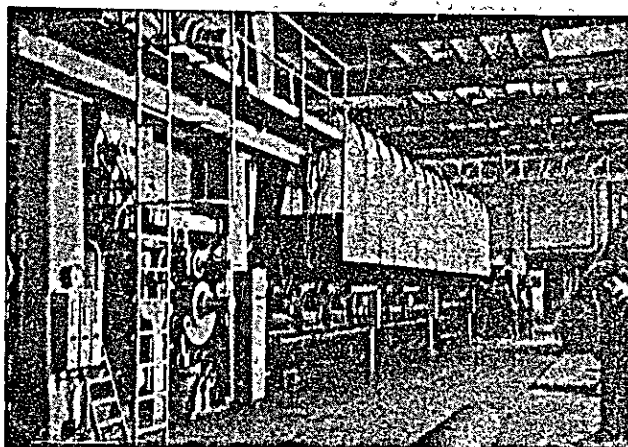
Vue de l'entrée de El Harnach



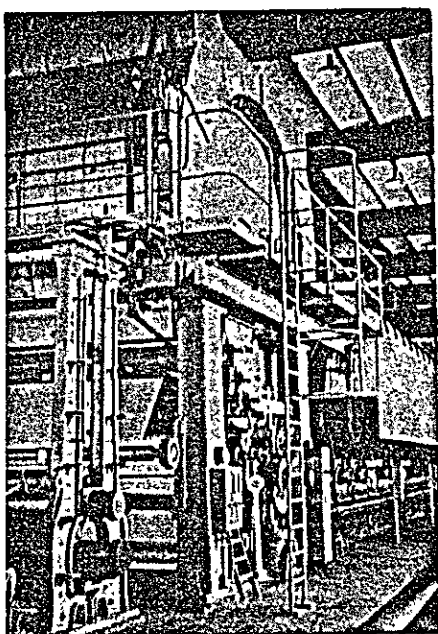
Raffineur de la salle de
préparation

Salle de machine à papier,
partie de toile

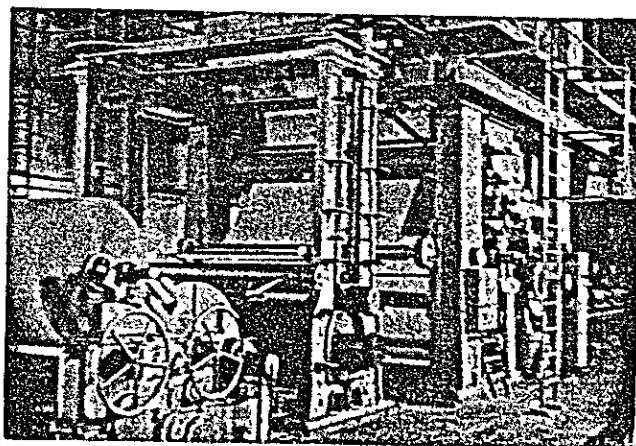




Salle de machine à papier,
partie de sécheurs



Salle de machine à papier, partie de
sécheur Yankee



Salle de machine à papier,
calandre et bobine

5-3. Ain El Hadjar

5-3-1. Sommaire

Cette usine qui se situe dans une région montagneuse à 200 km sud d'Oran et qui se trouve dans le secteur Saïda fabrique une espèce de carton qu'on appelle "papier d'emballage gris" à partir du vieux carton ondulé avec une capacité de quatre tonnes par jour. La production journalière en 1965 a été de 3.5 tonnes en moyenne. On a remarqué du vieillissement à la principale partie de la machine à papier, aux courroies pour axes et aux matières et outils, et, que deux meuletons, une presse et une calandre étaient en suspension, incapables de se mettre en activité. Le nombre des employés est de soixante en trois équipes, et il y a un lessiveur de la paille. Toute l'installation semble assez vieille et surtout la machine à papier est une oeuvre fabriquée au cours du siècle précédent, mais il sera capable d'utiliser cette installation encore des années, à condition que l'on s'en occupe d'un maintien plus attentif. Au contraire, si on continue à la laisser à cet état, nous devrions constater que l'opération entière de l'usine parviendra à être obligée de s'arrêter dans quelques ans. Nous osons donc de lui recommander de prendre des mesures urgentes qui, par suite, lui permettront d'augmenter sa production de 50%.

5-3-2. Installation

a) Cuisson et préparation

1 lessiveur horizontal 1500 mm de diamètre
50 kgs/cm²/h

2 meuletons 1700 mm de diamètre

1 déchiqueteur perpendiculaire

1 raffineur 20 m

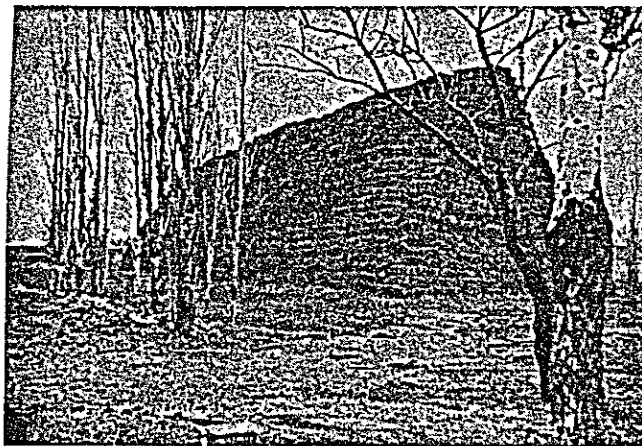
b) machine à papier:

1 cuvier d'acier avec un godet élévateur

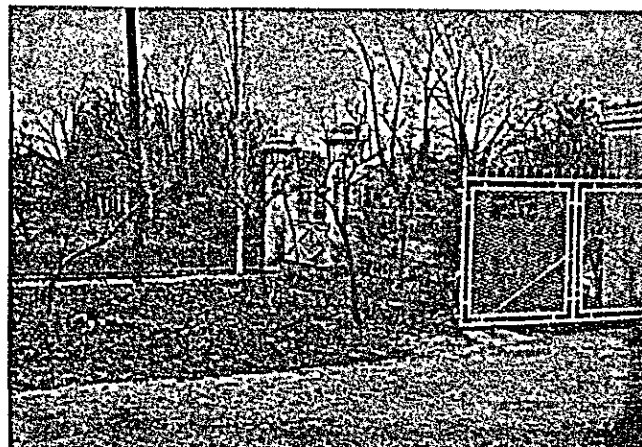
1 machine à forme ronde 1500 mm, 18 m/min
cylindre 900 mm de diamètre

9 cylindres sécheurs 610 mm de diamètre

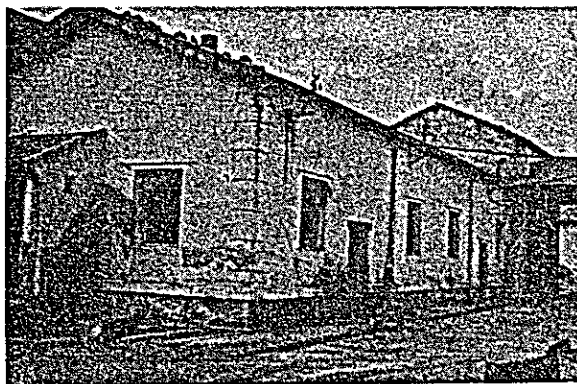
- 1 calandre
- c) divers
 - 1 coupeuse simplex
 - 1 presse d'emballage
 - 1 chaudière horizontale cylindrique à mazout
 - Eau : un puits et un réservoir surélevé
 - 1 voie ferrée introduite dans l'enclos de l'usine.



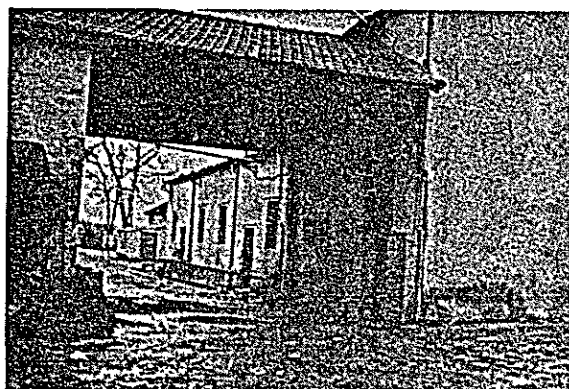
Paille de matière Unine Ain El Hadjar



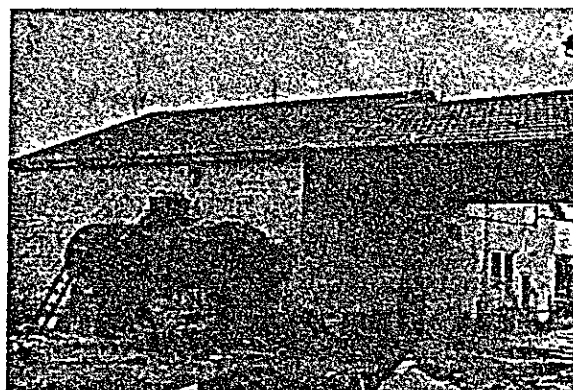
Entrée de l'usine Ain El Hadjar



Salle de machine à papier



Salle de chaudière



Réservoir de mazout

5-3-3. Divers

- a) On a aperçu que l'intérieur de l'usine n'était pas maintenu propre généralement et la salle de préparation était en désordre, où il y avait beaucoup de vieux papier dispersé.
- b) Il y avait des endroits troués, laissés sur la toile de machine, qui causaient des déchirures sur le papier produit.
- c) On n'a point remarqué qu'on ajustait le tirage de presse, ou le pli du papier.
- d) Les produits, étant demi-séchés, contiennent beaucoup d'eau. Si l'on les met en calandre, ils sont brûlés, et même ceux qui ne sont pas brûlés ont une mauvaise surface ondulée, en reprenant de la glace.

On a remarqué la même tendance sur les deux usines dont nous allons dire ci-après.

Donc, la quantité de production sur le registre serait élevée à cause de la haute teneur de l'eau et il nous faudrait faire une augmentation de 10 pour cent sur chaque sorte de l'unité de consommation de matières pour préciser le rendement.

5-3-4. Echantillon de produits

5-4. La Soummam

Cette usine est située dans les environs de Bougie qui se trouve entre Annaba et Alger et elle produit du carton. Nom de marchandise: Sampa

5-4-1. Sommaire

Production par jour en feuille blanche et grise: 3.9 t

En 1965, elle a produit par jour 2.5 t des feuilles grises.

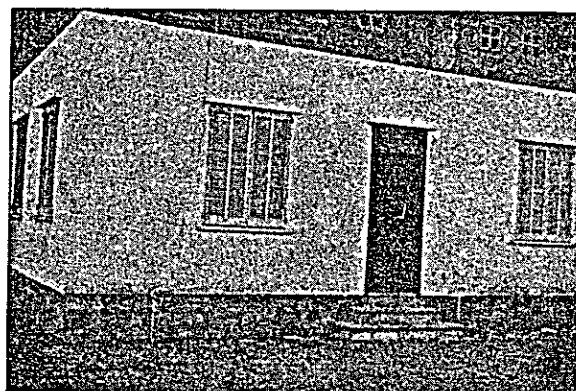
On utilise à la fois du vieux papier de carte et du carton ondulé pour la matière première. L'intérieur de l'usine est comparativement propre.

Cette usine a des cylindres sécheurs de 1600 mm à forme ronde dont la capacité est assez grande, mais on n'en pourrait pas espérer augmentation de production à cause du type de cette machine. Il faudrait faire encore quelque considération sur ce point.

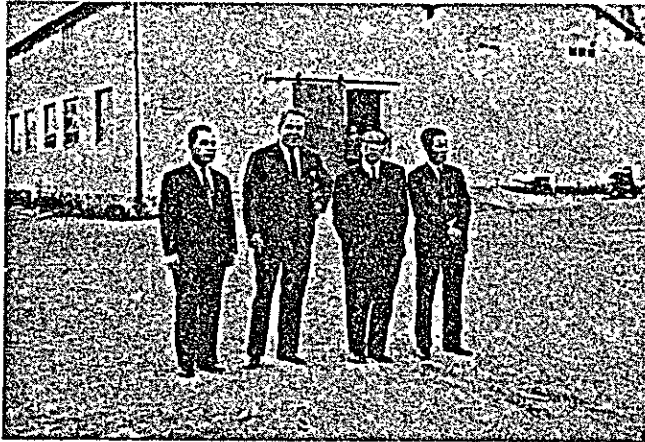
On pourrait réaliser une certaine augmentation de production avec la moindre amélioration des équipements, car il semble qu'on peut utiliser de l'eau pure et abondante.



Tas de vieux papiers



Entrée de l'office



Avec le directeur de P'usine

5-4-2. Installation

a) Equipment de préparation

Imprégnateur: $9M^3$ x 8

Réservoir d'eau fraîche

Meuleton: 1,700mm $\varnothing$ x 3 équipes

Pile Raffineuse: $8M^3$ x 2 30 KW

b) Machine à papier

Cuvier: juste au pied du broyeur avec un godet élévateur

Machine: de 1600 mm à forme ronde

Sablier: avec un épurateur de modèle Bird

Cylindre: 600 mm $\varnothing$

Presse: 2 stades plats

Sécheur: 600 mm $\varnothing$ x 8

1529 mm $\varnothing$ x 2

Bobine: commande centrale

c) Coupeuse 1, Presse d'emballage 2,

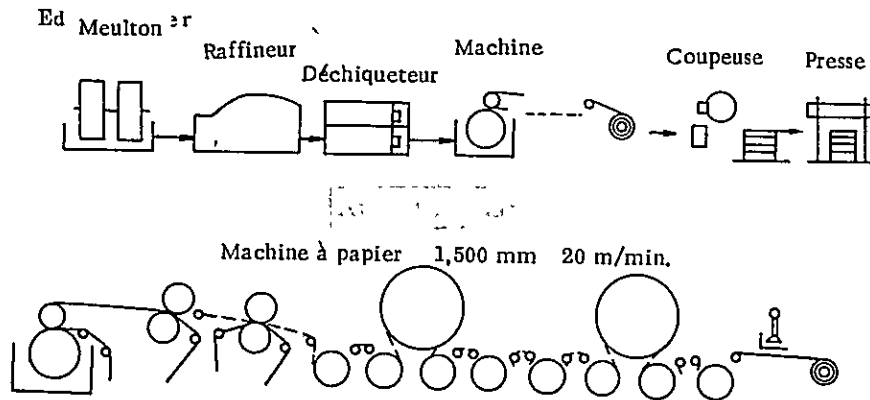
Une machine à sac qui ne marche pas.

Une rogneuse et une calandre à rouleaux de modèle Tomson, qui ne travaillent non plus.

d) Les produits s'empâtent dans les mains, d'autant qu'ils contiennent beaucoup d'eau. De pareils produits n'ont pas de valeur comme marchandise au Japon

parce qu'ils sont inférieurs en glace et bien ondulé. L'humectage n'est pas naturellement nécessaire.

6 - 4 2 Processus de la Soummam

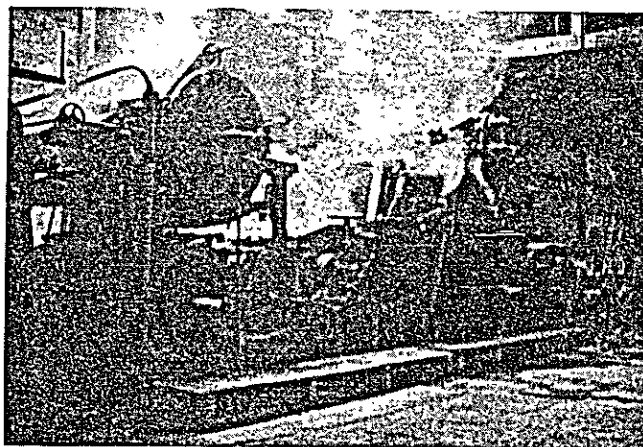


5-4-3 Echantillon du produit

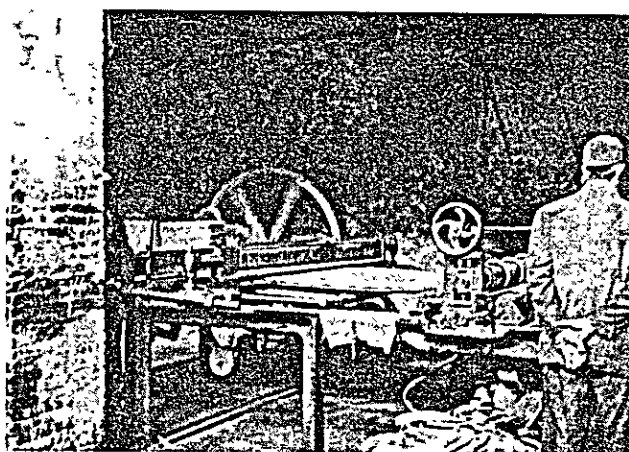
5-5 Battino Hamma

Cette usine est située à dix kilomètres environ de Constantine, et fabrique du carton gris. Nous n'avons pu avoir qu'une explication peu suffisante de l'usine, parce que nous l'avons visitée en l'absence du directeur d'usine. Il n'y a que cette usine où une seule équipe travaille huit heures, et on dit qu'elle produit 800 kilogrammes de papier par jour. En 1965, cette usine a fabriqué 1500 kilogrammes en moyenne par jour. Sa particularité consiste dans le fait que toutes les puissances motrices viennent des roues hydrauliques. Par suite, l'installation est moins conservable et cela empêche la plupart des machines de marcher bien. Si la quantité de l'eau pouvait fournir la puissance motrice au point de mettre en marche toutes les machines pendant toute une année, le rendement de la production serait redoublé parce

qu'il y a beaucoup de machines. A l'occasion de notre visite, nous avons estimé que l'eau avait de la qualité, et était très abondante. Nous avons eu l'impression que cette usine était en état désordonné.



Salle de machine à papier



Coupeuse propre à l'Algérie

5-5-1 Sommaire

production	800 kgs/8h. de papier d'emballage gris
matière première	vieux-papier ondulé
superficie de l'usine	environ 3600 m ²

5-5-2 Installation

a) Préparation

3 lessiveurs rotatifs 2m de dia. x 7m

tours: 1.33/m courant d'air

4 meuletons 1.7 m de diamètre

4 raffineurs environ 8m³

b) Machine à papier

Cuvier d'acier avec godet élévateur de 120 m³

Sablier d'acier 15m x 400mm

1 épurateur Bird

1 Fourdrinier:

largeur 16m, vitesse 20m/min.

27 pontuseaux 25mm de diamètre

2 caisses aspirantes de 500mm avec entraîneur pneumatique

manchon de presse humide 450mm de diamètre

presse à 2 stades

6 cylindres sécheurs 1000mm de diamètre

1 presse encolleuse horizontale

2 cylindres secheurs 1000 mm de diamètre

1 cylindre secheur 1529 mm de diamètre

1 calandre à 5 rouleaux

1 bobine centrale

c) 1 coupeuse simplex

1 presse manuelle

d) Commande

2 canaux d'amenée d'eau 600mm de diamètre, roue hydraulique de
20,000mm 50 CV

1 canal d'amenée d'eau de réserve

e) Chaudières

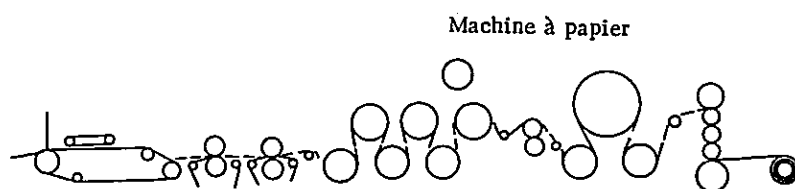
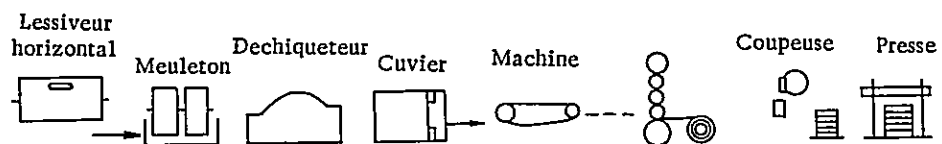
combustible charbon pâtre

pression 50 kg/cm²

2 côrniqes (dont l'une est de réserve)

- f) salle de réparation
 1 raffineur à boulets
 1 tour
 1 couteau circulaire

Processus de Battino Hamma



5-5-3 Echantillons de produits

①

②

5-6 Réflexions

Les productions journalières des usines que nous avons estimées à partir des productions annuelles mentionnées dans la statistique de 1965 en présumant que les jour d'opérations soient de 320/an sont toutes moindres que celles que nous avons apprises à l'occasion de nos visites à ces usines (à l'exception de Battino Hamma). Il serait à féliciter si ce fait signifie un agrandissement de la production depuis l'exécution de la statistique.

Dans les quatre usines nationales, la plupart des équipements se trouvent en cessation comme nous avons déjà indiqué dans les chapitres précédents, mais avec un peu d'esprit d'invention et d'efforts on pourrait améliorer la qualité et agrandir la production de papier pour maintenir les entreprises.

Avoir même l'habitude de traiter avec soin le vieux papier pour la matière première et les produits pourrait contribuer au développement de la qualité ainsi que de la quantité, et ceci est la première chose que doit l'homme d'industrie apprendre avant toutes en voulant être ingénieur qualifié.

La technique nous exige, comme l'art, de la patience et des efforts au minimum, et nous sommes sûrs que l'esprit stoïque est le fond de la civilisation.

Quant aux usines liées aux groupes français, nous considérons qu'il favorisera les deux parties, Algérie et usines françaises, d'appliquer quelques mesures d'encouragement et d'assistance par le gouvernement algérien pour ranimer les activités de ces usines.

6. Ressources cellulósiques

Il y a en Algérie l'alfa, le bois et la paille comme ressources cellulósiques de papier et pâte. Les matières premières de papier et de pâte pour l'usage de l'intérieur sont l'alfa (environ 36,000 t par an), la paille (environ 1,500 t par an), et le vieux papier, lequel nous excepterons dans ce chapitre.

6-1. Alfa (*Stipa Tenocissima*)

L'alfa est une herbe qui pousse à l'état sauvage dans les champs stériles et cette herbe bien naturellement aide les industries d'Algérie et contribue beaucoup à l'obtention de devises étrangères par l'exportation de 90,000 ~ 95,000 t par an en Angleterre, en France et en Espagne.

Mais, la nécessité de la pulpe de l'alfa diminue graduellement dans le monde industriel de papier en Europe à cause de l'exploitation de la pâte kraft du bois feuillu dans ces derniers temps.

Le gouvernement algérien fera mieux d'entreprendre la pulpe de l'alfa dans le pays qui lui ajoutera de la valeur, et cela permettra à ce pays d'obtenir plus de devises et d'augmenter des emplois.

6-1-1. Morphologie

La tige est cylindrique et a des duvets à la surface. Elle devient très fine au sommet. La paroi de la cellule est épaisse, semblable à celle de la paille, et la cavité intérieure est linéaire. A cause de cette morphologie, l'alfa pèse peu malgré son grand volume.

Le poids spécifique volumineux de l'alfa coupé à 1 cm³, qui contient 12% de l'eau, pèse de 0.1-0.11g.

La plupart des cellules sont dentelées.

图 7-13

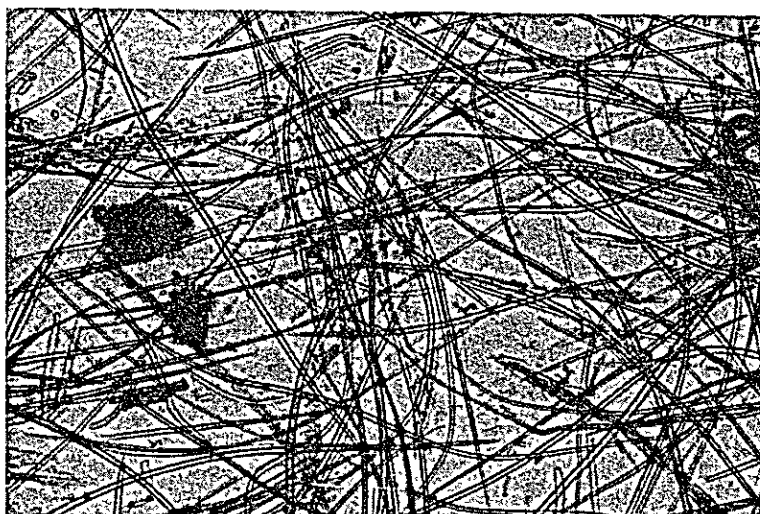
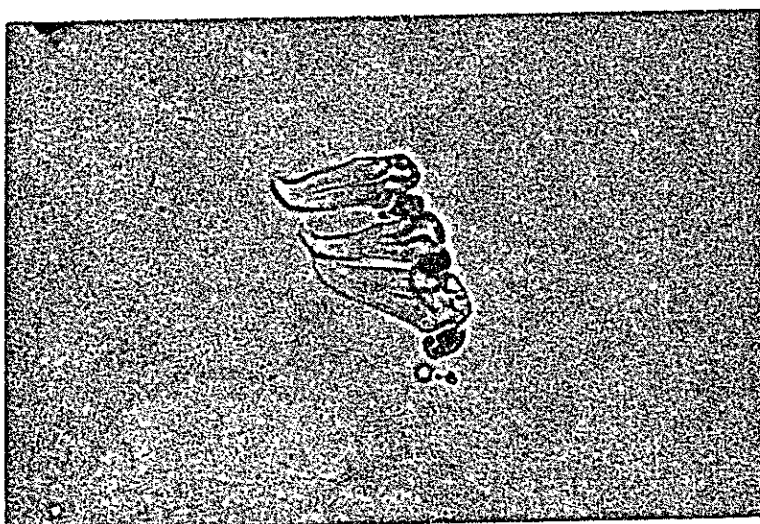


图 7-14



Cellules de l'alfa, agrandies de 600 fois

6-1-3. Composition

	exemple 1. %	exemple 2. %	hêtre (référence)
Cellulose	57 - 61	50 - 54	50
Pentose	21 - 25	27 - 32	20
Lignine		17 - 19	20
Matière soluble en eaux	6 - 11	2	
Cire et graisse	6 - 11	2	
Cendres	1.5 - 3.5	6 - 8	0.3
Humidité	5 - 7		

L'alfa est riche en celluloses qui sont uniformes.

6-1-4. Longueur et largeur de la cellulose.

Espèce	longueur	largeur	lon./lar.	remarque
Alfa	1.1 mm	0.009 mm	120	
Sapin	3.0	0.040	75	
Peuplier	1.0	0.026	38	
Paille	1.45	0.0085	170	
Bagasse	1.70	0.002	85	

6-1-5. Traits caractéristiques du papier d'alfa

- 1) Le papier est volumineux. (on peut le rendre mince)
- 2) L'opacité est haute. (on peut user du papier comparativement mince)
- 3) La compressabilité est bonne. (aptitude à l'impression)
- 4) Il est poreux et l'absorption est donc bonne. (absorbe facilement l'encre d'impression)
- 5) La stabilité de la dimension. (peu de changement de mesures)
- 6) Le papier est mou. (L'écriture avec la plume est lisse)
- 7) Le papier est souple. (Le livre est plat avec ce papier)
- 8) Il est difficile de glacer le papier. (on peut faire de papier doux)
- 9) En mélangeant avec d'autres pâtes, on obtient de la grande résistance
- 10) Le papier trop blanc fatigue les yeux, mais cette espèce ne le fait pas

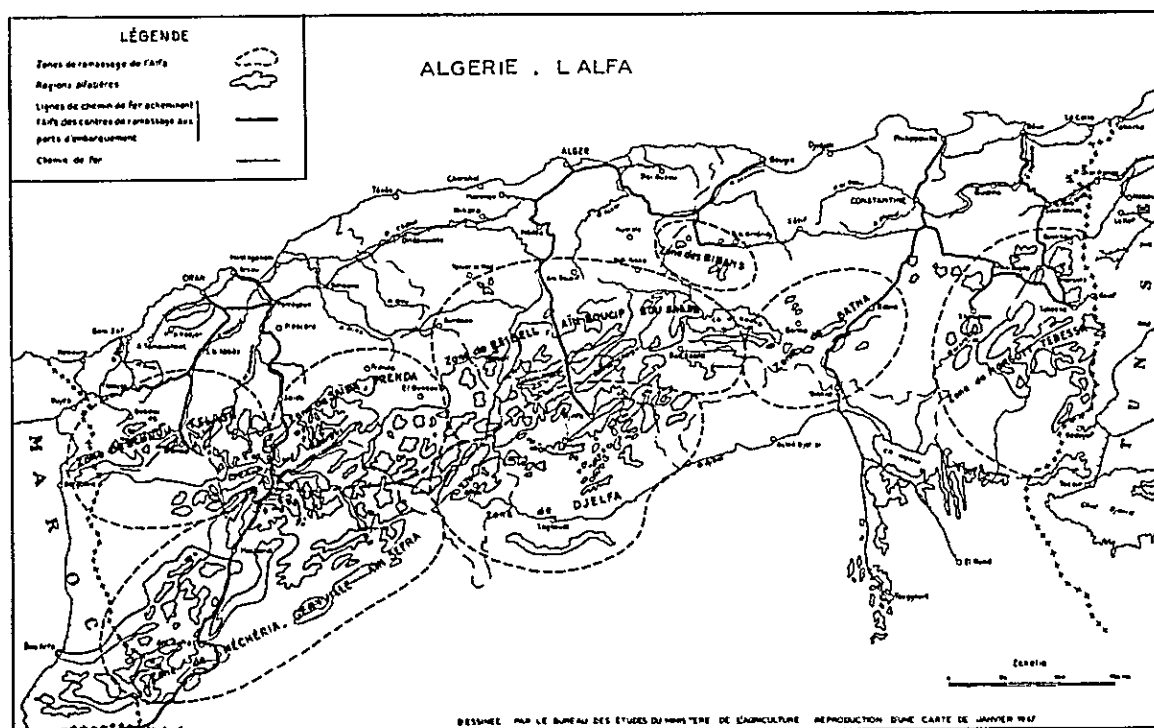
Si on a besoin de papier blanc, on peut couler ce papier. Alors, grâce à bonne cohésion et absorption on obtiendra une espèce plus blanche et plus belle.

6-2 Répartition géographique et production de l'alfa.

6-2-1. Zone alfatière, capacité de la récolte et superficie de l'accroissement

zone alfatière	quantité possible de l'alfa frais		aire de l'accroissement	quantité de la récolte /ha
	quantité de la récolte	%		
sud d'Alger	82,000 ^t	27.6	1,262,500ha	64.8 ^{kg}
sud d'Oran	184,700	62.3	3,118,100	59.2
sud de Constantine et d'Annaba	30,000	10	590,000	50.8
Total	296,700 ^t	100%	4,970,600ha	59.7 ^{kg}

6-2-2. Zone alfatière



6-2-3. Quantité de la production et le prix

La quantité de la récolte de l'alfa frais de 300,000 t environ (contenant 15-20% de l'eau lors de la récolte). L'alfa frais est rassemblé à la place de récolte ou au chantier où on en réduit la teneur de l'eau à 10-15%. Après la presse et l'emballage, on l'envoie au port.

Quant à la quantité de l'exportation et le prix, il y a le traité de C.O.M.A.L. FA (Comptoir Maghrébin de l'Alfa) entre l'Algérie, la Tunisie et le Maroc pour les régulariser.

Prix convenu (le prix minimum) au port d'exportation
F.O.B. 11.5 L.S. par tonne (155.34 DA)

Bien que le prix du bois japonais soit plus cher que le prix universel, l'alfa coûte encore beaucoup plus cher que celui-là.

Le prix moyen d'alfa à chaque ville (Alger, Oran, Annaba etc.) (on rail, DA par tonne) est comme suit.

Impôt de récolte	5~10
Frais de récolte	46,5~47,5
Frais de transport par camion	10~30
Presse et emballage	10
Frais de transport par wagon de marchandises	30~50
Commission de traitement	<u>20</u>
Total	140~150 DA

Dans le cas où l'on présume dans la région d'Annaba une usine qui emploierait plus de 25,000 t d'alfa par an, le prix de livraison de cette matière devrait être un peu plus cher que dans les régions d'Oran où d'Alger, car cette usine aurait à en importer des zones alfatières à longues distances.

Mais quant à la qualité de cette matière il est établi que l'alfa qui se trouve dans le sud de la région d'Annaba est le plus excellent en Algérie.

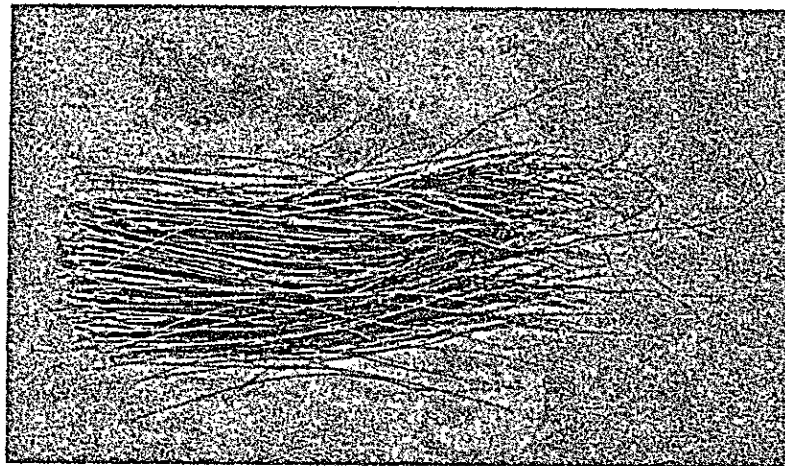
6-3 Pulpation de l'alfa

6-3-1. Essai au procédé chimi-mécanique

(a) Alfa, matière première, et son prétraitement

La figure I montre l'alfa envoyé et la figure 2 montre ses déchets. Comme on peut voir dans ces figures, l'alfa a une tige mince, longue, dure et flexible, donc on prévoit bien la difficulté du démarrage du raffineur, si on ne fait d'autre traitement que de briser les alfas en morceaux. Alors premièrement le pré-traitement a été fait avec la soude caustique (Na_2CO_3) sous la condition ci dessous.

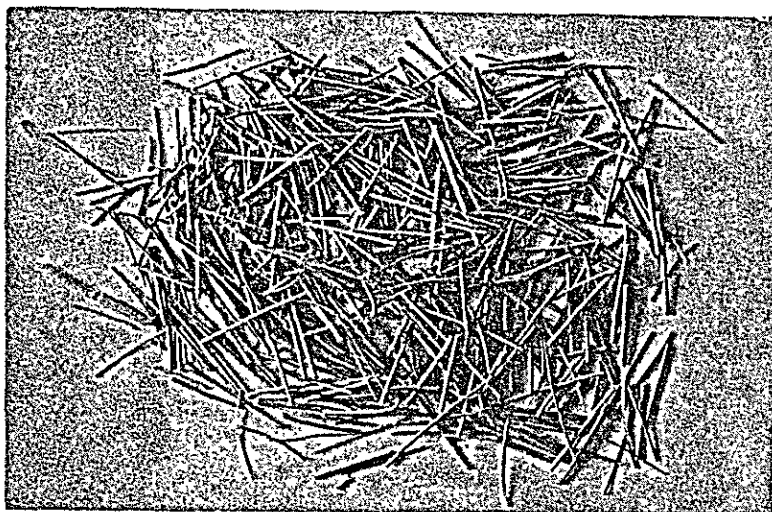
Fig. I alfa envoyé de l'Algérie



Note: La quantité usée de Na_2CO_3 est de 1% en proportion de l'alfa de matière première

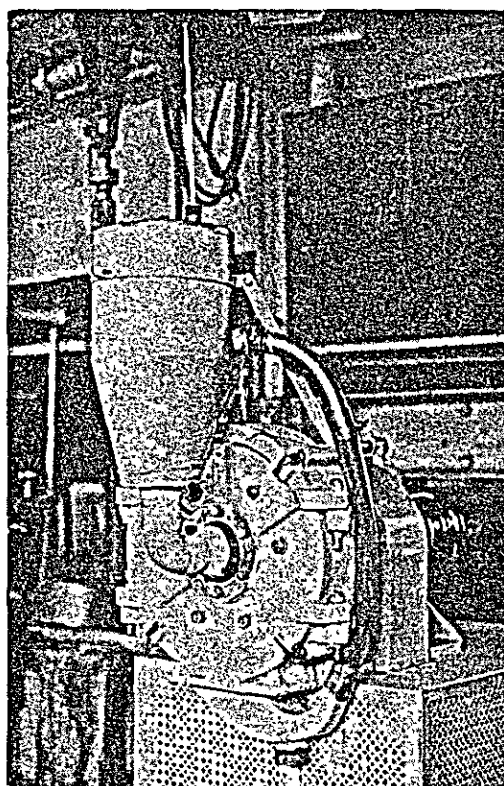
Densité de traitement	5.5%
Température	60°C
Durée de cuisson	60 minutes

Fig. 2 déchets d'alfa



(b) Raffinage

La figure suivante montre notre raffineur à l'usage d'essai



Le type: type de petit disque à courant tournant
de 12' de diamètre, 2250 r/m, 7.5 C.V.

Le démarrage a été fait à 2.36 mm de distance de disque.
Trois minutes après la distance de disque était contractée
à 0.83-0.20 mm., et finalement contractée jusqu'à 0.12 mm
et le raffinage a eu lieu pendant une minute.

Pendant cette opération, la température montait haut.

Dans le raffinage-fin la température a monté à 95°C.

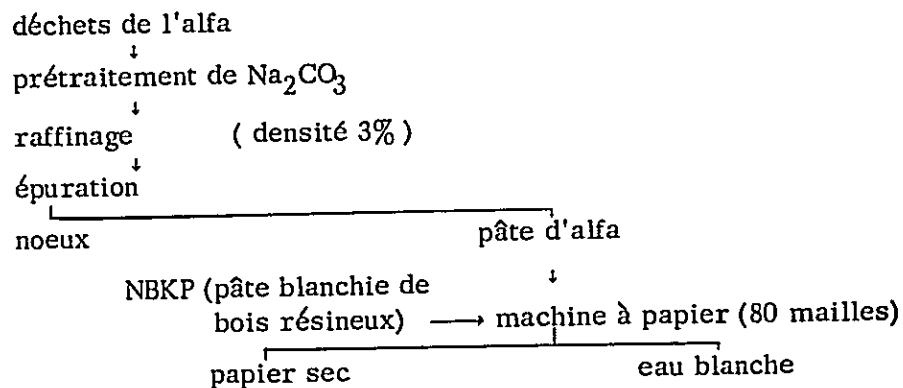
Malgré le traitement de Na_2CO_3 , le démarrage était encore
un peu difficile, mais ce que le passage du rude-raffinement
au raffinage moyen était facile peut s'expliquer par ce que
la charge électrique n'a presque rien changé.

c) Préparation de la pâte

On montre ci-après le système de l'opération. Après
raffinage l'épuration a été faite par la toile de fil métallique de
24 mailles, pour exclure des noeds. Et puis la pâte chimique
a été mêlée sous la forme de non-raffiné à la proportion de 10%
de l'alfa.

Ensuite, après y avoir ajouté de l'eau pour faire la densité
propre on l'a mise à la machine à papier. La toile de fil
métallique utilisée pour la fabrication du papier était de 80
mailles.

Le système de l'opération



Note: Nous avons mêlé de la pâte chimique parce que la pâte à 100% de l'alfa semblait avoir une mauvaise filtrabilité, comme on voit dans les valeurs ci-dessous de matières raffinées.

Espèce de disques	Durée	Raffinage SR
0.12 mm	1 min	78
0.07 mm	1 min	80 ~ 85
0.07 mm	4 min	plus de 85

Rendement de l'alfa

proportion des noeuds à la matière première 2.6%

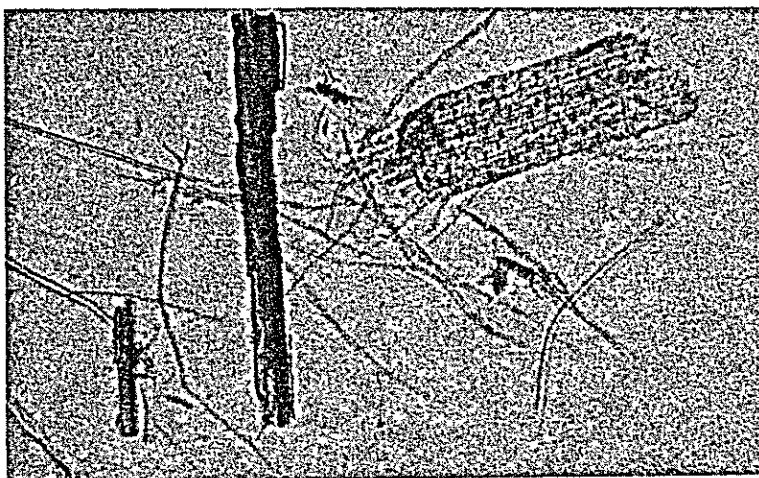
proportion de la pâte à la matière première 75.5%

Fig. 3 et 4 montrent l'état de la matière raffinée avant tamisage et celui des noeuds après tamisage et on peut y voir l'insuffisance du defibrage des gerbes fibreuses. Cela nous suggère qu'il y a encore de nécessité de faire plus de pré-traitement.

Fig. 3 matière avant tamisage



Fig. 4 noeuds après tamisage



d) Fabrication et qualité du papier

La fabrication était faite à la façon ordinaire, c'est-à-dire nous avons usé une machine à papier à la main en forme carrée.

Comme nous l'avons mentionné ci-dessus, la matière de 100% d'alfa, a une mauvaise filtrabilité, et cause quelque inconvenance pour la fabrication. Mais par le mélange de 10% de la pâte kraft de conifère on peut surmonter à peu près cette difficulté.

Le tableau suivant montre les caractéristiques mécaniques que nous avons mesurées en comparant avec la pâte de bagasse.

Tableau Caractéristique mécanique du papier d'alfa

	pâte d'alfa Sans mélange	mélange de la pâte d'alfa avec de la pâte kraft blanchie	pâte de bagasse	mélange de la pâte de bagasse avec de la pâte blanchie
Grammage g/m ²	55.13	68.45	51.06	53.82
Epaisseur mm	0.170	0.200	0.148	0.150
Tension g/cm ³	0.32	0.34	0.345	0.359
Résistance relative à la déchirure	33.80	45.29	14.18	39.46
Résistance à l'éclatement kg/mm ³	0.69	0.78	0.62	0.71
Allongement %	109	160	310	313

Note: "mélange" signifie le mélange de 10% de la pâte kraft du bois feuillu.

La bagasse est raffinée en 40 S.R. Mais l'alfa est mélangé, non-raffiné. Ce résultat rendu montre que le papier d'alfa est plus volumineux que celui de bagasse. Ce mérite est considéré comme caractère essentiel du papier d'alfa fabriqué à la soude. La résistance à la déchirure où à l'éclatement du papier de d'alfa est également meilleure que celle du papier de bagasse. Et de plus, avec un mélange de 40% de la pâte chimique kraft blanchie on aurait du papier de plus excellente qualité à l'impression que le papier journal fabriqué de pâte mécanique du bois. Bien que le papier d'alfa obtenu se montre quelque peu bleu-jaune en réfléchissant sa couleur originale, le blanchiment sera facile.

e) Conclusion

Il est vrai que notre expérimentation n' est pas parfaite à cause que la quantité du spécimen envoyé était insuffisante et que nous n' avons pas eu assez de temps pour l'achever, mais, selon l'essai sur le papier de journal fabriqué de bagasse, nous avons jugé que le papier fabriqué de l'alfa sera rendu meilleur que celui de la bagasse à propos des résistances ou de l'aptitude à l'impression, par le procédé mécanique avec raffineur. Toutefois ce qui est le plus important est le moyen de prétraitement avant raffinage dont les conditions restent encore à étudier.

f) spécimen

6-3-2. Essai au procédé semi-chimique

1. Avant-propos

Ayant pu obtenir une certaine quantité d'alfa provenant d'Algérie, nous avons conduit des essais de cuisson et de blanchiment, visant surtout à des essais sur la pâte qui est au même niveau de la pâte semi-chimique et nous concentrant aussi sur son emploi dans le futur, pour la production de papier de qualité moyenne ou de bas degré.

2. Méthode d'expérience

2-(1) Echantillon d'essai

- o Culture de l'alfa en Algérie. Obtenue le 6 janvier 1967, sec, à peu près 3 Kg.
- o Pour l'essai, la plante a été coupée à une longueur de 3 cm.

2-(2) Cuisson.

- a.) Une autoclave de 5 litres a été employée
- b.) Capacité de chargement: 200 g (humidité 9.5%, sec absolu, 181 g. autoclave)
- c.) Conditions de cuisson.
 - 1.) chimique de cuisson: Na_2SO_3 ou NaOH
 - 2.) concentration du cuisson chimique: 30 g/l dans le cas de Na_2O .
 - 3.) proportion du liquide: 20 (proportion totale à peu près 21) A cause de la petite quantité d'échantillon, le liquide a été alimenté jusqu'à la submersion du thermomètre.
 - 4.) Augmentation de la température.
température ordinaire (20 minutes)-90°C(90 minutes)
température de cuisson.
Même si la température de cuisson était moins de 90°C dans le cas de NaOH , le temps de cuisson était le même.

- 5.) Température de cuisson: était ajustée, de manière à obtenir une production de 60 à 75 %. (pour la relation entre la température et la production, on doit se rapporter à l'illustration No 7-21)
- 6.) Maintien de la température de cuisson: 60 minutes.
- 7.) Pression de cuisson. les ajustements comme l'augmentation de pression N₂. ou l'enlèvement des gaz n'ont pas été faits.

2-(3) Disposition après le cuisson et mesure du rendement.

La pâte lavée à l'eau dans un filet de 55 mailles après soufflage, est écrasée dans un raffineur de type Waldron, (diamètre de déblaiement: $\frac{10 \text{ à } 40}{1.000}$), ensuite elle est mise dans un sac de coton et deshydraté par un centrifuge ajusté de manière que sa consistance devienne de 30 à 35%, à la suite de quoi la production est mesurée. De grandes précautions ont été prises pour avoir le moins de perte possible de filament. Il n'y eut pas de traitement d'épuration.

2-(4)

Battage: le battage a été fait dans un raffineur de type Waldron à -1% de la consistance de la pâte. (diamètre de débalement $\frac{2-4''}{1000}$)

2-(5) Blanchiment.

La pâte qui avait été battue jusqu'à un raffinage de 300cc a été blanchie indépendamment avec Ca-Hypo, H₂O₂, et ingrédient: ZnS₂O₄, les conditions de blanchiment sont à la fin de ce rapport.

2-(6) Feuille faite à la main

Les méthodes actuelles du laboratoire sont basées sur le standard JIS (deux pressions humides pour obtenir un grammage de 60 g/m²)

2-(7) Essai sur la qualite de la pâte

- a.) pâte non blanchie: densité, résistance et particularité optique ont été mesurées dans le cas de raffinage de 600cc ~ 100cc.
(illustration No.)
- b.) Blanchiment: blancheur seulement
- c.) Méthode d'essai habituelle.

3. Résultat des essais

Les résultats des essais sont montrés après. rapport.

3-(1) relation entre la température de cuisson et la production

3-(2) relation entre le raffinage et la qualité (non blanchie)

3-(3) table des résultats d'essais pour la qualité de la pâte non blanchie.

3-(4) table des résultats d'essais pour le blanchiment.

4. Etudes des résultats

4-(1) Sur les conditions de cuisson et de production.

Les essais cette fois-ci sont concentrés sur ce que nous appelons "pâte semi-chimique". Dans l'intention d'obtenir un rendement de cuisson de 60 à 75%, le cuisson a été conduit respectivement avec des liquides de Na SO₃ et N₂OH. Le degré de cuisson a été ajusté, en changeant au maximum la température-cuisson et les résultats sont ceux qui sont démontrés dans l'illustration 7-2. Malgré une température inférieure, le cuisson avec Na OH n'a produit qu'une petite quantité.

A cause de la petite quantité d'échantillon et de l'appareil d'essai (autoclave) la quantité du liquide de cuisson a été augmenté (la concentration chimique est la même) et, aussi l'addition chimique est devenue extraordinairement haute. Ceci peut affecter la production ou la qualité, mais aucune étude n'a été faite à ce sujet.

Cuisson chimique	concentration chimique du cuisson 3%, Na ₂ O	Addition chimique contre Echant. sec absolu
Na ₂ SO ₃ NaOH	5.9% (comme Na ₂ SO ₃) 3.7% (comme Na OH)	131% (comme Na ₂ SO ₃) 86% (comme Na OH)

4-(2) Situation après le soufflage et l'écrasement.

A comparer 4 sortes de rendement 57 à 85% par le cuisson Na₂SO₃ le tout est devenu, vert et plus la production est élevée, plus le vert devient foncé. 2 sortes qui ont été traitées à moins de 100°C (rendement 76.5 à 85%) sont restés semblables à l'original. Même après le raffinement, le démêlement du filament paraissait inefficace et ressemblait au R.G.P. pâte mécanique raffinée. Il y'avait une nette distinction avec les 2 autres sortes qui étaient placées à plus de 130° (production 57.5%, 64%)

B) Dans le cas du cuisson NaOH, 4 sortes de production de 42 à 59% ont été obtenus, comme en général, il était jaune de couleur, et plus la production est haute, plus la couleur était sombre. Les 2 sortes (rend. 54%, 58.5%) étaient très différentes des autres sortes (rend. 42%, 47%, proches de la pâte chimique) qui ont été traitées à plus de 120°C, particulièrement en couleur et en touche et aussi en état de démêlement après l'écrasement.

c.) EN comparaison de l'état traité de Na₂SO₃ avec celui de Na OH (rend. 58%. 5, attention à partir d'ici ceci sera raccourci comme NaOH(58.5%) et le reste sera raccourci en accordance) et NaSO₃(64%) semblent comparativement égaux en dureté, mais NaOH(58.5) semble quelque peu plus doux que l'autre,

4-(3) Qualité de la pâte:

nous avons fait des études sur la qualité et le blanchiment

des pâtes non blanches par rapport à 3 sortes de rendement à niveau de 60 à 75%, Na₂SO₃ 64%, Na₂SO₃ 76.5%, NaOH 58.5%, qui ont été cuits à cette essai. Les résultats de ces études sont comme suit.,

Dans la table 7-10 et l'illustration 7-22 la qualité de la pâte non blanchie est expliquée, Na₂SO₃ (64%) et NaOH(58.5%) sont comparativement très proches, mais dans le cas de Na₂SO₃ (76.7%), malgré que battue jusqu'à 100 cc de raffinage, sa fibration est restée insuffisante et son rendement est devenu inférieur. Toutefois à cause de la basse température de cuisson (100°) il semble qu'elle n'ait pas subi d'effet de cuisson. Aucun effet de blanchiment par les divers agents n'a été aperçu, ce qui montre une nette différence avec les deux autres sortes.

B) Na₂SO₃(64%), en comparaison avec NaOH(58.5%) sur la pâte nonblanchie au même raffinage, était supérieur à l'autre en résistance, blancheur, et opacité. On en a remarqué de même sur la veine et le faisceau.

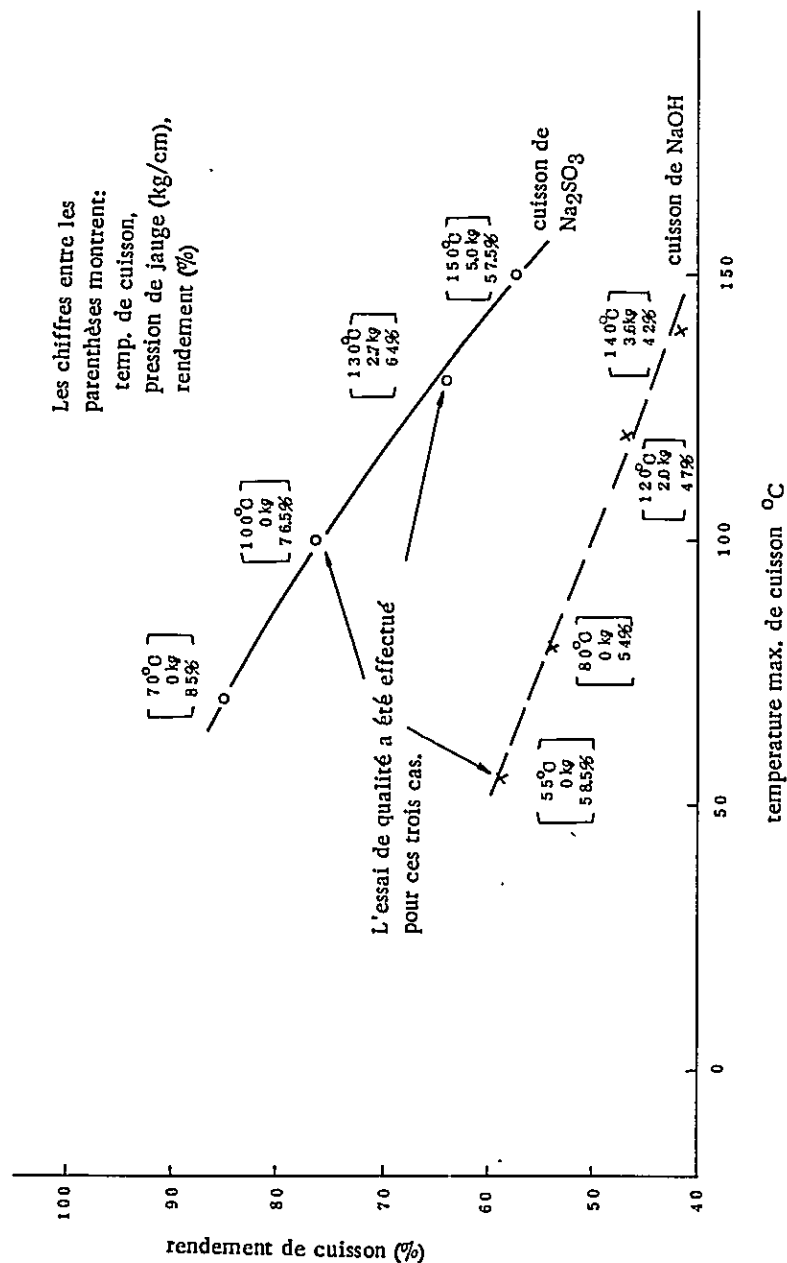
(C) En ce qui concerne le blanchiment de la pâte au niveau de 300cc, on s'est servi d'un produit de blanchiment qui coûte à peu près 0.09DA/pâte écrue, sec absolu.

(c) Dans le blanchiment de la pâte au niveau de 300cc, par Ca-Hypo, H₂O₂ et "bandarit". le blanchiment Hypo a été le plus efficace. Na₂SO₃ (64%) et NaOH (58.5%) ont augmenté de 30% de blancheur, et Na₂SO₃ (64%) en a obtenu 68%.

C'est H₂O₂ qui vient après Hypo en efficacité, mais le premeir est bien plus inférieur au second. Surtout dans le cas de Na₂SO₃ (64%) l'augmentation est restée à moins de 10%.

La couleur du blanchiment de la pâte varie suivant le procédé de cuisson et les chimiques

Relation entre la température de cuisson et le rendement



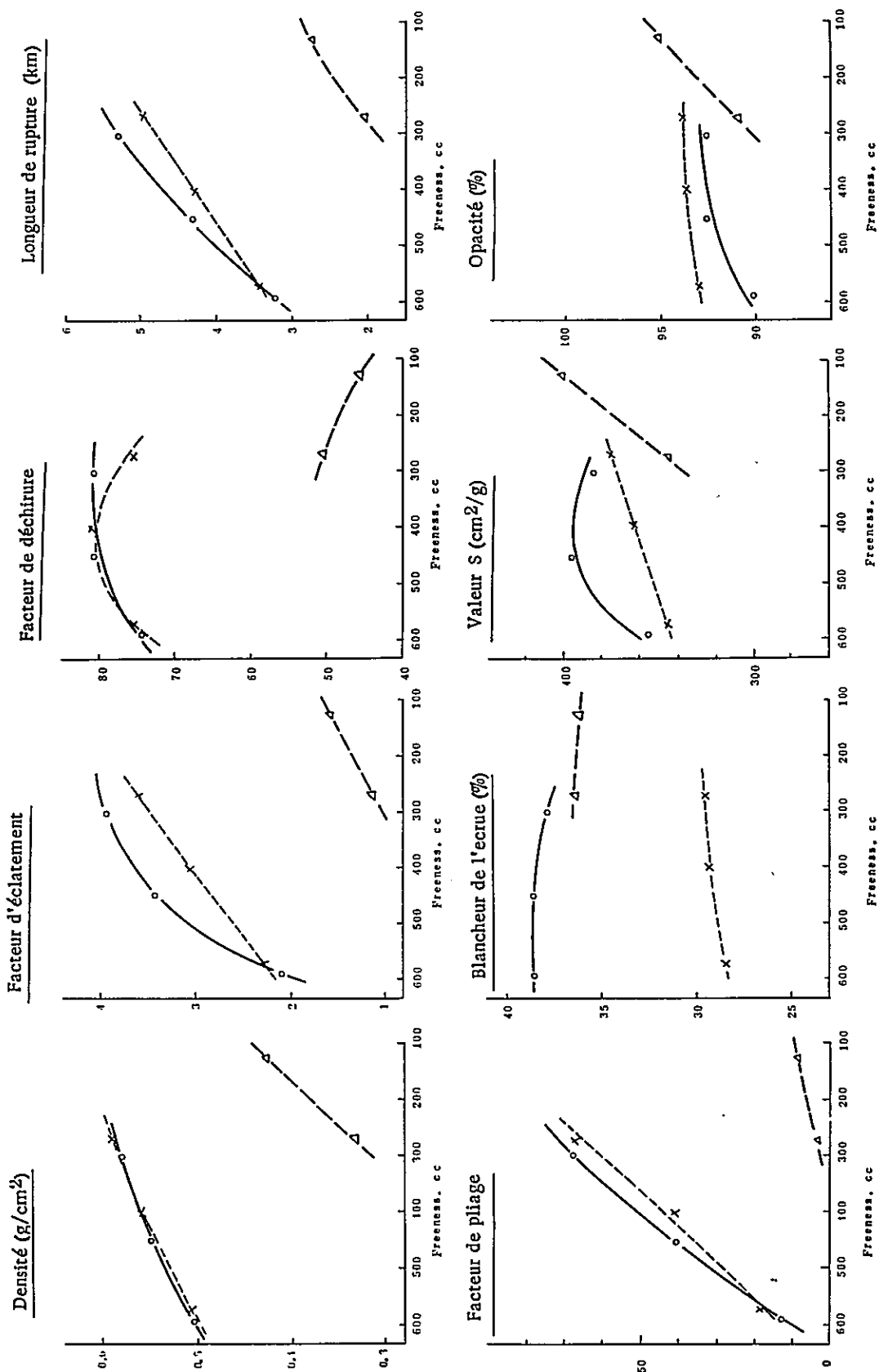
de blanchiment. Son appréciation de vue est décrite dans les références au tableau No2. La perte par le blanchiment n'a pas été examinée cette fois, mais une considération particulière doit être donnée pour ce sujet dans le cas de blanchiment Hypo.

Relation entre le degré de "freeness" et la qualité
(non blanchie)

Remarque:

- (1) Battage par raffineur SW
(constance 1%)
(2) Main-d'oeuvre gram. 60 g/m²

b) —○— No 50, Y=64.0%
- - - Δ - - - " Y=76.5
x x NaOH Y=58.5 67-1-13



Particularité de la Pâte

Condition et Résultat de Cuisson

No.	Chimi- que	Tem- péra- ture	Pres- sion	Rende- ment	Raffi- nage Cana- dian Stan- dard	Den- sité	Facteur d'Elate- ment	Facteur de Déchi- rure	Facteur de Rapture	Facteur de Pilage	Blan- cheur de l'écru	Opa- cité	Valeur
		(°C)	(kg/ cm ²)	(%)	(c.c.)	(g/cm ³)			(km)		(%)	(%)	(cm ² /g)
Alfa-1	Na ₂ SO ₃	130	2.7	64.0	500	0.532	3.03	78.0	4.60	32	38.6	90.5	388
					400	0.560	3.61	80.0	4.70	51	38.4	92.7	394
					300	0.580	3.94	81.0	5.30	67	38.0	92.7	390
Alfa-6	Na ₂ SO ₃	100	0	76.5	300	0.315	1.00	51.0	1.90	3	36.5	91.0	336
					200	0.380	1.33	48.0	2.45	6	36.3	95.0	373
Alfa-8	NaOH	55	0	58.5	500	0.530	2.60	69.0	3.80	28	29.0	92.8	352
					400	0.560	3.05	80.0	4.30	44	29.2	93.5	363
					300	0.580	3.50	78.0	4.80	60	29.3	93.8	371

Note: Battage: Raffineur du Type. WALDRON

Régularité de Battage et de la Pâte: 1%

Fabrication à la main selon la methode habituelle dans ce Laboratoire

(Deux presses; grammage 60. g sec absolu/M²)

Tableau No. 2

Essai de blanchiment de la pâte d'alfa

No.	rendement (%)	agents de blanchiment	addition (% pulp)	blancheur de l'écru (%)	couleurs (%)	élévation (%)
alfa. 1 (Na ₂ SO ₃)	64.0	Ca-Hypo	10 (aride)	37.8	vert blanc clair 67.9	30.1
		H ₂ O ₂	1.5		vert clair 44.8	7.0
		Bandarit	3.0		vert 38.1	0.3
alfa. 6 (Na ₂ SO ₃)	76.5	Ca-Hypo	10	36.3	jaune 37.8	1.5
		H ₂ O ₃	1.5		jaune vert 38.2	1.9
		Bandarit	3.0		vert 38.8	2.5
alfa. 8 (NaOH)		Ca-Hypo	10	29.5	vert blanc 59.1	29.6
		H ₂ O ₂	1.5		vert clair 46.8	17.5
		Bandarit	3.0		jaune clair 37.2	7.7

Note: 1. conditions de Blanchiment

	régularité de la pâte	température	temps	remarques
Ca-Hypo	6.5%	40°C	1 ^h 40 ^m	Après le blanchiment elle a été neutralisée de PH4 à 4.5 avec SO ₂
H ₂ O ₂	10%	70°C	3 30	
Bandarit	3%	60°C	0 30	

2. La marque de • montre le système de blanchiment de la feuille qui a été observé à l'oeil nu.

Echantillons de la pâte d'alfa faite à la main

Chimiques de cuisson		Na ₂ SO ₃				NaOH	
Rendement de cuisson		7 6.5 %		6 4.0 %		5 8.5 %	
Qualité de la pâte maigre (Freeness)		2 7 0 cc	1 3 0 cc	5 9 0 cc	3 0 0 cc	5 7 0 cc	2 7 0 cc
Non-blanchi		①	⑤	⑥	⑦	⑪	⑫
Blanchie	Ca - Hypo (10% en moyenne, cl)	②			⑧		⑬
	H ₂ O ₂ (1.5% comme pure)	③			⑨		⑭
	Bandarit (%)	④			⑩		⑮

6-3-3. Essai de blanchiment de la pâte semi-chimique

Dans le cas des pâtes à haut-rendement par Na_2SO_3 et NaOH mentionnées ci-dessus, la blancheur reste à 67.9% seulement pour la pâte blanchie de Ca-hyp même qui a été cuite par Na_2SO_3 (64%), ce qui est insuffisant en blancheur pour papier de qualité d'impression.

Par cette raison, on a essayé le blanchiment pour élever la blancheur jusqu'à 80%.

Voici ce résultat: La blancheur 80% sera atteinte par les blanchiments à trois stades, c'est-à-dire, le traitement avec le chlore, l'extraction de NaOH et le traitement avec l'hypochlorite. A propos de la qualité, celle-ci est meilleure que la pâte à la soude du bois feuilleux qui se vend au le marché.

Tableau

Le résultat d'essai de blanchiment de la pâte semi-chimique d'alfa

Echantillon non-blanchi	Chimiques de cuisson Rendement de cuisson		Na ₂ SO ₃ 57.5 %	NaOH 54.0 %	* Cuit. Jan., 1967
	Kappa	No.	25	57	
Condition de Blanchiment		Taux d'addition de Cl ₂ %	53	12.6	A la pâte sèche ab- solue non-blanchie)
		Densité %	3	3	
		Température °C	Normale	Normale	
		Durée min.	30	30	
		Terme PH.	1.9	1.5	
		Taux d'addition de NaOH %	1.5	2.5	A la pâte sèche abso- lue non-blanchie)
		Densité %	10	10	
		Température °C	35	35	
		Durée min.	60	90	
		Terme PH	12.0	11.5	
		Taux d'addition de Na-hypochlorite %	5.0	5.0	(Convertie en chlore, actif (La pâte sèche absolue, non-blanchie
		Densité	10	1.0	
		Température °C	35	35	
		Durée min.	24.0	12.0	
Blancheur de la pâte blanchie			79.7%	79.7%	

		Chimiques de cuisson		Na ₂ SO ₃	NaOH
Résultat de l'essai sur la qualité de la pâte blanchie	non-raffiné	rendement de cuisson		57.5%	54.0%
		qualité de la pâte maigre	c.c.	63.0	57.0
		blancheur	%	79.9	79.7
		opacité	%	81.0	80.8
		densité	g/cm ³	0.590	0.633
		résistance relative à l'éclatement		2.24	3.20
	Dans le cas où la qualité de la pâte maigre est de 400 c.c.	résistance relative à la déchirure		36.1	54.4
		longueur de rupture	km	3.59	4.58
		blancheur	%	76.6	76.0
		opacité	%	80.7	80.0
		densité		0.660	0.675
		résistance relative à l'éclatement		2.60	3.65
		résistance relative à la déchirure		32.5	60.0
		longueur de la rupture		4.40	5.90

Remarque:

- 1) Pour le raffinage on s'est servi d'un raffineur Sprout-Waldron à essai. La densité de la pâte à raffiner 2%.
- 2) Le grammage du papier à la main est de 60 g/cm² (deux fois de presse coucheuse)

Echantillon du SCP

(390 cc de raffinage)

rendement du non-blanchi 57%,
cuisson par Na₂SO₃,
blancheur 80%

(500 cc de raffinage)

rendement de non-blanchi 54%,
blancheur 79%,
blanchiment à trois stades

6-3-4. Un essai de pâte blanchie à la soude qui se vend au marché. Obtenant de la pâte de la société de Cellulose de Phoue qui se vend au marché, nous en avons fait un essai de résistance et l'avons comparée à la pâte kraft blanchie du bois feuillu qui est utilisée au Japon.

Il est vrai que la pâte de Cellulose de Phoue montre très bien les propriétés de l'alfa, et qu'elle est volumineuse et très opaque, mais en résistance, elle est inférieure de moitié à la pâte kraft de bois feuillu du Japon.

Le résultat d'essai de la pâte blanchie d'alfa à la soude
sur les produits de "Cellulose de Phoue"

Articles	Espèce des pâtes		Pâte blanchie d'alfa à la soude	Pâte kraft blanchie du bois feuillu (de référence)
Non- raffinées	Humidité de la feuille	%	7 -- 8	à peu près 5.0
	Qualité de la pâte maigre	c.c.	625	650
	Blancheur	%	77.8	81
	Opacité (comme 65g sec absolu/m ²)	%	82.4	75
	Valeur de S	cm ² /g	47.2	330
	Densité	g/cm ³	0.492	0.72
	Résistance relative à l'éclatement		0.92	1.8
	Résistance relative à la déchirure		41.8	6.9
	Longueur de rupture	km	1.48	3.2
	Facteur de pliage		1.5	1.0
Dans le cas où la qualité de la pâte maigre est de 400 c.c.	Blancheur	%	76.4	80
	Opacité (comme 65g AD/m ²)	%	82.7	72
	Valeur de S	cm/g	45.8	270
	Densité	g/cm ²	0.553	0.78
	Résistance relative à l'éclatement		1.86	3.8
	Résistance relative à la déchirure		67.6	7.5
	Longueur de rupture		3.36	5.7
	Facteur relatif au pliage	km	90	200

NOTE: No.1, La pile raffineuse employée: le raffineur du modèle Sprout-Waldron pour l'essai;
la densité de la pâte : 2%

No.2, Le fait à la main : 60g sec absolu/m² du grammage. (deux presses humides)

6-3-5. Essai au procédé sulfite

1. Matériel

Pour l'emploi, l'alfa doit avoir une longueur de 5 à 6 cm.

2. Base de cuisson (Base de Calcium)

composition du liquide de cuisson. acide total 5.6%

acide composé 1.1%

conditions de cuisson. Charge 400 g. à sec absolu

l'emploi d'une autoclave de 4

litres 8 heures 50 minutes

temps de cuisson.

Hausse de température pendant 2 heures jusqu'à 105°C

tenir à cette température pendant 2 heures 30 minutes

hausse de température pendant 2 heures jusqu'à 130°C

tenir à cette température pendant 2 heures 20 minutes

pression maximum de cuisson 6kg/cm²

proportion du liquide (litre/g matériel) 6

resultat de cuisson

Production (avec triage) 48.9%

valeur Kappa 37.8

3. Préparations

Après avoir cuit dans le raffineur 12" SW, le produit est lavé, et mis dans un épurateur 8 ex. Ensuite le produit est battu par une batteuse Niagara. (pas de rejet)

Conditions de battage.

Consistance de la pâte 1.5%

Temps de battage 17 minutes

4. Résultat de la feuille d'essai

Le résultat d'essai sur la qualité de la feuille est montré dans le tableau qui suit.

Tableau d'essai sur la qualité de la feuille

N. de la feuille Elements	1	2
qualite de la pâte maigre c.c.	567	332
densité g/cm ³	0.39	0.61
blancheur %	42.1	31.1
opacité %	94.5	98.5
résistance à l'éclatement	0.58	1.02
longueur de rupture	1.08	2.38
allongement	0.76	1.61
résistance à la déchirure	21	20
pliage en deux (0.5 kg)	0	4
tenacité g.cm/cm ²	3.0	5.2
cendre %	2.4	2.4
grammage g/m ² sec absolu	57.8	56.1

feuille d'échantillons No. 2

- 1) résistance très inférieure
- 2) opacité élevée
- 3) densité inférieure (bouffant)

échantillon de la pâte sulfite d'alfa

6-3-6. Essai au procédé kraft

1. Conditions et résultats du cuisson par le procédé kraft.

addition chimique	16% (comme Na ₂ O)	sulfidité	25.2%
température	165°C		
temps	2 heures		
proportion du liquide	6.0 l		

Résultats

rendement de la pâte non-blanchie 41.1% rejet 0.2%

PN

qualité de la pâte non-blanchie	480 cc
pentose	20.45%
viscosité	8.9
cendre	179%
blancheur	46.0

Feuille d'échantillon de la pâte non-blanchie

2. Conditions et résultats du blanchiment

Conditions-Stade	# Cl	#2 NaOH	#3 CaHyp	#4 ClO ₂
densité %	3	10	10	10
addition chimique %	1.5 (12)	1.0 (0.5)	Cl : OH = 4 : 1 1.0 (0.7)	0.5 (0.4)
température °C	20	50	40	65
temps hr.	0.5	1.0	2 0	2.0

les chiffres entre parenthèse montrent la consommation chimique.

Le résultat du blanchiment

articles	Pâtes	ca-Hypo après #3	ClO ₂ aprié #4	Pâte kraft blanchie de bois feuilleux
rendement du blanchiment	%	-	95à96	-
blancheur	%	83.8	86.8	87.1
qualité de la pâte maigre	c.c.	52.5	575	570
viscosité		-	6.4	(6a8)
pentose	%	-	19.26	(20-2)
cendre	%	-	0.49	(0.2a0.3)

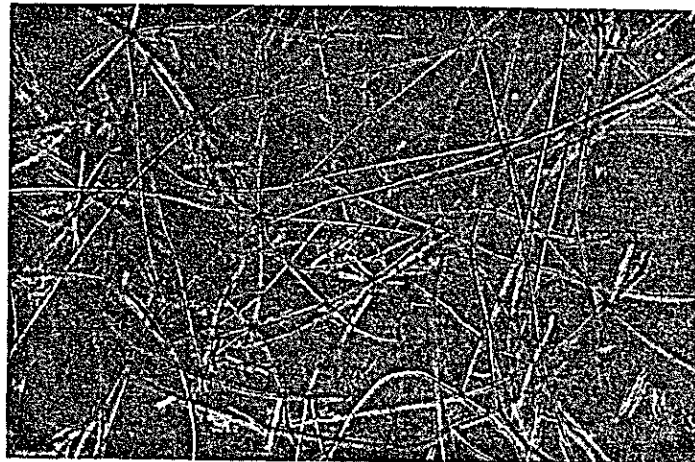
les parenthèses montrent les valeurs moyennes achevées dans
le passé

Feuille d'échantillons de la pâte de CaH #3 (blancheur 83.8%)

Feuille d'échantillons de ClO₂ #4 (blancheur 86.8%)

Photographies microscopiques de la pâte kraft blanchie de l'alfa et de la pâte kraft blanchie de bois feuillux.

BKP d'alfa (BKP = Pâte kraft blanchie)



BKP de bois feuillux



3. Résultats des essais sur les particularités de papier

essai comparé avec BKP de bois feuillux: raffinage changé
de 4-points

battage

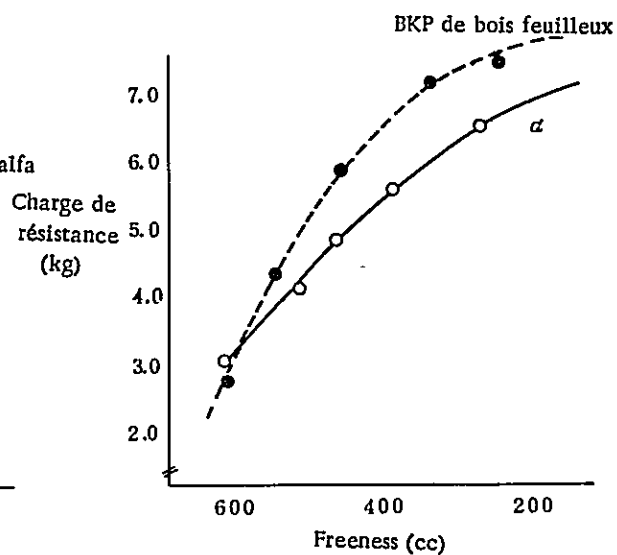
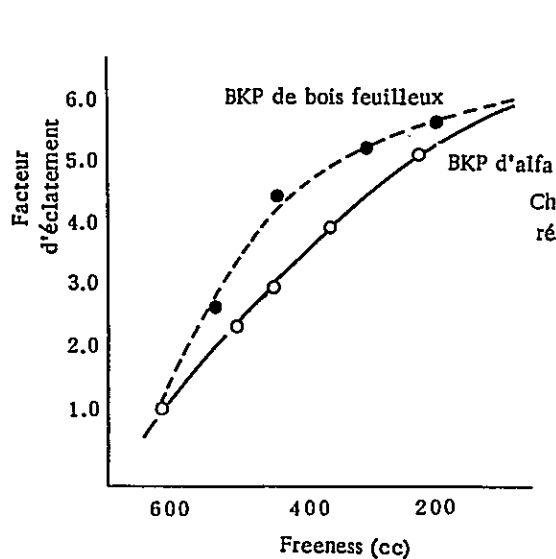
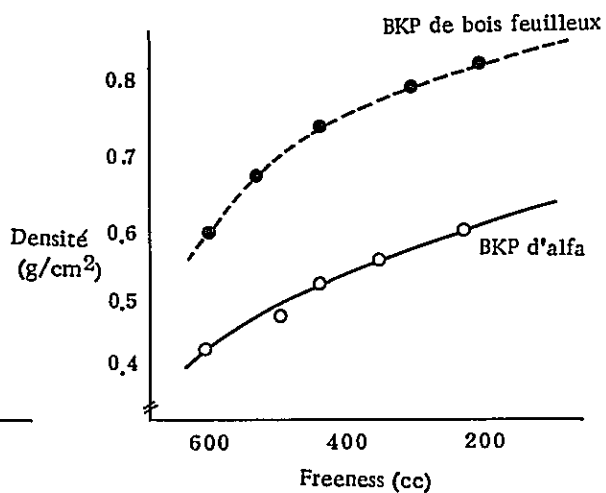
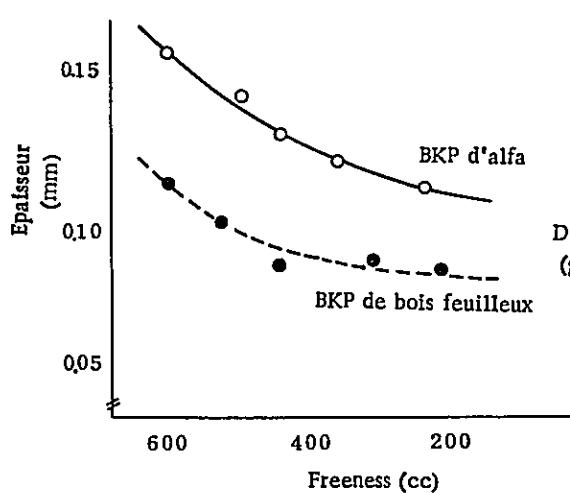
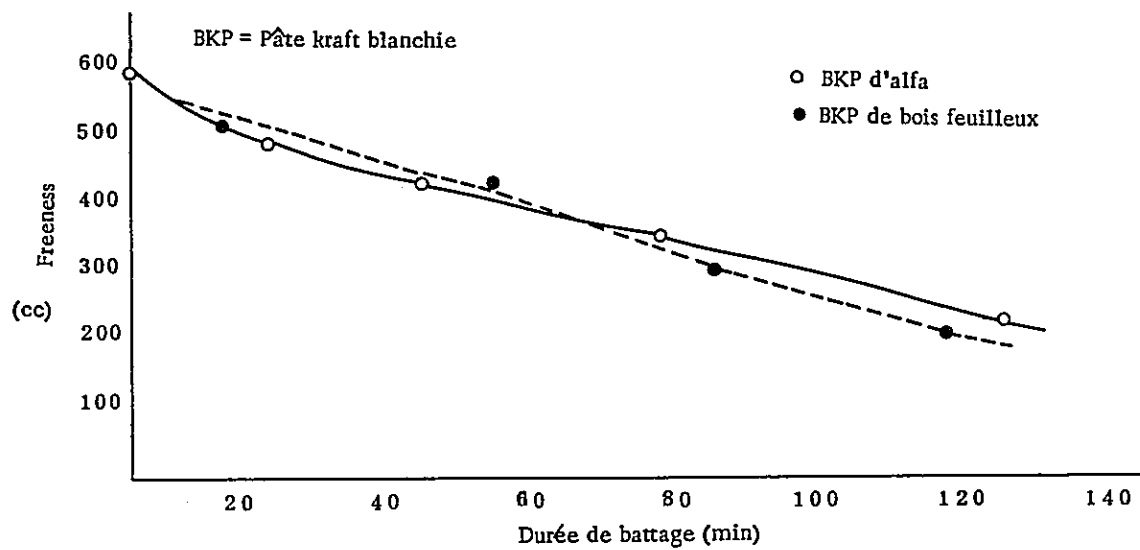
raffineur à boulets

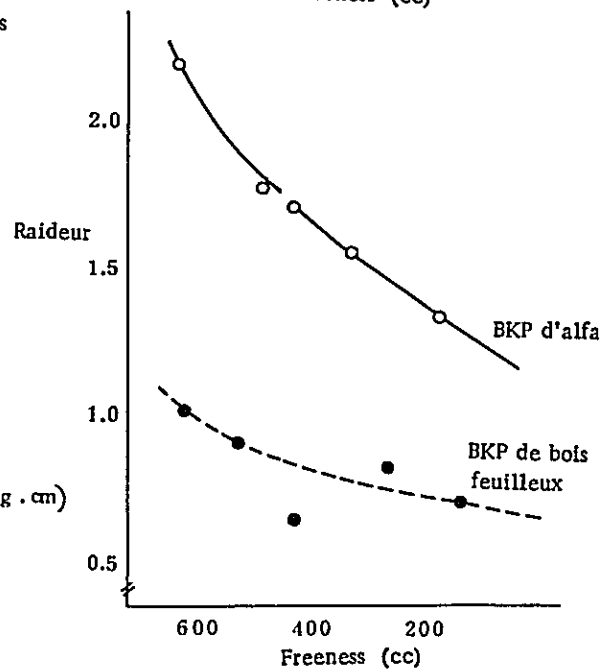
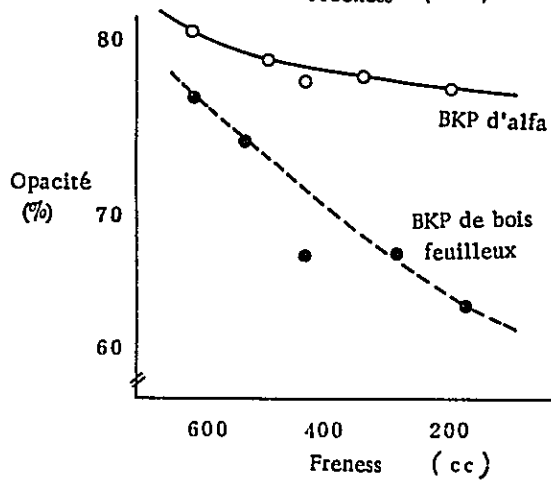
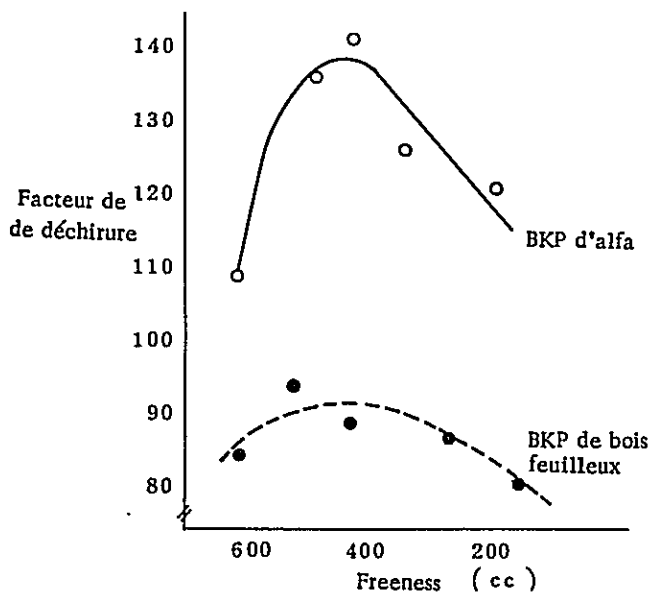
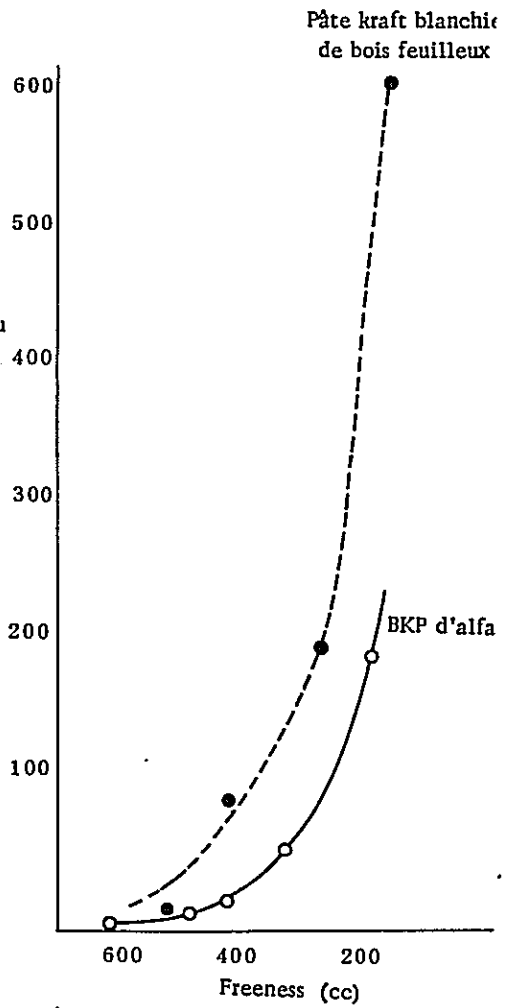
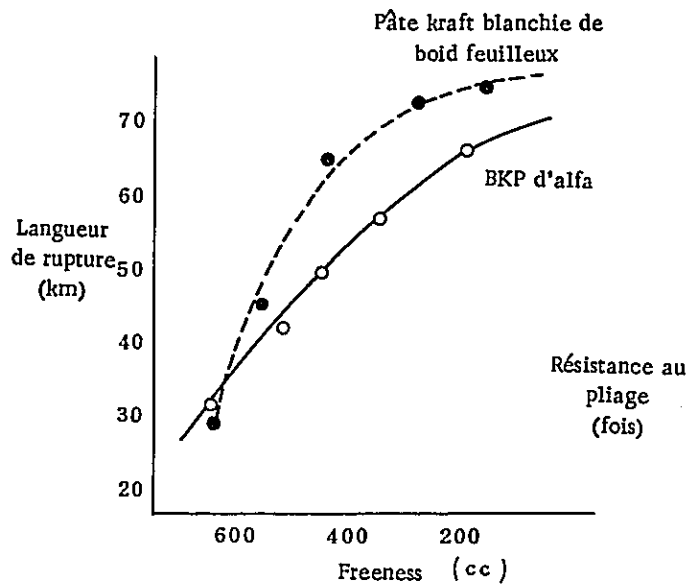
main-d'oeuvre

Méthode JIS

pâtes articles	BKP d'alfa					BKP de bois feuilloux				
	non battu	19	40	73	120	non battu	13	50	80	112
temps de battage minutes										
raffinage cc	575	470	420	340	220	570	500	420	290	195
grammage g/m ²	61.9	62.0	61.9	62.2	61.6	61.6	60.9	56.9	63.2	63.6
épaisseur mm	0.15	0.14	0.13	0.12	0.11	0.11	0.09	0.08	0.08	0.08
densité g/m ³	0.40	0.44	0.50	0.53	0.57	0.56	0.65	0.72	0.77	0.80
résistance à l'éclatement kg/mm ²	0.69	1.43	1.74	2.26	2.92	0.69	1.56	2.38	3.03	3.29
facteur d'éclatement	1.11	2.31	2.81	3.63	4.74	1.12	2.56	4.18	4.79	5.17
tension	2.76	3.77	4.49	5.20	6.08	2.47	4.01	5.52	6.76	6.99
résistance à la tension kg/mm ²	1.20	1.82	2.38	2.99	3.79	1.54	2.88	4.72	5.56	5.98
longueur de rupture km	3.03	4.12	4.88	5.64	6.63	2.73	4.45	6.55	7.26	7.48
allongement %	2.0	2.8	3.6	4.4	6.0	2.6	3.8	5.4	6.2	7.2
résistance au pliage	3	10	21	57	192	4	13	94	200	617
résistance à la déchirure	68.6	86.4	89.4	80.0	76.0	52.4	58.0	51.0	55.4	51.6
facteur de déchirure	110.8	139.2	144.4	128.6	123.3	85.1	95.2	89.6	87.7	81.2
résistance de la surface	2 max.	6	8	11	14	4	8	14	16	16
raideur g.cm	2.29	1.83	1.79	1.63	1.39	1.07	0.95	0.67	0.87	0.73
opacité %	81.1	79.3	77.6	78.2	77.2	76.4	73.2	65.1	65.4	61.5
coefficient d'éparpillement m/g	4.99	4.58	4.36	4.24	4.09	3.95	3.38	2.60	2.34	2.01
perméabilité de l'air				1.5	6.1	1.8	4.5	15.3	56.3	246.1
perméabilité spécifique de l'air	-	-	-	0.02	0.10	0.03	0.07	0.27	0.89	3.87

4. Etudes: 1.) La pulpation et le blanchiment sont bons.
- 2.) En comparaison avec BKP de bois feuilloux la description de la résistance est donnée comme suit.
- (1) résistance de battage: similaire





(2) facteur d'éclatement, résistance au pliage, et
longueur de rupture: bas (inférieur)

(3) résistance à la déchirure: haute (supérieur)

Il est à remarquer qu'on a obtenu du papier qui a une grande opacité et une raideur, avec un caractère bouffant.

6-3-7. Réflexions

Nous avons expliqué le résultat de la pâte mécanique, la pâte semi-chimique, la pâte sulfite et la pâte kraft à partir de l'alfa. Le rendement de la pâte mécanique est assez bien, et elle est assez forte pour le papier journal. Mais le coût de sa matière première est cher, donc elle n'est pas convenable à l'usage de papier journal qui doit être peu coûteux. Par conséquent cette pâte est convenable aux articles de haute valeur. Le rendement de la pâte semi-chimique est assez bien et cette méthode est intéressante de ce point de vue. Cette pâte est de nature convenable à l'usage sous la forme de non-blanchie.

La pâte blanchie pour le papier de qualité compte beaucoup de perte par blanchiment. Même aux Etats-Unis où l'usage de la pâte blanchie est favori on n'emploie de la pâte blanchie semi-chimique que exceptionnellement. Comme nous n'avons pas assez de spécimens pour faire l'expérience de la perte du blanchiment, elle en est incertaine, mais nous croyons qu'elle n'est pas petite. Pour la pâte sulfite la résistance de non blanchie est très inférieure, donc elle n'est pas convenable à l'usage. Par conséquent, le procédé kraft serait le plus convenable pour le cuison de l'alfa. Voici le pourquoi:

1. belle couleur sous la forme de non-blanchi.
2. haute blancheur sous la forme de blanchi.
3. Le papier d'alfa est volumineux avec une opacité et sa résistance est grande.
4. A l'égard de Na_2SO_4 , on pourrait en ramasser dans les Chotts d'Algérie et sa production suffira à tous les besoins.
5. Dans le procédé kraft on peut compter sur la facilité

de récupération des chimiques et la suffisance d'électricité, et de plus il y a peu de problème concernant les eaux résiduelles. Cette installation est utilisable à la pâte du bois sans rien changer et les employés peuvent apprendre la technique avant le jour où on commencera à fabriquer du papier de bois.

6-4.

6-4-1. Référence - Usine de la pâte d'alfa en Espagne (Pulp & Papier International 1966.6)

Récemment Celulose Almeriense SA, la plus nouvelle usine de la pâte en Espagne, a commencé à travailler. Cette usine a la capacité de produire 55 tonnes de la pâte d'alfa par jour. Deux tiers de la production est à la consommation intérieure et le reste est à exporter en Angleterre, en France et en Scandinavie.

Le procédé adopté pour la pulpation est à la soude et son rendement est de 50% à peu près, et d'ailleurs, ce moyen est doué de la faculté d'utiliser d'autre matière que d'alfa.

Cette usine se trouve à Almeria qui est la région centrale où l'alfa se récolte très bien. Et Almeria est une cité traditionnelle et très fameuse pour le commerce d'alfa.

D'ailleurs, Almeria est un port où l'on importe périodiquement de l'alfa de Maroc et d'Algérie.

Il est bien raisonnable que l'usine était construite dans cette région-là. Comme l'alfa est volumineux, et que les frais de transport ne sont pas peu coûteux, donc l'accessibilité de l'alfa est très importante.

On va expliquer le processus de l'usine comme suit: A la haute vitesse, le transporteur inclinant transporte l'alfa à la salle de cuisson. Dans cette salle la substance ferrugineuse en alfa est éliminée par magnétisme et l'alfa est pesé automatiquement et le second transporteur le transporte aux ouvertures de trois lessiveurs de 60 M³ de capacité qui peuvent contenir chacun environ 10 tonnes d'alfa en une fois. L'addition de NaOH est de 13% pour 1 tonne d'alfa sec absolu. Si cette

installation est construite conformément au plan, l'alfa sera épousseté par le cyclone avant d'être coupé en morceaux et d'être transporté à l'air aux lessiveurs.

Le temps, la température et la pression de cuisson sont contrôlés automatiquement, et le chauffage du liquide est conçu pour être opéré directement ou indirectement.

La liqueur noire et la vapeur sont contrôlées par le signal qui vient de la commande à la valve de l'air. Les lessiveurs et les accessoires sont fournis par Coromex Imex à Barcelona. Les contrôleurs des lessiveurs sont faits par källe. Après le cuisson, le contenu du lessiveur est transporté par soufflage au cuvier horizontal à 2 kg/cm². Dans le cuvier (blow-tank), la pâte et la liqueur noire sont diluées par l'agitateur d'axe horizontale à 6 hélices.



Lessiveurs

La pâte est transportée du cuvier au défibrateur dans lequel elle est encore diluée pour être envoyée dans le tambour-laveur à environ 1.5% de densité.

La pâte épurée, rendue à 1.4% de densité, tombée dans l'épaississeur, est diluée jusqu'à 15% au fond d'épaississeur. Et puis, la matière première est épurée et condensée

par les trois épurateurs plats de Jonsson et le Jonsson-Lindgren Vibrator Screen et entre dans le cuvier et est transportée dans le premier blanchisseur. A présent le blanchiment est à 4 stade (C.E.H.H.) mais il y a un plan d'ajouter 1 stade de plus (C.E.H.H.D.) pour gagner 80°GE de blancheur. Le procédé de blanchiment est parfaitement automatisé.

La pâte blanchie reçoit l'épuration à 3 stades à 60, 10 et

2 de Bauer's Centri-Cleaner. La pâte épurée va ensuite au cuvier de machine et elle est reçue à la machine à pâte de Black Clawson.

La pâte qui sort de la machine à pâte est de 600 g/m³, séchée à 92 - 94%. Et puis elle est coupée par un rogneur Lamb-Grays Haubor. On fournit de l'eau par l'adoucissement de l'eau salée de 2 puits. Et l'eau pompée directement de la mer Méditerranée est utilisée aussi.

L'adoucissement de l'eau salée est la particularité de cette usine aussi bien que la production de la pâte blanchie.

L'installation d'adoucissement a trois tours d'échange à Ion employant de résines denses.

A présent 160 m³/heure de l'eau est utilisé qui est rendu à 10⁰ de dureté finale.

6-4-2. La nouvelle grande usine d'alfa en Tunisie

L'usine est dessinée pour exporter aux tous les marchés du monde, avec une capacité de 80 tonnes par jour. Le terrain de l'usine est placé au centre de la région croissante d'alfa de Tunisie, et l'usine produit de l'électricité à vapeur et les chimiques à l'usage de la pâte. La force électrique qui suffit pleinement à ses besoins, est fournie à la ville et les environs.

La direction de cette société est une coopération qui sont composée par le gouvernement de Tunisie et les entreprises privées d'Europe et d'Amérique qui ont la moitié des actions. L'aide financière principale de ce plan est de \$6,250,000 (le crédit des Etats-Unis) par Development Loan Whashington D.C.

Cette usine offrira le travail à quatre cent travailleurs, et quant à la collection d'alfa, elle donne à plus de quatre cents hommes, le moyen de vivre. Dans le plan du gouvernement, il s'agit actuellement de la construction de l'usine pour recouvrer des agents éliminateurs de poussières et de l'augmentation de la production à 100 tonnes par jour. Si ce plan sera réalisé, l'usine usera tous les alfa de Tunisie. Par les stades préliminaires de ce plan S.N.T.C., les spécialistes

de pâte et les économistes de Parsons & Whittemore Lyddon font des recherches sur place pour affirmer la particularité technique et économique de ce plan, de plus, ils font des analyses de la consommation et des investigation des marchés.

L'alfa est rassemblé des onze chantiers dans cette région, et convoyé à l'usine principalement par chemin de fer. Il est conservé dans le terrain en nombreux tas colossals, chaque tas comprenant entre 700 et 800 tonnes d'alfa. Le terroin permet de stocker environ 13 tas.

L'alfa est transporté jusqu'aux deux dépoussiéreurs par un convoyeur à bandes, et il est envoyé ensuite dans deux cyclones par le souffle d'air.

Sturtevant Engineering Co. a été chargé, par l'intermédiaire de Lyddon et Co. de Londres, de construire un système complet de dépoussiérage, ce qui enlève des poussières émissant de deux dépoussiéreurs côniques avec une capacité de 8.5 tonnes par heure. Les poussières végétales ont une valeur économique. On a donc dessiné un système, qui enlève d'abord toutes les poussières et les corps étrangers des dépoussiéreurs, et ensuite sépare le sable et les corps étrangers des poussières végétales. Ces dernières sont classifiées en grains fins et en plus grands pour réutilisation.

La sortie explosive des dépoussiéreurs est reliée au système du conduit d'air, par où les poussières sont convoyées par un courant d'air jusqu'à un large cyclone. Le sable et d'autres inutilles se précipitent au fond d'entonnoir au-dessous du cyclone.

L'air et des poussières végétales sortant du cyclone entrent, par la voie d'un ventilateur, dans un autre cyclone, dans lequel de larges grains se précipitent et les poussières fines volantes sont finalement attrapées par des filtres en étoffe.

Le système complet est dessiné en sorte qu'il permet l'opération la plus facile et la maindre réparation.

L'alfa est coupé par le découpoir fabriqué par Taylor, Stiles & Co., stocké dans les silos, d'où il est convoyé aux lessiveurs continus

de Black Clawson Pandia, qui sont le noyau de cette usine. Il y a deux lessiveurs travaillant en parallèle, chacun d'une capacité de 40 tonnes. Pression de la vapeur à cuisson: 7 à 8 kilos à cm^2 ; temps de cuisson: de 17 à 20 minutes du transporteur à vis sans fin jusqu'au débouché du lessiveur; proportion de la lessive; environ 3.5 à 1.

L'alfa est mesuré et fourni avec un tambour pourvu de crochets mis devant le transporteur à vis sans fin. Du tambour de pesage, l'alfa tombe dans le transporteur. Quand le matériel avance dans la section hermétique du transporteur, il est comprimé à l'effet de la réduction en diamètre des vis et de sa gorge. En marchant vers le lessiveur proprement dit, l'alfa est comprimé encore plus serré, et entre dans le lessiveur à une pression assez élevée. La compression d'alfa sert de scellé, ce qui soutient la pression du lessiveur.

Le lessiveur Pandia est essentiellement de plusieurs cylindres horizontaux sous pression pourvus de transporteurs à vis intérieurs, ces derniers convoient l'alfa de l'entrée au débouché.

L'axe du transporteur intérieur est relié au moteur extérieur dont la vitesse peut être contrôlée ainsi que le temps de cuisson est réglé à volonté.

Après le temps de cuisson retenu dans les lessiveurs, la pâte est expulsée dans l'atmosphère.

Le système de récupération est installé pour récupérer la soude caustique et pour préparer la vapeur de cuisson et d'évaporation. On produit la soude caustique dans le terrain dans une usine électrolytique qui se sert du sel de mer comme les matières premières, et cette usine produit 5 tonnes par jour du chlore, qui est utilisé dans l'usine de blanchiment.

La pâte sortant du lessiveur Pandia entre dans la cuve de pâte, et puis, via des épurateurs centrifuges, subit tamisage et lessivage en trois stades par l'équipement conventionnel de Sund en acier inoxydable.

Le pâte est ensuite convoyée, passant par Black Clawson Selectifier épurateurs et par l'essoreuse Sund, à la cuve de pâte non-

blanchie.

Le procédé de blanchiment se compose de la chloruration, l'extraction à la soude caustique avec deux stades du traitement à l'hypochlorite.

La pâte blanchie est fournie à la caisse de tête de la machine à pâte fabriquée par Black Clawson.

Cette machine à pâte, avec la vitesse de 30 mètres par minute, 2,4 mètres de largeur, est munie d'une presse à vide de deux presses droites et de deux pré-sécheurs.

Suivant la machine Black Clawson, se trouve le sécheur de Svenska Fläktfabriken, qui est dessiné pour la production de 28,000 tonnes de pâte d'alfa. Ceci est le premier qui ait été installé en Afrique du Nord. Le système sécheur est pourvu aussi d'équipement récupérant de chaleur, et de réchauffeur des eaux.

La pâte sort du sécheur à la consistance 90%, sèche à l'air, blancheur de 80° à 84° GE, et coupée par la trancheuse Maxon et passée en balle pesant 200 kilo.

S.I.G.M.A. de France a pourvu la centrale génératrice avec une turbine à 6,000 KW. Cette usine a besoin de l'électricité d'environ 3,800 à 4,000 KW.

La chaudière récupérant des chimiques a une capacité de 17 tonnes de vapeur par heure à 20 kilo par cm^2 , tandis que la chaudière subsidiaire de Foster Wheeler a une capacité de 45 tonnes par heure à 20 K.

Les statistiques principales de cette usine indiquent:

Consommation de l'alfa:	192 tonnes par jour
Energie	100,000 KWH par jour
Eau	230 litres par second
Combustible	42 tonnes par jour
Sel	13 tonnes par jour
Vapeur	500 tonnes par jour
NaOH	8 tonnes par jour
Cl ₂	1 tonne par jour

7. Autres ressources cellulósiques

D'après les statistiques du Ministère de l'Agriculture, la superficie forestière est de 3,882,000 ha, mais on a remarqué que les forêts dans la montagne sont laissées désolées par la guerre de l'Indépendance, le feu ou le battage sans soin d'autrefois.

Dans les régions de forêts adultes qui sont dispersées dans le pays, la plupart ne sont que des peuplements épars ou des forêts à arbustes qui ne peuvent pas suffire les besoins du bois dans l'intérieur du pays, ce qui nécessite actuellement l'importation d'une quantité considérable de bois d'outre-mer. A présent la démarche pour le reboisement est poussée avec toute l'énergie du pays dans le but de protéger et faire renaître la terre en nourrissant des forêts.

En particulier, on tâche de planter l'eucalyptus avec telle ardeur qu'il aboutit graduellement, pouvons-nous remarquer, à un bon résultat.

De plus, il est désirable que l'on fasse avancer le boisement du pin d'Alep désormais pour cultiver les ressources du bois et aménager les montagnes et les rivières.

Superficie plantée des espèces principales

Espèces	superficie
Chêne - liège	429,000 ha
Pin d'Alep	843,000
Pin Maritime	12,000
Cèdre	80,000
Chêne	60,000
Olivier	1,300,000
Eucalyptus	20,000

7-1. Eucalyptus

La surface boisée d'eucalyptus est d'environ 20,000 ha, s'étendant principalement sur les collines d'Annaba et de Constantine. De grands eucalyptus sont plantés sur des allées, mais il n'y a qu'onze ans, dit-on, que le boisement sérieux et régulier de l'eucalyptus a été commencé.

Par conséquent la région boisée est encore composée de jeunes semis, et à présent la production annuelle en est de 80,000 tonnes par an. Mais après dix ans, on vise à augmenter les produits jusqu'à 200,000 tonnes par an, comptant sur l'accroissement de ce boisement qui sera alors une ressource remarquable.

L'eucalyptus croît d'environ 30 m³/ha par an comme on dit, et après dix ans, il sera de 10 cm de diamètre à la hauteur d'homme. Mais depuis cette époque, il deviendra rougeâtre dans le bois de coeur, ce qui ne permet pas le rendre en pâte facilement, à cause de la difficulté de pré-traitement. Donc il doit être mis en usage à 10 - 15 ans de son âge.

7-2. Pulpation de l'eucalyptus

7-2-1. Un essai de rendre des eucalyptus en pâte kraft

Après avoir rendu en pâte au kraft quatre sortes d'eucalyptus, nous en avons fait quelques essais de blanchiment et de résistance. Nous allons rapporter les résultats des essais et de la comparaison établie entre les caractères d'eucalyptus et ceux du pin rouge, du hêtre, ou des copeaux des bois feuillus pour la pâte semi-chimique.

a. Le Procédé d'essai et ses résultats.

a-1. cuisson

On rend des bois d'essai de quatre sortes d'eucalyptus en copeaux par la coupeuse à bois. On montre au tableau les résultats de cuisson aux conditions qui se lisent dans le tableau 1. .

Le tableau 1 Les conditions de cuisson

La température maximum	°C	160
La durée de la température maximum	Hr.	1.5
Le temps du préchauffage	Hr.	1.5
La proportion de liqueur	l/kg	3.0
Le taux d'additionnement de chimique (à copeaux)	%	20% (Comme Na ₂ O)
La Sulfidité	%	25%

Le tableau 2
Les résultats de cuisson

Sortes de bois articles	A	A'	C	T	pin rouge du Japan	hêtre
rendement (à copeaux) %	50.6	49.3	49.9	46.2	46.2	47.6
kg/m ³	298	284	378	259	233	29.2
P.N. TAPPI	9.2	10.7	9.1	11.9	18.1	13.8
lignine	(1.7)	(21)	(1.7)	(2.3)	(3.8)	(2.8)
P.N/Y *	0.18	0.27	0.18	0.26	0.39	0.29

* L'indice de P.N. Tappi signifie le quotient de la division de P.N. Tappi par Y rendement.

Les chiffres de la quantité de lignine qui sont entre les parenthèses signifient les teneurs de lignine obtenues par la réduction de P.N. On peut juger de ces résultats que l'eucalyptus est assez bon en rendement en poids de copeaux en comparaison du bois feuillu du Japan, mais qu'il y a peu de différence entre les rendements en volume. P.N. d'eucalyptus est généralement moindre que celui de la pâte Kraft non-blanchie du bois feuillu de notre pays, et naturellement aussi un peu moindre est la valeur de P.N./y d'eucalyptus. Cela montre que l'eucalyptus est caractérisé par la petite valeur de P.N. au même degré de rendement, et par ce qu'il ne demande qu'un peu de chimie à blanchir.

a-2. Les résultats du blanchiment des pâtes Kraft non-blanchies.

Nous avons opéré un essai de blanchiment à cinq stades des matières non-blanchies qui sont mentionnés

ci-dessus: Cl_2 -NaOH-NaOCl-NaOH-NaOCl. Les résultats de l'essai sont montrés dans le tableau. Et après cela nous avons fait le raffinage, la papeterie de toutes les matières blanchies et en avons opéré un essai de résistance.

Le tableau Les conditions de blanchiment

	la densité de pâte %	température °C	temps. Hr.
le 1 ^{er} blanchiment Cl_2	3.0	-	1.0
le 2 ^{ème} " NaOH	6.0	60	1.0
le 3 ^{ème} " NaOCl	6.0	40	2.0
le 4 ^{ème} " NaOH	6.0	60	1.0
le 5 ^{ème} " NaOCl	6.0	40	3/0

Les résultats de blanchiment:

articles Sortes des bois	le 1 ^{er} blt. Cl_2 à matière d'essai		2 ^e NaOH à matière d'essai		3 ^e NaOCl à matière d'essai		4 ^e NaOH à matière d'essai		5 ^e NaOCl à matière d'essai		le résultats de blanchiment		
	addi- de- tion pense chi- mi- qué		addi- de- tion pense chi- mi- qué		addi- de- tion pense chi- mi- qué		addi- de- tion pense chi- mi- qué		addi- de- tion pense chi- mi- qué		rendement		la blan- cheur
											à co- peaux	Par kg/ m ³	
A	2.8	2.5	2.0	0.87	1.0	0.73	1.0	0.28	0.5	0.17	97.0	80.5	83.1
A'	3.0	2.6	2.0	0.87	1.0	0.77	1.0	0.27	0.5	0.20	97.4	77.4	81.9
C	4.0	3.4	2.0	0.93	1.0	0.75	1.0	0.27	0.5	0.20	96.1	101.2	81.3
T	4.0	3.3	2.0	0.97	1.0	0.79	1.0	0.30	0.5	0.20	95.2	68.7	80.7
Pin rou- ge du Japon	7.0	6.9	2.5	1.80	2.0	1.7	1.5	0.20	0.7	0.35	94.0	58.6	82.8
hêtre	5.2	4.4	2.0	0.80	1.0	0.6	1.0	0.20	0.5	0.20	93.6	75.3	84.5

De ces résultats nous avons remarqué que l'eucalyptus obtient plus de 80° de la blancheur en demandant moins de chimiques que des bois du Japon, et qu'il est assez bon en rendement par m³ en pâte. Mais l'eucalyptus tereticornis seul est inférieur au hêtre en rendement à cause de son poids volumétrique.

a-3. Les résultats de l'essai de résistance de la pâte kraft blanchie.

Le tableau A montre les résultats des essais que nous avons faits sur la papeterie et la résistance suivant le procédé ordinaire après avoir battu des pâtes kraft blanchies de toutes les sortes des bois ci-dessus en nous servant du raffinage à boulet pour essai.

Le tableau A

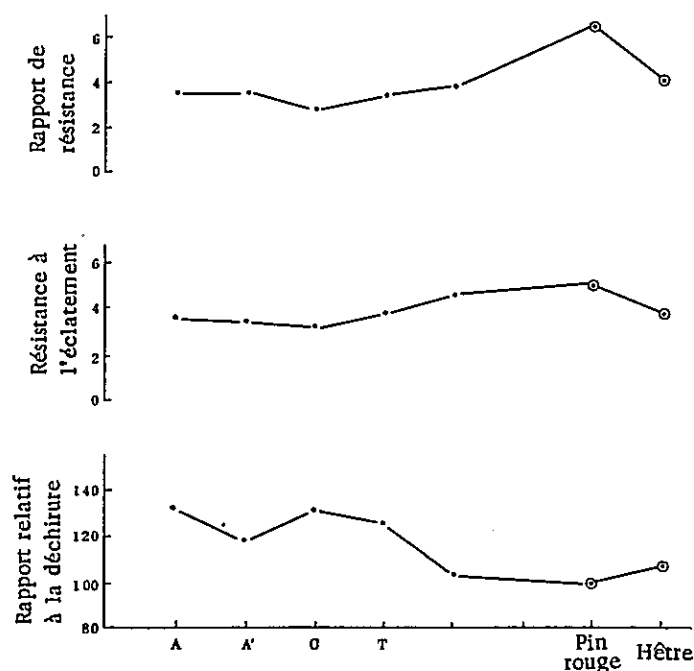
Les résultats de l'essai de résistance des pâtes kraft blanchies

article Sortes des bois	qualité de la pâte maigre	grammage	épaisseur mm	densité	volumé	taux de résistance à l'éclatement	résistance à l'éclatement	résistance à l'éclatement kg/cm ²	résistance à la déchirure km	résistance au pilage (poids de 1kg) fois
A	300	66,2	0,083	0,80	1,25	3,47	132	3,53	8,00	43
A'	"	66,4	0,089	0,75	1,33	3,46	118	3,39	8,00	41
C	"	64,0	0,085	0,75	1,84	2,79	132	3,15	6,94	25
T	"	64,7	0,082	0,79	1,26	3,41	126	3,80	8,80	42
pin rouge	"	60,0	0,093	0,65	1,55	6,51	102	5,07	7,87	/
hêtre	"	60,0	0,091	0,66	1,52	4,24	108	3,90	5,90	/

- * Les chiffres de qualité de la pâte maigre sont les valeurs insérées. C'est-à-dire, c'est le résultat qu'on a obtenu suivant les valeurs de deux cas supérieur et inférieur à 300 °C. (+300°C.) comme qualité de la pâte maigre.

La figure ci-dessous montre les plus typiques des résultats de l'essai dans le tableau.

Les résultats de l'essai de résistance des pâtes kraft blanchies.



Comme on le comprend de cette figure, l'eucalyptus est inférieur au hêtre en taux de résistance à l'éclatement.

Et en résistance à l'éclatement les trois sortes d'eucalyptus, c'est-à-dire, eucalyptus amygdolina Labill (A),(A') et eucalyptus citriodora (C), sont aussi inférieurs, mais il y a peu de différence avec les autres bois. Presque toutes les sortes ont de la bonne qualité en résistance à la déchirure.

b. Sommaire:

Nous avons fait des essais de cuisson au kraft, de blanchiment et des caractères de papier des quatre sortes d'eucalyptus et puis comparé les résultats des essais avec les cas des bois feuillux de notre pays.

b-1. Cuisson au kraft et blanchiment

- i) Toutes les sortes d'eucalyptus excepté eucalyptus tereticornis restent au même degré de rendement que des bois feuillux du Japon.

Eucalyptus citriodora est supérieur aux autres en rendement unitaire.

- ii) P.N. Tappi d'eucalyptus est ordinairement moindre que ceux du pin rouge et des bois feuillux du Japon, de sorte qu'au cas d'eucalyptus, on n'a besoin que d'une petite quantité de chimique à blanchir. L'eucalyptus n'en obtient pas moins de blancheur au-dessus de 80.

b-2. Essai des caractères de papier

- i) L'eucalyptus a une moindre valeur en taux de résistance à l'éclatement que le pin rouge et le hêtre de notre pays.
- ii) L'eucalyptus a une résistance à l'éclatement plus faible que le pin rouge, mais à peu près aussi grande que celle du hêtre.
- iii) D'ordinaire l'eucalyptus est supérieur en résistance à la déchirure au pin rouge et au hêtre du Japon.

Echantillons de la pâte kraft d'eucalyptus
(en feuille)

Amygdolina Labill (A')
① Non-blanchie

Citriodora (C)
④ Non-blanchie

Teraticornis
⑦ non-blanchie

② Blanchie

⑤ Blanchie

⑧ Blanchie

Matière battue (qualité de la pâte ③ maigre-freeness 320)	Matieré battue (qualité de la pâte ⑥ maigre-freeness 320)	Matieré battue (qualité de la pâte ⑨ maigre-freeness 320)
---	---	---

7-2-2. Essai de rendre l'eucalyptus en pâte semi-chimique

Nous allons rendre compte des résultats du cuisson semi-chimique d'eucalyptus et des essais opérés en blanchiment et en résistance. Nous avons choisi comme les matières pour essai eucalyptus amygdolina Labill.(A), (A' avait été obtenu sous le nom d'eucalyptus amygdolina Labill, mais son écorce était si différente de celle de A que nous avons cru qu'il faudrait le distinguer de A.) eucalyptus citriodora (C), eucalyptus tereticornis (T). Ce sont du genre de bois feuillus, et plus exactement dit, ce sont des sortes d'eucalyptus. Nous avons fait quelques essais pour comparer leurs caractères avec ceux du pin rouge, du hêtre, et des copeaux de bois feuillus pour la pâte semi-chimique.

Nos rapports sont suivants.

a) Le procédé et les résultats d'essai.

a-1. Analyse de caractères des bois

Nous avons appris les poids volumétriques, les teneurs de pentose et de lignine de ces quatre sortes de bois pour essai. Le tableau B les montre avec les caractères du pin rouge, du hêtre, et des copeaux de bois feuilloux pour la pâte semi-chimique. Ce serait convenable pour la comparaison.

Le tableau B
Les résultats d'analyse de bois

Sortes de bois articles	A eucalyptus amygdolina Labill	A' eucalyptus amygdolina Labill	C eucalyptus citriodora	T eucalyptus tereticornis	Pin rouge •	hêtre •	Copeaux de bois- feuilloux	la pâte semi- chimique
Poids kg/m ³ Volumétrique	590	580	760	560	479	573	540	
Pentose %	16.2	14.8	18.5	14.8	87	22.8	/	
lignine %	23.2	23.6	20.5	27.7	25.9	17.3	23.5	

A l'égard du poids volumétrique, eucalyptus citriodora montre une assez haute valeur relativement aux bois du Japon, mais il y a peu de différence entre les autres. Les quatre sortes de bois pour essai contiennent à peu près la même quantité de lignine en comparaison du pin rouge et des copeaux. Mais quand on les compare avec le hêtre, on voit qu'elles en contiennent assez beaucoup. Surtout la teneur de lignine d'eucalyptus tereticornis est trop grande pour un bois feuilloux. Sur la pentose, eucalyptus amygdolina Labill A' et eucalyptus tereticornis en contiennent comparativement moins.

a-2. Cuisson

Après avoir rendu en copeaux les quatre sortes de bois ci-dessus par la coupeuse à bois d'usine, nous les avons cuits aux conditions qui se voient dans le tableau A

Le tableau Les conditions du cuisson

articles		Pâte semi-chimique
la température maximum	°C	170°
la durée de la température maximum	Hr.	2.0
temps de préchauffage	Hr.	1.5
la proportion de liqueur	l/kg	3.0
la taux d'additionnement de chimique (à copeaux)	%	17.0 (Na_2Co_3)
la composition de chimique		Na_2So_3 Na_2Co_3
rapport en molécule		4 à 1

Le tableau B Les résultats du cuisson

Sortes de bois articles	A	A'	C	T	pin rouge	hêtre	copedux de bois feuilleux
rendement (à copeaux) %	78.3	75.1	72.0	72.6	76.4	70.8	70.4
rendement par kg/m^3	461	436	546	407	371	378	432
Kappa No. *	120.8	127.6	106.3	140.9	(142)	(89)	(104)
lignine %	(13.8)	(15.0)	(11.6)	(16.8)	17.0	8.1	11.3
K.N/Y *	1.6	1.7	1.5	1.9	1.9	1.3	1.5

. Le tableau B montre les résultats de cuisson.

*=Kappa No. signifie la valeur de KMnO_4 mesurée avec le procédé qui était expliqué dans le No.10 (1957) de P.P.M.C.

*=KN/Y: c'est la valeur de la division de Kappa No. par Y rendement. Elle signifie l'indice de P.N. Tappi.

Chacune des valeurs entre les parenthèses est obtenue par la conversion de la quantité de lignine correspondante à Kappa No. ou de Kappa No. correspondant à la quantité de lignine.

Ce tableau montre que les quatre sortes d'eucalyptus sont généralement supérieures en valeur de Kappa No. aux bois du Japon. Et par conséquent, en KN/y donné comme l'indice de P.N. Tappi, elles présentent aussi de plus hautes valeurs. Cela signifie qu'elles sont remarquables par P.N. Tappi correspondant au rendement défini, c'est-à-dire par la supériorité de Kappa no. En particulier eucalyptus citriodora, dont le poids volumétrique est très grand, est assez éminent en rendement par unité.

a-3. Le résultat d'essai de résistance de la pâte semi-chimique non-blanchie.

La pâte semi-chimique non-blanchie ayant été raffinée par raffineur Sprout Waldron à essai qui est dirigé tour à tour sur 600, 400, 250 cc (C.S.F.) de la qualité de la pâte maigre, nous avons fait un essai de résistance de cette matière non-blanchie avec le procédé défini. Le raffinage a été fait entre 50 et 60 degrés de température. Le tableau suivant montre les résultats de cet essai.

Les résultats d'essai de résistance de la pâte semi-chimique non-blanchie.

articles Sortes de bois	qua- lité de la pâte mai- gre c.c	gram- mage g/m ²	épais- seur mm	den- sité	volu- me	taux de résist- ance à 1' éclate- ment	résist- ance à 1' éclate- ment	résist- ance à 1' éclate- ment kg/ cm ²	résist- ance à la déchi- rure km	résist- ance au pilage (poids de 1 kg) fois
A	1	580	65.3	0.128	1.96	1.21	78.5	1.66	3.2	3
	2	420	65.0	0.120	1.85	2.00	96.0	2.18	4.0	9
	3	215	65.7	0.104	1.58	3.39	109.0	3.80	6.03	79
A'	1	610	62.5	0.128	2.05	0.99	73.0	1.16	2.36	2
	2	390	63.7	0.122	1.92	1.99	84.8	1.84	3.53	8
	3	260	66.2	0.108	1.63	3.95	96.6	3.54	5.77	83
C	1	600	63.6	0.157	2.47	0.79	50.4	0.78	1.92	1
	2	360	63.0	0.137	2.17	1.91	74.0	1.69	3.57	5
	3	270	63.6	0.124	1.95	2.67	113.0	2.30	4.50	19
T	1	600	63.2	0.140	2.21	0.66	48.1	0.80	1.78	1
	2	420	65.6	0.129	1.97	1.36	71.4	1.60	3.15	3
	3	310	65.3	0.117	1.79	2.22	78.4	2.18	3.91	10
Copeaux de bois feuilleux	1	600	59.2	0.103	1.74	2.54	86.6	-	-	13
	2	490	57.4	0.093	1.62	3.10	81.8	-	-	23
	3	240	58.2	0.083	1.41	3.96	80.8	-	-	179

Cet essai nous a apporté du papier volumineux mais qui n'a qu'une pauvre densité en comparaison avec celui de la pâte semi-chimique de bois feuillieux. La résistance à la déchirure s'agrandit à mesure que la qualité de pâte maigre est affaiblie, ce qui est incompatible avec le résultat généralement admis. Mais ce désaccord est peut-être causé par la résistance d'uni-fibre, la force d'adhésion entre les fibres, la teneur plus ou moins grande de lignine, ou par d'autres facteurs.

Quand on étudie les résultats arrangés dans la même qualité de la pâte maigre, on voit que le taux de résistance à l'éclatement d'eucalyptus est bien moindre que celui des copeaux de bois pour la pâte semi-chimique non-blanchie. En revanche, l'eucalyptus est généralement supérieur en résistance à l'éclatement aux copeaux, bien que les deux sortes d'eucalyptus, eucalyptus citriodora et eucalyptus tereticornis en présentent une très petite valeur.

a-4. Les résultats d'essai de blanchiment de la pâte semi-chimique non-blanchie.

Nous avons fait d'essai de blanchiment de la pâte semi-chimique non-blanchie de toutes les trois qualités de la pâte maigre. C'était un essai de blanchi-

Les résultats de blanchiment

articles Sortes de bois	la qualité de la pâte mai- gre non blan- chie	1 ^{er} Cl ₂ à matière d'essai %		2 ^e NaOH à matière d'essai %		3 ^e NaOCl à matière d'essai %		les résultats de rendement de la pâte		blanchi- ment	
		Addi- tion chi- mique	De- pense de pense	Addi- tion chi- mique	dé- pense	Addi- tion chi- mique	dé- pense	à la pâte non- blan- chie	kg/m ³	blan- cheur	
A	1	580	24,0	23,0	6,0	5,0	2,0	1,6	74,1	95,7	78,1
	2	420	"	"	"	"	"	1,7	74,4		78,1
	3	215	"	"	"	5,1	"	1,8	75,6		74,4
A'	1	610	26,0	25,6	6,0	-	2,0	1,7	72,8	88,8	79,8
	2	390	"	25,7	"	5,9	"	1,8	73,4		81,5
	3	260	"	25,8	"	5,7	"	1,9	71,0		79,1
C	1	600	19,0	18,8	6,0	5,9	2,0	1,9	-	120,0	79,8
	2	36,0	"	"	"	"	"	"	79,0		77,1
	3	270	"	"	"	"	"	-	-		75,2
T	1	600	29,0	28,5	7,0	7,0	2,0	1,8	68,4	77,5	81,0
	2	420	"	28,4	"	"	"	1,9	68,3		79,4
	3	310	"	28,4	"	"	"	1,9	70,6		78,2
hêtre	700	16,2			5,0		2,0		79,0	94,8	86,6

ment à trois stades avec le procédé suivant: Cl_2 -NaOH
NaOCl.

Certes la blancheur s'élève auprès de 80, mais pour cela il faut une grande quantité de chimique à blanchir.

La pâte non-blanchie d'eucalyptus exige du chimique comme si elle était de châtaignier ou du pasania de notre pays. Seulement eucalyptus citriodora et acacia nègre sont peut-être utilisables pour la pâte blanchie.

Il est désirable de traiter la pâte des autres eucalyptus en la laissant non-blanchie.

b) Sommaire

Après l'analyse de caractères des quatre sortes d'eucalyptus, nous les avons rendues en pâte semi-chimique et comparé leurs caractères avec ceux de bois feuilloux du Japon. Voici les résultats résumés.

b-1. Analyse de l'eucalyptus.

- i) Tous les bois d'eucalyptus à l'exception d'eucalyptus citriodora sont presque égaux en poids volumétrique aux bois feuilloux du Japon. Eucalyptus citriodora marque un très grand poids volumétrique, par suite il a une valeur remarquable de rendement par unité.
- ii) Eucalyptus contient généralement plus de lignine que les feuilloux. Surtout eucalyptus tereticornis en contient le plus des quatre. C'est eucalyptus citriodora qui en renferme relativement moins.

b-2. Réduction en pâte

- i) La pâte semi-chimique non-blanchie d'eucalyptus est au même niveau de celle des copeaux de bois feuilloux ou des rondins feuilloux de notre pays, concernant le rendement. Mais elle est supérieure en Kappa No et présente une plus haute valeur de KN/Y donnée comme indice de P.N. Tappi.

- ii) En conséquence, dans le cas où on l'utilise pour la pâte semi-chimique blanchie il est facile d'acquérir approximativement 80 de la blancheur. Cependant il faut une grande quantité de chimique à blanchir pour cela.
- iii) Eucalyptus citriodora est avantageux pour la pâte semi-chimique blanchie, parce qu'il a un grand poids volumétrique.

b-3. Résistance de papier

- i) Le taux de la résistance de la pâte semi-chimique non blanchie, présente une valeur assez inférieure à celui des copeaux de bois feuillus. Concernant la résistance à l'éclatement, encalyptus citriodora et eucalyptus tereticornis sont faibles, mais les autres sont très forts.
- ii) La pâte semi-chimique non-blanchie est pauvre en densité et c'est pourquoi le papier de cette pâte est volumineux. Il est absolument nécessaire d'examiner le noed qui cause la poussiere, mais cette fois-ci c'est omis.

7-2-3. Comparaison de la pâte kraft d'eucalyptus avec la pâte kraft du bois feuillus

Par l'examen du bureau de l'Institut de Jûjô.

- a) Thème: La pâte d'eucalyptus a le trait de devenir opaque, donc nous l'avons mêlé avec le papier qui a besoin d'être volumineux et nous avons observé cet effet.
- b) Articles d'examen: L'opacité, la densité, la résistance générale et la blancheur de la pâte raffinée par raffineur SW pour expérience.

	Pâte kraft d'eucalyptus			Pâte de bois feuillu non-raffinée qui se vend au marché
	non-raffiné	qualité de la pâte maigre 500cc	qualité de la pâte maigre 400cc	
Blancheur	75.17	73.8	72.7	82 -- 87.5
Opacité	86.5	85.2	84.7	80 -- 80.7
Densité	0.49	0.54	0.58	0.5 -- 0.56
Résistance relative à l'éclatement	0.79	1.47	2.36	0.63 -- 1.17
Résistance à la déchirure	26	50	66	29 -- 46
Longueur de rupture	2.17	3.16	4.50	1.36 -- 2.46
Résistance relative au pliage	2	3	26	0 -- 3

c) Résultat

En comparant avec la pâte kraft du bois feuillu japonais, on peut remarquer les points suivants.

- a) Volumineux
- b) L'opacité est grande
- c) Les résistances générales sont inférieures excepté celle à la déchirure.

7-3. Pin d'Alep

Les zones de forêts mûres se trouvent aux Monts de Tlemcen, de l'Ouarsenis, des Biban, et de l'Est-Constantine, et elles sont composées de forêts naturelles et de forêts artificielles. Mais, le terrain étant généralement stérile, on voit que les couronnes des arbres sont presque arrondies. Cependant la qualité du pin d'Alep avant l'âge de 20 à 30 ans n'est pas inférieure à celle du pin rouge du Japon.

Suivant la statistique, la superficie des forêts est de 600,000 ~ 840,000 ha, dont la plupart sont des peuplements épars, et on dit que la croissance annuelle est de 0.5 ~ 2.0m³/ha. Du point de vue de protection de la terre, la coupe rase ne devrait pas se faire à l'état actuel, plutôt il faudrait avancer le boisement avec activité. On ne pourrait pas donc l'utiliser en grande quantité pour la matière de la pâte. A l'égard du pin maritime aussi, qui se trouve à la montagne et à la plaine le long de la mer, on devrait dire la même chose.



Peuplement épars du pin



Rondins de pin

7-4. Essai de cuisson Kraft et de demi-blanchiment du pin d'Alep

On a fait une expérience de cuisson Kraft et demi-blanchiment du pin d'Alep originaire d'Algérie, qui a été rapporté par la Mission des Investigations sur l'Industrialisation des Ressources Cellulosiques en Algérie. Les caractéristiques de la pâte Kraft écrue et de la pâte demi-blanchie obtenues du pin d'Alep sont comparées avec celles de la pâte du pin rouge originaire du Japon.

(a) Méthode d'expérience

(a)-(1) Analyse des propriétés du bois

Le poids spécifique des copeaux est mesuré d'après la norme TAPPI T18m-53, en terme de poids sec absolu/volume

sec absolu.

Les solubles en eau froide et en eau bouillante sont analysées, d'après la norme TAPPI T1m-59, utilisant des poudres du bois.

Les extraits par l'alcool benzène sont analysés d'après la norme TAPPI T6m-59, utilisant des poudres du bois.

Pour la dimension des fibres, on mesure, d'après la norme TAPPI T232sm-58, la longueur et la largeur de la pâte kraft non-blanchie, et les valeurs moyennes sont montrées.

(a)-(2) Préparation des copeaux

On a préparé des copeaux, employant une petite coupeuse (600 mm dia. x 7,5 chevaux, 4 couteaux), à la longueur moyenne de 19 mm. Les copeaux sont imprégnés dans l'eau pour une nuit avant le cuisson, de la manière qu'ils contiennent de l'humidité à 50%.

(a)-(3) Cuisson Kraft

On a chargé les copeaux du pin l'Alep et du pin rouge dans une autoclave de 5 litres, dont l'intérieur est séparé en deux chambres par une toile d'acier inoxydable, de telle sorte que les deux échantillons soient cuits sous la même condition. Le matériel a été chauffé indirectement.

Les détails de conditions de cuisson, et de disposition après cuisson se montrent dans le Tableau avec les résultats.

(a)-(4) Demi-blanchiment de KP (la pâte kraft)

On a effectué le demi-blanchiment à trois-stades de chlorination-extraction d'alcali- blanchiment à Ca hypochlorite pour une partie de KP demi-blanchie, et obtenu de la blancheur à environ 60%.

(a)-(5) Essai des caractéristiques de KP non-blanchie et demi-blanchie.

Le raffinage a été fait dans un raffineur laboratoire de

Sprout-Wardron à 2% de consistance de la pâte et à de 20° à 25° C de température. Lame employée étant No. 18034.

L'essai physique des feuilles de pâte a été fait d'après la norme TAPPI T220m-60, chaque sujet d'essai suivant les normes TAPPI correspondantes.

L'effet du raffinage se montre en terme de la valeur du raffinage 500cc donnée dans la courbe graphique.

Les normes TAPPI employées sont montrées dessous:

No. Kappa	T236m-60
Densité	T411m-40
Blancheur	T217m-48 (Hunter)
Opacité	T425m-44 (Hunter)
Résistance relative à l'éclatement	T403m-53
Résistance relative à la déchirure	T414m-49
Longueur de rupture	T404-54
Facteur relatif au pliage	T423m-50

(b) Résultats d'essai

- (b)-(1) Résultats de l'analyse des propriétés du bois sont exprimés dans le Tableau A.
- (b)-(2) Résultats de cuisson et caractéristiques de la pâte Kraft non-blanchie sont exprimés dans le Tableau B.
- (b)-(3) Résultats du demi-blanchiment sont exprimés dans le Tableau C.
- (b)-(4) Résultats d'essai des caractéristiques de la pâte Kraft demi-blanchie sont exprimés dans le Tableau D.

(c) Etudes des résultats

- (c)-(1) Le bois rondin apporté comme échantillon d'essai avait 25 cm de diamètre, 40 cm de longueur. L'échantillon qui était un seul par hasard, il avait un diamètre petit en comparaison du nombre des couches. Le poids spécifique est plus important que le pin rouge.

La dimension des fibres est similaire à celle des fibres du pin rouge.

Le rondin avait des noeuds de rameux, et ce fait explique les extraits de l'alcool benzène.

- (c)-(2) La vitesse du cuisson est similaire au cas du pin rouge. Le rendement de la pâte est un peu inférieur au pin rouge, ce qui peut être attribué à la dispersion inéquilibrée des résidus, et à l'existence des noeuds.
- (c)-(3) Pâte non-blanchie est, en comparaison de celle du pin rouge, supérieure en facteur de déchirure, inférieure en facteur d'éclatement et en résistance à la déchirure (longueur de rupture), et similaire en résistance au pliage. En général, elle a une qualité moyenne de KP non-blanchie des conifères.
- (c)-(4) Etudiant les résultats de demi-blanchiment, on a aperçu que la pâte est plus facile à blanchir que celle du pin rouge. La qualité de KP demi-blanchie est similaire à celle de la pâte non-blanchie; elle est plus forte contre déchirure et plus volumineuse que celle du pin rouge.

Tableau A Analyse des propriétés du bois

	Pin d'Alep à essai	Pin rouge à comparer
Nom Commun	Pin d'Alep	Pin Rouge Japonais
Nom Scientifique	Pinus halepensis Mill ou Pinus alepensis Poin	Pinus densiflora S. et Z.
Diamètre cm	25	-
Nombre des cernes	66	-
Poids spécifique kg/m ³	517	460 (un exemple)
Solubles à l'eau froide %/(sec absolu.)	2.7	0.5 - 1.9
Solubles à l'eau chaude "	5.2	1.6 - 3.6
Extraits de l'alcool Benzène "	12.3	1.9 - 3.9
Longueur moyenne des fibres mm	3.3	3.2
Largeur moyenne des fibres "	19 ~ 40	39 ~ 44

7-5. Liège (Famille de chêne)

Pour cette famille il ya une superficie de 60,000 ha, mais on ne pourrait pas l'utiliser pour la matière de la pâte, puisque son peuplement est généralement épars et que son accroissement n'a pas de bon rendement.

Quant au chêne-liège, son étendue atteint à 430,000 ha., dispersés principalement dans l'est du pays.

Mais il convient non plus à la fabrication de la pâte, sinon l'écorce.

Tableau B Conditions et résultats de cuisson, et les caractéristiques de la pâte kraft écrue

No. cuisson	Nom de bois	Resultats de cuisson					Qualite de la pâte non-blanchie								
		Rendement				Pâte épurée		Qualité de la pâte mai- gre (cc)	Den- sité g/cm ³	Résist- ance rela- tive à l'ecla- tement	Ré- sist- ance rela- tive à la déchirure	Lon- gueur de rup- ture (m)	Fac- teur rela- tif au pil- age	Blan- cheur de non- blan- chie (%)	
		Ren- de- ment total	Rési- dus %/cois sec absolu	Rende- ment d'épu- ration %/bois sec absolu	No. Kappa	Con- ver- sion en No. KAP- PA									
A-1	Pin d'Alep	16	45.5	5.4	40.1	47.6	26	500	0.675	59.6	155	8,000	5,380	19.2	
A-2		18	40.8	1.6	39.2	35.2	22	-	-	-	-	-	-	-	
A-3		20	41.0	0.3	39.7	32.2	21	500	0.680	58.0	180	7,680	4,700	19.9	
A-4		22	38.7	1.4	37.3	25.3	18	-	-	-	-	-	-	-	-
R-1	(Comparaison) Pin Rouge Japonais	16	45.7	2.0	43.7	47.7	26	500	0.708	68.7	138	9,260	4,970	17.6	
R-2		18	46.7	1.8	44.9	36.9	23	-	-	-	-	-	-	-	-
R-3		20	45.2	0.5	44.7	35.6	22	500	0.715	65.8	148	8,980	4,660	20.1	
R-4		22	41.5	0.2	41.3	22.2	16	-	-	-	-	-	-	-	-

Remarque: 1. Conditions communes de cuisson sont les suivants:

Sulfidré de liqueur de cuisson 25%

Rapport de liqueur 3.5 l/kg

Temps de cuisson

de 60°C jusqu'au Max. 1.0 Hrs

Température maximum 1.5 Hrs

Température maximum de cuisson 165 °C

Pression maximum de cuisson 6.3 kg/cm²

2. Traitement après cuisson

Lessivage des copeaux

2 fois

Defibrage par broyeur

Raffinage: épurateur plat à 10 coupes

densité 2%

durée 10 min.

3. Raffinage de la pâte écrue:

a été fait par le à raffineur laboratoire a 1% de consistance.

4. Valeurs de la qualité de la pâte sont basées sur la Norme

TAPPI, excepté la blanchéur qui est d'après Hunter.

Tableau C Résultats d'expérience de mi-blanchiment

Echantillon	Condition de blanchiment						Résultats		
	Cl ₂		NaOH		Ca-Hypo		Chlore total ajoutée %/UKP sec absolu	Conso- mation de chlore %/UKP sec absolu	Blancheur finale (Hunter)
	Quantité ajoutée %/UKP sec absolu		Quantité ajoutée %/UKP sec absolu	P H	NaOH ajoutée %/UKP sec absolu	P H			
Pâte kraft écorce de Pin d'Alep (UKP) Kappa No. = 35.2	5.13	2.0	8.7	8.7	2.50	0.30	9.1 7.1	7.63	7.61
Pâte kraft écorce de Pin Rouge (UKP) Kappa No. = 36.9	5.28	2.0	8.4	8.4	3.00	0.50	8.2 7.3	8.28	8.27

Remarque: Les conditions communes pour chaque stade de blanchiment sont:

	Cl ₂	NaOH	Ca/Hypo
Temperature	20	50	35
Durée	1.0	1.0	2.0
Consistance de la pate	3.0	8.0	8.0

Tableau D Caractéristiques de KP mi-blanchie

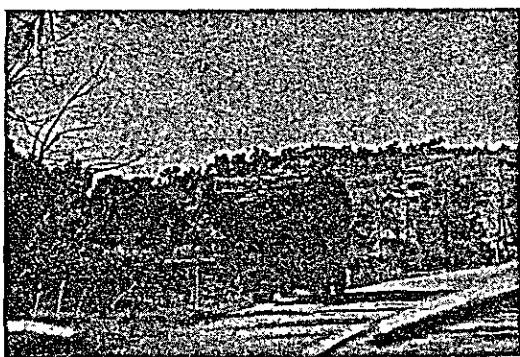
Echantillon	raffinage	Qualité de la pâte maigre cc	Den- site g/cm ³	Résistance relative à l'eclatement	Résistance relative à la déchirure	Longueur de rupture $\frac{1}{2}$ m	Facteur relatif au pilage	Blancheur %	Opacite %	Coefficient d'épar- pillement cm ² /g
Pâte kraft écorce de Pin d'Alep UKP	non-raffine	750	0.658	22.5	293	3,440	110	66.3	63.2	218
	raffine	500	0.744	73.5	168	8,700		61.5	59.2	163
Pâte kraft écorce de Pin Rouge UKP	non-raffine	750	0.708	32.4	230	4,450		63.8	67.2	237
	raffine	500	0.766	72.7	135	9,020		59.1	66.2	165

Remarque: 1. Le raffinage a été fait par le raffineur Sprout-Waldron à expérience à 2% de consistance de la pâte.

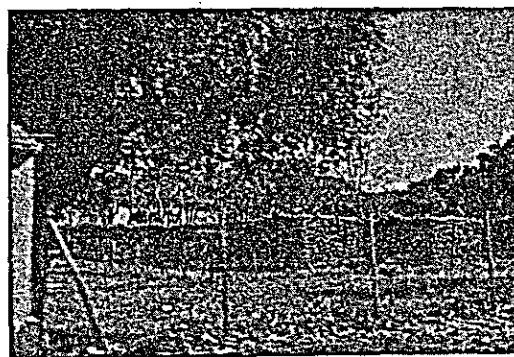
2. Les valeurs de la qualité de la pâte sont basées sur la Norme TAPPI. Mais la qualité optique est mesurée suivant la méthode Hunter. L'opacité signifie la valeur convertie en 60 g/m² sec absolu de grammage.



Liège (après écorçage)



Transport de l'écorce
(Près de Bougie)



Entassement de l'écorce
(Près de Bougie)

7-6. Essai sur la pulpation du liège vert.

1. Bois

forme	10 cm de diamètre	1m de longueur
poids volumétrique	0.67 g/cm ³ (moyenne des bois feuillus du Japon: 0.55 g/cm ³ liège du Japon: 0.71 g/cm ³)	

2. Cuisson

Condition de cuisson

Additionnement de chimiques	18% (Na ₂ O)
Température de cuisson	165°C
Proportion de liqueur	4.0 l/kg
Sulfidité	25.4%
Durée	2.0 heures

Résultat

A titre de référence on montre ci-dessous le résultat d'essai sur la qualité en moyenne des bois feuillus du Japon et celle du liège japonais.

Sortes des bois		Liège vert	Valeur en moyenne de bois feuillus du Japon	Chêne du Japon
Articles				
Rendement	%	46.1	47.6	43.6
Taux de résidus	%	1.2	1.0	1.9
Nombre Permanganate	%	13.4	11.9	14.1
Pentose	%	24.8	—	—
Viscosité		10.2	13.5	16.5
Degré de filtrage d'eau		64.5	—	—

3. Blanchiment

Les conditions de blanchiment à cinq stades effectué par le procédé ordinaire et son résultat sont montrés ci-après.

Conditions:

Stades		#1 Cl	#2 OH	#3 CaH	#4 OH	#5 ClO ₂
Articles						
Consistance de la pâte	%	3	10	10	10	10
Additionnement de chimiques	%	4.7 (PN x 0.35)	27 (PN x 0.20)	1.0	0.5	0.7(Cl)
Température de traitement	°C	20	50	40	50	65
Durée de traitement	Hr	0.5	1.0	2.0	1.0	2.0

Résultat

Articles	Sortes des bois	Pâte du liège vert	Pâte kraft blanchie de bois feuilloux (Prise à niveau)
Blancheur	%	87.2	87.1
Viscosité		8.7	8.0
Pentose	&	24.7	20 + 2
Degré de filtrage d'eau	cc	685	570

4. Caractéristiques du papier

Après le raffinage à boulets on a essayé le papier par le procédé ordinaire. (Procédé à la main Tappi)

Qualités de la pâte kraft du liège vert

Article	pâte	Pâte non-blanchie				Pâte blanchie			
		non-raffiné	20	58	100	non-raffiné	60	105	160
Durée de raffinage	min.								
Degré de filtrage d'eau	cc	645	490	365	220	680	490	365	195
Grammage	g/cm ²	627	627	63.7	64.5	62.3	63.0	62.9	62.9
Epaisseur de papier	mm	0.136	0.104	0.095	0.089	0.132	0.093	0.089	0.
Densité	g/cm ³	0.46	0.60	0.66	0.72	0.47	0.67	0.70	
Taux de résistance à l'éclatement		0.38	1.43	3.06	4.27	0.26	2.38	3.40	3.94
Charge à l'éclatement	kg	1.63	2.94	4.88	6.14	1.13	4.03	4.83	5.36
Résistance à l'éclatement	kg/mm ²	0.80	1.89	3.43	4.60	0.57	2.89	3.62	4.36
Longueur de rupture	km	1.74	3.14	5.22	6.36	1.22	4.30	5.15	5.74
Extension	%	1.0	2.6	6.0	7.8	1.0	5.8	7.8	
Facteur de pliage	(fois)	1	6	30	255	-	12	40	
Résistance relative à la déchirure		38	70	90	94	29	91	93	93
Degré de cire superficielle	A	2 max.	8	14	16	2 max.	14	14	16
Opacité	%	98.5	99.2	98.6	98.5	77.0	71.0	68.4	
Ventilation	sec.	-	/	4	22	-	/	5	

On a obtenu des caractéristiques mentionnées ci-dessous
à condition de la qualité de la pâte maigre fixée à 300 c.c.,
ce que nous allons comparer avec la pâte kraft
blanchie de bois feuilloux du Japon.

Comparaison de la pâte kraft du liège vert avec la pâte
blanchie de bois feuilloux du Japon
(la qualité de la pâte maigre fixée à 300 c.c.)

Articles	Sortes de bois	Pâte du liège vert		Pâte kraft blanchie de bois feuilloux du Japon
		non-blanchie	blanchie	
Durée de raffinage (nécessaire à 300 c.c.)	(min)	72	1.25	80
Densité	(g/cm ³)	0.71	0.74	0.76
Taux de résistance à l'éclatement		3.6	3.7	4.8
Longueur de rupture	(km)	5.7	5.5	7.2
Résistance au pliage	(fois)	90	60	200
Résistance relative à la déchirure		92	93	89
Opacité	(%)	-	67	65

On peut résumer ces résultats comme ce qui suit:

pâte: le poids volumétrique élevé
le cuisson et le blanchiment facile

papier: en comparaison avec la pâte kraft blanchie de bois feuilloux japonais,
la densité inférieure (bouffant);
le taux de résistance à l'éclatement, la longueur de rupture et la résistance au pliage inférieures, mais la résistance à la déchirure supérieure

5. L'effet de triage de la pâte blanchie

Comparaison de la pâte blanchie du liège vert avec la pâte kraft blanchie de bois feuilloux du Japon par le triage.

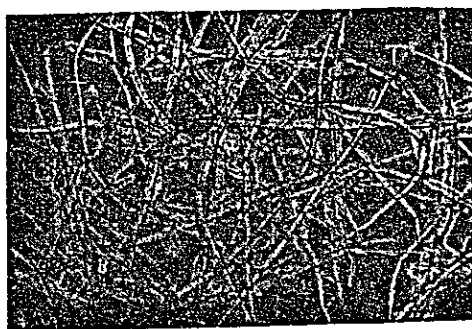
Mailles Pâte	40 mailles resté	60 mailles resté	100 mailles resté	200 mailles resté	200 mailles passé
Liège vert	6,1	35,6	28,8	16,5	13,0
Bois feuilloux du Japon	24,6	20,9	22,3	12,1	20,1

On peut remarquer que la partie de la fibre longue et celle de la fibre courte sont moindres dans le cas de la pâte blanchie du liège vert.

Les photomicrographies des pâtes blanchies

pâte blanchie du
liège vert
non-raffinée

pâte kraft blanchie de
bois feuilloux du Japon
non-raffinée



Echantillon de papiers du liège vert

non-blanchi	blanchi
-------------	---------

① $F=645\text{ c. c}$

⑤ $F=680\text{ c. c}$

② $F=490\text{ c. c}$

⑥ $F=490\text{ c. c}$

③ $F=365\text{ c. c}$

⑦ $F=365\text{ c. c}$

④ $F=220\text{ c. c}$

⑧ $F=195\text{ c. c}$

7-7. Sur la paille

Production de la famille de blé

Année	Blé		Orge	Avoine	Total
	doux	dur			
1963	1,268,228 ^t	321,436 ^t	691,084 ^t	30,911 ^t	2,311,659 ^t
	1,589,644				
1964	917,818	244,638	278,021	33,521	1,473,998
	1,162,456				
1965	1,000,920	321,680	377,680	20,570	1,720,850
	1,322,600				

(Appendice) La production du riz

En 1963 : 6,659 t

En 1964 : 5,014 t

En faisant des investigations sur place, nous avons trouvé que les paysans de ce pays conservent de la paille entassant autour de la maison. Ils semblent l'utiliser pour le combustible ou la pâture des bestiaux. (Au Japon, la paille s'utilise pour l'engrais fermenté) Si on compte la quantité de la production de la paille à la manière japonaise, elle fera 1,500,000 tonnes au moins.

A partir du blé uniquement, on peut estimer 1,100,000 ~ 1,300,000 tonnes de la paille par an, dont moins de 10% (100,000 tonnes) pourraient être utilisés pour la pâte.

Spécialement dans l'agriculture, l'agrandissement, la nationalisation et la mécanisation de l'entreprise sont si avancés que le rassemblement de la paille serait comparativement facile.

8. Autres references

8-1. Produits chimiques

En Algérie on importe des produits chimiques principalement de la France, puisqu'il y a peu d'usine dans ce domaine. Par conséquent, les chimiques qui sont indispensables à l'industrie de papier-pâte, sont généralement chers. Seulement la Cellunaf affiliée à une entreprise française, établit une usine de chimiques dans son voisinage qui lui fournit directement le gaz chlorique et la soude caustique pour l'opération Celdecor. Davantage, on dit qu'il reste à présent un peu de surplus dans la production de gaz chlorique et de soude caustique de cette fabrique.

8-1-1. Produits chimiques pour l'industrie de papier et pâte

(a) Produits chimiques pour le cuisson

(a)-1 La soude sulfite qu'on utilise pour la pâte semi-chimique est fabriquée facilement par la réaction de la soude caustique qui vient de l'électrolyse du sel ou du sel gemme, une des ressources naturelles de ce pays, ainsi que le sulfite qui se produit par la calcination du sulfure de fer comme pyrite ou pyrotite.

(a)-2 La soude caustique pour la pâte à la soude est aussi produite par l'électrolyse du sel.

(a)-3 Pour chimique à la pâte sulfite on n'a qu'à substituer la chaux à la soude caustique au cas de la pâte semi-chimique mentionnée ci-dessus. On entasse de la chaux dans la tour et on lui donne de la réaction en y introduisant du gaz sulfite en bas et de l'eau de rinceau d'en haut pour obtenir la solution mélangée de bisulfite de chaux et de sulfite. Cette opération est simple. Encore, il y a un produit chimique plus approprié, c'est la solution mélangée du sulfite qui est produit par la substitution de la soude sulfite à la pierre à chaux.

(a)-4 Le produit chimique pour la pâte kraft est le sulfate de sodium. Il peut s'utiliser facilement parce qu'il est un produit naturel très abondant dans le Chott Chergui d'Algérie.

(a)-5 On peut utiliser la chaux vive pour le cuisson de la paille. Elle est produite à présent dans toutes les parties du pays.

(b) Produits chimiques de blanchiment.

Dans Hassi Messaoud du nord-est de Sahara, le sel gemme se stratifie. D'ailleurs, il y a plusieurs étangs et lacs salés dans la région Constantinoise. La stratification du sel gemme est atteinte à trois milles en Miocène St. Cloud. En outre, il y a des gemmes et les lacs salés partout dans le pays.

Dans le cas où on commence à exploiter ces ressources, l'industrie utilisant du sel se développera et on pourra produire par l'électrolyse sans difficulté, la soude caustique, le chlore, l'acide chlorhydrique ou l'hypochlorite qui sont nécessaires au blanchiment et au cuisson.

(c) Le savon de résine, l'alun et la charge

(c)-1 Le savon de résine

Maintenant le savon de résine est produit par le cuisson de la résine avec le carbonate de soude importes de la France. Mais on peut ramasser aisément la resine du pin d'Alep ou du pin maritime, il sera donc possible de suffire à ses besoins dans l'avenir.

(c)-2 Alun

On peut produire l'alun ainsi: premièrement, on produit de l'acide sulfurique par la calcination du sulfure de fer ou du soufre, et puis on mélange de l'acide sulfurique avec de la bauxite ou de la terre glaise pour poterie, qui sont abondantes en aluminium, et dernièrement on donne le chauffage

de vapeur aux mélanges. Par cette méthode, l'alun se produit très facilement. Au point de vue de ses ressources, il y a de la possibilité.

(c)-3 Charge

Maintenant, la charge est importée de l'Angleterre, mais il y a du Kaolin à Djebel Debbagh, El Milia, Sida Ali Bonnab, Guelma etc. Par le triage à l'eau de plusieurs fois de kaolin, on pourrait gagner, à notre avis, de la charge employable en blanc et en grains.

Mais nous n'avons vu pratiquement qu'un quartier-de mine en Guelma qui venait de se développer à peine, donc la possibilité pour l'utilisation au papier en est incertaine.



Entrée de la Mine de Guelma

(d) Autres productions minérales

(d)-1 Le plâtre (sulfate de calcium)

Le plâtre est produit en région du désert d'Algérie, il est rendu en "rose du désert" pour l'appréciation. On pourrait l'utiliser pour la matière du mur par la calcination.

(d)-2 Chlorure de Magnésium

On dit que le chlorure de magnésium est produit naturellement dans la région de Zahreg Rhaibi.

Si on l'emploie au lieu de la pierre à chaux comme les chimiques pour la pâte sulfite, on obtiendra la solution du bisulfite de magnésium. La pulpe sulfite par cette solution permet facilement la récupération des chimiques et ses rendements satisfaisants.

(e) Les considérations

Comme mentionnées ci-dessus, diverses ressources pour le papier et la pâte existent, mais leurs utilisations ne sont pas réalisées jusqu'à présent, parce qu'il n'y a pas assez de demande pour faire effectuer l'exploitation économique de ces ressources. Dans cette situation on est obligé de s'appuyer sur les articles importés.

8-1-2. Les prix de chimiques principaux

Les prix de chimiques principaux en Algérie sont les suivants.

Nom des chimiques	Prix en Algérie DA/kg	(Pour référence) Prix au Japon DA/kg
Chlore (Cl_2)	0.46	0.36
Soude caustique (NaOH)	0.55	0.35
Chaux vive	0.38	0.07
Charge (Argile)	0.16	0.16
Savon de résine de pin	1.25	0.96
Alun	0.60	0.11

8-2. L'énergie électrique

En Algérie, les ingénieurs électriciens sont peu nombreux et nous avons le regret de n'avoir pas pu obtenir assez de renseignements sur l'électricité pendant notre séjour. A l'égard des explications qu'on nous a données à l'occasion de nos visites, nous avons reconnu qu'il y avait de la différence et de la contradiction.

En énumérant d'une part ces renseignements tels qu'ils

étaient, nous allons faire d'autre part un rapport présumé suivant ce que nous avons remarqué ou appris sur la situation de l'énergie.

8-2-1. Les renseignements fondamentaux

(a) Les données de l'Ambassade Algérien au Japon:

La production électrique en moyenne par an 930,000,000 KWH

L'énergie électrique 220-280 volt système de 3 phases à 4 lignes et d'un phase de 220 V.

Le détail de prix en Algérie 0.376 DA/KWH

(b) Les données du Ministère de l'Industrie et de l'Energie:

production d'électricité-thermique 53,615,000 KWH JAN. 67

production de hydro-électricité 49,666,000 KWH " "

la somme totale 103,281,000 KWH

Si l'on pouvait élever le taux de travail effectif des centrales électriques au 95%, la somme totale de la production serait de 107,000,000 KWH.

Il y a diverses catégories de prix d'électricité selon les différences du temps, ou du but de la dépense, par exemple pour la petite demande, pour l'urgence et pour la nuit ou le jour. Mais toutes les sortes de tarifs d'électricité sont estimées entre 0.055 et 0.073 DA/KWH.

(c) Le câble et le petit interrupteur peuvent être procurés dans le pays.

8-2-2 Les petits renseignements obtenus sur place

a) On y utilise la lampe à incandescence de 135 V.

b) A l'usine d'Ain El Hadjar

l'unité de consommation 430 KWH/tonne-produit

la dépense de l'énergie électrique par mois

24,290 - 26,166 KWH

le moteur (4 C.V.) 220/380 V.

c) A l'usine de la Cellunaf

la quantité de l'électricité alimentée 3,500 KW

LE BONOIS

ALIMENTATION EN ÉNERGIE ÉLECTRIQUE

L'alimentation en énergie électrique est assurée à travers le département par un réseau très dense de lignes composé des postes ci-après :

POSTES PRINCIPAUX :

EL-HADJAR (150 KV - 90 KV - 60 KV - 30 KV - 22 KV).

Alimente la plaine de ANNABA, GUELMA, LA CALLE et, en cas de besoin, la ville de ANNABA.

— EL-AOUINET (150 KV - 90 KV - 30 KV).

Alimente la région de SOUK-AHRAS, SEDRATA, OUEZZA.

— TEBESSA (90 KV - 30 KV)

Alimente la région de TEBESSA, DJEBEL-ONK qui se trouve maintenant rattachée à la Subdivision de CONSTANTINE

— CENTRALE ANNABA II (90 KV - 60 KV - 5,5 KV).

Alimente la ville de ANNABA et, en cas de besoin, peut débiter sur le réseau H.T. interconnecté d'Algérie

SOUS-STATIONS C.F.A. :

Alimentation de la voie ferrée ANNABA, SOUK-AHRAS TEBESSA, LE KOUIF.

— MEDJEZ-SFA.

— SOUK-AHRAS.

— OUED-DAMOUS.

POSTES SECONDAIRES :

— JOANNONVILLE.

— BEN-M HIDI.

— ZAGHED (ex-DREAN).

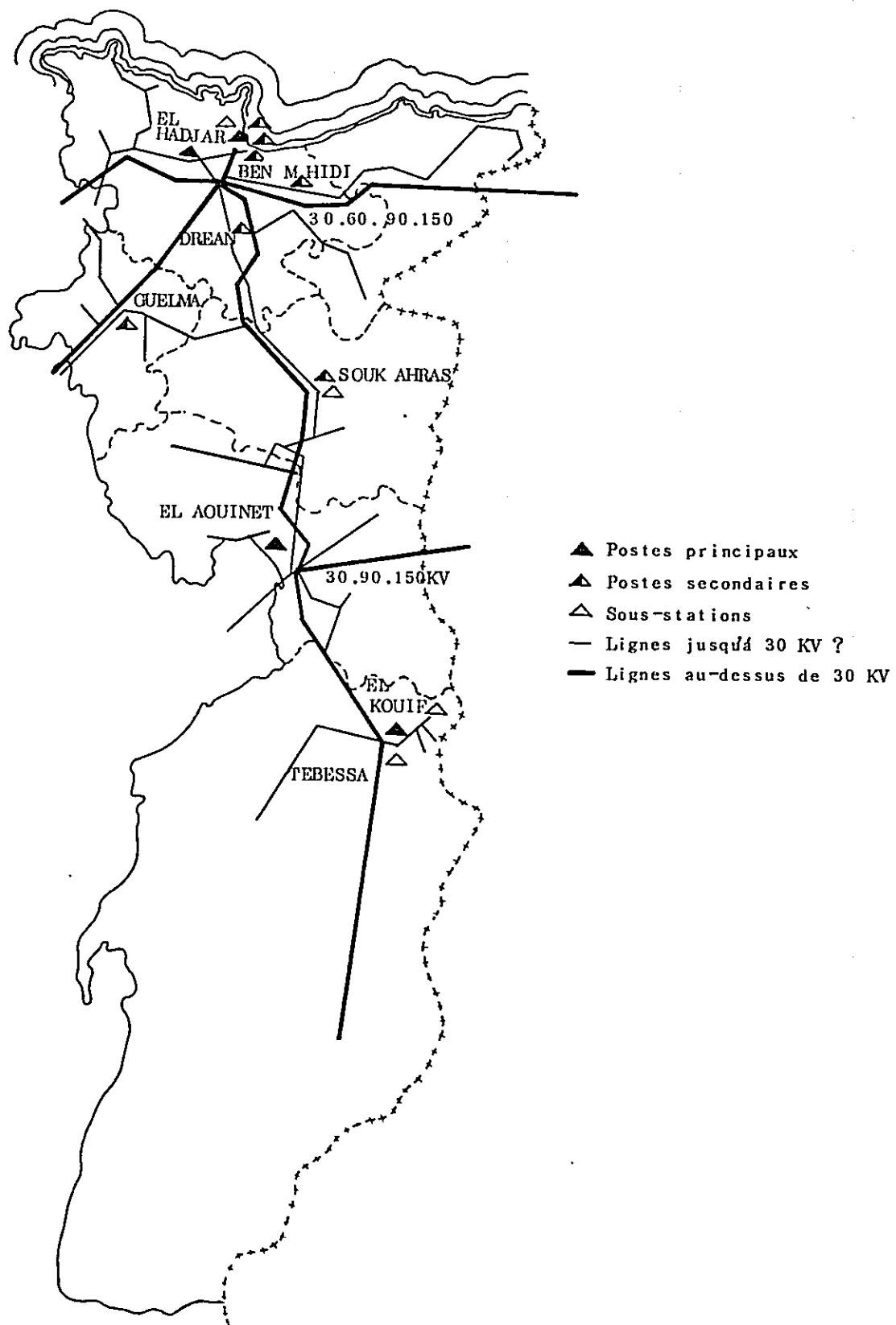
— MEDJEZ-SFA.

— SOUK-AHRAS.

— GUELMA.

— POSTES THEATRE A ANNABA.

Le département d'Annaba a, au cours de l'année 1965, émis 70.000.000 KW/H, soit le 1/15 environ de la production totale de l'Algérie.



le prix d'achat de l'énergie électrique 0.06 DA/KWH

La capacité de la production d'électricité est de
600,000 KW en Algérie entière et on n'en consomme
que 280,000 KW à présent.

d) A l'usine de la Soummam

le prix de l'énergie électrique 0.24 DA/KWH

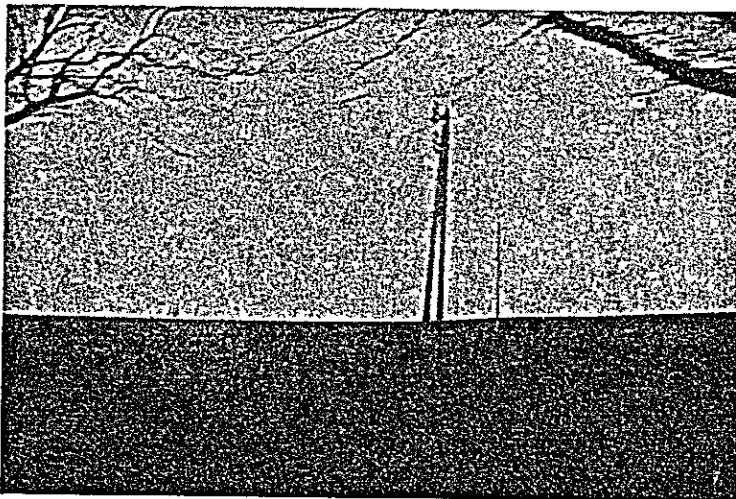
e) A l'usine de PCM El Harnach

le prix de l'énergie électrique 0.3 D/KWH

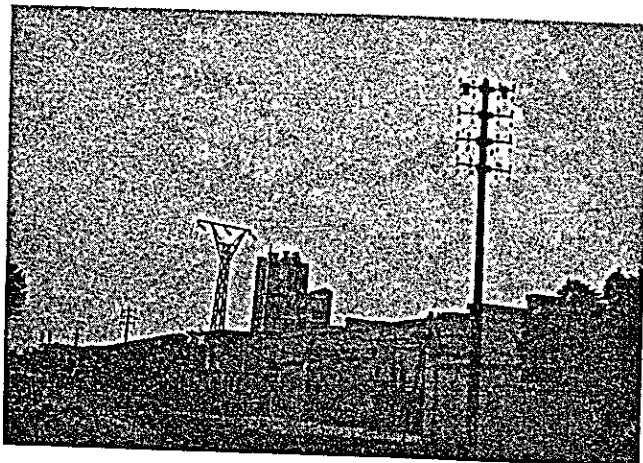
l'unité de consommation 300 KWH/tonne-produit

8-2-3. Remarque

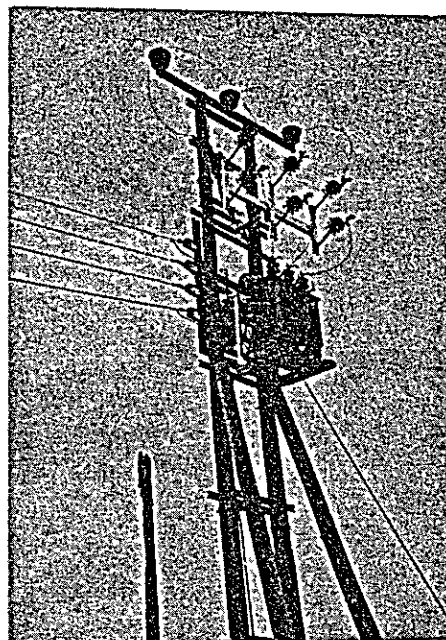
Dans la région de Constantine nous avons vu quelque fois
en route des distributions à haute pression électrique. Dans la région
d'Oran, il en était de même à peu près, ou un peu moins. Ces
distributions sont bien tenues et très superbes, bien qu'il ne soit pas
certain qu'elles soient réellement mises en usage.



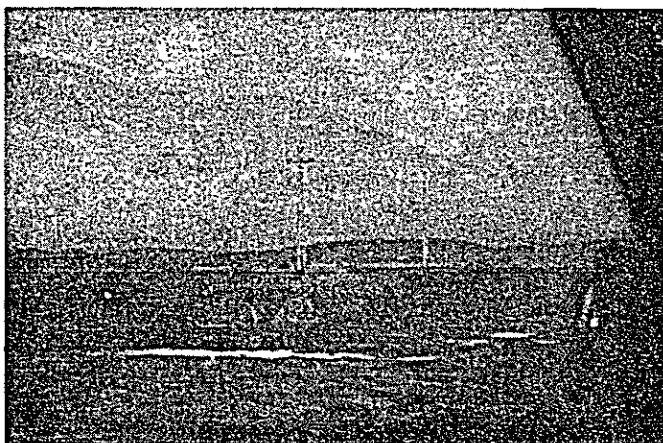
Ligne à haute pression
et distributeur



Ligne de
distribution



Transmetteur à Saida



Ligne à haute pression



Interrupteurs à fusine PCM El Harnach

Poteaux électriques à haute pression de 11 ou 12 qui se trouvent en un endroit retiré.

En outre, se trouvent, des isolateurs avec 6, 4 ou 2 pieds. Les voltages de la transmission de 150 KV maximum, de 90 KV, de 60 KV, ou de 30 KV et les voltages de la distribution de 5.5 KV, de 3.8 KV, de 380 V et de 135 V sont employés.

En définitive, on peut dire que les installations électriques sont généralement nouvelles et bien tenues et on fait tout son possible pour les conserver.

La capacité de l'installation pour la production d'électricité est de 600,000 KW environ.

- a) L'énergie électrique
produite à présent 300,000 KW environ
- b) L'énergie électrique
produite en moyenne 170,000 KW environ

Résumé de la situation actuelle

- a) Le taux de fonctionnement de la station thermique et de la station d'hydro-electricité est de 50% de la capacité entière (600,000 KW), mais la production moyenne est de 170,000 KW seulement, ce serait parce que la charge des dynamos se diminue pendant la nuit.
- b) Quoiqu'il y ait la capacité essentielle de la production électrique en réserve, la reconstruction ou la réparation des installations électriques ne sont pas choses urgentes à l'état actuel parce que la demande de l'industrie intérieure s'est abaissée après l'indépendance, et ce serait ce qui explique l'amoindrissement du fonctionnement.
- c) Le prix de l'énergie coûte plus cher (0.55 DA - 0.73 DA/KWH que celui des Etats-Unis, de l'Angleterre et de la France surtout, probablement à cause du manque d'ingénieurs et de matières.
- d) Il arrive l'insuffisance de l'approvisionnement d'énergie dans quelques régions, à cause du manque ou de la panne de

lignes, de portiers ou de sous-stations, donc les usines dans ces régions sont de temps en temps forcées de chômer.

e) Le fil électrique et l'obturateur qui ne sont pas très compliqués sont accessibles en Algérie, mais le grand obturateur et le moteur doivent être importés. Par cette raison, les frais de l'installation électrique sont relativement chers.

8-3. Les circonstances de l'eau à l'usage et des eaux résiduaires

Ainsi que le problème de la main-d'oeuvre, l'eau est un des plus grands facteurs qui décident la fondation de l'industrie papetière.

Malheureusement nous n'avons pas eu assez de temps, ni de renseignements pour faire des recherches satisfaisantes sur ce problème.

Donc ce que nous osons rapporter ci-dessous peut avoir des méprises ou manquer le but, et nous désirons demander d'avance aux autorités algériennes sa juste compréhension sur notre situation.

En Algérie les ressources d'eau ne sont pas aussi abondantes que dans les pays d'Europe, ou peut-être moins, et la qualité de l'eau est mauvaise même.

Comme l'indique la photo attachée, les rivières sont généralement très troublées et chargées du résidu vaporisé. La dureté de l'eau est très élevée également en rivières, en puits et en barrages.

Il n'y aurait pas de cas au Japon ou on utilise de l'eau de qualité semblable pour l'usage industriel même, sans dire du potable.

Nous n'oserons pas présenter des mesures simples sans tenir compte du résultat analytique, mais tout ce que nous pouvons signaler pour le moment est que l'eau devrait être adoucie jusqu'à ce que sa dureté baisse à moins de 6° après son blanchiment et son épuration.

De là la nécessité de former tout d'abord un projet des installations industrielles susceptibles de marcher avec le peu d'eau précieuse ou l'eau récupérée, et de choisir, à ce point de vue, l'emplacement de l'usine qui convienne le mieux pour diminuer la dépense concernant l'eau.

Tout en prenant ces mesures temporaires, on devrait faire des recherches sur les façons de résoudre en collaboration avec des pays d'Europe

le problème de manque d'eau qui est commun à ces pays, et continuer avec patience l'exploitation de l'eau souterraine et la construction des barrages.

8-3-1. Les rivières

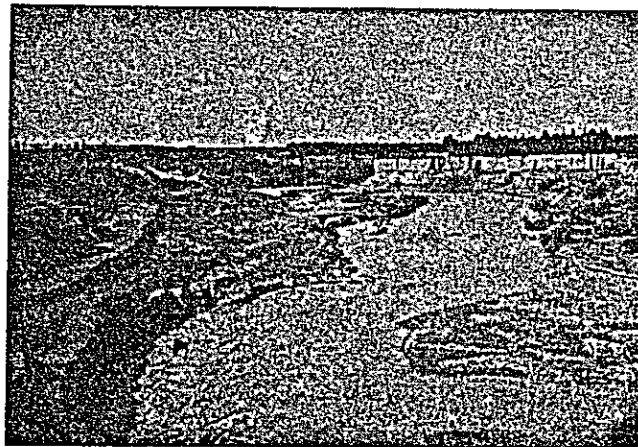
Au cours de notre excursion d'études, nous avons inspecté des rivières dont le courant d'eau n'était pas très abondant pour la saison pluvieuse.

Nous n'avons pas presque remarqué de terrassements sur les rives de rivières dont la terre molle était grattée par le courant.

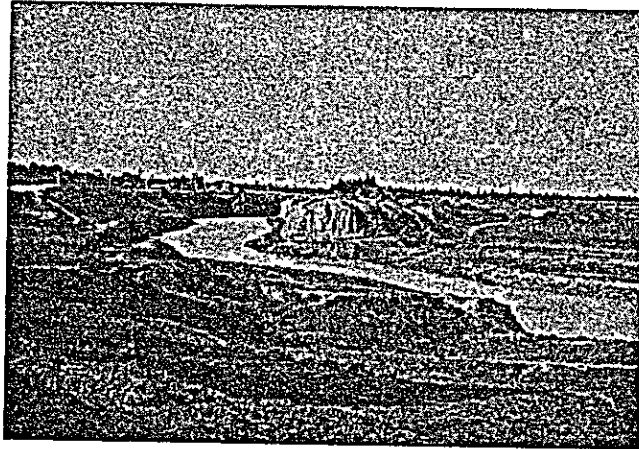
Point de sables, ni de graviers au fond de rivières. On a constaté un courant pur et limpide dans une partie montagneuse de Constantine, mais la quantité n'était pas riche.

A Bougie, la source de l'usine de Soumamm et une autre rivière dans cette région étaient assez claires et abondantes.

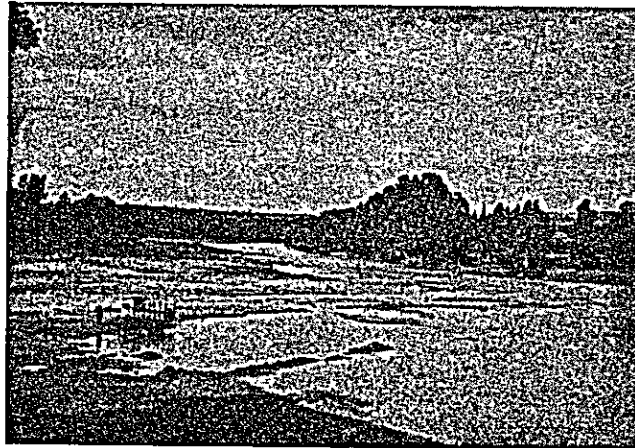
Dans les régions d'Alger à Oran, nous n'avons vu que des courants troublés dont des photos sont attachées ci-dessous avec le tableau d'analyse de l'eau des rivières offert par le Ministère.



Vue de Oued Chelif Orleansville



Eaux troubles



Vue de Oued Mina Relizane



Une rivière près de Saïda

Caractéristiques de salinité des rivières en Algérie

la dureté

rivières	Ca Max. Min.	Mg Max. Min.	Na Max. Min.	Cl Max. Min.	So4 Max. Min.	Co3 combiné Max. Min.	résidu sec Max. Min.	hydrati- métrique Max. Min.
Culr				2600 97	200			
Tafna	120 65	104 31	378 46	794 171	276 51	131 105	1774 416	75 30
Meffrouch	80 71	26 3	23 8	29 9	26 9	163 89	309	30 15
Isser	96 65	74 22	185 35	627 154	192 38	131 102	1061 374	55 25
O. Chouly	82 59	26 10	22 3	46 15	37 7	151 119	290 247	30 25
O. Mekerra	136 121	47 39	58 34	285 42	156 98	162 146	756 598	55 40
O. El Hamman	112 72	107 74	165 71	300 280	226 160	155 112	1135 796	70 50
O. Rivières	27	67	33	69	218	136	638	50
O. Mina	155 111	157 68	462 131	932 261	569 366	128 90	2655 1100	100 69
O. El Abd				342 249				
O. El That				1775 176				
O. Chelliff	214 97	87 41	335 104	501 167	610 302	130 81	1849 725	80 44
O. Riou	150 139	91 34	240 238	699 105	95 91		1579	75 70
O. Mazafran				149 33				
O. Boudouaou	72 58	33 8	47 28	82 31	122 58	121 78	430 291	30 20
O. Icham				5214 94				
O. Sebaou				41 17				
O. Leugman				482 82				
O. Soummam				566 84			1607 1070	58,2
O. el Hal				202 33				
O. Saf Saf	78 59	17 14	45 15	50 34	129 103	101 79	440 345	25
O. Kebir Ouest	141 63	43 13	109 14	209 28	299 45	141 82	860 300	50 15
O. Bescoul	114 54	35 12	93 60	211 64	125 77	129 107	106 475	45 20
O. Bou Hamdano				927 52				
O. Cherf				997 85				
O. Mellah	182 81	56 11	643 15	4318 67	471 105	100 70	2488 461	70 25
O. Seybouse				2779 70				
O. Modjerda				407 59				
O. Bou Mamoussa	53 41	12 2	57 33	115 21	124 37	65 64	347 232	20 15
O. Bou Halloufa				186 31				
O. Kebir Est				137 29				

8-3-2. L'eau souterraine

A l'usine de PCM El Harnach on utilise de l'eau souterraine dont la quantité usée pourrait être estimée à 2000 m³/jour suivant sa production, et à la Cellunaf aussi on obtient de l'eau à environ 16,000 m³ de la même nature dont on adoucit 3000 m³ pour envoyer à la machine.

Nous croyons qu'on pourrait trouver de l'eau souterraine pour d'autres usines aussi, si l'on essaye à investiguer des ressources.

On pourrait autrement utiliser de l'eau souterraine des lacs qu'on appelle "Chott", mais sa dureté serait plus de 50° et sa quantité diminuera dans la saison séchée.

Analyse de l'eau souterraine de Mitidja			
Résidu vaporisé	706~711 mg/l	Après le traitement	
Dureté	37 (36-42)°F	dureté	7.0 (4-12)
Composition		PH	7.6 (7.6-8)
Ca	102 - 106 mg/l		
Mg	30 - 34 "		
Na	95 - 104 "		
Cl	124 - 130 "		
SO ₄	141 - 142 "		
CO ₃	161 - 163 "		
NO ₃	13 - 18 "		
PH	7.7 (7 - 8)		

La provision d'eau à Annaba est effectuée par une pipe de 250 mm de diamètre qui est installée dans la terre à 700 mm de profondeur pour ramasser de l'eau souterraine, et en saison séchée l'eau est fournie spécialement d'un barrage.

Dans la région Constantinoise la ressource d'eau dans la terre est abondante ainsi que les rivières.

8-3-3 Les barrages

La construction des barrages est extrêmement importante pour

assurer des sources d'eau.

A l'égard des barrages existants, l'eau n'est jamais claire comme on peut voir dans la photo  qui montre le trop-plein du barrage. (Voir l'album sous pli séparé.)

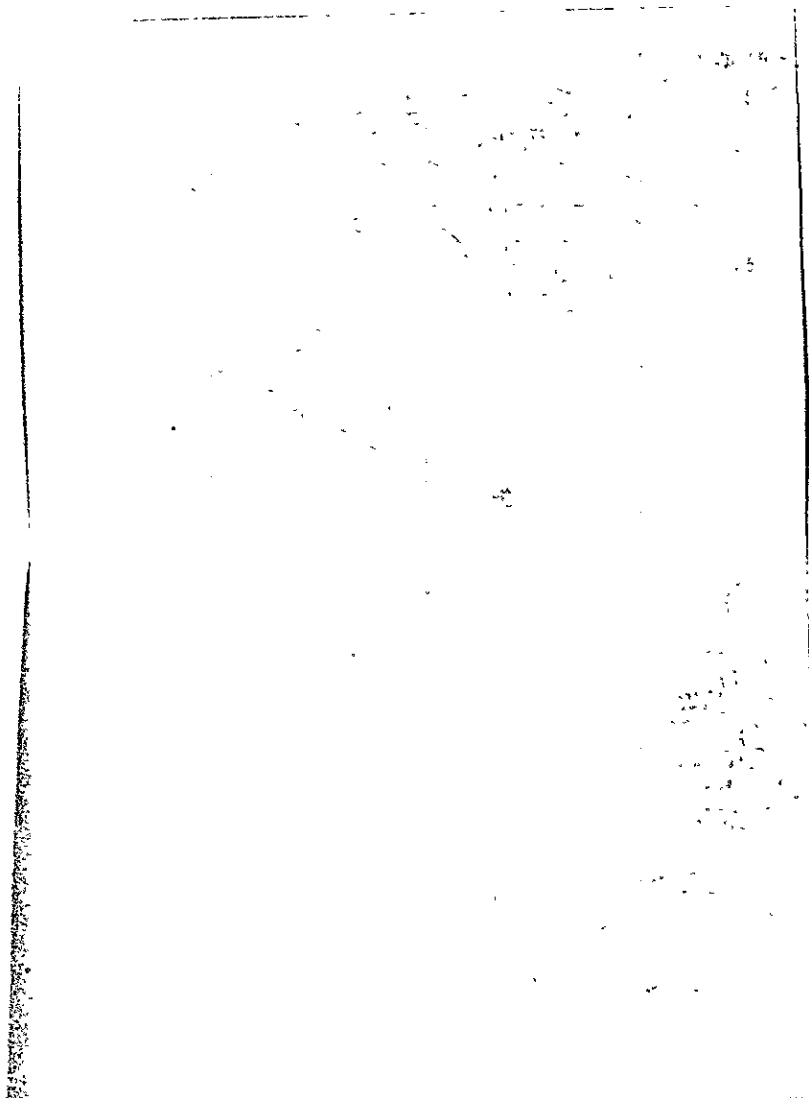
Nous avons remarqué bien des endroits qui seraient convenables pour le barrage dans la région Constantinoise et il fera bien de les exploiter après l'investigation par des spécialistes au point de vue agricole également.

8-3-4. L'eau résiduaire

Le problème de l'eau résiduaire est pour le moment peu important, parce que les courants de rivières de l'intérieur sont presque troublés, et qu'il n'y a pas d'usines qui peuvent évacuer de l'eau résiduaire pour influencer à la pêche.

Il arrivera naturellement un jour que l'écoulement des eaux résiduaires de l'usine devra être rigoureusement contrôlé comme en France et au Japon, mais il serait plus important en ce moment d'envisager le développement de l'industrie elle-même que de s'occuper de ce problème.

Dans les cinq compagnies de papier que la mission a visités, on ne tient aucune compte sur l'écoulement des eaux. Seulement, dans la Cellunaf, on fait demoussement par arrosage devant la porte. (voir la photo suivante). Mais ce demoussement par arrosage vise seulement le nettoyage autour de l'usine. Pendant quelque temps, même si l'on projette d'établir des usines, par n'importe quelle place dans l'intérieur, le problème de l'écoulement des eaux ne serait pas de grande importance.



A présent que tous les produits chimiques de cuisson dépendent de l'importation, il est très important qu'on considère la récupération de chimiques dans les eaux résiduelles, non pour résoudre le problème d'endommagement par les eaux, mais pour abaisser le prix de revient autant que possible, et qu'on adopte un procédé de cuisson qui est capable de récupérer les chimiques facilement.

C'est par cette raison que nous recommandons le procédé kraft dans l'autre chapitre, sinon, on ne pourrait pas compter sur une bonne rentabilité des produits, lorsqu'ils seront en face de la concurrence avec des produits étrangers dans les marchés internationaux.

En même temps il serait aussi important qu'on envisage l'extraction des éléments dans la composition d'alfa qui seraient utilisables par leurs propres caractéristiques qu'on ne peut pas trouver dans la composition des eaux résiduelles de la pâte de bois. Extraire des sous-produits, c'est également un moyen important pour abaisser le prix de revient de la pâte d'alfa.

8-4. Situation actuelle du transport et de la communication

Nous traitons ici la condition actuelle du transport et de la communication d'Algérie principalement sous le point de vue de transport des matières premières, des produits, des machines et des matériaux pour la construction, et des employés.

Les moyens de transport sont l'auto, le chemin de fer, l'avion et les transports par eau et maritimes. On utilise le chemin de fer et la route pour le transport de l'alfa qui est la principale ressource cellulosique d'Algérie. Et les installations portuaires sont très importantes, en considération de ce que l'on devrait importer d'outre-mer la plupart des matières pour l'industrie papetière.

8-4-1. Routes

Le réseau routier d'Algérie est magnifique. La route est le fondement de l'exploitation économique surtout pour l'Algérie. Le pavé est aussi bien arrangé que celui des pays européens. Ces pavés lient toutes les principales villes algériennes et mènent jusqu'aux villages de la sous-préfecture. Nous croyons par là que le fondement de l'exploitation économique est déjà accompli même.

La route nationale a une longueur de 18,200 Km, et elle n'a pas de grand trafic grâce à la population moins dense que celle du Japon. Les automobiles peuvent courir à une vitesse plus grande que de 100 Km/hr.

L'auto est préférable pour le transport des hommes et des matières.

On utilise, par exemple, le camion pour le transport des vieux papiers d'Oran à Alger qui est éloigné plus de 400 Km de cette ville-là.

Le passage des camions-tracteurs est aussi possible dans cette route d'automobile, donc on peut l'utiliser pour le transport de grandes machines, de l'alfa et des bois.

La circulation de l'autobus est comparativement fréquente dans les quartiers environnants de grandes ville, et on peut l'utiliser pour aller aux bureaux.

A Alger, il y a un atelier de montage de Renault, qui contribue à la diffusion de l'automobile.

8-4-2. Chemin de fer

Le réseau de chemin de fer n'est pas si arrangé que celui de route, et quelques parties se laissent encore détruites par la guerre de l'Indépendance. Il semble que le chemin de fer soit utilisé moins souvent que l'auto. On pourrait dire de ce point que le développement du réseau routier aurait retardé l'arrangement du réseau de chemin de fer.

La reconstruction du chemin de fer détruit serait on ne peut plus urgente pour agrandir la capacité de transport de l'intérieur, car le chemin de fer est le plus convenable pour le transport en masse des hommes et des matières.

On utilise à présent le chemin de fer pour transporter de l'alfa de la région éloignée jusqu'au port. Entre le chantier d'alfa et le port, des voies de fer sont déjà installées en grande partie, donc il est expédient de construire l'usine dans la région où on peut l'utiliser.

8-4-3. Ports

Les principaux ports en Algérie sont, selon les matières du gouvernement, les quatre suivants: Arzew, Oran, Annaba, et Alger.

Chaque port a un quai d'une longueur de plus de 150 m et dont le tirant d'eau a plus de 7-8 m de profondeur, donc le navire de plus de 10,000 tonnes pourrait y jeter l'ancre.

Chaque port est aussi équipé des grues de plus de 10 t, qui faciliteraient le déchargement des machines et des matières pour la construction de l'usine ou l'expédition des produits. La route et le chemin de fer sont aussi concentrés dans la ville qui a cette sorte

de port. Par conséquent, il est expédient de construire l'usine dans les régions autour de ces villes, si l'on considère la facilité du transport.

8-4-4. Autres moyens de communication

a) Transportation sur l'eau

La transportation par des rivières paraît presque inutilisable à cause du changement de la quantité d'eau selon la saison, d'ailleurs, parce que les rivières sont peu nombreuses et que leurs profondeurs ne sont pas certaines à cause de la boue.

b) Ligne aérienne

La ligne aérienne est liée d'Alger à Oran, Constantine, Annaba et jusqu'au désert de Sahara, mais le nombre de ses vols est peu. La ligne internationale connecte Alger et les pays européens. Puisqu'Alger occupe une place importante de circulation entre l'Afrique et l'Europe, le développement de cette ville sera remarquable dans un avenir proche.

Comme nous venons de le dire, l'Algérie a déjà la route, le chemin de fer et le port utilisables, donc il ne serait pas nécessaire de considérer davantage la construction nouvelle ou complémentaire de ces moyens de transport, quand on veut établir des usines dans ces régions. Seulement il est à désirer d'envisager l'arrangement et l'expansion du réseau de chemin de fer pour agrandir la capacité de transport dans l'avenir.

8-5. L'introduction des capitaux étrangers

A propos du plan d'industrialisation d'Algérie, il paraît que l'industrie légère comme le textile ou le cuir est en voie de développement, mais l'industrie fondamentale semble moins avancée que ladite industrie, il

serait donc désirable qu'on fasse tous ses efforts pour l'industrialisation globale en améliorant cette situation le plus vite que possible.

Quant aux mains-d'œuvre, il est évident que l'industrie d'Algérie pourra se procurer des ouvriers d'excellente qualité qui seront appropriés à l'industrie moderne, à mesure que l'enseignement scolaire se propage dans le pays. Nous croyons, surtout, que le développement industriel dépendra dorénavant, en grande partie, des femmes-ouvriers; il serait nécessaire de cultiver des mains-d'œuvres féminines à meilleur rendement par la socialisation et la modernisation des femmes à la maison.

Dans le cas où l'introduction des capitaux étrangers sera réalisée par l'achèvement de ces conditions, il faudrait qu'on imagine non seulement la protection de ces capitaux par la loi concernée, mais encore la coopération active pour leur expansion et développement, ce qui doit contribuer à la prospérité de l'Algérie en fin de compte.

9. Sur la possibilité de l'établissement de l'industrie de papiers et de pâtes

Ce chapitre traitera de la possibilité du projet que nous formerons, en considérant l'utilisation des ressources de celluloses d'Algérie.

9-1. Conditions de la planification

9-1-1. Emplacement de l'usine

On compte trois régions où se trouvent de beaux peuplements d'alfa, qui est la matière la plus utilisable. Les trois régions sont: Alger, Oran et Annaba (y compris Constantine).

L'emplacement de l'usine de plan devrait être considéré séparément pour les trois régions, de sorte que chacune ait une unité.

Mais nous ne sommes pas parvenus à la conclusion pour décider et préciser les endroits les plus convenables à l'usine, parce que dans une si courte durée de temps, il nous a été impossible de poursuivre une investigation minutieuse sur les problèmes de l'électricité, de l'eau, des matières premières, de la disposition du terrain, du transport ou de la main d'oeuvre aux endroits que le gouvernement d'Algérie avait choisis.

Par conséquent, nous nous bornerons à faire une remarque générale sur chaque région.

Pour décider réellement un emplacement, il serait donc nécessaire de faire encore des recherches plus détaillées.

A généralement dire, il serait plus désirable de considérer l'emplacement de l'usine dans le voisinage du port que dans les alentours. de la terre où l'alfa se propage, en envisageant que les chimiques et d'autres matières devraient être importés de l'étranger et que les articles produits exportés, et d'ailleurs, la difficulté qui peut émerger dans le futur pour traiter les eaux résiduaires.

9-1-2. Le procédé de la fabrication et les articles produits de pâte et de papier.

Selon les résultats obtenus au chapitre concernant la pulpation, nous supposons ici à adopter le procédé kraft à pulpation. Et de cette

pâte blanchie nous fabriquerons du papier d'écriture et d'impression de haute qualité, et sous la forme de feuille on le mettra en vente. Dans ce cas on utilisera de l'alfa et de l'eucalyptus comme matières premières ainsi qu'on verra ci-dessous.

9-1-3. Ressources de celluloses et envergure de production.

a) La condition supposée pour l'envergure de production.

Dans ce projet on présume que toutes les matières premières dépendent de l'alfa et de l'eucalyptus d'Algérie, et pas d'autres ressources comme le bois ou la pâte importés. Le projet de production doit être envisagé en rapport avec la demande de papier à présent et son augmentation en avenir.

Dans les papiers importés en 1965 la quantité du papier d'écriture était de 6000 tonnes environ.

D'autre part, la récolte de l'alfa en Algérie peut être présumée de 225,000 t par an comme alfa frais comprenant 20% d'eau, soit de 200,000 t comme alfa sec comprenant 10% d'eau, dont on pourrait fabriquer 80,000 t de papier sec à l'air à base de 40% de rendement, ce qui donnerait à l'état actuel un surplus de 74,000 t dans le domaine de la balance du papier d'écriture et d'impression.

Mais comme l'Algérie se trouverait désireuse d'obtenir des devises en exportant du papier, on pourrait disposer théoriquement de ce surplus en le mettant aux marchés des pays importateurs de papier de son voisinage, à condition que son produit puisse concurrencer en prix avec des articles étrangers.

Cependant il serait si difficile d'estimer la quantité réellement exportable du papier en futur que nous allons considérer ici la production possible du papier à partir de l'alfa et de l'eucalyptus comme base de l'envergure de l'industrialisation.

(Références: Selon the Pulp and Paper 16th Annual World Review, on peut reconnaître sur les deux pays, France et

Angleterre, importateurs de l'alfa algérien, que le premier a importé en 1965 74,000 tonnes de papier et carton sans bois, et le second 635,000 tonnes dans la même année de papier d'emballage et d'emballage qui font environ 700,000 t au total des deux.

Il nous est impossible d'estimer la quantité de papier d'alfa que pourraient accepter ces deux pays dans leur importation, mais le surplus théorique de 74,000 t qu'on vient de mentionner ne correspondant qu'à 10.5% environ de cette quantité-là pourrait être envisagé comme exportable.

(b) La production d'alfa

La production possible de l'alfa de chaque région supputée d'après les renseignements offerts par le gouvernement est la suivante:

Régions	répartition d'alfa frais (y compris 20% d'eau)				quantité utilisable à l'état sec (y compris 10% d'eau) tonnes/an
	production d'alfa	quantité utilisée à présent	Surplus	* quantité utilisable	
Alger	82,000	35,000	47,000	42,000	37,000
Oran	184,000	-	184,000	155,000	138,000
Annaba	30,000	-	30,000	28,000	25,000
Total	296,000	35,000	260,000	225,000	200,000

* Le chiffre total de la "quantité utilisable" est basé sur les renseignements du gouvernement, mais les autres sont des estimations de notre part.

c) La quantité de production du bois

Il paraît qu'il n'y a pas à présent de ressources du bois, à Alger et à Oran, qui sont utilisables à l'industrie de papiers et de pâtes. Mais dans les régions d'Annaba et de Constantine on boise l'eucalyptus avec zèle, et on dit que même à présent la quantité utilisable du bois est de 13,000 à 20,000 tonnes par an, et qu'après dix ans, il sera possible de déboiser 200,000

tonnes par an.

Donc nous poursuivrons nos examens en supposant qu'on utilise l'eucalyptus aussi dans ces régions.

d) L'envergure de la production

L'envergure de la production est estimée comme suit d'après la répartition des ressources mentionnées ci-dessus.

d)-1 Région d'Alger

On produit environ 45 tonnes de papier d'alfa par jour, soit 15,000 tonnes par an à l'usine de la Cellunaf, et on a déjà installé un autre lessiveur pour doubler la production. Si l'on commence à produire entièrement, tous les alfas dans cette région pourront être consommés dans cette seule usine.

Nous considérons par suite qu'il serait plus avantageux de prendre des mesures propres pour la faire opérer entièrement, donc la formation du projet pour cette région est exclue de ce propos.

d)-2 Région d'Oran

Il y a 138,000 tonnes d'alfa sec par an qui sont utilisables, mais nous envisageons qu'on en utilise 90% (117,000 tonnes par an), et par suite la quantité de la production du papier serait de 46,800 tonnes par an en présumant que le rendement est de 40%.

Nous allons considérer cette quantité comme envergure de la production.

d)-3 Région d'Annaba

Dans cette région, il y a 25,000 tonnes d'alfa sec par an qui sont utilisables. Mais, même si on les utilise tous pour papeterie, la production ne sera que de 10,000 tonnes par an, qui formera une trop petite envergure.

D'autre part, la quantité du papier qui peut être fabriquée de 13,000 ~ 20,000 tonnes d'eucalyptus par an, n'atteindra

qu'à 5,200 - 8,000 tonnes par an à base de 40% de rendement.

Si tous les deux sont totalisés, la somme est de 15,000 ~ 18,000 tonnes par an. Mais nous allons dresser un plan qui vise à produire 33,000 tonnes par an (100 tonnes par jour), car on peut prévoir qu'on aura dans cette région une production considérable d'eucalyptus dans le futur.

Cette échelle de production se composera ainsi:

50% pour papier de l'alfa : 16,500 tonnes/an

50% pour papier de l'eucalyptus : 16,500 tonnes/an,

pour lesquels la quantité nécessaire de l'alfa et de l'eucalyptus comme matière première sera chacun de 42,000 t. On envisage dans ce cas que le manque pour l'alfa matière (42,000 t - 25,000 t = 17,000 t) sera supplémente par transmission des autres régions (par exemple d'Oran).

Quant à l'eucalyptus, la quantité de la production sera de 200,000 tonnes par an, et même si on en déduit une certaine quantité qui ne peut pas s'utiliser en attendam, on pourrait en assurer de 42,000 tonnes par an.

De plus, on pourrait augmenter graduellement la production à mesure de l'accroissement de l'eucalyptus pour atteindre à une envergure rentable de 300 t/jour de papier à partir de 200,000 t/an de ce bois, annexé de 50 t/jour de papier d'alfa.

9-1-4. L'Unité de consommation des matières de la pâte et du papier, et le prix de l'unité des matières premières

a) Les remarques

a)-1 Comme il n'y a pas d'usines qui fabriquent à l'usage des affaires commerciales la pâte kraft blanchie et les papiers d'impression et d'écriture à partir de l'alfa, on ne peut rien en savoir l'unité de consommation des matières. Nous adoptons donc pour l'alfa ainsi que pour l'eucalyptus celle de la pâte kraft blanchie et des papiers d'impression et

d'écriture fabriqués à partir de bois feuillux en consultant le Standard de l'unité de consommation des matières de la pâte et du papier, examiné et établi en 1959 par l'Association Technique de l'Industrie Papetière du Japon. Cependant nous supposons que:

- (1) l'unité de la pâte à papier soit de 1.0 tonne/tonne de papier
- (2) le rendement de la fabrication de pâte soit de 40 %
- (3) l'on utilise pour le combustible du gaz naturel à $9,350 \text{ cal/m}^3$ et fixe l'unité en convertissant les valeurs concernant le charbon à $6,000 \text{ cal/kg}$.
- (4) le poids volumétrique à sec absolu de l'eucalyptus soit de 600 kg/m^3

a)-2 Nous fixons le prix de l'unité des matières premières sur la base des documents que le gouvernement algérien nous a présentés, et, en ce qui concerne les matières dont le prix n'est pas indiqué dans lesdits documents, nous consultons les données que notre équipe d'investigation a obtenues au cours de sa visite aux fabriques de papier, ou celles qui sont appliquées au Japon.

b) L'unité de consommation des matières de la pâte et du papier,
et le prix de l'unité des matières premières.

Matières	Unités	Prix de l'unité (DA/unité)	Base du prix de l'unité
<u>Pâte</u>	Par tonne de pâte kraft blanchie (sec absolu)		
Alfa (sec)	2.5 tonnes	150 DA/t	prix y compris la taxe que nous fixons uniformément malgré les documents gouvernementaux puisque les lieux d'établissement ne sont pas définitifs. estimé selon l'explication de l'officier des eaux et forêts du district de Constantine le chiffre moyen dans les documents gouvernementaux trois fois plus cher que l'eau urbaine japonaise documents gouvernementaux
Eucalyptus	3.75 m ³	75 DA/m ³	
Energie	750 KWH	0.064 DA/KWH	
Eau	400 m ³	0.16 DA/m ³	
Gaz naturel	193 m ³	0.066 DA/m ³	
Produits chimiques			
Sulfate de soude	87 kg	0.61 DA/kg	
Pierre à chaux	39 kg	0.21 DA/kg	
Chlore	7t kg	0.46 DA/kg	
Soude caustique	32 kg	0.55 DA/kg	
<u>Papier</u>	Par tonne de papier (DA)		
Pâte	1.0 tonne		ci-dessus mentionnée
Energie	760 KWH	0.064 DA/KWH	
Eau	195 m ³	0.16 DA/m ³	
Gaz naturel	346 m ²		
Produits chimiques			à l'usine de La Cellunaf
Charge	170 kg	0.16 DA/kg	
Colle	15 kg	1.25 DA/kg	
Alun	33 kg	0.6 DA/kg	idem

9-1-5. La condition de l'opération

330 jours du travail par an

Opération de trois équipes par jour. (8 heures du travail par équipe)

Les personnels qui travailleront dans le bureau et les ouvriers qui s'occuperont du classement des papiers travailleront 8 heures pendant la journée. Le travail concernant le traitement de l'alfa et du bois sera effectué successivement par deux groupes.

9-1-6. Les dépenses relatives au personnel

Le niveau du salaire par tête sera de 400 DA par mois, d'après l'exemple de la Papeterie Cartonnerie Moderne.

9-1-7. Le prix de vente des produits

Nous adoptons 1.5 DA/kg pour le prix des papiers d'impression et d'écriture en feuille suivant le cas de l'usine de la Cellunaf qui exporte actuellement le papier de qualité fabriqué avec l'alfa.

9-1-8. Les autres conceptions

a) L'usine sera construite près de la ville, d'où seront mobilisés les ouvriers: il ne sera pas nécessaire de construire des maisons pour eux.

b) Les équipements de l'usine, les matériaux de construction, les produits chimiques et les outils etc. seront en grande partie importés.

c) Pour le combustible, nous utiliserons le gaz naturel qui est abondant.

d) Nous ne pouvons utiliser l'eau de la fleuve qui est très sale et troublée: il faut donc que l'eau soit suffisamment épurée ou souterraine. L'eau, dont l'épuration coûte plus chère qu'au Japon, est chère comme nous venons de le mentionner dans l'article précédent. Quant à la quantité de l'eau, on pourrait en avoir assez.

e) Pour le moment, il n'y a pas de règlement spécial concernant l'eau résiduaire; nous pouvons nous permettre de la laisser déverser après l'avoir mise en air pendant quelque temps.

f) On établira le plan en supposition qu'on puisse obtenir la quantité nécessaire de l'énergie.

9-2. L'estimation de la région d'Oran comme emplacement de l'usine

9-2-1. L'emplacement de l'usine

Puisque nous n'avons pas assez de renseignements qui nous permettent d'évaluer une place précise, nous allons estimer l'emplacement dans cette région en général.

Une place supposée: en alentours d'Oran ou d'Arzew qui se trouve en face de la mer ou près de la mer.

Pour évaluer cette place, nous allons employer les signes suivants.

- A : très bien
- B : bien
- C : moyen
- D : mal
- E : très mal

a) Les ressources naturelles:

Il n'y a aucune ressource du bois utilisable. On pourrait rassembler 138,000 tonnes d'alfa par an, qui représentent une quantité suffisante, mais dont le prix est relativement haut. - C -

b) Les matières secondaires:

Etant donné qu'il faut importer la plupart des produits chimiques et des outils de papeterie, ils deviennent chers, ce qui n'est pas avantageux. - D -

c) L'eau:

Les eaux des fleuves étant impures coûtent chères pour leur épuration, et leur quantité change selon la saison; il serait possible d'utiliser les eaux souterraines assez pures, mais très dures qui nécessiteraient le traitement. On peut obtenir la quantité nécessaire de l'eau quoi qu'il en soit.

au point de vue de la quantité - C -

au point de vue de la qualité - D -

d) L'électricité:

La disponibilité de l'électricité n'est pas claire. Nous

allons avancer toutefois notre projet dans l'hypothèse qu'elle soit suffisante. - ? -

e) On peut facilement se procurer du gaz naturel dont la quantité est grande. Pourtant il n'est pas toujours fourni à bon marché. - B -

f) Les transports;

Le lieu où on rassemble de l'alfa est loin du port (où l'usine sera établie), mais il n'y a aucun problème pour transporter les matières premières parce qu'on peut utiliser les routes bien aménagées ou le chemin de fer. S'il existe l'usine près du port, il serait bien commode pour exporter les produits ou importer les matières et les matériaux.

- B -

g) Les mains-d'oeuvre;

On peut les obtenir facilement. Il faudrait cependant une éducation professionnelle pour eux qui n'ont pas beaucoup de connaissances techniques modernes. - C -

h) La conclusion;

Cette place est propre à établir l'usine, mais il faut bien examiner les ressources d'eaux.

9-2-2. La production de papiers

46,800 tonnes (sec à l'air)/an = 142 tonnes (sec à l'air)/jour

9-2-3. L'aperçu sur des installations

La capacité: 150 tonnes/jour

Les installations principales:

Lessiveur : un lessiveur continu Kamyr

Machine à papier : deux Fourdrinier 3,680 mm

(y compris l'installation de blanchiment et l'installation pour récupérer les produits chimiques à cuisson.)

La superficie requise du terrain:

Le terrain pour la fabrique: 250,000 m²

Le terrain occupé par les bâtiments :

17,200 m²

9-2-4. Les frais approximatifs des installations

Article	Frais approximatifs des installations x 1000DA
A. Installations de machines	
Chantier	1,700
Cuisson. Lavage	10,000
Epuration, Blanchiment, Préparation de chimiques	9,000
Récupération des chimiques	12,600
Préparation	3,600
Machine, Finissage	22,600
Approvisionnement d'énergie électri- que et de vapeur	9,000
Traitement de l'eau fraîche et résiduaire	3,000
Atelier, Laboratoire, etc.	1,500
Total	73,000
B. Constructions et génie civil	18,000
C. Frais incidents de construction	23,000
D. Fonds de réserve	6,000
Somme des frais	120,000

*Note: Y compris les frais indirects généraux et prix de direction technique.

9-2-5. Matières Premières Utilisées (somme annuelle)

Alfa (sec)	117,000 tonnes
Energie	70,700,000 KWH
Eau	27,800,000 m ³
Gaz naturel	25,300,000 m ³
Sel de Grauber	4,070 tonnes

Pierre calcaire	1,825 tonnes
Chlore	3,510 tonnes
Soude caustique	1,500 tonnes
Charge	7,930 tonnes
Colle	700 tonnes
Alun	1,540 tonnes

9-2-6. Le nombre des employés

Dépourvus de renseignements concernant la productivité personnelle de l'industrie papetière algérienne, nous allons la présumer d'après des exemples du Japon.

Selon Le Manuel de la Pâte et du Papier publié par L'Association de Manufacturiers de Pâtes et de Papiers du Japon, il faut environ 26 ~ 27 heures de travail pour obtenir une tonne de papier d'impression fabriqué avec la pâte kraft. Mais il en faudrait, dans ce pays, considérer un chiffre plus élevé en tenant compte des matières premières qu'est l'alfa et de la situation des mains-d'oeuvre.

Sur tous les employés, y compris ceux de l'office, nous estimons qu'il faut 52 heures/tonne, deux fois plus que le chiffre précédent. Il faut donc 6.5 personnes/tonne, ou 975 personnes pour la production 150 tonnes/jour à base de 8 heures de travail par personne.

Voici le cas de La Cellunaf qu'on va montrer à titre de renseignement. Elle produit 20,000 tonnes par an, c'est-à-dire, 60 tonnes par jour ayant 600 employés, ce qui représente 10 personnes/tonne.

Mais nous ne nous en tiendrons pas à cet exemple-là en nous attendant à une amélioration future de la productivité.

9-2-7. L'estimation des profits et pertes

Il est montré à la page suivante le résultat des prix de revient que nous avons essayé d'établir d'après les documents mentionnés dans les articles précédents.

Selon cette estimation, le prix de revient du produit est de 1.505 DA/kg contre lequel le prix de vente est de 1.500 DA/kg, ce qui, montrant un petit déficit de 0.005 DA/kg, nous oblige de reconnaître

que ce plan n'est pas rentable.

Essai de l'établissement des prix de revient

	Dépense annuelle x 1000 DA	Par kg de papier DA	Remarques
<u>Frais proportionnels</u>			
Alfa	17,550	0,375	
Charge et Produits chimiques	8,380	0,179	
Combustible	1,670	0,036	
Energie	4,530	0,097	
Eaux	4,450	0,095	
Autres	2,570	0,055	les outils de papeterie, les matières d'emballage, etc.
petit total	39,150	0,837	
<u>Frais fixes</u>			
Personnel	4,680	0,100	
Réparation	3,000	0,064	2,5% des frais de l'installation
Amortissement	7,920	0,169	6,6% (montant divisé en 15 ans)
Intérêt	8,400	0,180	7,0%
Prime d'assurance	2,400	0,051	2,0%
Administration et Vente	2,570	0,055	
Autres frais fixes	2,280	0,049	y compris les frais des articles divers, et l'intérêt des capitaux roulants
petit total	31,250	0,668	
Grand total	70,400	1,505	

9-3. L'estimation de la région d'Annaba comme emplacement de l'usine.

9-3-1. L'emplacement de l'usine

Supposons que la place de l'usine soit près du port d'Annaba.

La mise en évaluation sera effectuée comme celle de la région d'Oran.

a) Les ressources naturelles;

L'alfa : dont la quantité utilisable monte à 25,000 tonnes/an qui est trop peu pour mener l'industrie papetière. Dans le cas où l'on fabrique au moins 50 tonnes/jour, il faut environ 42,000 tonnes/an d'alfa, de sorte qu'on doive importer des autres

régions 17,000 tonnes d'alfa supplémentaire, ce qui est possible.

Le bois : Dans cette région, se produit l'eucalyptus dont la quantité utilisable est actuellement très peu. Cependant dans l'avenir on pourrait envisager une grande quantité d'abattage de l'eucalyptus (200,000 tonnes/an dans dix ans) qui sera bien utilisable. - C -

b) Les matières secondaires :

La plupart dépend de l'importation ici comme dans la région d'Oran. - D -

c) L'eau :

Sa quantité aussi bien que sa qualité est meilleure que celles de la région d'Oran.

Mais il faut pour la saison sèche un barrage dont le plan de construction semble être envisagé. - C -

d) L'énergie :

La disponibilité de l'électricité n'est pas claire. Nous allons avancer notre projet dans l'hypothèse qu'elle soit suffisante. - ? -

e) Le combustible :

Comme dans la région d'Oran, il est possible d'obtenir le gaz naturel. - B -

f) Les transports :

Ainsi que dans la région d'Oran, les routes sont aménagées et le chemin de fer est disponible. La région où se produit l'alfa est trop loin d'ici, tandis qu'on peut obtenir l'eucalyptus dans une région assez proche.

Si l'usine se trouve près du port, il est bien pratique pour exporter les produits et importer les matières.

- B -

g) Les mains-d'oeuvre :

de même que dans la région d'Oran. - C -

h) La conclusion:

Cette place est propre à établir l'usine, mais comme il manque de matières premières, il faut trouver leur supplément dans d'autres régions. Il vaudrait donc mieux envisager l'établissement de l'usine dans une époque convenable de futur, car nous parviendrons désormais à obtenir une grande quantité d'eucalyptus. Au fur et à mesure que la production de l'eucalyptus augmente, on pourra passer, chose désirable, de l'alfa à l'eucalyptus qu'on utilisera comme matière.

9-3-2. Le rendement de la production de papiers

à partir de l'alfa	16,500 tonnes/an = 50 tonnes/jour
à partir de l'eucalyptus	16,500 tonnes/an = 50 tonnes/jours

total	33,000 tonnes (sec à l'air)/an = 100 tonnes (sec à l'air)/jour
-------	---

9-3-3. L'aperçu sur des installations

La capacité ; l'installation de la pulpation

50 tonnes/jour x 2 séries = 100 tonnes/jour

dont une est pour l'alfa et l'autre pour l'eucalyptus.

Les principaux équipements:

Lessiveurs: 3 pour l'alfa, procédé par opération séparée 50m³

2 pour l'eucalyptus, procédé par opération séparée
50 m³

Machines à papier; 2 Fourdrinier 2,840 mm

(y compris l'installation de blanchiment et l'installation pour récupérer les produits chimiques à cuisson.)

La superficie requise du terrain;

Le terrain pour la fabrique: 210,000 m²

Le terrain occupé par les bâtiments; 13,400 m²

Note) En ce qui concerne le processus de production et la disposition approximative, voir le schéma de la fin.

9-3-4. Les frais approximatifs des installations

Article	Frais approximatifs des installations x 1000 DA
A. Installations	
Chantier, préparation de bois	1,800
Cuisson, lavage	8,500
Epuration, blanchiment préparation de chimiques	6,200
Récupération de chimiques	8,700
Préparation	2,500
Machine, finissage	16,500
Approvisionnement d'énergie et de vapeur	7,100
Traitement de l'eau fraîche et résiduaire	2,000
Atelier, laboratoire, etc.	1,300
Total	54,600
B. Constructions et génie civil	13,500
C. Frais incident de construction *	16,500
D. Fonds de réserve	3,400
Somme de frais	87,000

*Note: y compris les frais indirects généraux et prix de direction technique.

9-3-5. Matières premières utilisées (somme annuelle)

Alfa (sec)	:	41,300	tonnes
Eucalyptus	:	62,000	m ³
Energie	:	49,800,000	KWH
Eau	:	19,650,000	m ³
Gaz naturel	:	17,800,000	m ³
Sel de Grauber	:	2,880	tonnes
Pierre calcaire	:	1 1,290	tonnes
Chlore	:	2,480	tonnes
Soude caustique	:	1,060	tonnes
Charge	:	5,610	tonnes
Colle	:	495	tonnes
Alun	:	1,090	tonnes

9-3-6. Le nombre des employés

Puisque la capacité de cette usine est plus petite que celle de la région d'Oran et que l'équipement de la pulpation se constitue de deux séries, il faudrait présumer que les heures du travail demandées par tonne de produit soient de 15% plus que celles de la région d'Oran, c'est-à-dire 60 heures/tonne.

Donc, il faut 7.5 personnes/tonne, soit 750 personnes pour réaliser 100 tonnes/jour.

9-3-7. L'estimation des profits et pertes

Nous montrons ci-dessous le résultat d'un essai de prix de revient.

Essai de l'établissement du prix de revient.

	Dépense annuelle x 1000 DA	Par kg de papier DA	Remarques
<u>Frais Proportionnels</u>			
Alfa	6,200	0,188	
Eucalyptus	4,650	0,141	
Charge et produits chimiques	5,918	0,179	
Combustible	1,180	0,036	
Energie	3,190	0,097	
Eaux	3,140	0,095	
Autres frais proportionnels	1,815	0,055	les outils de papeterie, les matières d'emballage, etc.
Petit total	26,093	0,791	
<u>Frais fixes</u>			
Personnel	3,600	0,109	
Réparation	2,230	0,068	2.5% des frais de l'installation
Amortissement	5,880	0,178	6.6% " " (montant divisé en 15 ans)
Intérêt	6,230	0,189	7 % " "
Prime d'assurance	1,780	0,054	2 % " "
Administration et vente	1,815	0,055	
Autres frais fixes	1,655	0,050	y compris les frais des articles divers, et l'intérêt des capitaux roulants
Petit total	23,190	0,703	
Grand total	49,283	1.494	

Nous savons par là que le prix de revient du produit est de 1.494 DA/kg vis-à-vis de 1.500 DA/kg, prix de vente, avec un profit léger de 0.006 DA/kg qui fait en somme 198,000 DA (= 33,000,000 kg x 0.006 DA/kg) de profit/an seulement.

9-3-8. La possibilité de l'établissement de l'usine

D'après l'essai du prix de revient de l'article précédent, on pourrait obtenir 198,000 DA de profit, dont nous allons voir la rentabilité en calculant des années de la période pour recouvrer les capitaux investis suivant la méthode appliquée au Japon.

Le profit avant l'amortissement B

$$198,000 \text{ DA} + 5,880,000 \text{ DA} = 6,078,000 \text{ DA}$$

Les frais de l'amortissement C = 5,880,000 DA

Le profit net après taxation D

$$D = B - 0.5 (B - C)$$

$$= 6,078,000 \text{ DA} - 0.5 (6,078,000 \text{ DA} - 5,880,000 \text{ DA})$$

$$= 5,979,000 \text{ DA}$$

Alors la période pour la récupération des capitaux est de:

$$\frac{89,000,000 \text{ DA}}{5,979,000 \text{ DA}} = 14,9 \text{ ans}$$

$$(89,000,000 \text{ DA} = \text{Frais des installations})$$

Ainsi, on voit qu'il faut environ 15 ans pour récupérer les capitaux. Bien qu'il y ait un peu de profit annuellement, on devrait dire qu'il manque de circonstances attrayantes pour entreprendre l'industrie papetière.

9-4. La conclusion

Nous montrons ci-dessous un tableau qui résume les résultats des essais du prix de revient.

		L'emplacement dans la région d'Oran	L'emplacement dans la région d'Annaba
La production des papiers	tonne/an tonne/jour	46,800 150	33,000 100
Les matières premières		Alfa	Alfa: Eucalyptus = 50:50
Les frais de l'installation approximatifs x 1000 DA		120,000	89,000
<u>Le prix de revient par kg de papier</u>	DA		
les frais proportionnels		0,837	0,791
(les frais des matières)		Alfa: 0,375	Alfa: 0,188 Eucalyptus: 0,141
les frais fixes		0,668	0,703
total du prix de revient		1,505	1,494
Le prix de vente	DA/kg	1,500	1,500
Le profit	DA/kg	- 0,005	+0,006
Le profit annuel	DA	-234,000	+198,000
la récupération des capitaux		-	14,9 ans

D'après ce tableau, il nous semble très difficile de projeter, à l'état actuel, une entreprise papetière qui puisse rivaliser avec d'autres producteurs du monde, par des raisons suivantes:

- (1) Les ressources et la production des matières premières sont trop faibles par rapport à d'autres pays, ce qui oblige l'échelle de la production d'être dans un cadre limité et qui élève par suite les frais de la construction.
- (2) L'alfa n'est pas à bon marché ici par comparaison à d'autres matières premières de papier dans le monde.
- (3) Il faut dépenser beaucoup pour obtenir les eaux et pour leur traitement.

- (4) Pour le moment, on ne peut pas s'attendre à une productivité personnelle élevée, ce qui augmentera en conséquence les frais relatifs au personnel.
- (5) Les produits chimiques et les outils sont chers parce qu'ils doivent être importés en grande partie.
- (6) Etant donné qu'il faut aussi importer les machines et les appareils, les frais de l'installation se montent plus chers qu'en Europe et au Japon.

Dans le cas où l'on envisage l'établissement de l'industrie de papier, il vaudrait mieux l'orienter à répondre directement à la demande intérieure des papiers qu'à viser à l'exportation, car la consommation intérieure des papiers augmentera nécessairement au fur et à mesure que se répand l'éducation scolaire de la nation à laquelle le gouvernement de ce pays met tout ses efforts. Dans ce cas il serait recommandable de prendre la politique douanière pour protéger l'industrie papetière du pays.

Et aussi faudrait-il examiner si l'on peut entièrement profiter des fabriques qui existent actuellement par amélioration ou aménagement de leurs installations et administrations.

Puisque notre investigation n'a duré que moins de trois semaines et que nous avons attaché de l'importance surtout à la recherche des ressources des matières premières en Algérie dont l'étendue est si large, nous ne sommes pas parvenus à bien examiner les conditions de l'emplacement de l'usine, de plus, nous n'avons pas eu de données suffisantes pour que nous puissions bien avancer notre projet.

Nous voudrions donc qu'on prenne en considération que nous avons été obligés de nous appuyer sur des conditions hypothétiques et sur des valeurs présumées dans l'établissement des prix de revient.

Le prix de l'unité des matières, par exemple, est en partie présumé. Les chiffres de base utilisés pour l'établissement des prix de revient peuvent être plus ou moins variants.

Prenons un exemple: si l'on réduit les frais relatifs au personnel

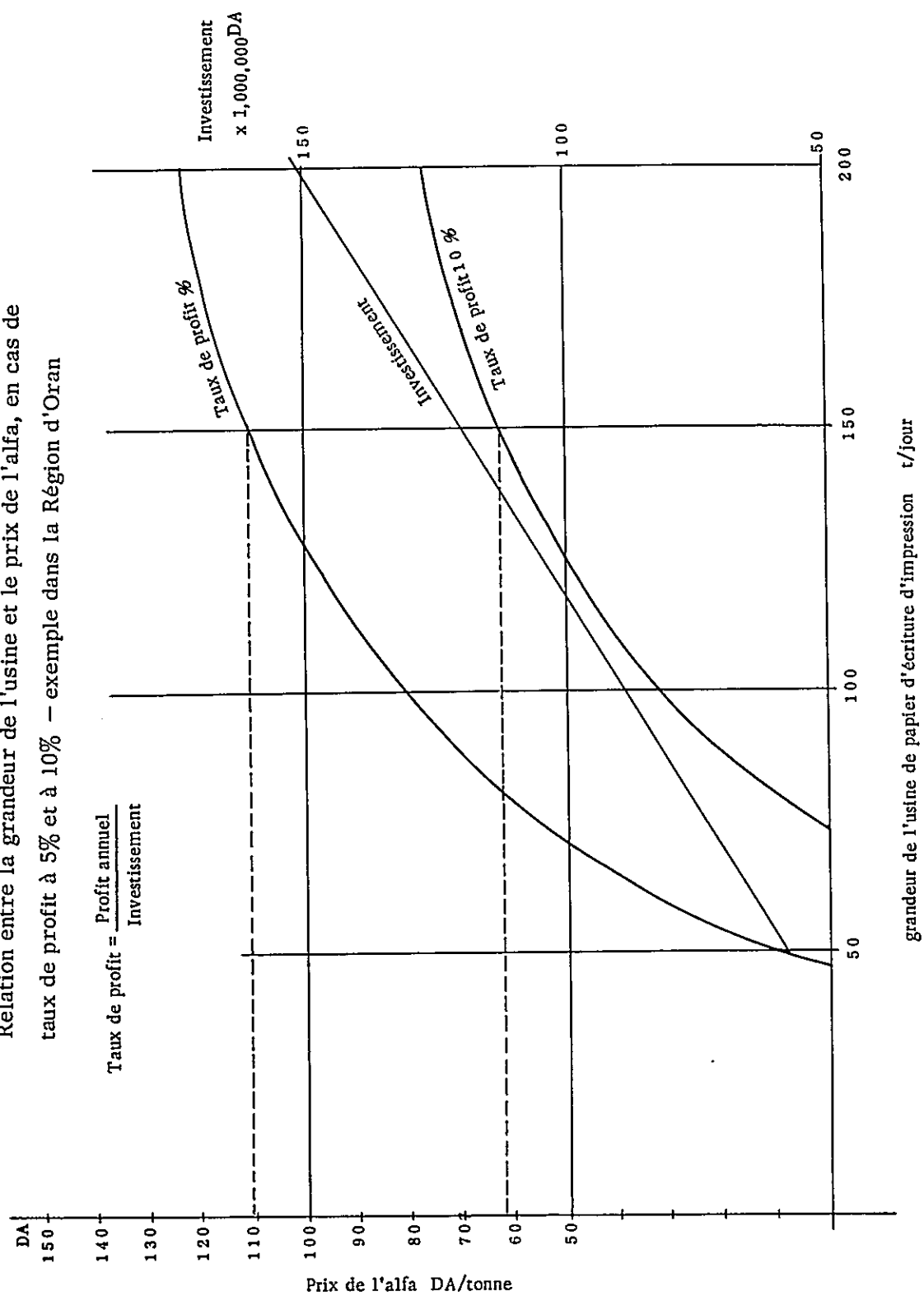
à 3/4 de ceux que nous avons présentés, on aurait 0.02 DA/kg de profit, ou 936,000 DA de profit par an contrairement au résultat négatif que nous avons tiré du cas de la région d'Oran.

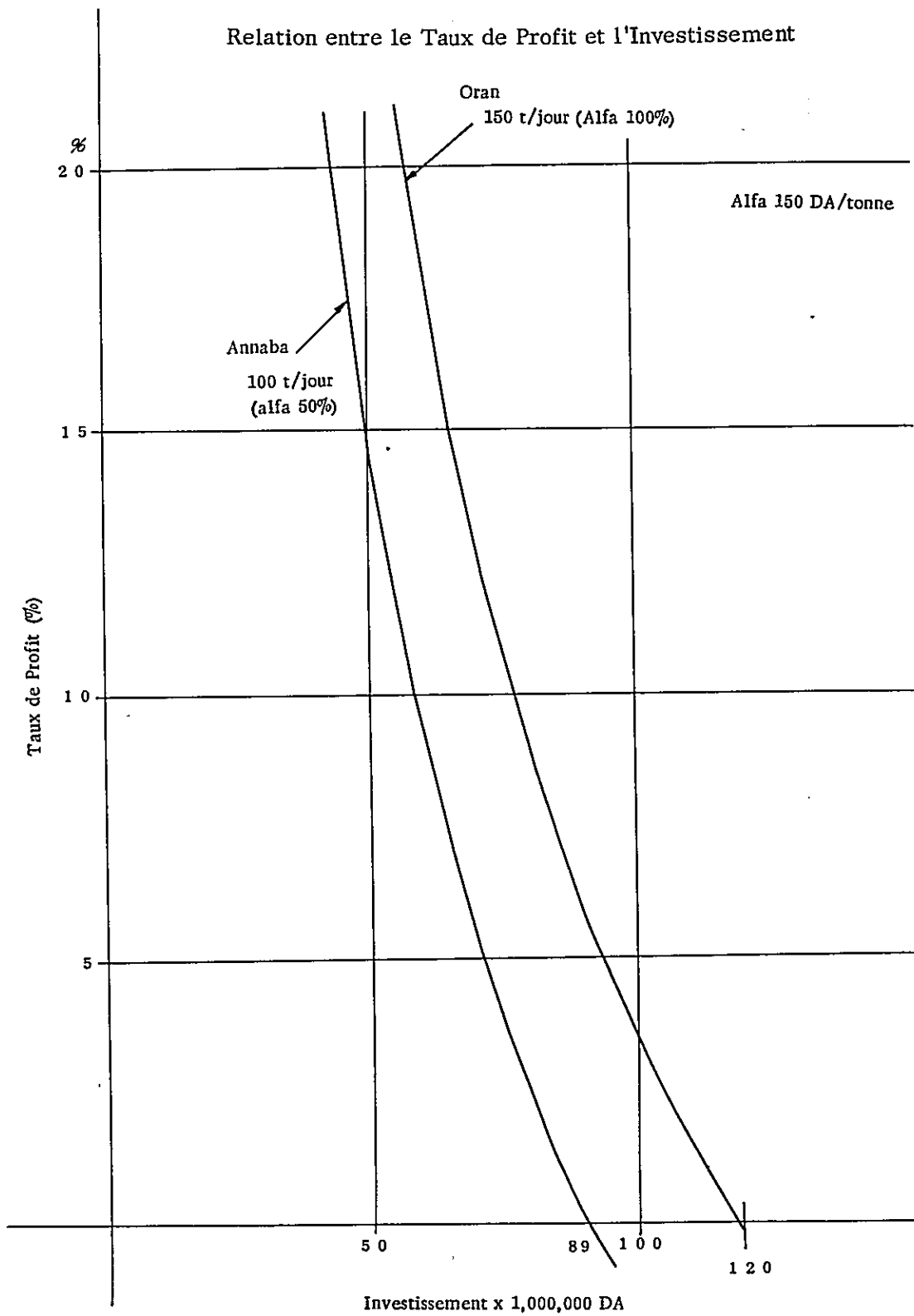
De toutes façons, toujours est-il qu'il faut plus de 14 ans pour récupérer les capitaux, ce qui n'est pas un investissement intéressant.

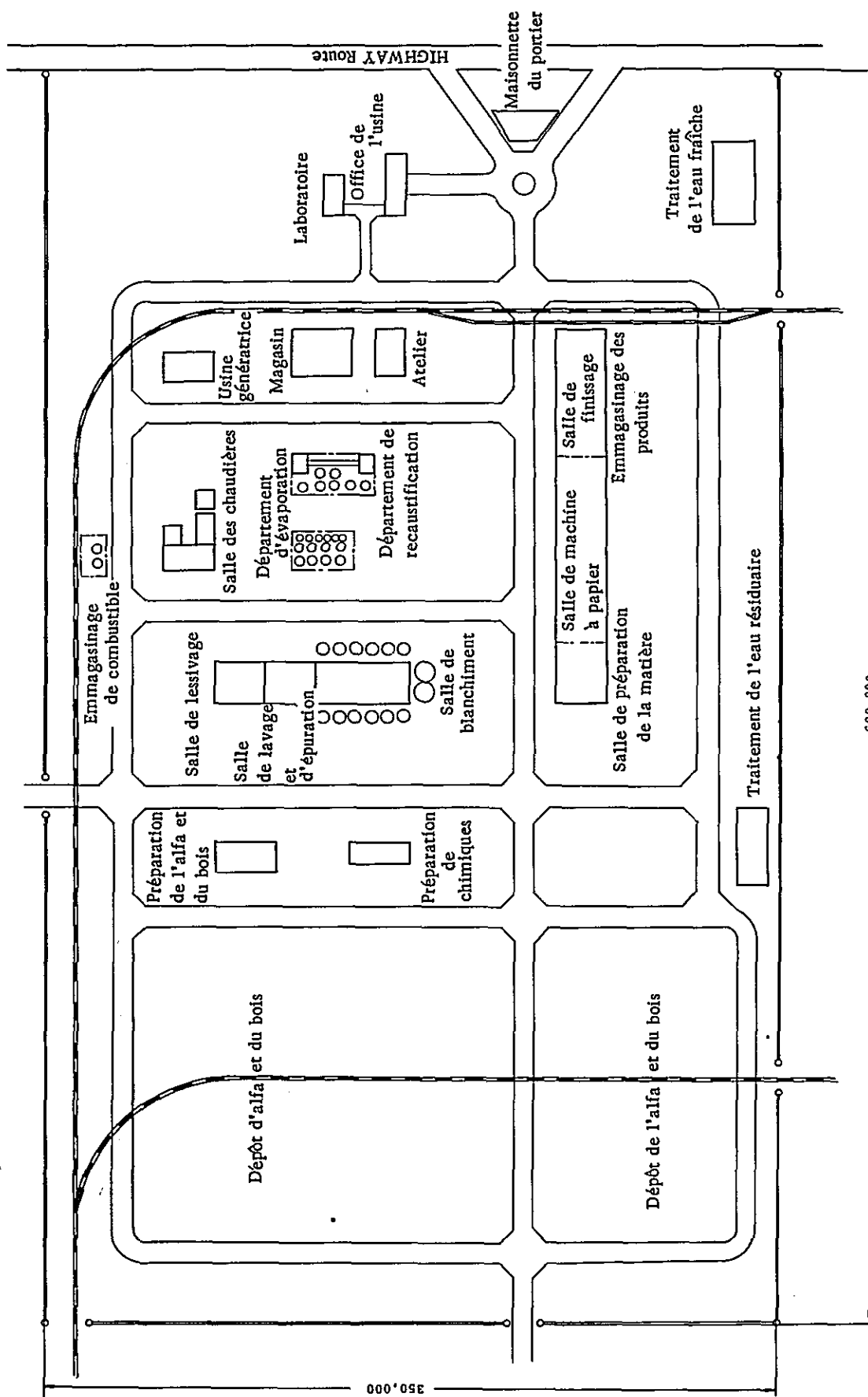
Il est vrai qu'il faudrait encore bien examiner chaque problème en détail, mais, à généralement parler, il nous est difficile d'en tirer une conclusion très favorable. Cependant il est à remarquer que le prix de revient de l'alfa qui occupe la plus grande partie dans les frais proportionnels du cas d'Annaba n'est plus cher que de 0.05 DA/kg que celui de l'eucalyptus même s'ils sont calculés sur des facteurs estimés. Donc, si jamais le prix de l'alfa baisse largement à la suite d'une rationalisation quelconque, il émergerait une possibilité pour l'établissement d'une usine rentable.

A titre de référence, nous allons montrer ci-après des schéma de disposition d'une usine et de ses processus de fabrication à l'échelle de 100 tonnes/jour, ainsi que des graphiques indiquant les rapports entre le profit et l'investissement ou le prix de l'alfa.

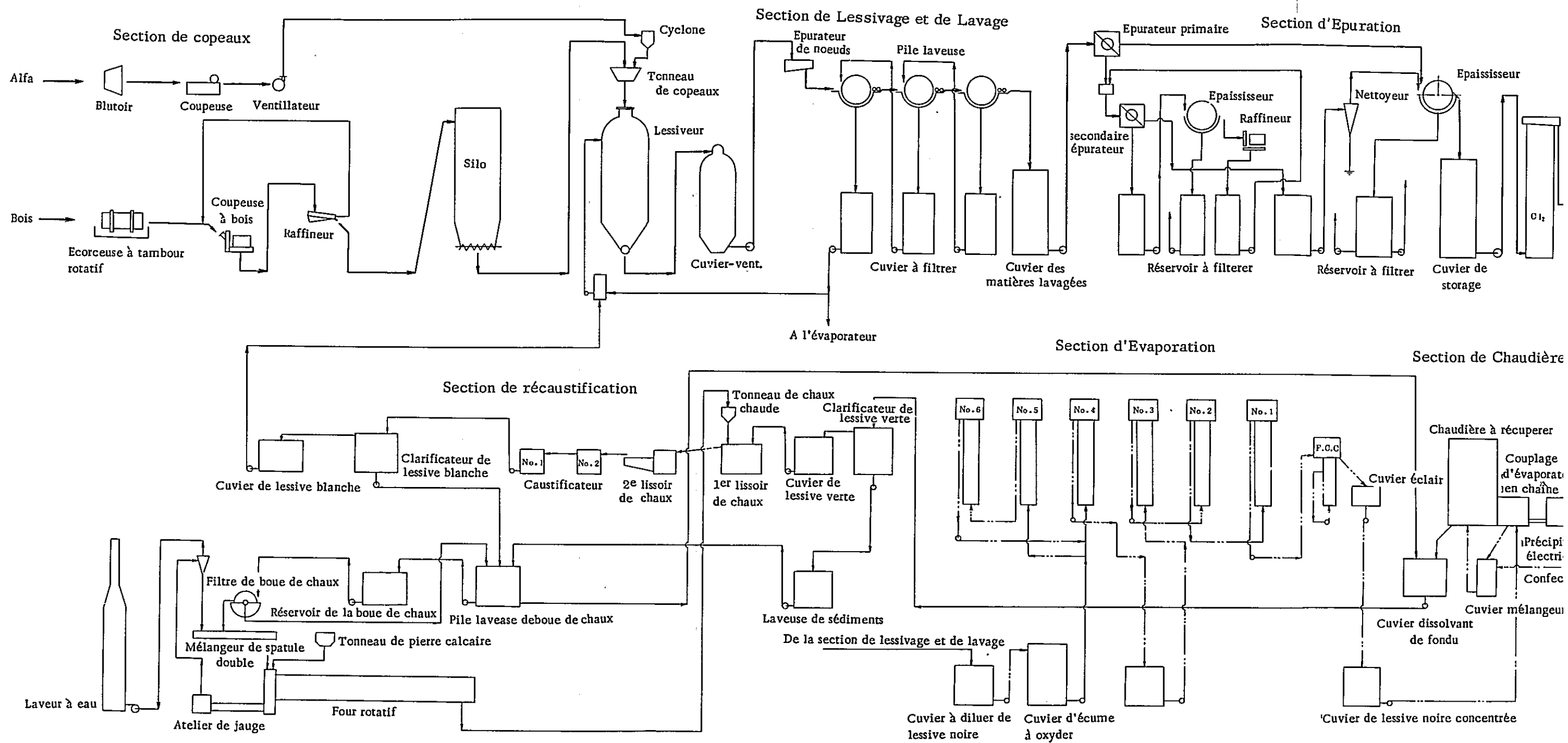
Relation entre la grandeur de l'usine et le prix de l'alfa, en cas de
taux de profit à 5% et à 10% - exemple dans la Région d'Oran

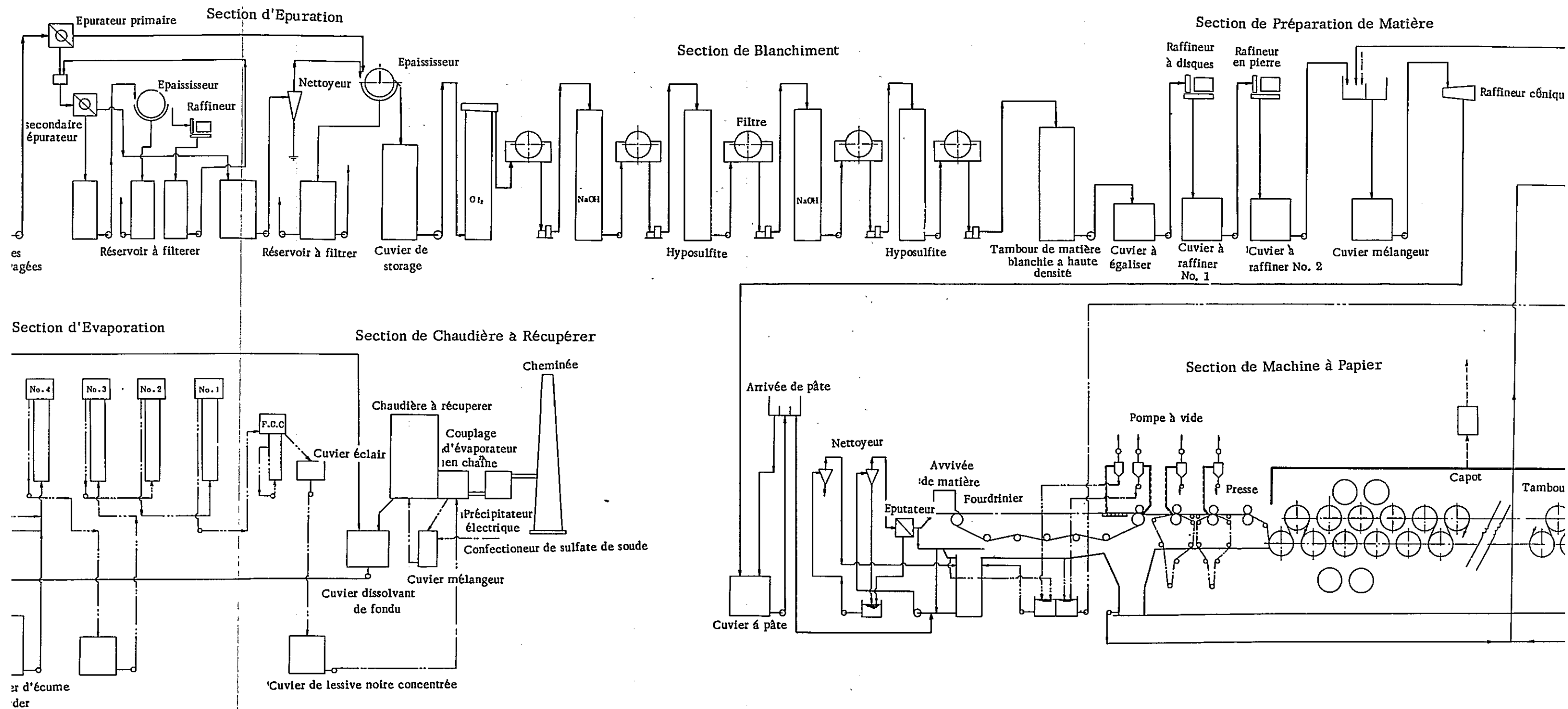






Tracé de l'usine de 33,000 t/an, papiers et pâtes kraft blanches





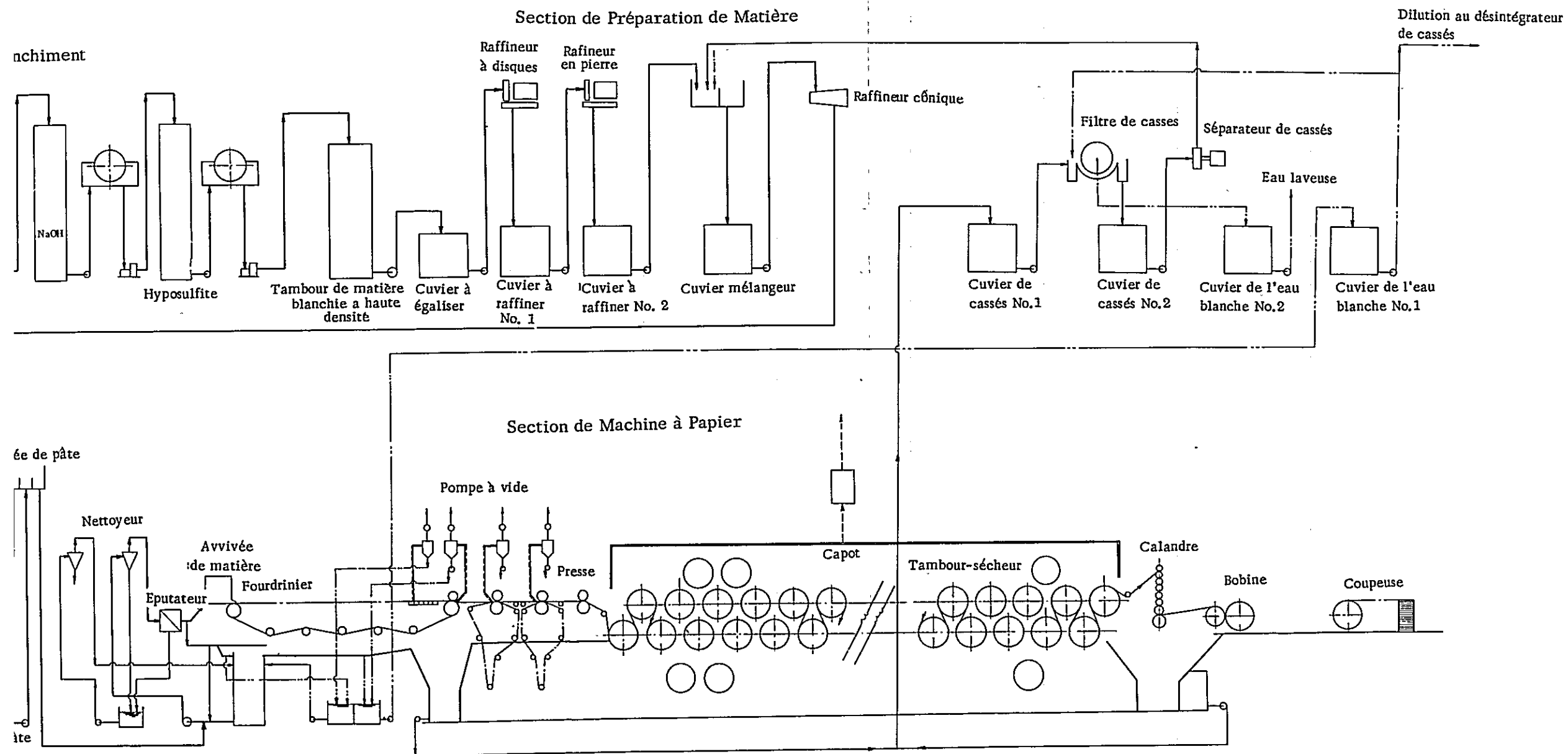


Schéma de l'usine de
33,000 t/an, papiers et pâtes kraft blanchies

10. Fabrication de la natte avec le jonc du Japon

L'alfa est analogue au jonc du Japon avec lequel on fabrique la natte. Dans cet article nous allons traiter de la fabrication de la natte qui servirait d'exemple pour l'utilisation de l'alfa hors du papier.

10-1. La fabrication de la natte avec le jonc du Japon.

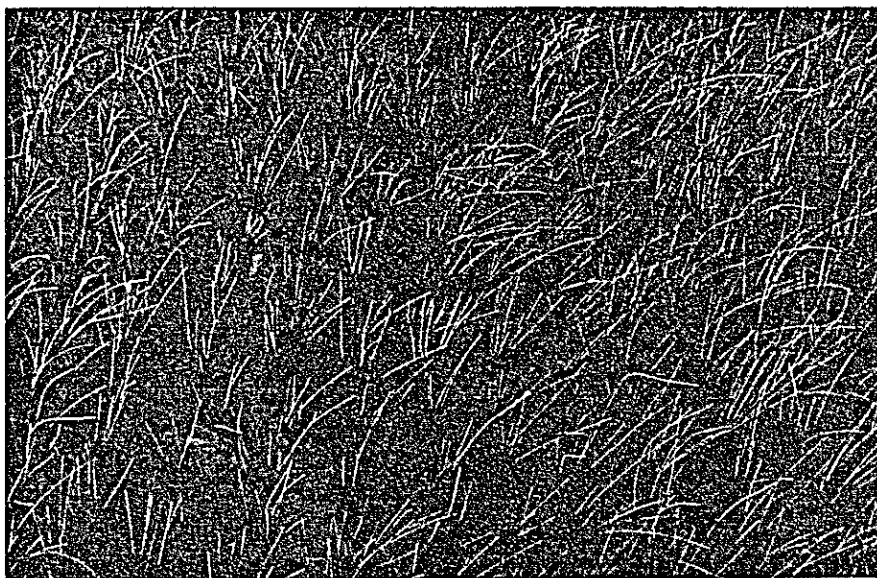
10-1-1. L'état de la production (1966)

La surface plantée : 9,130 hectares

Le rendement de production : 102,200 tonnes c'est-à-dire 11.2 tonnes/ha de jonc qui seraient de 100 fois plus que la production de l'alfa.

10-1-2. La culture du jonc et le procédé de fabrication de la natte.

(voir les photos ci-apres)



Culture du jonc

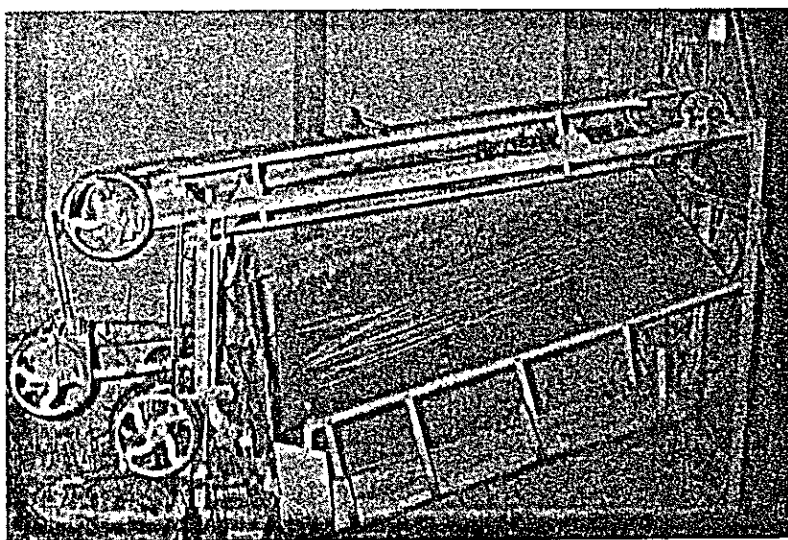
En décembre, les semis du jonc sont divisés et plantés à la rizière, 4 ou 5 tiges à un endroit. Le moissonnage a lieu entre le milieu et la fin du mois de juillet. Dans ce cas, on doit laisser une partie du jonc qui servira de semis.

Juste après le moissonnage, il faut tremper les joncs récoltés dans l'eau fangeuse mélangée d'argile et les sécher au soleil.



Le dépôt des matières premières de Tatami Omote
(Produit fini de natte japonaise)

La longueur du jonc est entre 0.75m et 1.2m



Le trieur du jonc

Le travail du classement selon longueur. Cette machine classe les joncs par leur longueur comme suit.

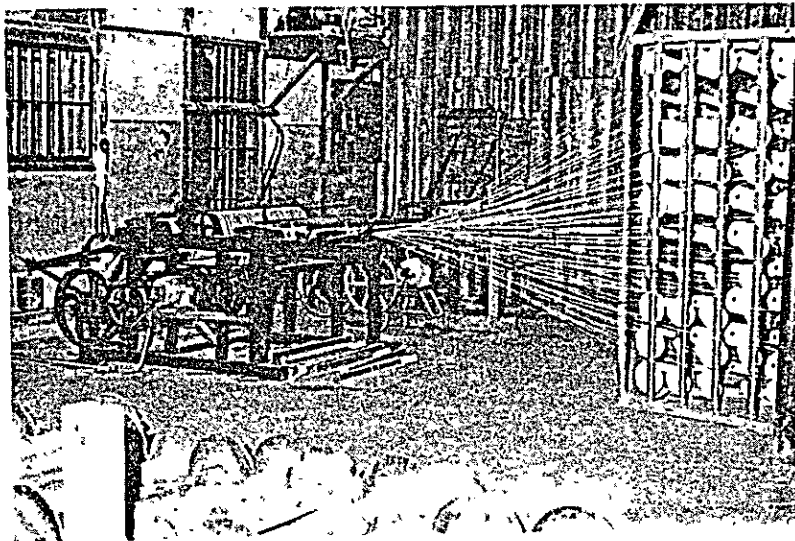
Plus d'un metre	à l'usage de produit fini de qualité supérieure
0.75 - 1m	à l'usage de produit fini de qualité moyenne
moins de 0.75m	à l'usage de produit fini de qualité in-

féerieuse

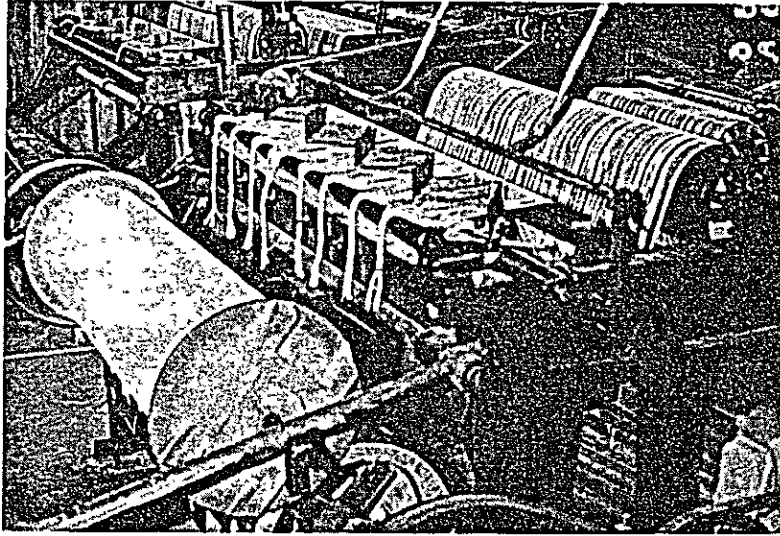
Jusqu'à présent, on exécutait ce travail à la main.



Les joncs classés



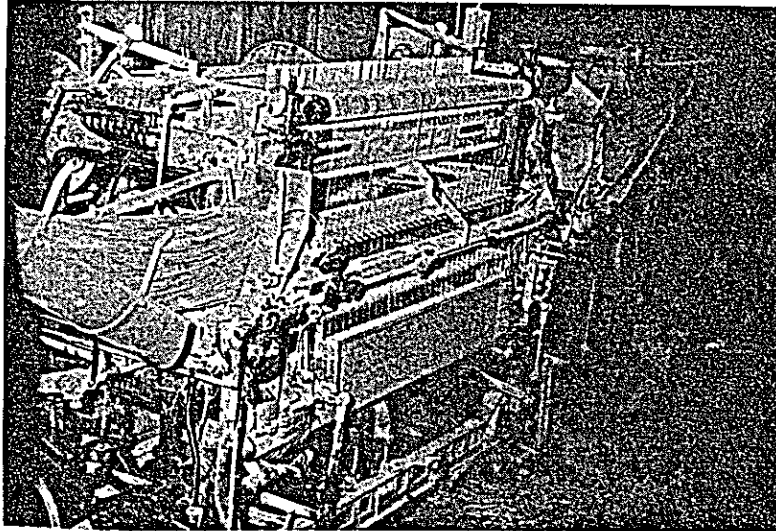
On enroule les fils de coton de la part de bobines du côté droit au rouleau qui se trouve à gauche.



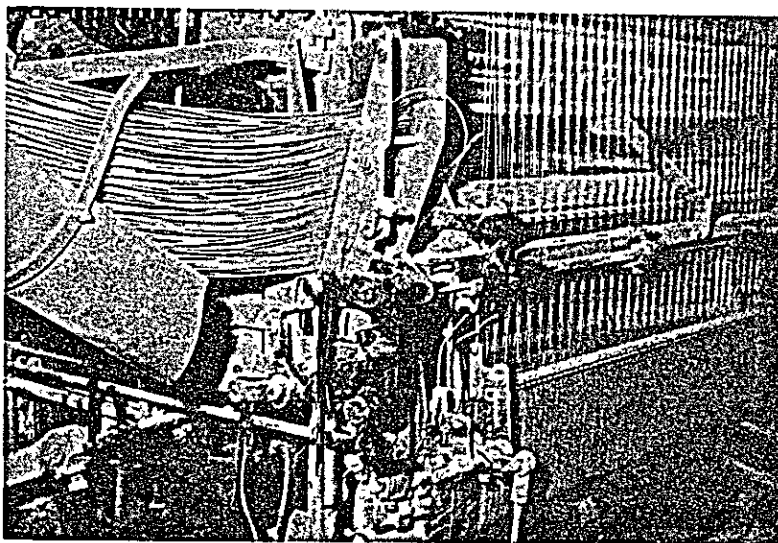
la chaîne accomplie



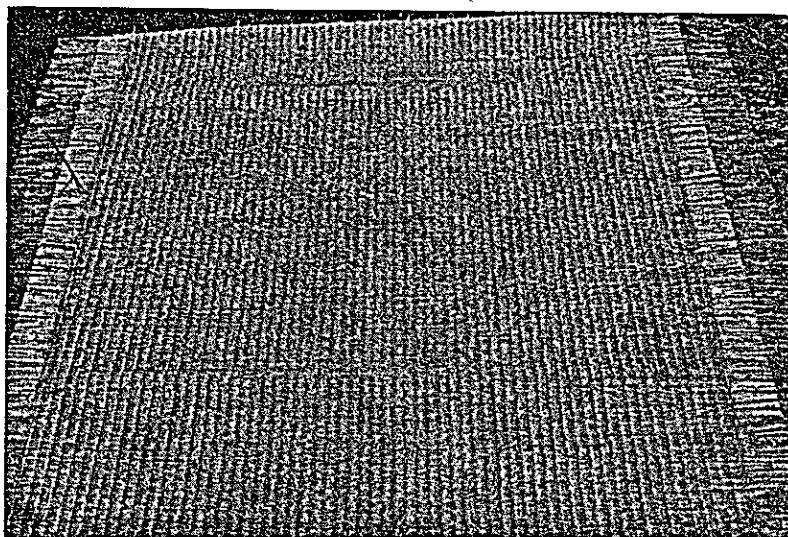
Avant de tisser les jongs par le métier, il faut en tremper les pieds dans l'eau et les rendre élastiques en les pendant à l'inverse et en les donnant de l'humidité.



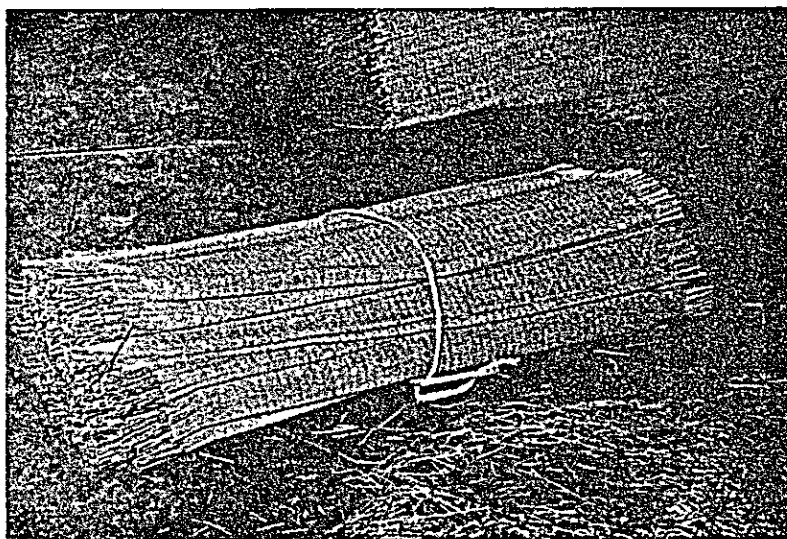
Le tissage par le métier automatique à tisser. Une seule personne peut manoeuvrer 2 ou 3 métiers à la fois.



Le tissage s'accomplit en prenant la chaîne de jonc une à une par l'alimentateur automatique et en la faisant plonger parmi les trames.



Produit fini de "TATAMI", natte



les produits finis

Après les avoir séchés au soleil, il faut les couper en 1.8m de longueur.



La natte emballée

10-1-3. La tendance du prix

(a) Le prix du jonc

Selon les investigations faites par le Bureau de Recherches et de Statistiques du Ministère de l'Agriculture et des Forêts du Japon le prix du jonc d'environ 1.05^m de longueur est à peu près de 16.4 DA par 10 kg à présent, tandis qu'en 1965 c'était 11Da approximativement.

(b) Le prix de la natte (3' x 6')

5 DA à peu près à livraison à la cour de l'usine/feuille

D'après la fluctuation de ces dernières années, le prix se varie entre 1.8 DA au minimum et 5.2 DA au maximum.

(c) Le prix de vente de la natte au marché

environ 16.4 DA

(d) La demande

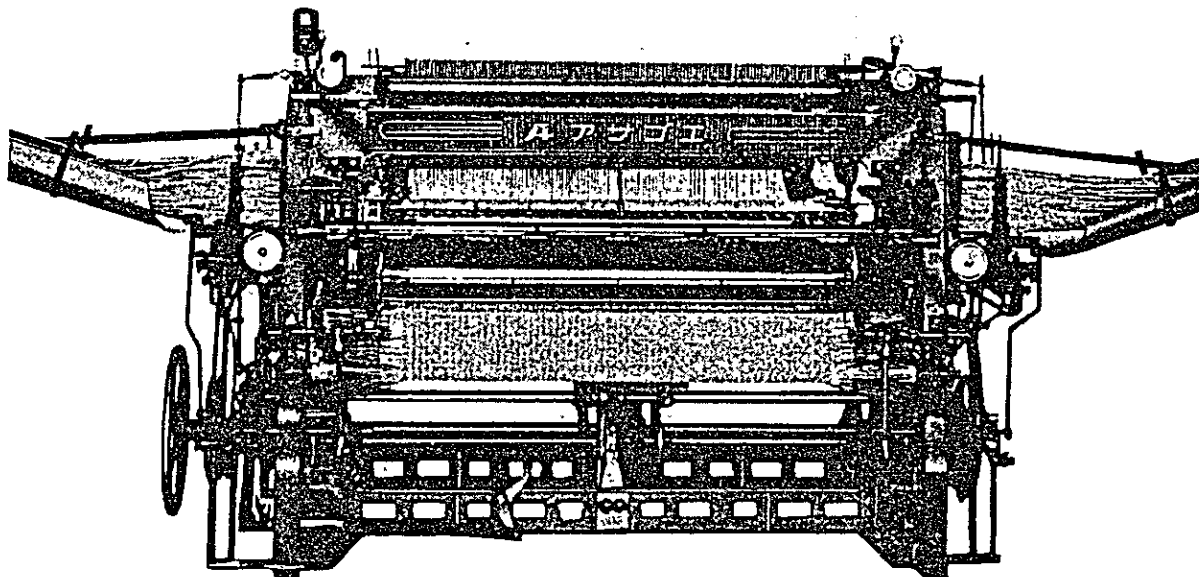
La demande au marché domestique pour les nattes augmente remarquablement.

On voit une demande encore plus agrandie dans un avenir prochain.

(e) Le nombre des métiers à tisser

Pour le jonc: 20,765

Les métiers à tisser à matières analogues: 14,859 } 35,624



Une seule personne peut fabriquer 35 ~ 50 feuilles de natte (0.9^m x 1.8^m) par jour et par métier.

10-1-4. La tendance de l'exportation de nattes

L'exportation de nattes augmentait jusqu'en 1964.

Mais, en 1965, le Ghana, un des principaux pays importateurs de nattes n'en ayant presque pas accepté, l'exportation de nattes a enregistré une réduction de 20.3 % par rapport à l'année précédente (de 15,131,09 DA en 1964 à 12,053, 548 DA en 1965)

Les importateurs qui augmentent d'année en année ont atteint à 94 pays en 1965.

Parmi eux, l'Amérique du nord et l'Amérique centrale représentent 40%, l'Europe 20.2 %, l'Asie 19.2 %, et l'Afrique 17.6%.

En 1964 où le Ghana importait beaucoup, l'exportation pour l'Afrique représentait 37.2% du total, et le montant de l'exportation pour 1964 et 1965 était comme suit:

1964 : 5,500,000 DA

1965 : 1,050,000 DA

10-2. Envisage sur la fabrication de la natte avec l'alfa

Pour l'alfa, la fabrication du papier et son exportation peuvent être le meilleur moyen de son utilisation, mais en considérant que cette entreprise doit être d'une échelle rentable et nécessite une longue durée de construction, il serait plutôt recommandable pour le moment que des agriculteurs des régions alfatières, comme chez les paysans japonais, fabriquent des nattes avec un ou deux métiers à tisser en profitant de leur période désœuvrée. Puis on les rassemblera par la voie de la coopérative agricole qui les dirigera à l'exportation. Ainsi pourrait-on remplacer au moins par ses produits ceux que le Japon exporte pour l'Afrique.

Ce sera aussi un moyen de mettre l'alfa en valeur.

Le prix de revient de l'alfa est de 1/10 de celui du jonc, et de plus les frais de transports sont beaucoup moins chers en raison de la courte distance jusqu'au village agricole, ce qui pourrait le faire rivaliser avec le Japon. En outre le jonc manque si souvent au Japon que la fluctuation de son prix est très large. Etant donné que le prix de l'alfa est de 1/10 du jonc quand celui-ci est cher, et si l'on peut rassembler de l'alfa ayant plus de 75 cm de longueur, il se peut qu'on puisse en exporter au Japon pour supplémenter au jonc.

11. Conclusion

11-1. Conclusion

11-1-1. Prémisse

L'investigation pendant trois semaines ne serait pas suffisante pour fixer les places convenables aux constructions de l'usine dans ces terres immenses. Concernant l'eau elle-même, par exemple, qui est la plus importante pour l'usine de papier et de pâte, nous devrions encore étudier et savoir bien des choses: qualité, changement de la quantité au cours d'une année, choix du meilleur traitement à meilleur marché, prix des chimiques, etc. Il y a encore beaucoup à savoir sur la capacité de l'alimentation électrique, la possibilité de l'usage du gaz naturel, le prix des matériaux de construction, les mains-d'oeuvre, le salaire, le niveau de la technique, les bois et les ordonnances concernant la construction des usines, la situation financière et de l'intérêt, etc. Cependant, grâce à la bienveillance du Ministère nous nous sommes mis au courant, dans une certaine mesure, de la répartition, la récolte, le ramassage, et le prix de livraison de l'alfa, ainsi que de la situation du reboisement, de sorte que nous avons eu une idée sur les régions les plus convenables à établir l'industrie de papier et de pâte. Mais pour préciser l'emplacement de l'usine dans ces régions, des recherches beaucoup plus minutieuses seraient encore nécessaires, par conséquent, ce que nous allons décrire ne serait que dans une mesure approximative.

11-1-2. Sur la construction de l'usine de papier et de pâte à partir de l'alfa dans chaque région.

a) On construisait autrefois même au Japon les usines dans les principaux lieux productifs des matières premières, mais à mesure que l'envergure de production s'agrandissait, - ce qui nécessitait la transportation d'une grande partie des matières des autres régions - et que l'endommagement de l'eau résiduaire s'aggravait, il est devenu habituel de mettre l'emplacement des usines au bord de la mer. Il serait aussi expédient pour l'Algérie, du même point de vue, de construire

les usines près de la mer.

b) Parmi tous les procédés de cuisson que nous avons décrits plus haut, nous recommanderons le procédé kraft qui pourrait produire le papier de la meilleure qualité et, donc, de valeur, représentant les particularités de l'alfa, et dont le rendement est excellent et le prix de revient coûte moins - enfin un procédé tout puissant. Ce procédé est également le plus recommandable pour la fabrication de la pâte de bois qu'on devrait considérer dans l'avenir.

c) Région d'Oranie

La production utilisable de l'alfa dans cette région serait estimée à 117,000 t avec lesquelles on produirait environ 46,800 t de pâte en présumant le rendement à 40%.

Si l'on imagine la fabrication du papier de la même qualité que celle de la Cellunaf avec cette pâte, le prix de revient, 1.505 D.A./kg montrerait un petit déficit en comparaison avec le prix de vente de la Cellunaf, 1.500 DA/kg; ce qui est peu intéressant pour une entreprise.

d) Région Algéroise

Il y a une récolte de 68,000 t de l'alfa dont la Cellunaf utilise 35,000 t par an pour produire 40 t de papier en moyenne par jour, et cette usine a davantage un autre lessiveur qui lui permettrait de doubler sa production, mais qu'elle ne fait pas fonctionner pour le moment à cause de son déficit.

Nous croyons donc que les autorités algériennes feront mieux de prendre des mesures d'encouragement pour la faire travailler avec toute sa capacité, de telle sorte qu'elle puisse en réaliser des bénéfices.

Au cas où la Cellunaf entre en pleine opération, il est certain que la production de l'alfa de cette région sera tout consommée dans cette usine et que, par là, l'exportation du papier de valeur augmentera, et de plus, cela donnera des emplois ou du travail à un nombre considérable de chômeurs,

soit en opération de l'usine soit en rassemblement de l'alfa.

e) Région d'Annaba

La production maximum de l'alfa était de 26,500 en 1965 et celle de 1966 de 22,000 t, donc on pourrait considérer la production moyenne à 25,000 t par an. Si l'on envisage la fabrication du papier à partir de ces ressources, on pourrait compter environ 10,000 t de papier par an - 32 t par jour - qui est toutefois une envergure trop petite pour une entreprise.

Pour concevoir la production du papier à une échelle industrielle, il faudrait qu'elle soit d'une manière à produire 100 t par jour au moins. Dans ce cas, l'une moitié de la production sera le papier d'alfa qu'on fabriquera en important de l'alfa supplémentaire des autres régions proches et l'autre moitié sera d'eucalyptus existants. Mais, dans ce plan même, il ne montre qu'un tout petit bénéfice - 0.006 DA/kg, ce qui n'est pas encore un plan très profitable aux conditions actuelles.

Cependant, étant donné que le reboisement d'eucalyptus est très avancé dans cette région et qu'on pourrait y utiliser des eaux abondantes et assez pures, nous sommes bien sûrs que, dans dix ans, lorsqu'on pourra avoir une récolte annuelle de 200,000 t de bois, une entreprise profitable sera justement réalisable avec une grande envergure.

D'abord, on assure un terrain de 70 ~ 100 ha dans les environs du port d'Annaba et y construit une usine intégrale de papier de 100 t/jour à partir de l'alfa et du bois. (la même envergure que la Cellunaf). On augmentera des installations au fur et à mesure que la quantité utilisable de l'eucalyptus s'agrandit. Lorsque la production annuelle de 200,000 t de l'eucalyptus aura été atteinte dans dix ans comme nous avons fait un dessein, il sera possible d'en fabriquer 250 t ~ 270 t/jour de papier et cela permettra de réaliser une échelle

assez rentable de 300 ~ 320 t/jour de production en joignant celle avec l'alfa. Cette échelle de production pourra satisfaire toute la demande du papier de l'Algérie.

(f) Cependant on fera bien de continuer, pendant ces dix ans ultérieurs, d'exporter de l'alfa à l'étranger comme matière première ou bien comme nattes qu'on fabriquait à main-d'oeuvre autrefois.

11-2. Les autres impressions

(a) Nous avons pu visiter cinq usines de papier en parcourant dans les régions d'est et d'ouest dont trois étaient petites aussi bien que vieilles, et il nous semblait que leurs installations n'étaient pas si bien préservées que, si sans rien de retouches, il deviendra impossible, craignons-nous, de les faire fonctionner.

Nous croyons qu'il n'est pas difficile d'augmenter la production et d'améliorer la qualité du papier pourvu qu'on ait la direction ou la collaboration d'un ou deux ingénieurs bien expérimentés.

(b) Sur ce dernier point, nous recommandons aux autorités algériennes de s'adresser au gouvernement japonais pour demander d'expédier à ce pays des ingénieurs qualifiés qui peuvent initier la technique. C'est un point fort et particulier aux ingénieurs japonais que de fonctionner de vieilles installations efficacement.

(c) Envoyer des ingénieurs algériens au Japon pour les faire s'instruire sur la papeterie. L'O.T.C.A. (Agence de Coopération Technique d'Outre-mer) du Japon s'appliquera à toutes les propositions de ce genre et les frais pour l'enseignement dans cette institution seront beaucoup moins chers que ceux en Europe ou aux Etats-Unis.

(d) La concurrence en productivité entre les usines sera très importante et cela devrait être provoqué par la politique du gouvernement algérien.

(e) Il paraît qu'il y a une assez grande production de paille, qui est, avons-nous remarqué, entassée dans la cour de fermiers. La plupart serait utilisée comme pâture ou engrais, mais la paille qui est indispensable pour fabriquer le carton ou le carton ondulé, matière d'emballage, devrait être considérée aussi importante que le bois.

(f) De même que le boisement d'eucalyptus, il vaudrait mieux d'effectuer le boisement du pin d'Alep comme ressource du bois résineux qui est le plus préférable pour la papeterie.

D'ailleurs, le pin a l'avantage de s'accroître dans un terrain stérile et desséché.

A vingt ans de l'âge d'exploitabilité, le taux d'accroissement du pin est le meilleur, et on peut en utiliser les celluloses à l'état mûr. Dépassant plus de vingt ans l'accroissement de ce bois semble s'affaiblir généralement.

FIN

