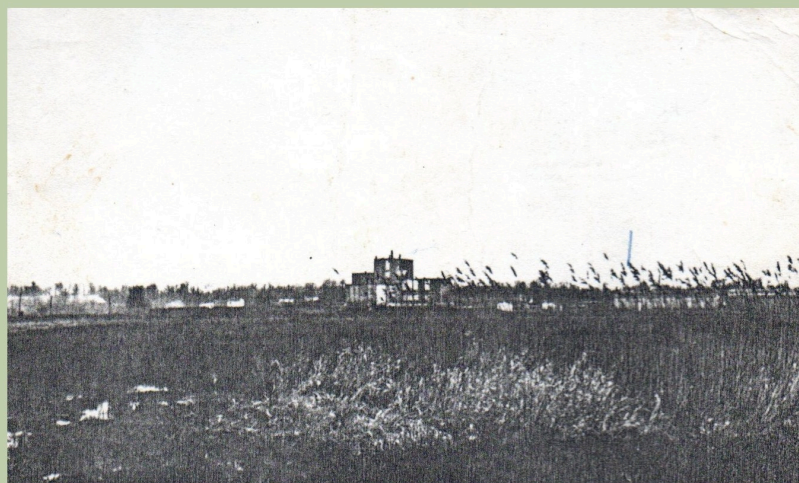


STAGE EN ENTREPRISE

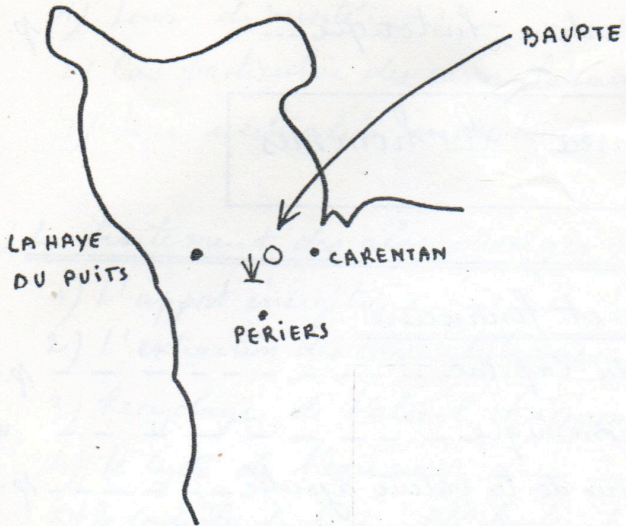
MARS 1981



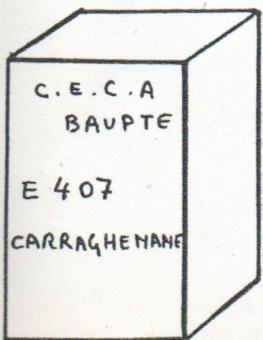
Usine de Baupte
Société CECA

Bernard LANGELLIER
CAPES SVT

L'USINE DE BAUPTÉ DE LA SOCIÉTÉ C.E.C.A.



UNE USINE DANS UN MARAIS...



... PRODUISANT DES GELIFIANTS

QUELQUES ASPECTS HUMAINS ET ECONOMIQUES
SCIENTIFIQUES ET TECHNIQUES

SOMMAIRE

Introduction: situation, historique ...

p. 4

Première partie: Les hommes

A) Aspects économiques et financiers

- 1) Répartition du capital ----- p. 11
- 2) Le contexte économique ----- "
- 3) Les bénéficiaires de la valeur ajoutée ----- p. 12

B) Le personnel

- 1) Les catégories professionnelles ----- p. 14
Effectifs, salaires
- 2) La formation continue, l'absentéisme ----- p. 18
- 3) La santé du personnel ----- p. 20
Les conditions de travail.
- 4) La représentation des salariés ----- p. 23

Deuxième partie : La matière

A) Les polysaccharides industriels

- | | |
|---|------|
| 1) Leur diversité - - - - - | p.26 |
| 2) Cas particulier des carraghéinanes - - - - - | p.28 |
| 3) Leur utilisation industrielle. - - - - - | p.30 |

B) Le traitement des algues rouges à Baupt

- | | |
|--|------|
| 1) L'apport énergétique - - - - - | p.32 |
| 2) L'extraction des carraghéinanes - - - - - | p.38 |
| 3) Recyclage de l'alcool et économie d'énergie - - - - - | p.40 |
| 4) le cycle de l'eau - - - - - | p.42 |
| 5) le contrôle de la qualité bactériologique et physique - - - - - | p.46 |

C) La recherche - - - - - p.48

Conclusion - - - - - p.52

annexe - - - - - p.55

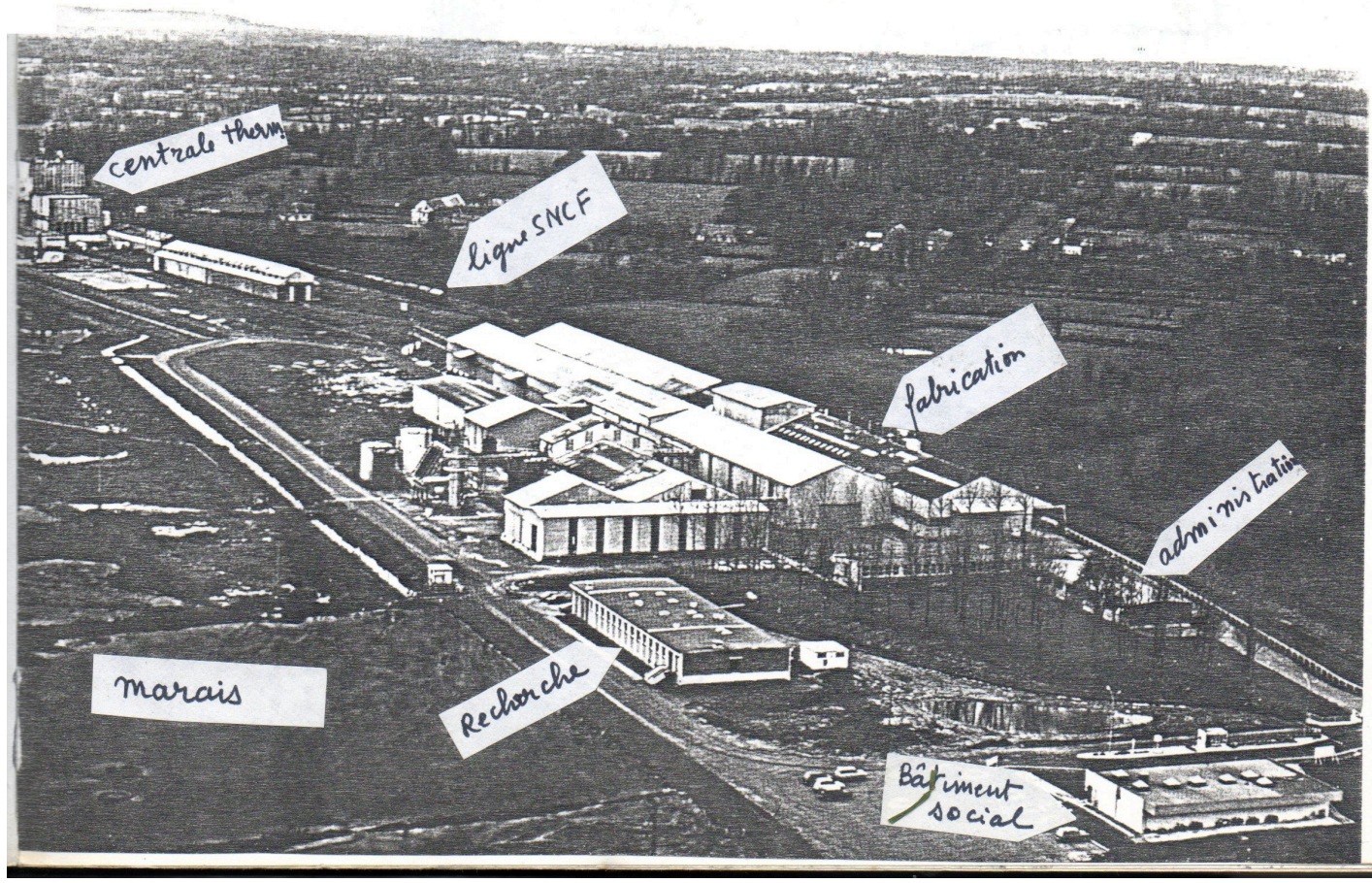
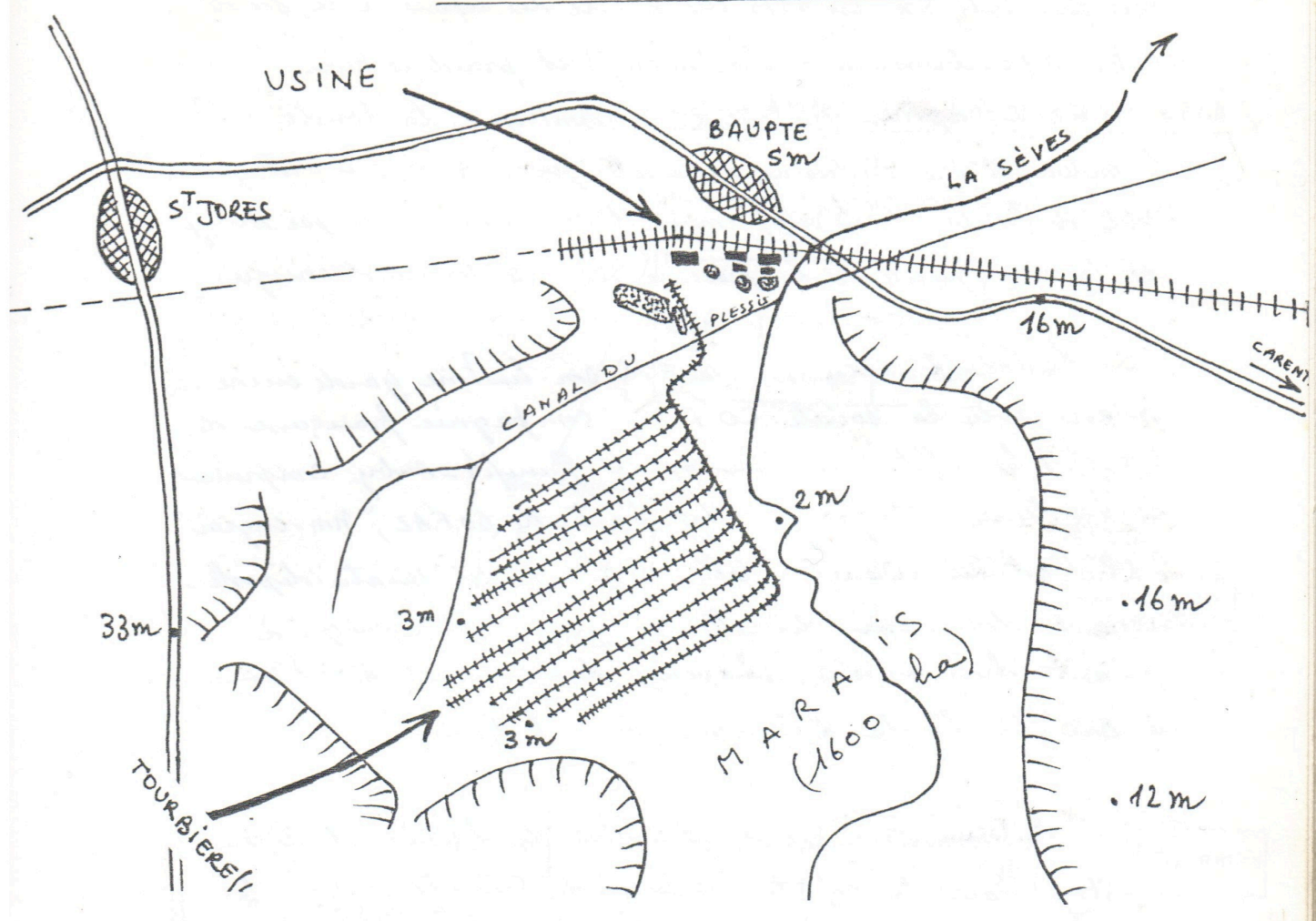
Cette usine située dans un marais tourbeux de 1600 ha à 12 km de Carentan et 15 km de la Haye-du-Puits extrait d'algues rouges des substances utilisées essentiellement dans l'alimentation comme agents de texture. Pourquoi une telle usine à Baupré ? L'examen de la carte permet de formuler deux hypothèses :

1) L'usine est à proximité de la ligne de chemin de fer Carentan - Carteret et à mi-chemin entre la côte ouest et la côte est du Cotentin. Ceci facilite peut-être l'approvisionnement en algues rouges.

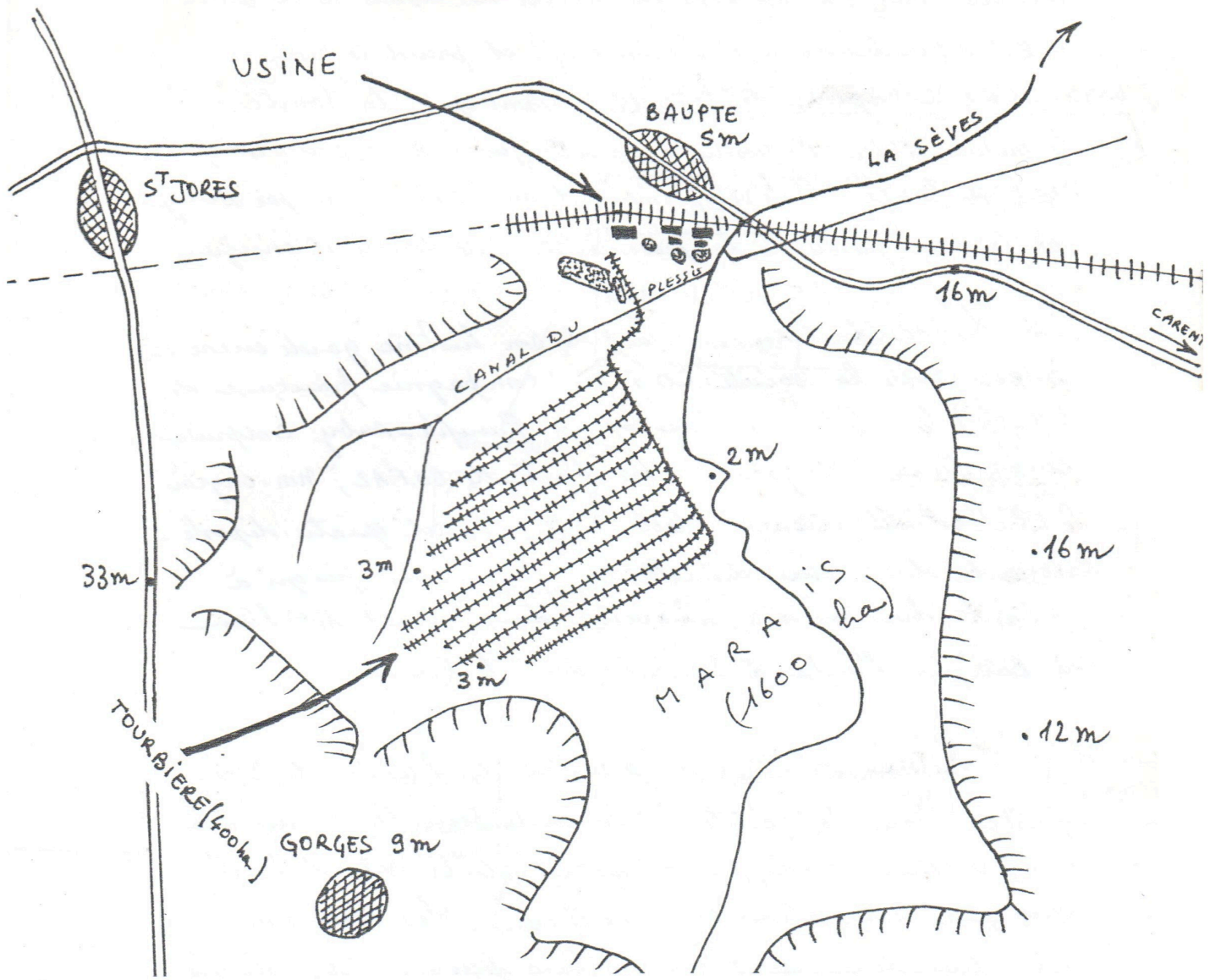
2) La tourbe est peut-être utilisée pour la production de gélifiants.

L'histoire de l'usine peut donner un élément de réponse. De très longue date les habitants des communes environnantes (Gorges, Baupré, S^t Jores...) avaient le droit de prélever de la tourbe pour le chauffage domestique. A partir de 1941 la Société Blanzzy-ouest commercialise des "briquettes" de tourbe. Après la seconde guerre mondiale le plan Marshall finance l'aménagement de 400 ha de tourbière (voies ferrées et fossés de drainage). Les industriels de l'époque pensaient que le développement des engrais favoriserait parallèlement la demande agricole en matière organique. Le marché ne s'est pas développé autant que prévu et en 1956 la Société Aubry (du nom d'une ville du Nord) bien connue pour ses engrais achète le brevet concernant l'extraction des gélifiants contenus dans les algues rouges par l'alcool isopropylique. Ces traitements nécessitant beaucoup d'énergie, la présence

SITE DE L'USINE



SITE DE L'USINE.



- ~ réseau hydrographique
- +++++--- réseau SNCF
- ==== réseau routier principal
- ~ limite du marais

- +++++ réseau ferré CECA pour l'exploitation de la tourbière.
- bassins de décantation
- locaux de l'usine

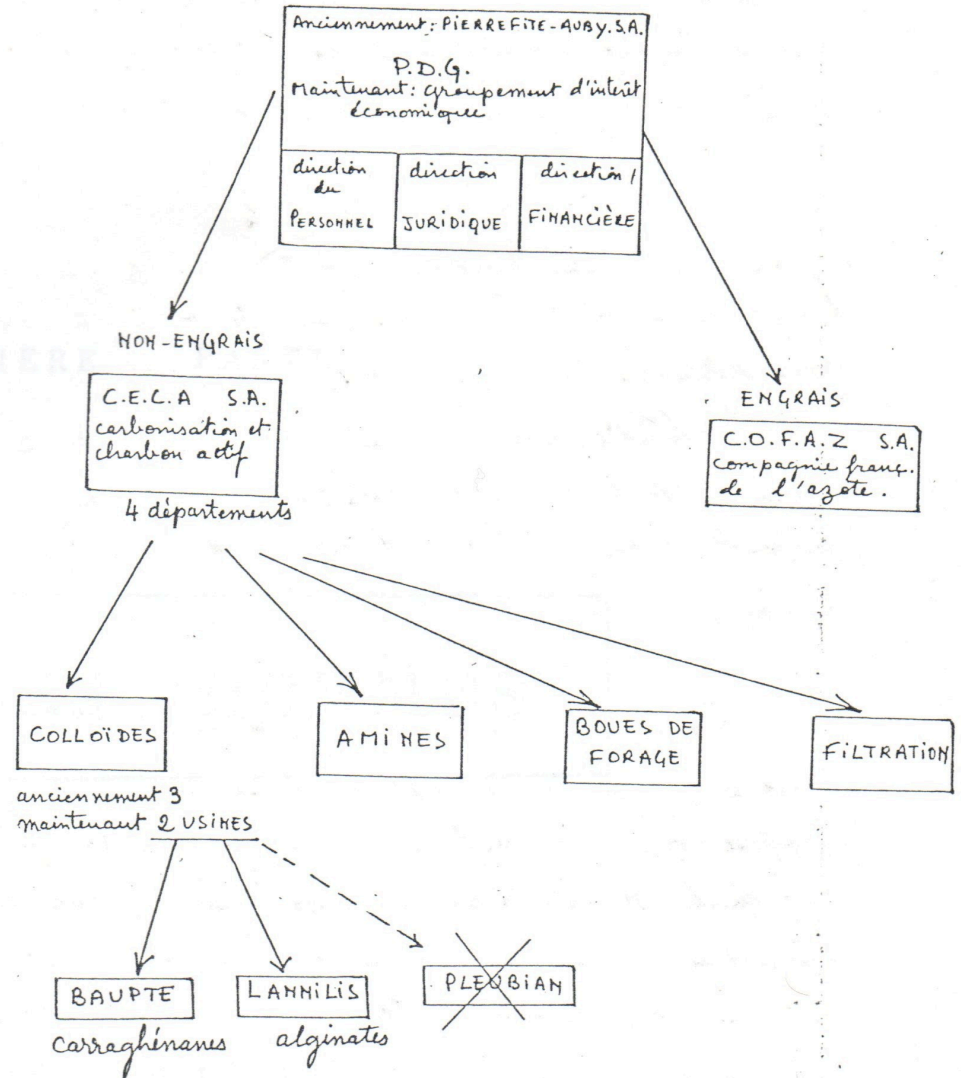
d'une tourbière était un atout. En 1970 la société devient Pierrefite-Auby S.A. En 1975 elle achète les usines de la société C.E.C.A. (carbonisation et charbon actif) et prend ce nom.

De cet aperçu historique il ressort que la tourbe a été le moteur d'une industrie à Baupt. Jusqu'en 1956 il n'est question que de tourbe. Le développement d'un secteur algal par Auby est la conséquence de la présence de cette source d'énergie.

La société CECA du fait de son histoire garde encore des contacts avec la société CO.F.AZ. (compagnie française de l'azote). En effet l'ancienne société Pierrefite-Auby comprenait deux secteurs: "Engrais" c'est l'actuelle CO.F.AZ., "Nm-engrais" c'est l'actuelle C.E.C.A. Celle-ci comprend quatre départements dont celui des "colloïdes" qui avait jusqu'à présent trois usines. A l'avenir deux subsisteront, l'une à Baupt, l'autre à Lanmlis dans le Finistère.

La connaissance de l'histoire de l'usine et de sa position dans la société était indispensable pour bien comprendre les différents aspects de la vie de l'usine aux quels nous allons nous intéresser. Les discussions entendues dans les divers ateliers peuvent être classés en deux domaines. Certaines concernent les hommes et les aspects humains qui s'y rattachent: économie, salaire, santé... D'autres concernent la matière traitée: tourbe, algues, alcool, gélifiants.....

ORGANIGRAMME DE LA SOCIETE CECA



PREMIERE PARTIE :

LES HOMMES

A) Aspects économiques et financiers

Les conditions sociales du personnel sont liées en partie à des facteurs extérieurs à l'usine. Ainsi pour créer des emplois un capital est nécessaire. Pour que ces emplois soient maintenus le contexte économique doit être favorable.

1) La répartition du capital. En 1978 et 1979, le groupe financier Perreffe - Auby détenait 99,97% du capital. Par contre en 1980, c'est la Banque de Paris et des Pays - Bas qui devient le principal actionnaire (environ 50%). - Paribas est avec Suez l'un des deux groupes financiers qui domine l'économie française. Ainsi la gestion de la Société CECA est-elle déterminée par les quatre représentants de Paribas au conseil d'administration.

2) Le contexte économique. Pour vendre il faut dominer les concurrents et rechercher des sociétés clientes. L'usine de Baupré produit des agents de texture, plus précisément des carraghénanes extraits d'algues rouges. Dans ce domaine CECA est concurrencée par :

a) Marin Colloid inc aux U.S.A,
 b) Kopenhagen Pectin Fabrik et Lithex au Danemark,
 c) bientôt des sociétés japonaises qui commencent déjà à produire des carraghénanes deux fois moins chers que CECA. Les carraghénanes sont eux-mêmes concurrencés par d'autres agents de texture: alginates, pectine ... Les plus grandes sociétés clientes de l'usine sont:

- Gervais-Danone
- Olida
- Gibbs
- Alsa ...
- Fluocaril
- et de nombreuses firmes étrangères

moins connues.

Pour attirer les clients, CECA doit produire de la bonne qualité et à un prix de vente bas. Une productivité élevée permet d'abaisser le prix de revient. D'une façon générale, en France, la productivité horaire a augmenté (12% entre 1977 et 1979). L'usine de Baupté n'échappe pas à la règle, cependant pour cela il a fallu un mois de chômage technique.

3) Les bénéficiaires de la présence de l'usine.

Une partie de l'argent apportée par les clients sert à payer les fournisseurs. Parmi ceux-ci il faut citer:

a) les ramasseurs d'algues: pour les algues rouges, ce ne sont pas des professionnels. En effet le ramassage ne s'effectue que de mai à octobre les jours de grande marée. Pendant les vacances nombre d'enfants font ce travail. Après la rentrée les retraités prennent la relève.

b) les industries chimiques qui fournissent alcool etc....

c) les artisans de la région (maçons, plombiers)

L'autre partie c'est la valeur ajoutée, c'est-à-dire l'augmentation de la valeur des fournitures du fait de leur transformation en produits finis. Cette valeur ajoutée est répartie entre différents bénéficiaires:

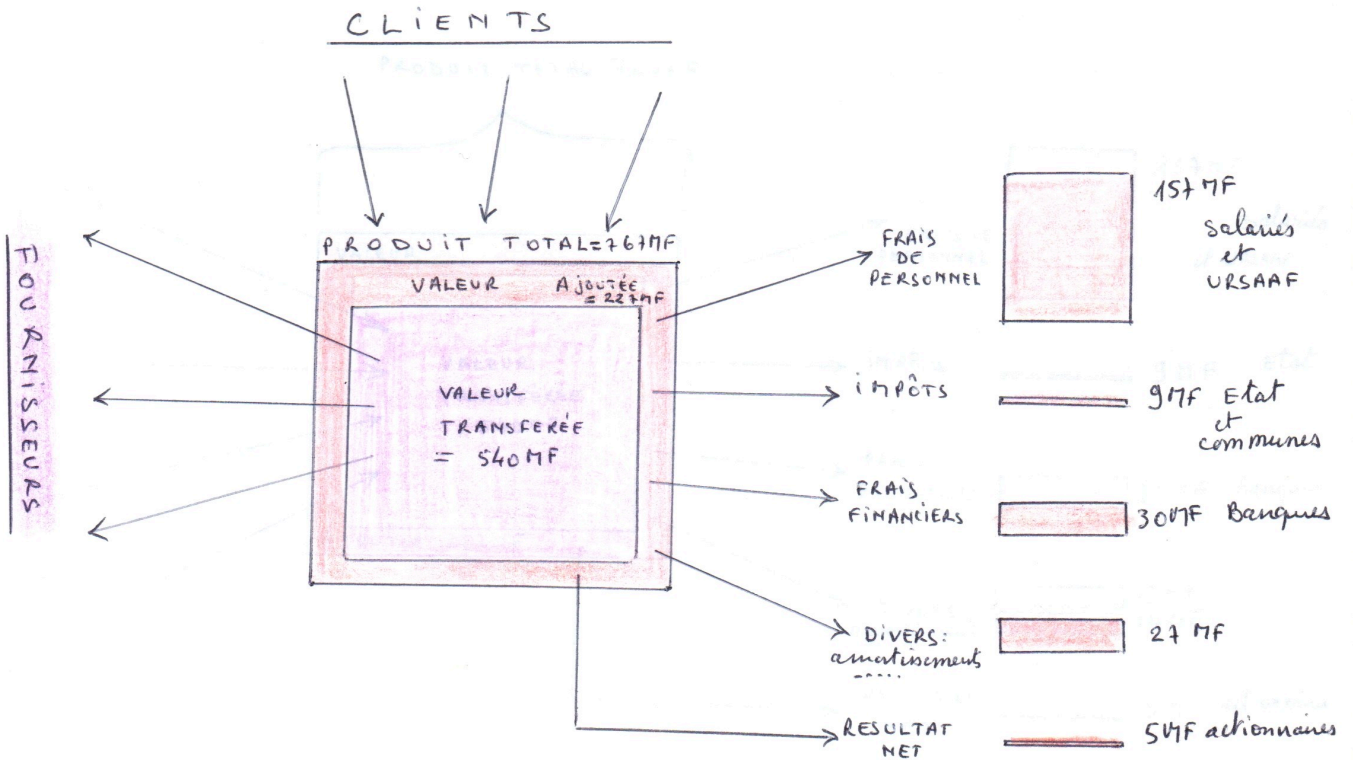
a) les communes du Bauptois: En effet l'usine verse un loyer de 500ha aux différentes communes du Bauptois, et la taxe professionnelle à la commune de Baupté.

b) les actionnaires

c) enfin les salariés

EVOLUTION DE LA PRODUCTION DE CARRAGHENANES

Année	tonnes/an	nbre de jours	productivité Tonnes/j
1957	160		
1961	334		
1963	425		
1976	1242	331	3,69
1979	1597	332	4,81
1980	1497	(304)	(4,92)



FLUX FINANCIER A LA SOCIÉTÉ CECA POUR L'ANNÉE 1979

B) Le personnel

1) Les catégories de personnel. Les salariés se répartissent en quatre catégories: cadres, agents de maîtrise, employés et ouvriers, suivant leurs diplômes ou leur fonction. Ainsi sont cadres systématiquement tous les ingénieurs, mais aussi des salariés de niveau scolaire plus faible, mais qui ont monté au fil des années leur compétence et à qui a été attribuée une fonction d'encadrement. Ils étaient autrefois des agents de maîtrise. Ceux-ci sont souvent des chefs d'équipe, mais aussi les titulaires d'un B.T.S. ou d'un D.U.T. quelle que soit leur fonction. Le personnel de bureau et celui de laboratoire sont des employés. Les ouvriers sont par définition des personnes exerçant un travail manuel. Ainsi un titulaire d'un C.A.P. chaudronnier est un ouvrier, mais le titulaire d'un C.A.P. aide-comptable est un employé.

Sur les 291 salariés, 75 effectuent un travail posté qui est organisé de la façon suivante: quatre équipes assurent les 3x8 (avec comme horaire: 6-14h, 14-22h, 22-6h). Les autres travaillent avec des horaires identiques d'une semaine à l'autre (généralement 4 heures le matin et autant l'après-midi).

L'effectif total avoisine les 300: 290 en 1980, 294 en 1981. C'est l'une des plus importantes usines de la société. L'effectif est surtout constitué d'hommes notamment parmi les ouvriers (a). Par contre, les femmes sont majoritaires chez les employés (personnel de bureau). Les classes jeunes comportent plus de femmes que les classes âgées (b). Les cadres représentent 6,9% de l'effectif total. Au siège social ce pourcentage est plus élevé. C'est bien sûr au centre de recherche appartenant à l'usine que les cadres sont les plus nombreux - 18,2%.

REPARTITION PAR AGE DE L'EFFECTIF DE 1979

AGES	CADRES		A.M.		EMPLOYÉS		OUVRIERS		TOTALS	
	H	F	H	F	H	F	H	F	H	F
60	2						2		4	
58-59	1		3				4		8	
56-57							5	1	5	1
54-55	1		2				9		12	
52-53	2		1				15	2	18	2
50-51			1		1		10		11	1
48-49	1		4	1			11	1	16	2
46-47			2		1		7		10	
44-45	2		2			2	9	1	13	3
42-43	1		3		1		14		19	
40-41	2		1		2	1	14		19	1
38-39	2		1		1		9		12	
36-37	1		3	1		1	10		14	2
34-35		1	4			1	7	1	11	3
32-33	1		1		3	1	9		14	1
30-31	2		3		4	2	7		16	2
28-29		2	1	1	1	3	5		7	6
26-27			2		2	3	4		8	3
> 25			2		7	10	23		32	10
> 18							1	:	1	
TOTAUX	18	3	36	3	22	25	174	6	250	37

(6)

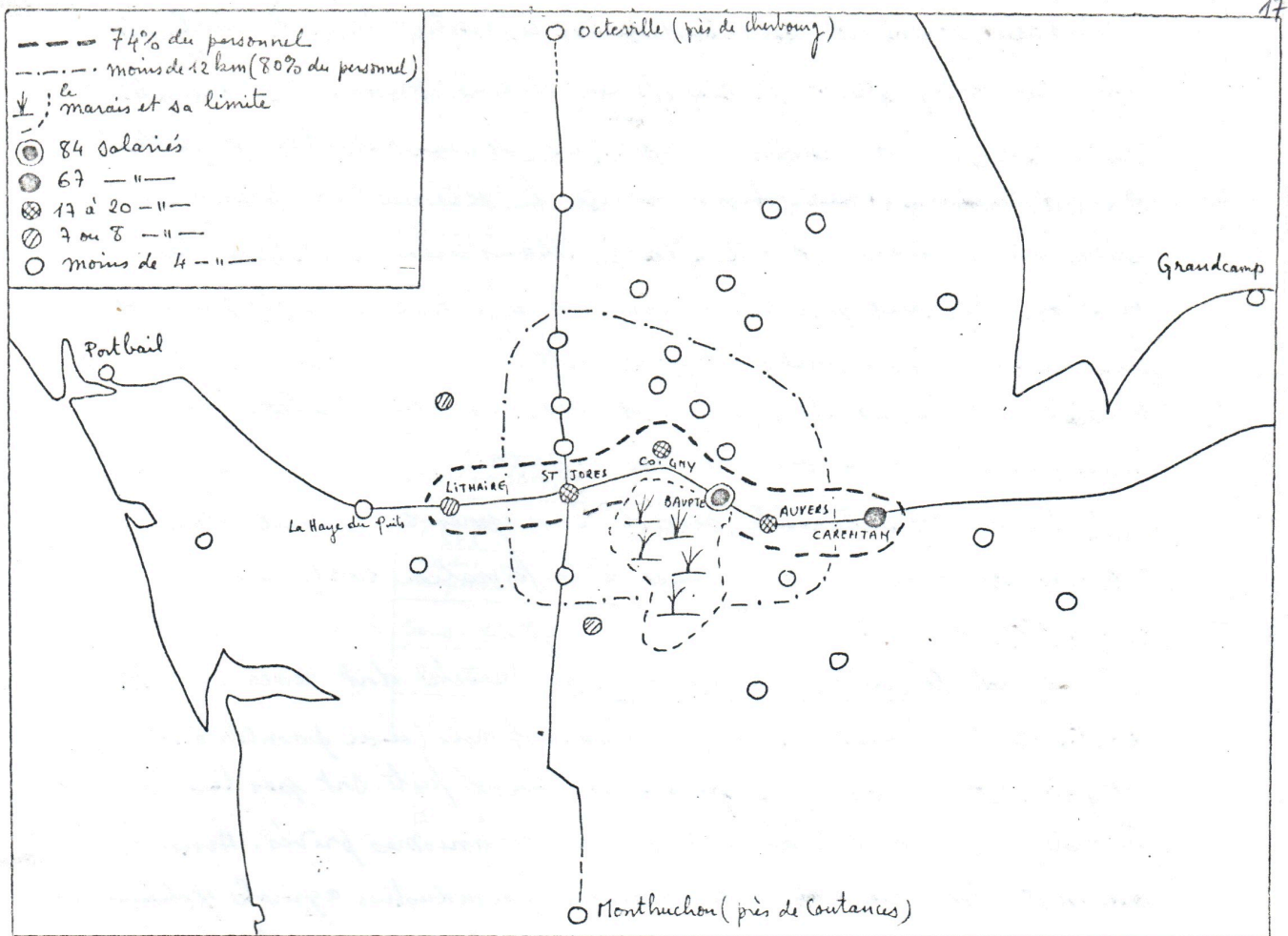
EVOLUTION DU NOMBRE DES SALARIÉS

Années	Total CECA		USINE DE BAUPTE				
			TOTAL	C	AM	E	O
1975	1613		285				
1976	1919	+19%	292				
1977	1980	+0,6%	284				
1978	1896	-1,76%	287				
1979	1852	-2,32%	287	21	39	47	180
1980			290	20	41	51	178

16

Etant donné la situation de l'usine il est permis de penser que la majorité des salariés soit d'origine rurale, c'est vrai surtout pour les ouvriers. Ainsi sur les 84 salariés habitant Baupote, 54 sont des ouvriers. Nombre de salariés (67) habitent Carentan - tous les cadres sauf quatre. Cette importance de Carentan s'explique par le fait que CECA y a construit des immeubles. Les $\frac{3}{4}$ des salariés résident dans une commune rurale, parmi lesquels de petits agriculteurs. Le travail posté permet ce cumul (parfois au péril de la santé). Généralement la femme reste à la maison travaille sur la ferme (traite des vaches) pendant l'absence du mari pour compléter son salaire.

C'est le service du personnel qui est chargé d'établir le bulletin de paie, avec le concours du centre informatique de Louen, sauf pour les cadres qui sont gérés par le siège social à Vélizy. Les salaires sont versés le 4 du mois suivant. Cela peut paraître surprenant, mais il faut penser que certains ouvriers font des heures supplémentaires (qui ne peuvent être payés avant d'être faites!). Les agents de maîtrise et employés sont payés eux aussi à la même date bien que ne faisant jamais d'heures supplémentaires. En effet il ne serait pas concevable de faire appel deux fois par mois au centre informatique. Les représentants du personnel ont préféré ce système au report des heures supplémentaires sur le mois suivant. Autrefois seuls les cadres et agents de maîtrise avaient un salaire fixe ("appointement"). Les ouvriers étaient payés en fonction du nombre d'heures faites ("salaire"). Maintenant ils sont "mensualisés". Leur salaire correspond à 174h minimum par mois plus éventuellement les heures supplémentaires. L'avantage de la mensualisation est d'éviter les variations de salaire en fonction du nombre de jours de travail dans le mois. Les salaires des différentes catégo-



REPARTITION GEOGRAPHIQUE DES LIEUX DE RESIDENCE DU PERSONNEL

	C.	A.M.	E.	O.	TOTAUX	% Cadus
Tourbière	1	3	0	41	45	2,2
Centrale	1	4	0	16	21	4,8
Fabrication	3	9	6	72	90	3,3
Entretien	1	4	2	31	41	2,4
Administration	2	7	17	8	34	5,9
Recherche	10	10	25	10	55	18,2
Achats d'Algues	2	2	1	0	5	
TOTAUX	20	42	51	178	291	6,9

REPARTITION DU PERSONNEL PAR
CATEGORIES ET PAR SERVICES

18
- riers de personnel sont indiqués ci-contre. Tous les salariés sauf les cadres peuvent bénéficier d'une prime d'ancienneté (3 à 15%) et d'assiduité (varie suivant le tonnage de la production). Le système incite le personnel à produire plus et diminue l'absentéisme. Dans certains ateliers les ouvriers doivent produire un tonnage bien précis (qui n'est jamais dépassé, mais toujours atteint). Maintenant les ouvriers et les employés ayant même niveau scolaire et même ancienneté ont le même salaire.

La masse salariale sert de base pour le calcul des sommes devant être attribuées à la formation continue.

2) La formation continue. La société doit réserver 1% de la masse salariale à la formation continue (avec possibilité de compensation d'une usine à l'autre). Elle est faite soit par le ministère de l'éducation, soit par des organismes privés. Ainsi le CPCIA (Centre de perfectionnement des cadres des industries agricoles et alimentaires) organise des stages de 2 ou 3 jours, généralement dans la région parisienne, pour 3000 F environ (non compris les frais de déplacement). De nombreux cours ont lieu également au lycée agricole de Thiers et au lycée P. et M. Curie à ST LO. Les matières enseignées sont principalement la chimie, les mathématiques, l'économie familiale. Les cadres suivent souvent des stages de recyclage de chimie à l'université de Nancy. La formation continue concerne toutes les catégories de personnel. Malheureusement les ouvriers sont peu attirés par ces cours. Plusieurs raisons peuvent être invoquées: peur du ridicule vis-à-vis des collègues, peur de ne pas comprendre (d'où l'intérêt d'adapter le niveau des cours à l'auditoire), peur que les cadres jugent... Le tableau ci-contre compare les pourcentages d'effectifs avec les pourcentages de dépenses. Ainsi les cadres représentant 6,9% du personnel prennent 12,3% des dépenses.

Les cours, les déplacements, le matériel (blois notes...) sont payés par la société. La formation continue n'a pas d'in-

GRILLE DES SALAIRES (Convention collective vic)

CATEGORIES	NIVEAU SCOLAIRE	INDICE VIC	SALAIRE BRUT (F)
Femmes de ménage	VI	130	2055
Ouvriers sans CAP	VI	130	2055
Ouvriers avec CAP	V	160	3637
Ouvriers polyvalents	V	175	3978
Ouvriers Haut ^t qualifiés	V	190 - 205	4319 - 4660
Employés (Bac, STA)	IV	175 - 190-205	3978 - 4660
Agent de maîtrise BTS - DUT	III - II	225 - 360	5114 - 8183
Cadres ou Ingénieurs	I	350 à 880	7956 - 20000
Sous-directeur		> 660	> 15000
Directeur		> 770 ?	> 17000 ?
P.D.G.		> 880 ?	?

- x + les primes d'ancienneté et d'assiduité.
 □ + 22% pour les travailleurs portés.

	Coût de la format. continue (F)	Coût Form. cont. en %	Efficacité en %
C.	20 453	12,3	6,9
A.M.	38 947	23,5	14,4
E	37 987	22,9	17,5
O	68 211	41,2	61,2
TOTAL	165 614		

IMPORTANCE DE LA FORMATION CONTINUE
DANS LES DIFFERENTES CATEGORIES DE PERSONNEL

	NIVEAU SCOLAIRE	Coût par pers. Form. cont.	% ABSENT.
C	I	1022 ^F	0,36
AM	II, III	927 ^F	3,09
E	IV	744 ^F	3,60
O	V - VI	383 ^F	3,62

IMPORTANCE DE L'ABSENTEISME
PAR CATEGORIES PROFESSION-
NELLES. (1980)

- cidence directe sur les salaires, mais peut-être du fait d'une meilleure formation permette une promotion. Certains ont ainsi obtenu un D.U.T. et sont devenus agents de maîtrise. Un des avantages de la formation continue est d'intéresser les salariés à leur travail. Ceci devrait diminuer l'absentéisme.

Le tableau page 19 compare le niveau scolaire, la formation continue (coût par personne) et l'absentéisme. Une assez bonne corrélation peut être faite. Les ouvriers et employés sont-ils absents parce qu'ils s'intéressent moins à leur travail ou parce qu'ils sont plus souvent malades que les cadres?

3) La santé du personnel. La masse salariale ne représente pas la totalité des frais de personnel. Il faut y ajouter les charges patronales. Lorsqu'un salarié reçoit 5000^F de salaire brut, l'employeur paie environ 7500^F. Ainsi 900^F servent à payer les frais de maladie (sécurité sociale). Le salarié et son employeur donnent à eux deux environ 30^F par jour pour les soins médicaux extérieurs. En plus l'employeur doit financer la médecine du travail. Cinq catégories de personnes sont responsables de la santé des salariés:

a) Le médecin du travail, obligatoirement titulaire d'un certificat d'études spéciales de médecine du travail, exerce une demi-journée par semaine compte tenu de l'importance de l'usine. Son rôle est d'assurer les visites médicales réparties comme suit:

- 290 visites annuelles, plus 75 visites supplémentaires par les postes,
 - les visites après congé de maladie de plus de 21 jours,
 - après accident du travail ayant nécessité un arrêt,
 - après un congé de maternité,
 - les visites d'embauche (20 en 1980),
 - les visites pour les personnes nécessitant une surveillance (malades chroniques (cardiaques, hypertendus et diabétiques),
- soit 10 à 15 visites par demi-journée de présence. Il ne doit faire

aucune prescription et est tenu de faire un rapport annuel d'activité à la commission de contrôle de la médecine du travail d'Outances. Celle-ci est formée de représentants choisis dans diverses entreprises.

b) L'infirmière, diplômée d'état et théoriquement à plein-temps puisque l'usine compte plus de 200 salariés. Son travail est le suivant:

- planifier les visites, assurer les prévisites (visite et analyse d'urine),
- intervenir en cas de blessures,
- faire les vaccinations,
- veiller à l'approvisionnement des armoires à pharmacie,
- signaler les cas sociaux au service du personnel (les entreprises de plus de 250 salariés doivent assurer un service social en collaboration avec les assistants sociaux)
- suivre chaque salarié (grâce à un système de fiches).

c) Les secouristes, 10% des salariés sont secouristes. Ils doivent pour être couverts en cas de plainte suivre deux stages de recyclage par an. Ils interviennent lors des accidents de travail.

d) Les salariés eux-mêmes sont responsables de leur santé par leur comportement dans la vie courante (alcoolisme, tabagisme, façon de se nourrir...) et à l'atelier (consignes de sécurité). Le comité d'hygiène et de sécurité chargé de la prévention des accidents comprend en plus du médecin et de l'infirmière:

- 3 membres du comité d'établissement,
 - 1 membre désigné par directeur,
 - l'inspecteur du travail,
 - le contrôleur "sécurité" de la sécurité sociale,
- } qui ne viennent pas toujours.

Les risques encourus à Bauplé sont: les incendies par l'alcool, les brûlures par les acides et par les cendres incandescentes à la chaudière.

e) Enfin, le patron qui est responsable judiciairement. Pour cela il exige que les visites médicales aient lieu chaque année, que les appareils électriques utilisés en présence de vapeurs d'alcool soient bien antidéflagrants: néons, téléphones, moteurs...

Le patron est responsable des conditions de travail (qui ont un impact sur la santé).

a) La température des ateliers. Pour bien apprécier cette condition, il faudrait observer les différents ateliers toute l'année. Le personnel, sauf celui de la tourbière peut travailler à l'abri. Cependant un atelier de fabrication est situé sous un hangar qui est froid l'hiver. Heureusement cet atelier demande un travail physique. Inversement il est possible que certains ateliers soient trop chauds l'été (chaleur estivale + chaleur des machines)

b) Les odeurs. Ce sont celle de l'alcool isopropylique (difficilement supportable à certains endroits pour son nom. hébreu) et celle des algues en cours de traitement.

c) Le bruit. Certains ateliers atteignaient, il y a quelques années 100 décibels. Depuis, un caisson isolant entourant les machines les plus bruyantes a permis de descendre à 80 db.

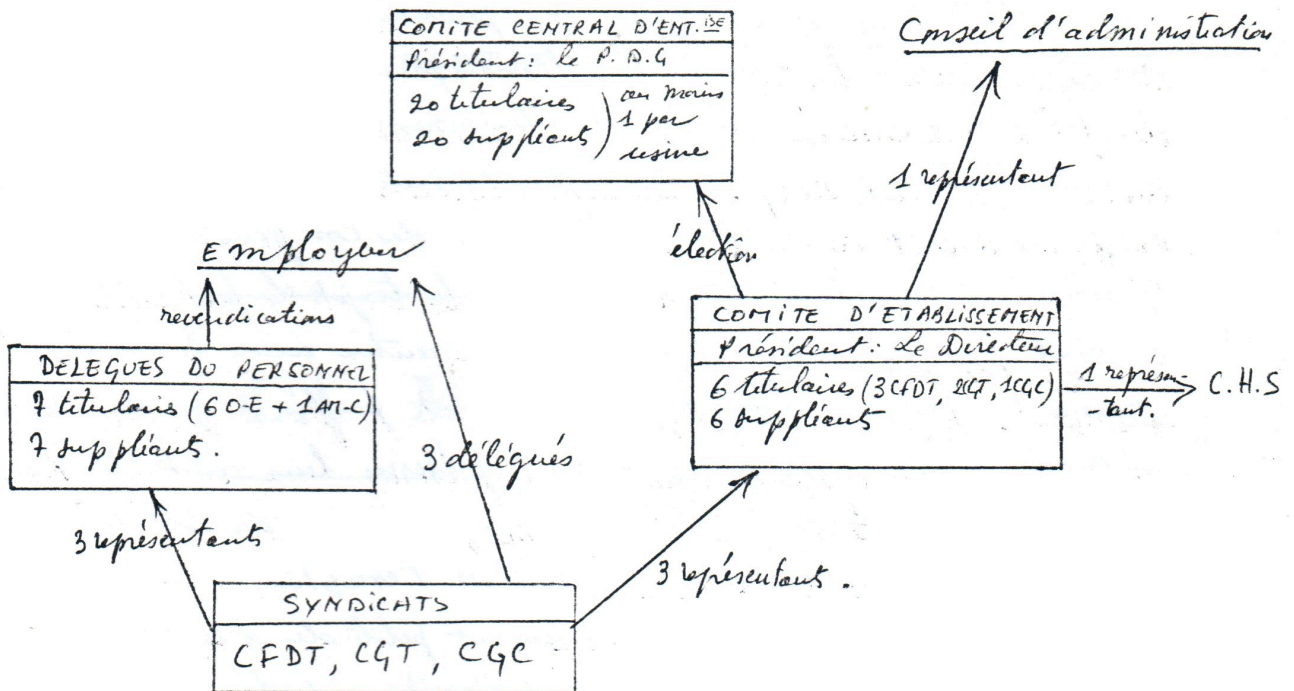
Pour éviter que les salariés (essentiellement les ouvriers) soient trop longtemps exposés à ces trois mauvaises conditions, des cabines construites à l'angle des ateliers leur permettent de se retirer lorsqu'ils n'ont pas besoin d'être au pied de la machine (repas, tenue des registres de fonctionnement). D'ailleurs la législation interdit les repas sur les lieux de travail.

d) Le rythme de travail. Un atelier nécessite des mouvements répétitifs. C'est celui de l'ensachage de la tourbe. Si les gestes sont demeurés répétitifs, le travail est moins pénible qu'autrefois puisque cet atelier est très moderne (2 an).

e) d'effort physique. D'une façon générale les travaux de surveillance des machines l'emportent sur les travaux de maintenance. Cependant un atelier est chargé de désstocker les algues avant de les traiter. Les balles pèsent entre 30 et 130 kg. Leur manipulation n'est pas entièrement supprimée. Pendant longtemps les ouvriers ont saisi les balles par les ficelles avec les mains. Un jour l'un d'entre eux est venu avec un crochet. Depuis le temps l'usine fournit les crochets. Ceci montre la nécessité de tenir compte de l'avis du personnel.

4) La représentation des salariés. Le personnel est représenté auprès de l'employeur et du conseil d'administration par quatre organismes. (La société étant constituée de plusieurs usines une différence doit être faite entre 'établissement' et 'entreprise').

- a) les syndicats (à savoir CFDT, CGT, CGC),
 - b) les délégués du personnel,
 - c) le comité d'établissement,
 - d) le comité central d'entreprise
- } au niveau de l'usine.
- } au niveau de la société.



Les délégués du personnel, élus tous les ans par les salariés tiennent un office de revendications qu'ils présentent à l'employeur, ou plutôt à son représentant le Directeur de l'usine. Trois représentants syndicaux assistent à leur réunion mensuelle.

Le comité d'établissement a pour président le Directeur et comprend 6 titulaires (5 ouvriers-employés et 1 agent de maîtrise-cadre) et 6 suppléants. Leur élection par les salariés a lieu tous les 2 ans. Trois représentants syndicaux assistent également à leur réunion mensuelle. Ni les suppléants, ni les représentants syndicaux n'ont le droit de vote. Le C.E. a pour rôles :

- a) la gestion des œuvres sociales
- b) la représentation par une de ses membres au conseil d'administration
- c) l'élection des représentants au comité central d'entreprise.

Éléments du Budget du Comité d'établissement

- Recettes: a) 900 F par salarié et par an de la Société
 b) vente de foin à couper sur la toumbrière
- dépenses e) aides divers (colonie de vacances, centre aéré, sport
 b) cadeaux de Noël.
 c) départs en retraite
 d) participation à la mutuelle (1/2 des cotisations)

L'existence de catégories de personnel a une incidence sur les relations humaines dans l'entreprise. La répartition des lieux de résidence montre un cloisonnement des cadres. Les ouvriers habitent Baupré, les cadres Carentan. Ceux-ci ont exigé en venant ici en pleine campagne des compensations: logement à Carentan et voiture pour le trajet. Le fait qu'ils ne soient pas originaires de la région accentue encore le cloisonnement. Par leur fonction, ils cherchent parfois à garder les distances vis-à-vis des ouvriers pour préserver leur autorité. Par moments ils se sentent du côté du patron; à d'autres du côté des salariés. En effet le cadre actionnaire est l'exception.

Cependant la taille relativement petite de l'usine, son implantation à la campagne... et l'existence de tournois de foot-ball favorisent les relations humaines, qui semblent plutôt bonnes à qui a connu d'autres usines.

Une bonne entente entre les différentes catégories de personnel est un facteur de bonne marche de l'usine.

DEUXIEME PARTIE :

LA MATIERE

A) Les polysaccharides industriels.

1) Leur diversité. Les carraghénanes sont des polysaccharides (ou polysides) tout comme l'amidon et la cellulose qui sont aussi d'une certaine façon des agents de texture. Les polysaccharides sont abondants chez les êtres vivants. Ainsi les mucineuses digestives en sécrètent. De nombreux végétaux sont utilisés dans l'industrie du fait de la présence de ces grosses molécules:

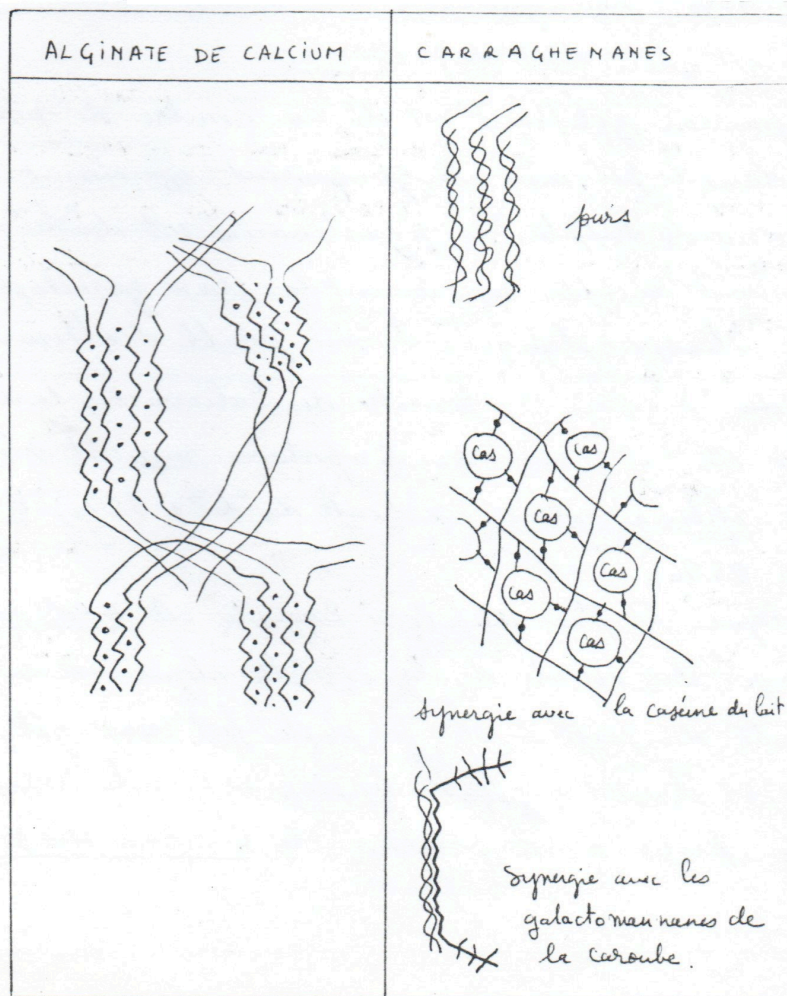
- a) Certaines légumineuses: Guar et caroubier dans leurs graines,
- b) les algues brunes: *Ascophyllum*, *Laminaria* pl.sp. ... ,
- c) les algues rouges: gigartinales et gélidiales ... ,
- d) des bactéries (par ex. *Xanthomonas campestris*, parasite du chou qui produit du xanthane),
- e) des champignons (par ex. *Sclerotium* qui sécrète du polytran),
- f) des rosacées (par ex le pommier dont le fruit contient de la pectine)

Par des traitements chimiques, il est aussi possible d'obtenir des agents de texture, par exemple en transformant la cellulose (insoluble) en carboxyméthylcellulose (soluble). Les propriétés de ces divers polysaccharides sont de deux sortes: gélifiantes et épaississantes. Les gels peuvent être cassants ou élastiques, thermoréversibles (comme l'agar-agar) ou non. Ils doivent leur propriété le plus souvent au calcium (ci contre). Parmi les alginates seuls les sels de calcium sont gélifiants. Les carraghénanes ont un pouvoir gélifiant plus fort s'ils sont utilisés avec le lait ("milk reactivity"). Cette importance du calcium n'est pas sans rappeler les processus de coagulation du lait et du sang.

ORIGINE ET PROPRIÉTÉS DE DIFFÉRENTS POLYSACCHARIDES

POLYSACCHARIDES	ORIGINE	USINE	PROPRIÉTÉS	
E412 Galactomannanes	guar	Baupite CECA	solubles à froid	épaississant
E410	caroube	Baupite CECA	solubles à chaud	1) épaississant 2) gélifiant (en synergie avec carraghénanes)
E400 → 405 alginate	algues brunes	Lannitis CECA	solubles à froid	1) épaississant 2) gélifiant non-thermoréversible.
E407 carraghénanes	diverses algues rouges (gigartinales)	Baupite CECA	solubles à chaud	1) kappa = gélifiant thermoréversible réactif au lait. (Synergie caroube) 2) iota = gélifiant faible 3) lambda = épaississant
E406 agar-agar	Gelidium	Espagne et Ind. France SOBIGEL	soluble à chaud	gélifiant thermoréversible pas de réactivité au lait.
Curcellaranes	Curcellaria		solubles à chaud	gélifiant thermoréversible réactivité au lait
E415 Xanthanes	Xanthomonas	USA KELCO	solubles à froid	1) épaississant 2) gélifiant en synergie avec caroube
pectines	Pommes	Unipectine REDDON	solubles à froid	certaines épaississantes d'autres gélifiantes

STRUCTURE DES GELS



(Les points représentent des atomes de calcium)

2) Cas particulier des carraghéinanes. Le département colléides de la CCA produit essentiellement des extraits d'algues rouges, les carraghéinanes et des extraits d'algues brunes, les alginates. Les premiers sont produits à Baupré, les seconds à Lannilis. Au niveau expérimental Baupré produit aussi du Xanthane grâce à des bactéries et du Polytran grâce à des champignons.

Les carraghéinanes sont des polymères du galactose plus ou moins sulfaté. Trois carraghéinanes peuvent être distingués:

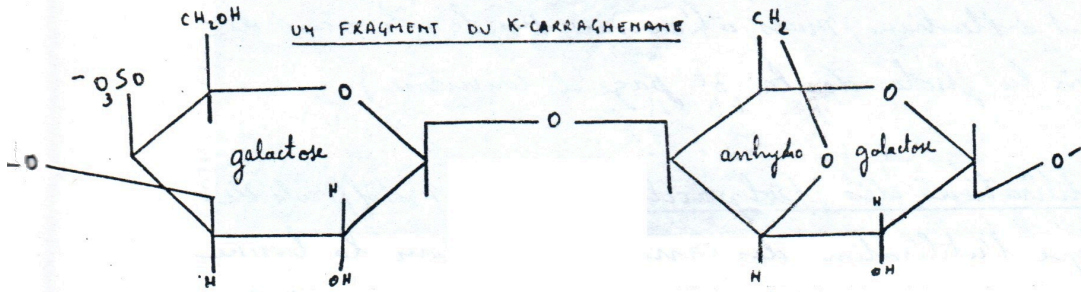
a) Le kappa-carraghéinane contient par monomère un seul groupement sulfate (symbolisé par un trait vertical) en position 4 et un pont oxygène entre le carbone 3 et le carbone 6. Dans l'algue il est formé à partir d'un précurseur le "k" (mu). Un sulfate a été remplacé par un pont oxygène.

b) Le lamda-carraghéinane possède trois groupements sulfate, mais pas de pont oxygène.

c) Le iota-carraghéinane est intermédiaire. Son précurseur est le "i" (nu).

Le pouvoir gélifiant est dû au nombre de ponts oxygène contenus dans le polymère; le pouvoir épaississant au nombre de groupements sulfate. Les gigartinacées ont du "k" et du "i", mais si on pouvait récolter séparément la phase gamétophytique de la phase tétrasporophytique, il serait possible d'obtenir du "k" pur et du "i" pur. La famille des Solieriacées contient à la fois du "k" et du "i", mais les proportions varient suivant les espèces. Euchemma cottonii contient du "k" à 95%; E. spinosum du "i" à 95%.

L'algue la plus utilisée à Baupré est E. cottonii, 33% en tonnage des achats d'algues. Cette algue est cultivée et est intéressante du fait de ses propriétés fortement gélifiantes. Du tableau p. 31, il ressort que les Philippines et le Chili représentent une grande partie des importations. Le Chondrus crispus (Normand



Le pouvoir gélifiant est dû au pont-O- entre le C6 et le C3.

LES CARRAGHÉNANES CHEZ DIVERSES ALGUES ROUGES

<u>PRECURSEURS</u>	<u>SUBSTANCES DEFINITIVES</u>	<u>SUBST. ACTIVES</u>	<u>ALGUES ROUGES (GIGARTINALES)</u>
<p style="text-align: center;"><u>μ-carraghénane</u> (2 sulfates)</p>	<p style="text-align: center;">in vivo: enzyme in vitro: (OH)⁻</p> <p style="text-align: center;"><u>K-carraghénane</u> (1 sulfate)</p>	<p style="text-align: center;">K, fortement gélifiant (gel cassant)</p>	<p style="text-align: center;">Gamétophyte des Gigartinales: Chondrus Gigartina Tilapia</p>
<p style="text-align: center;"><u>γ-carraghénane</u> (3 sulfates)</p>	<p style="text-align: center;">in vivo: enzyme in vitro: (OH)⁻</p> <p style="text-align: center;"><u>λ-carraghénane</u> (2 sulfates)</p>	<p style="text-align: center;">L, faiblement gélifiant (gel élastique)</p>	
	<p style="text-align: center;"><u>λ-carraghénane</u> (3 sulfates)</p>	<p style="text-align: center;">λ, épainnant</p>	<p style="text-align: center;">Tétraspore phyte des Gigartinales: Chondrus Gigartina Tilapia</p>

et surtout breton) représente moins de 20%. Il est à noter que 40% des algues récoltées proviennent de cultures. Ce sont des cultures in situ sur fil. En France aucune algue rouge n'est cultivée. Des cultures en bassin sont expérimentées par la société LECA jusqu'à présent à St-Leu, mais à l'avenir sur la côte ouest du Cotentin. (voir la photo de la 3^e page de couverture).

3) L'utilisation des polysaccharides. Il est difficile de ne considérer que l'utilisation des carraghénanes pour la bonne raison qu'ils sont souvent mélangés à d'autres agents de texture. (voir page 27 la synergie avec la caroube par ex.). Parmi les polysaccharides cités page 26 et 27 seuls le polytran et la carboxyméthylcellulose ne sont pas autorisés dans l'alimentation. Les polysaccharides ont des domaines d'utilisation très variés (p. ci-contre). Ils se sont très développés avec le "boum laitier" (voir p. 13). En effet par chance les carraghénanes sont très réactifs avec le lait (p. 27). Certains domaines d'utilisation peuvent surprendre : a) l'impression textile : ici les polysaccharides empêchent la diffusion des colorants sur les tissus et permettent d'avoir ainsi des contours nets. b) la diététique : En effet de nombreux polysaccharides ne sont pas assimilés par l'organisme. Un épaississant permet par ex. de donner la consistance d'un sirop à un liquide qui ne contient pas de sucre. Les carraghénanes sont également utilisées en médecine essentiellement contre les ulcérations et inflammation du tube digestif. Ces médicaments ne font que reproduire ou amplifier les mécanismes naturels de protection des muqueuses (page 26 et annexe).

Si les polysaccharides d'origines diverses sont mélangés à Baupré pour être expédiés aux clients, l'activité de l'usine est essentiellement axée sur le traitement des algues rouges.

PHOTO FOLCHER



CULTURE IN SITU

SUR FIL D'EUCHEMA

COTTONII
SPINOSUM (PHILIPPINES)

PRINCIPALES ALGUES ROUGES TRAITÉES A BAUPTE.

GENRE	espèce	origine	rendement %	Type carragh	propriétés	% utilisation
EUCHEMA	cottonii	Philippines culture	18-28	Kappa	forte gélifiante	33
IRIDAEA		Chili	22-36	Kappa Lambda	gélifiantes et épaississantes	27
EUCHEMA	spinosum	Indonésie culture + Philippines	24-28	iota	faible gélifiante	Faible
GHOMDRUS	cispus	Normandie, Brt. Portugal	30	Kappa + Lambda	gélifiantes et épaississantes	< 20%
GIGARTINA	Skottbyi	Amerique du Sud	45	Lambda	épaississantes	Faible.

(IMPORTATION : 81%)

UTILISATION DES POLYSACCHARIDES

PROPRIÉTÉS	POLYSACCHARIDES	INDUSTRIE ALIMENTAIRE (comestible)	AUTRES INDUSTRIES
EPAISSISSANTES	galactomannanes λ carraghénanes alginate xanthanes	Sauces tomato ketchup (1,7%) Potages crèmes desserts (1%) yogourts (0,4%) libraireries diététique	dentifrice crème pour la peau apprêt impression) Textile bourses de forages
GELIFIANTES	κ carraghénanes Xanthanes (en synergie avec la carabé) ι carraghénanes alginate Ca++	flans (0,3%) lait gélifié (0,4%) conserves viande aliment pour animaux fruit reconstitués	gels désodorisants empreintes dentaires
STABILISANTES	épaississant gélifiant mais à doses plus faibles	Sauces émulsionnées crèmes glacées bonbons aux fruits lait cacao (0,03%) glaces (0,3%)	cosmétiques sus pour insecticides
ABSORBANTES	alginate surtout.	.	serviettes périodiques couches pour bébé

B) Le traitement des algues rouges à Baupté

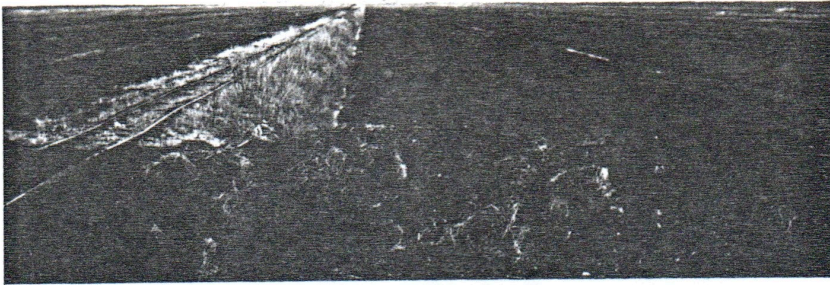
1) L'apport énergétique. L'usine utilise une énergie fossile, la tourbe, qu'une centrale thermique transforme ensuite en 2 autres formes d'énergie: la vapeur et l'électricité.

a) L'énergie fossile. La tourbe s'est constituée à partir de roseaux (Phragmites), c'est la tourbe noire (pH=5) ou à partir de molinie c'est la tourbe brune (pH=4 ou 4,5). La tourbière couvre environ 1600 ha, mais 400 seulement sont exploitées. Cette surface d'exploitation a été aménagée en 1946 en un réseau de drainage et de voies ferrées métriques. L'eau de drainage est pompée par 4 puisants moteurs vers la Sèves. La tourbe d'une épaisseur moyenne de 9 m date par les niveaux les plus anciens de 7000 ans et repose suivant les endroits sur des argiles triasiques ou des sables miocènes. L'usine a déjà exploité une épaisseur de 3 m. En effet l'extraction ne se fait pas par excavation comme autrefois mais par fraisage. Des machines broient la couche superficielle qui se désolidarise de la couche sous-jacente et ne peut plus s'imprégner d'eau par capillarité. Séchée sur place au soleil elle est ensuite mise en tas ("ramassage") avant d'être déstockée parfois un an plus tard et transportée à la centrale par Wagnons. Le ramassage de la tourbe ne peut se faire que de la mi-avril à la mi-octobre lorsque les conditions météorologiques sont favorables. Les tas sont faits à proximité des voies ferrées parallèles aux vents dominants (p.5) pour éviter les pertes sous forme de poussières. Lorsque la tourbe a été bien séchée les pluies hivernales ne peuvent plus la réhumidifier, si ce n'est une petite couche superficielle.

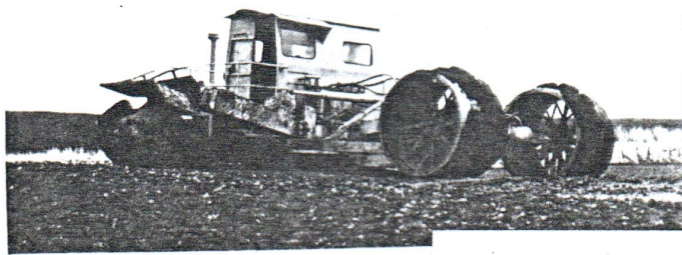
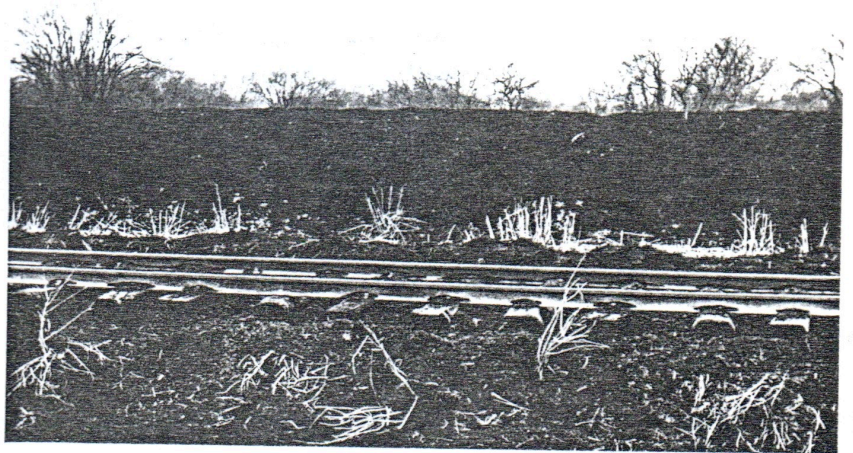
La tourbe a deux destinations: l'horticulture et la centrale. Seule cette dernière nous intéresse ici. Sur les 75000 T prises chaque année, entre 25 et 50 000 tonnes vont à la centrale.

LA TOURBIÈRE

Comparer le niveau de la
tourbe avec celui de la
voie ferrée.



VOIE FERRÉE ET
STORAGE DE LA TOURBE



ENGIN POUR LE
CREUSEMENT DES FOSSES
DE DRAINAGE

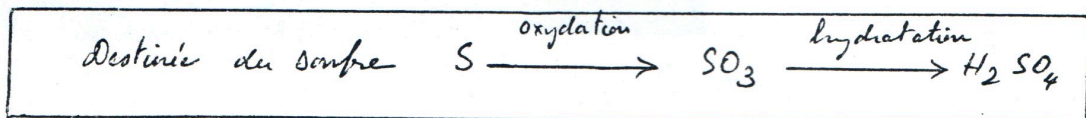
TRONC D'ARBRE
EXHUMÉ DE LA
TOURBIÈRE.

Remarque la station
météorologique importante
pour l'extraction de la
tourbe.



Par comparaison avec d'autres énergies fossiles la tourbe présente des avantages et des inconvénients.

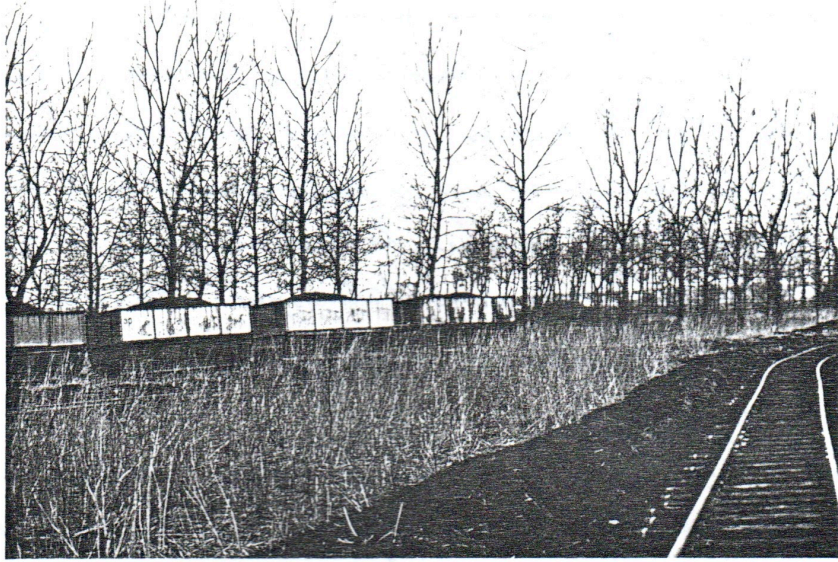
	tourbe standard (42% d'eau)	charbon	Fuel
Carbone %	50	90	85
matière volatile %	65	30 - 35	/
pouvoir calorifique kcal / kg	2700	6500	9600
rappor calorique	1	2,5	4
Soufre %	0,5	1,5	4



Les deux avantages principaux sont la faible teneur en soufre (corrosif) et la forte teneur en matière volatile (les premiers à s'enflammer dans la chambre à combustion).
— Sur la tuyère les matières volatiles peuvent présenter un inconvénient : les incendies —

d'inconvénient majeur c'est la forte teneur en eau, jusqu'à 60%. Sèche, la tourbe aurait un pouvoir calorifique égal à celui du charbon. Ceci permet de comprendre l'importance des conditions météorologiques lors du séchage et du ramassage.

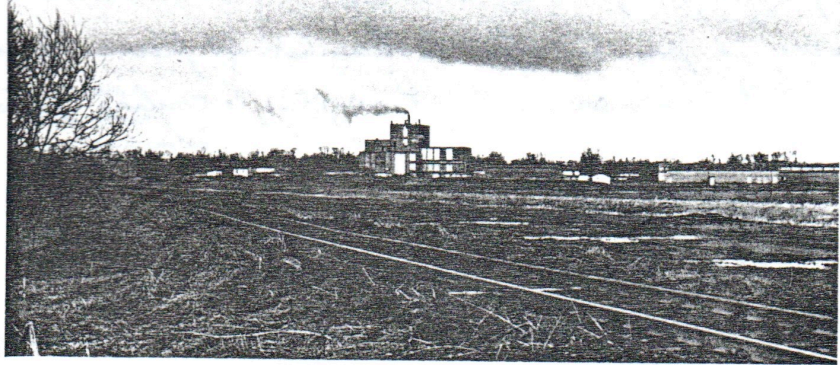
Pour brûler un combustible aussi humide il faut une chaudière spécialement conçue.



UNE VOIE FERRÉE

Les déplacements de personnel entre l'usine et la toyerie se font par des tramways. Les anciens, véritable antiquités, ont été vendus à un musée dans le Somme ; les nouveaux ont été achetés à Charleroi.

... DESSERT LA CENTRALE.



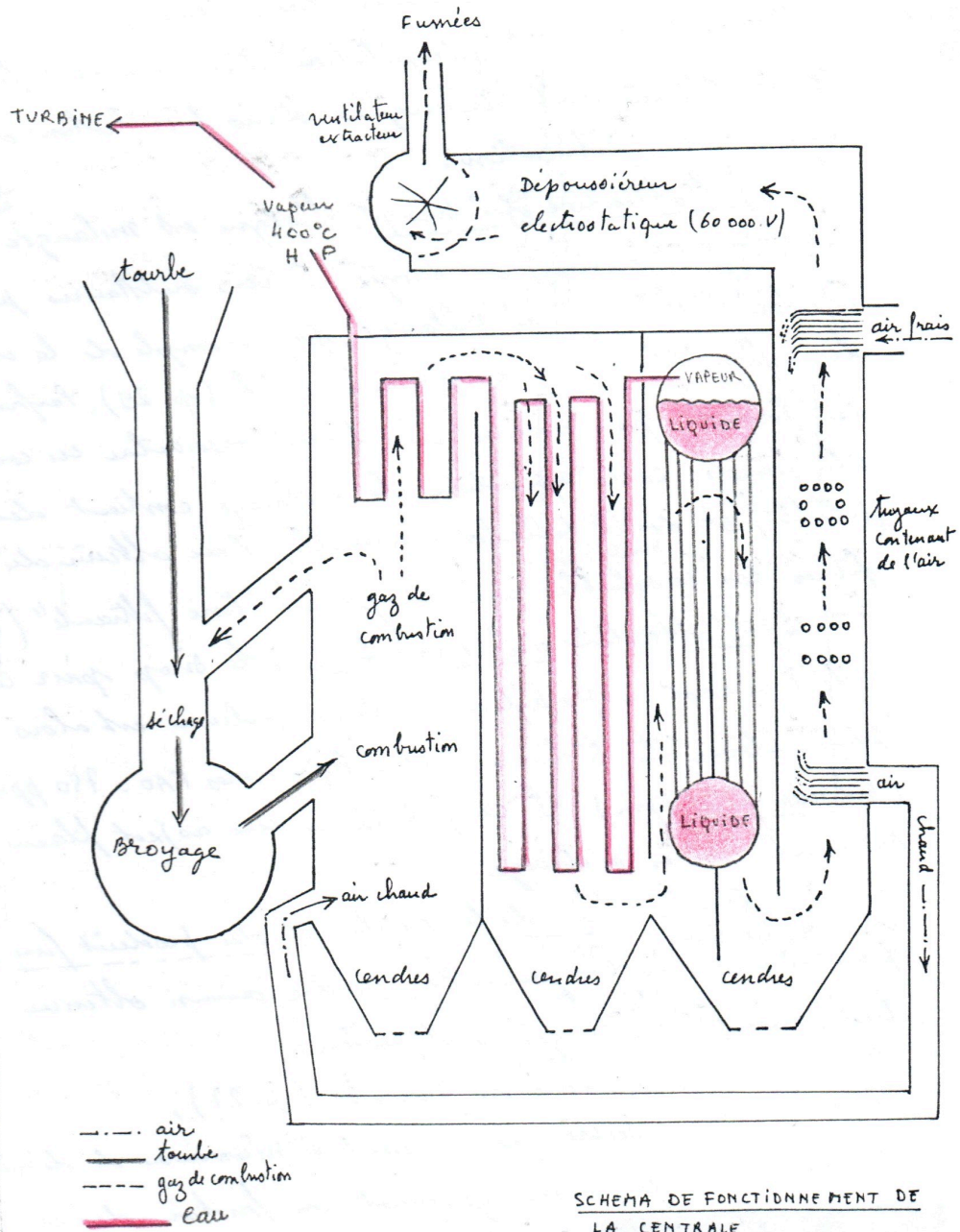
b) La transformation de l'énergie fossile. L'usine demande de l'énergie sous deux formes: l'électricité et la vapeur. L'eau utilisée est d'abord traitée (elle ne doit contenir ni matière organique ni minéraux). Elle est transformée en vapeur à 400°C et 30 bars par la chaudière à tourbe pour alimenter une turbine. A la différence des turbines EDF la vapeur d'eau est réutilisée. La production d'électricité conditionne une certaine production de vapeur. En cas de faible demande en vapeur, la centrale produit moins d'électricité pour éviter des rejets dans l'atmosphère. Dans ce cas l'usine achète à l'EDF (en moyenne 1/4 de la consommation totale et de préférence aux heures creuses).

La chaudière est un modèle unique en France. C'est la seule qui marche à la tourbe. Celle-ci arrive dans la chaudière par le haut et tombe par gravité dans un broyeur. Au passage elle perd de son humidité (de 50 à 5%) grâce aux gaz de combustion. Ceux-ci servent évidemment à vaporiser l'eau et à réchauffer ces vapeurs jusqu'à 400°C. En plus ils réchauffent l'air qui alimente la combustion. Avant d'être évacués dans l'atmosphère ils passent dans un dépoussiéreur électrostatique. Une cellule photoélectrique placée au sommet de la cheminée permet de détecter une mauvaise combustion.

La centrale utilise un peu de pétrole. Elle peut aussi fonctionner au charbon. Récemment un combustible nouveau a été testé: le "combor". Il résulte du traitement des ordures ménagères de la ville de Laval et se présente sous forme de "bouchons". Malheureusement cette présentation ne convenait pas. En effet la chaudière est prévue pour utiliser un combustible moins compact. Pour que le "combor" puisse être utilisé il faudrait:

- a) qu'il soit sous forme de granulés,
- b) qu'il ne contienne pas de débris de verre.

Certaines villes comme St Lô, Coutances... devraient s'intéresser à cette expérience: - prévoir le ramassage du verre
et - traiter les ordures restantes pour obtenir des granulés.



SCHEMA DE FONCTIONNEMENT DE LA CENTRALE

2) L'extraction des carraghénanes. Le traitement vise à obtenir à partir d'algues rouges des carraghénanes purs. Il faut donc entre autre supprimer la cellulose. Les différentes phases du traitement utilisent les propriétés des carraghénanes:

- solubilité dans l'eau chaude,
- précipitation dans l'alcool fort.

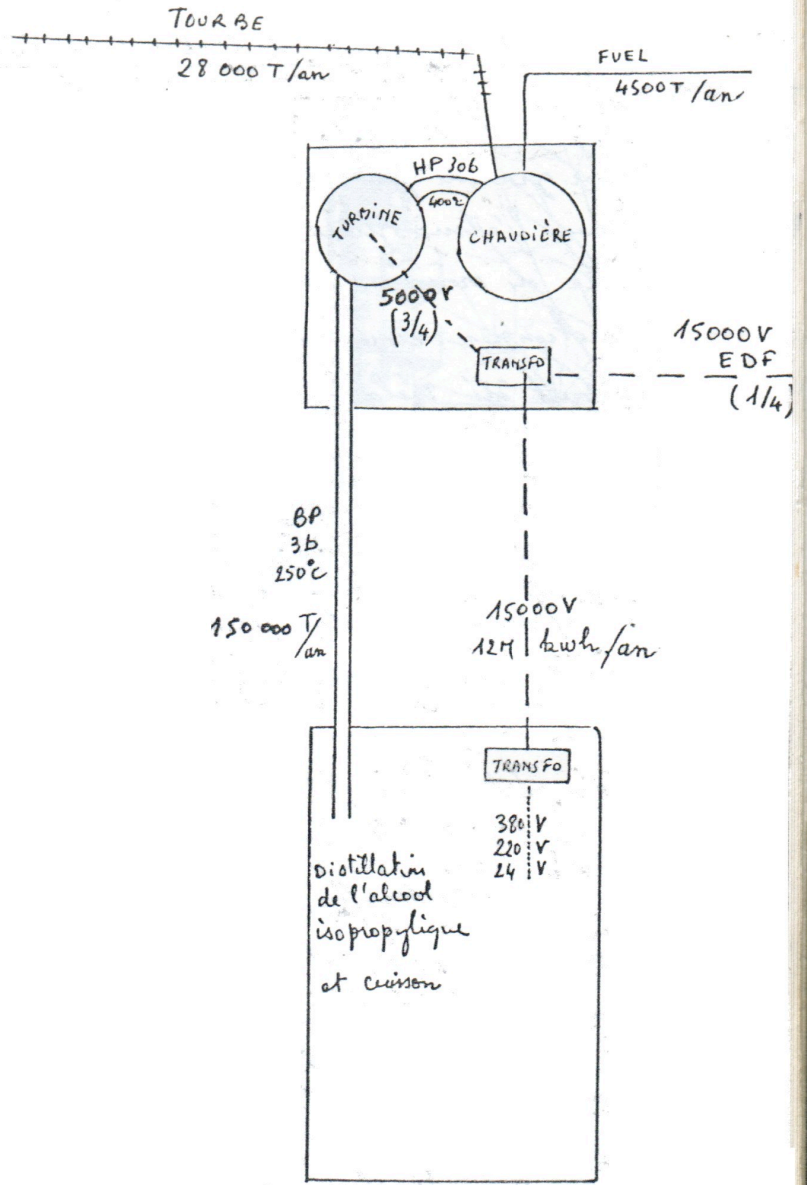
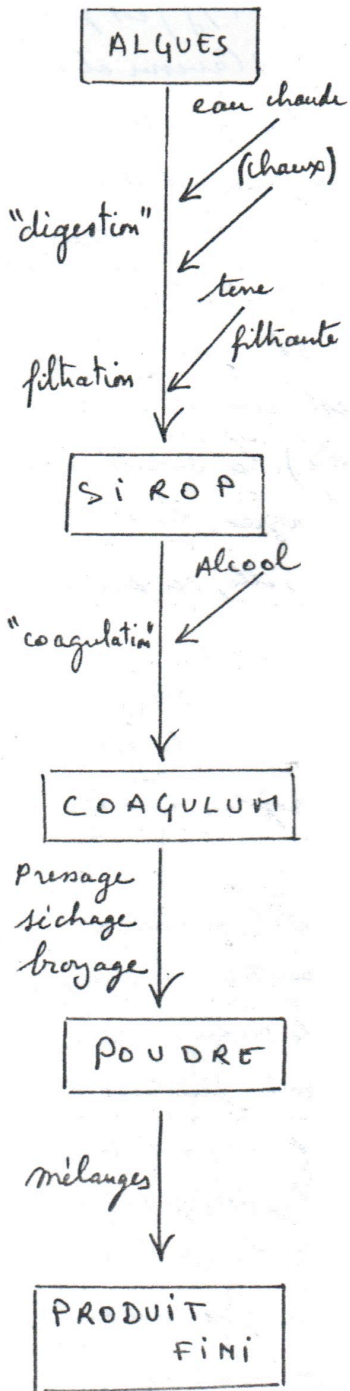
Trois stades sont distingués dans l'évolution du produit au cours de la fabrication.

a) L'obtention du "sirop". L'algue est mélangée à de l'eau chaude (50° environ) et broyée. Divers substances peuvent être ajoutée à chaud au mélange, par exemple de la chaux qui transforme les μ -carraghénanes en k (p. 29). Parfois il faut ajouter du formol pour assurer une bonne conservation au cours de fabrication. A la fin de cette opération le mélange contient des carraghénanes (solubles) et de la cellulose (insoluble). Pour obtenir du "sirop", il faut filtrer les insolubles au moyen de "tote filtrante" (sable expansé).

b) L'obtention du "coagulum". Le sirop pour cela est mélangé à de l'alcool isopropylique. Le coagulum est alors pressé et séché pour enlever toute trace d'alcool (normes FAO = 750 ppm) et de formol (normes = 0 ppm). Le coagulum a un aspect filamenteux et devient cassant après séchage.

c) L'attention de la poudre et du produit fini. Le coagulum passe dans un broyeur. La poudre ainsi obtenue est éventuellement mélangée à d'autres:

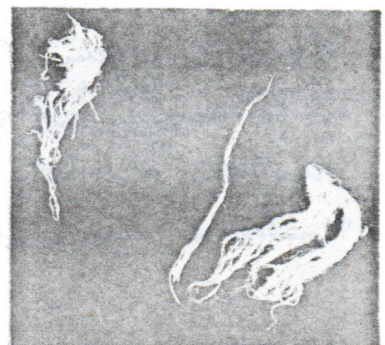
- poudre de caroube (p. 27),
- sucre, qui permet si nécessaire de diminuer un peu le pouvoir gélifiant en fonction des exigences du client, et qui coûte moins cher (10 fois) que les carraghénanes!



CENTRALE THERMIQUE ET FLUX D'ENERGIE

COAGULUM

Résultat de la précipitation des carraghénanes par l'alcool fort.

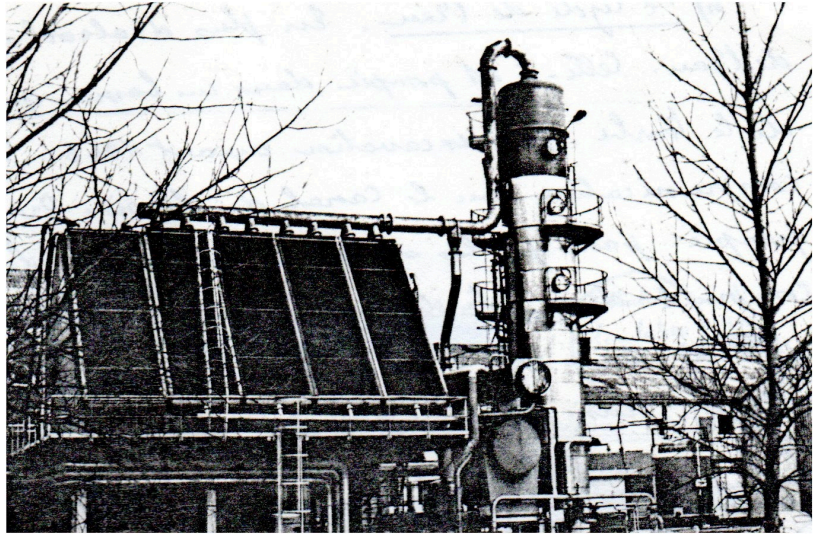


3) Recyclage de l'alcool et économie d'énergie. La précipitation des canagheïnaus exige 500 m³ d'alcool (à 85) par jour. Heureusement une grande partie est recyclée. Une partie seulement (2 T/j) est perdue dans l'atmosphère même de l'usine par évaporation. A l'avenir elle sera de moins en moins importante puisqu'une installation qui va fonctionner incessamment permettra de capter ces vapeurs. L'alcool ayant été mélangé au sirop est un alcool bas titre (50). Le recyclage nécessite une distillation. Pour cela il faut de l'énergie qui est apportée sous forme de vapeur par la centrale. L'alcool haut-titre qui sort de la colonne par le haut à une température de 70°C, est ensuite condensé et réfrigéré par des échangeurs à air (photo ci-contre). La société envisage à plus ou moins long terme de récupérer cette énergie. La chaleur des eaux résiduaires sortant de la colonne par le bas est, elle, en partie récupérée. En effet elle sert:

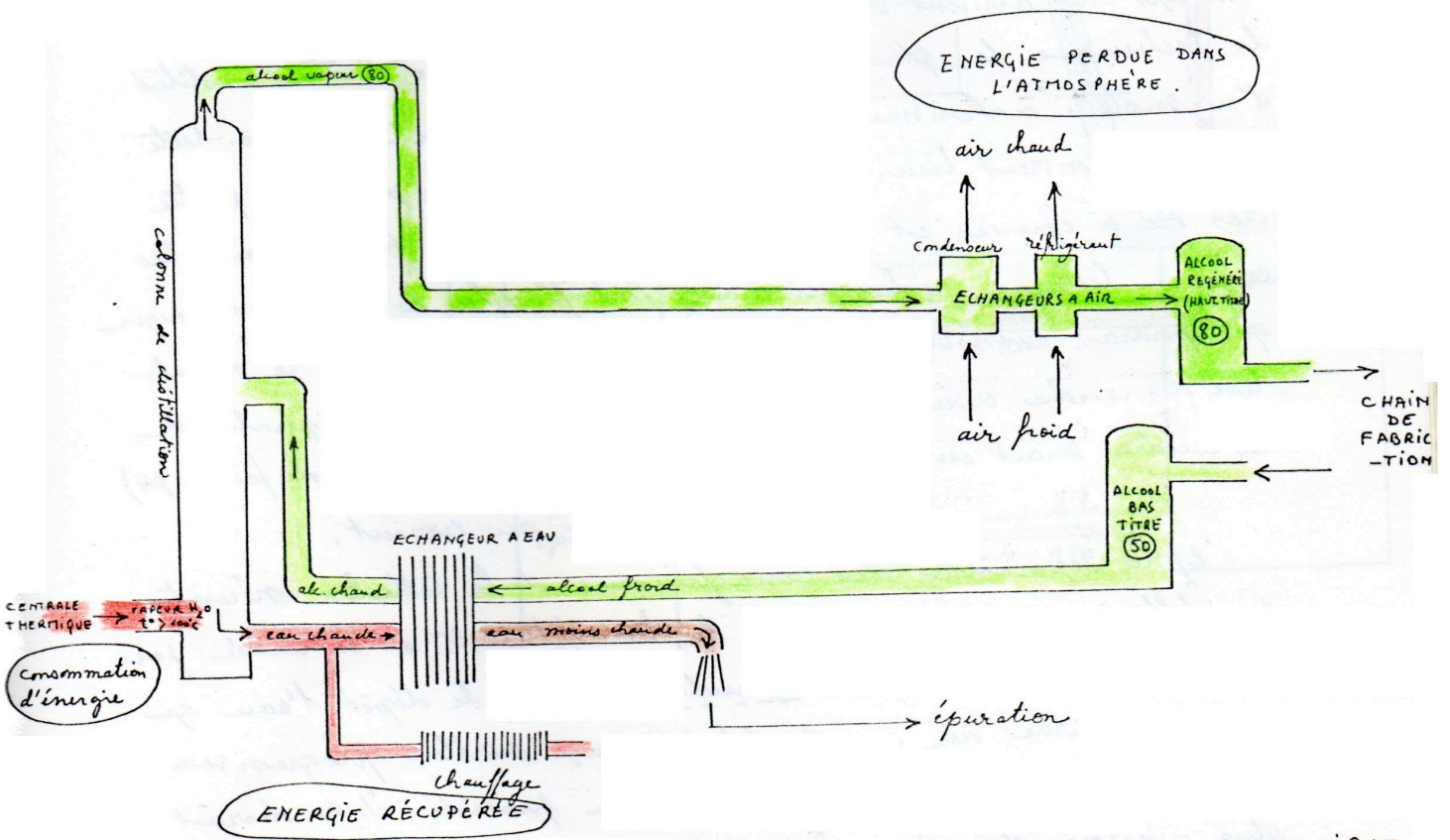
- à chauffer certains locaux de l'usine,
 - à réchauffer l'alcool bas-titre avant son entrée dans la colonne.
- Cependant elles sont encore à 60°C lorsqu'elles sont rejetées vers les bassins d'épuration.

Bien plus d'énergie pourrait être récupérée s'il existait à proximité de l'usine des cinnebles ou des serres à chauffer. Le déséquilibre entre la demande d'électricité et la demande de vapeur, qui ira croissant, ne serait plus un problème tout au moins pendant la saison hivernale. Les nouvelles fabrications demanderaient moins de vapeur et plus d'électricité, augmentant la demande à l'EDF (p 36). Cette moindre demande de vapeur est d'ailleurs parfois le résultat d'un meilleur rendement des machines. Il faut déplorer que certains ateliers ne soient pas chauffés à la vapeur d'eau mais au gaz.

Le maintien en fonctionnement de la centrale se justifie par le besoin de vapeur. En utilisant celle-ci elle a un rendement de 90%, si la vapeur est rejetée, il tombe à 6%. Dans ce cas il vaudrait plus rentable d'acheter de l'électricité à l'EDF, d'autant plus que le "coulon de lignes" passera à côté de Bampfte.

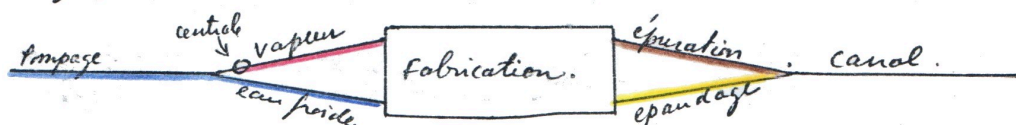


LA COLONNE ET LES ECHANGEURS A AIR



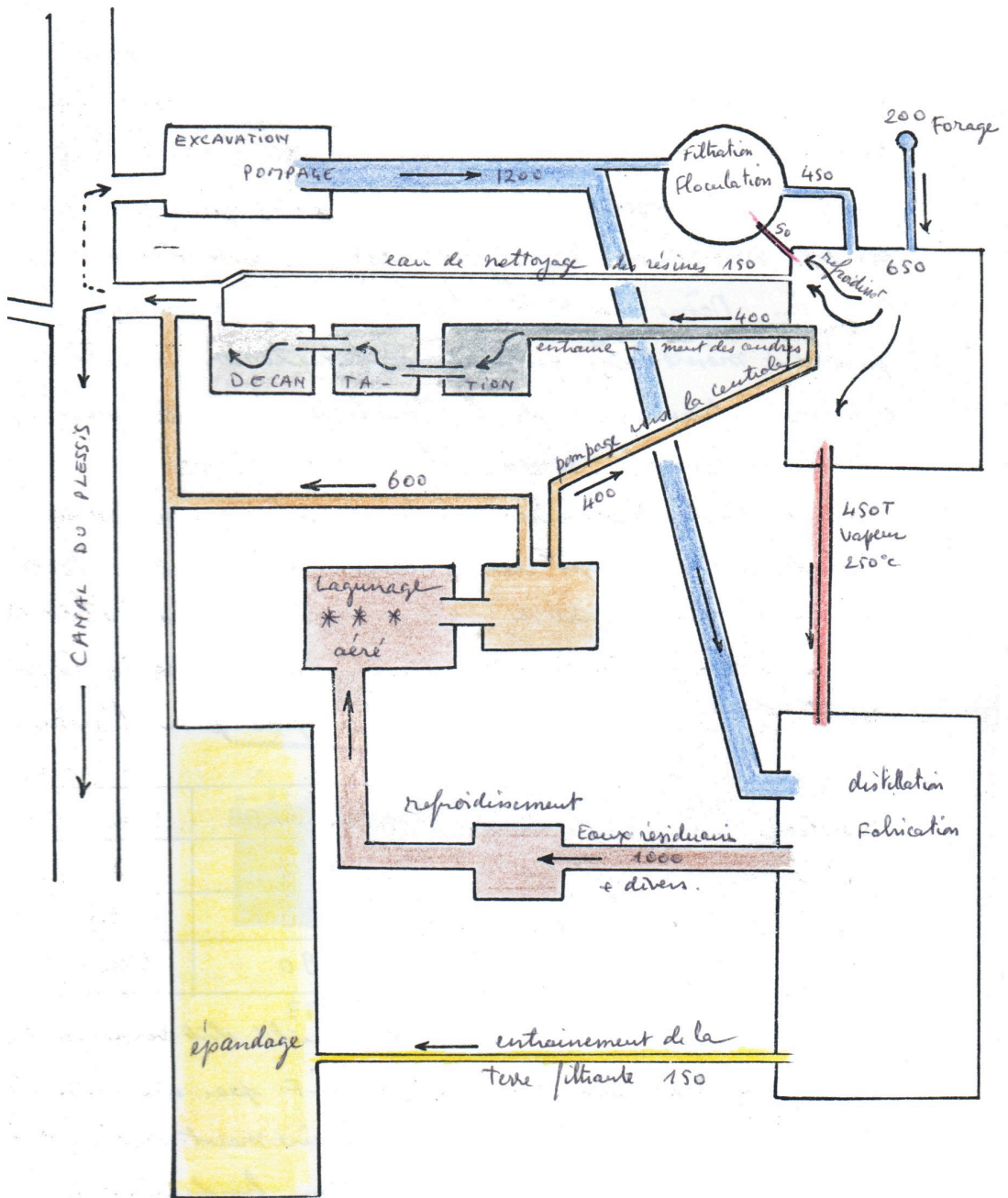
RECYCLAGE DE L'ALCOOL ISO PROPYLIQUE
(schéma simplifié)

4) Le cycle de l'eau. En plus d'alcool, la fabrication utilise de l'eau. Celle-ci est pompée dans un bassin qui résulte de l'extraction de la tourbe par excavation avant 1946. Il est actuellement en communication avec le canal du Slesis. Presque toute l'eau pompée passe par les ateliers de fabrication. Leur approvisionnement comprend deux sortes de canalisations (eau froide et vapeur). Les rejets sont de deux sortes (les uns vont à l'épuration, les autres à l'épandage). Ainsi pouvons-nous schématiser à l'extrême:



a) Les eaux résiduaires et les eaux de nettoyage (lavage du sol....) sont destinées à l'épuration. Le mélange et la longueur du trajet sont tels qu'elles arrivent suffisamment froides au bassin de lagunage. C'est la technique la plus simple d'épuration. Chaque aérateur constitué d'un moteur actionnant des pales est supporté par 3 flotteurs. Cette méthode convient bien ici où l'espace ne manque pas. Une partie des eaux épurées est dérivée vers la centrale pour entraîner les cendres. Celles-ci riches en chaux font flouider la matière organique qui pourrait subsister. Trois bassins ouverts permettent la déca- tion des cendres avant le rejet dans le canal. La récupération de ces cendres serait envisageable: - engrais (mais à petite dose du fait du pH) - incorporation au ciment.

b) La séparation des carraghénanes de la cellulose nécessite une filtration. Après saturation la terre filtrante est entraînée par de l'eau dans un bassin d'épan-dage. Après le dépôt l'eau qui subsiste retourne au canal. Cet épan-dage surélève progressivement le niveau du sol. grâce à un nouveau procédé il ne devrait plus y avoir de carraghénanes dans la terre filtrante. Ce n'était pas le cas autrefois. Les groupements sulfatés dans ce milieu anaérobie se transformaient en hydrogène sulfuré.



CYCLE DE L'EAU A L'USINE DE BAUPTE

Toutes les valeurs sont exprimées en m³ (sauf pour la vapeur)
 Résultats d'une journée moyenne.

* aérateur

Un petit cours d'eau, la Judée, qui passe à quelques mètres de l'usine ne reçoit normalement aucun rejet. Il n'a pas été représenté sur le schéma précédent. Cependant l'eau de refroidissement de certaines machines y est pompée puis rejetée.

Lorsque le niveau du canal du Sèvis baisse et que le courant est pratiquement nul, il peut arriver que les eaux rejetées retournent à la station de pompage. Mais les eaux riches en sels minéraux engorgent les résines de déminéralisation de la centrale. Même en 1976, l'usine n'a pas manqué d'eau. Elle pourrait même être entièrement autonome, si elle se servait des eaux de drainage de la tourbière, lesquelles sont actuellement rejetées dans la Sèves.

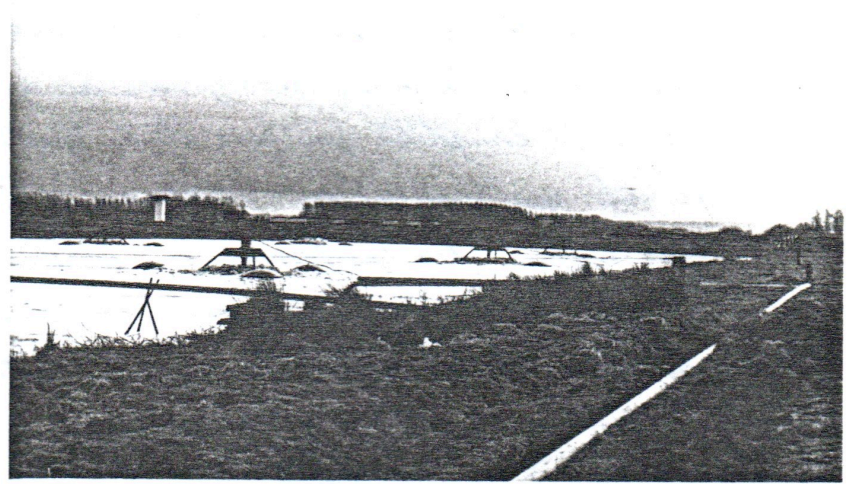
Toutes les eaux rejetées arrivent normalement au même endroit. C'est là qu'une équipe de conseillers techniques de l'agence financière de Bassin vient faire des prélèvements 4 fois par an. Cette équipe conseille et surtout mesure la pollution.

L'agence financière de Bassin a fixé pour l'usine des normes à respecter :

	Normes A.F.B.	Résultats
Matières en suspension	30	30
DBO5	30	20
DCO	90	400

Compte tenu de ces résultats, la société doit verser à l'agence financière de Bassin 60 à 70 000 F par an. Le Directeur de l'usine est responsable judiciairement des pollutions qu'il pourrait occasionner dans le réseau hydrographique. Il est aussi responsable de la qualité des produits finis qui va nous intéresser maintenant.

L'USINE ET UN
BASSIN DE DECANTATION



EPURATION PAR « LAGUNAGE AÉRÉ »



5) Contrôle de la qualité bactériologique et physique des produits finis. Le client a principalement deux exigences de qualité:

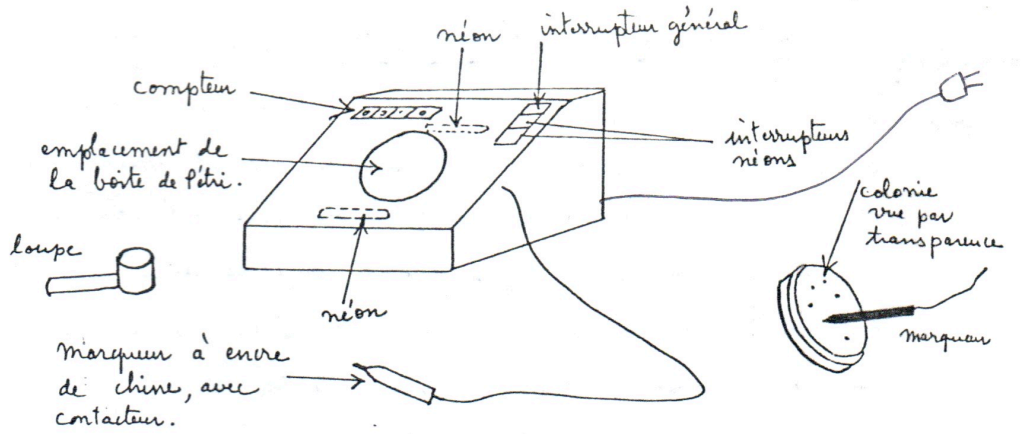
a) avoir un produit pauvre en germes,

b) avoir un pouvoir gélifiant ou épaississant suffisant.

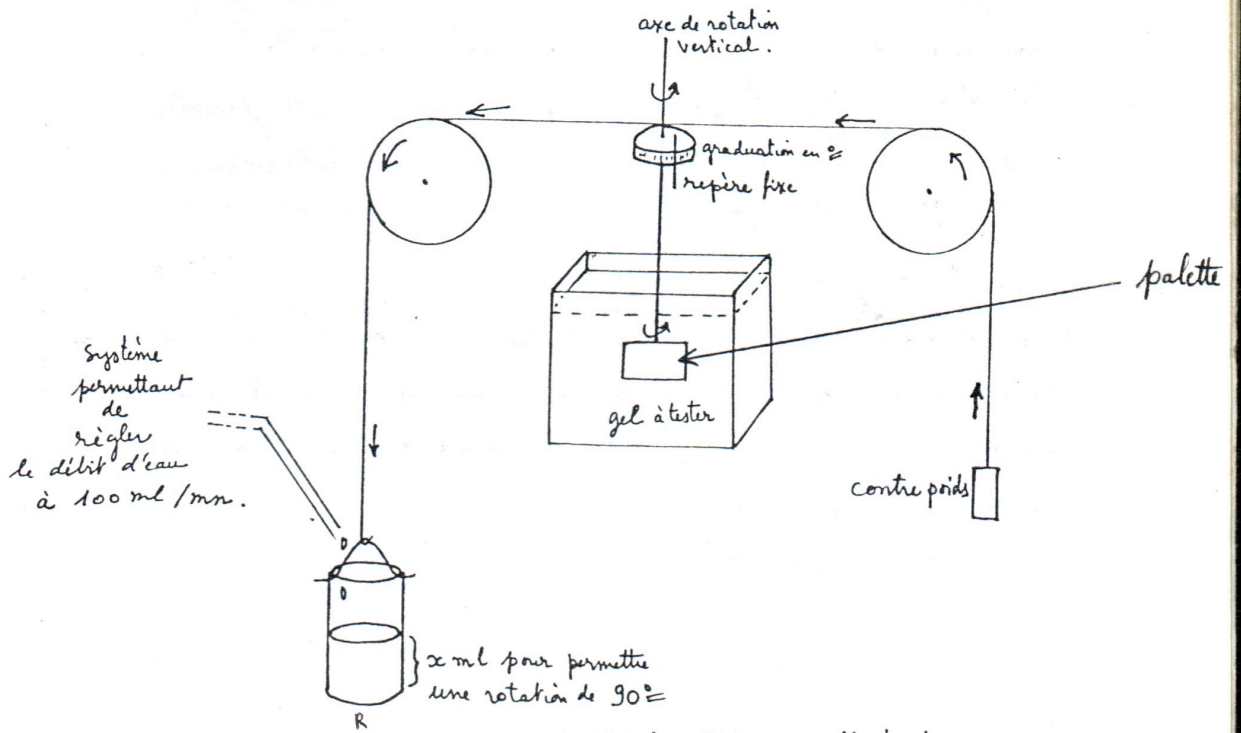
a) Le contrôle de la qualité bactériologique. Le principe est de rendre visualisable les germes en les ensemençant sur gélose. Chaque colonie s'étant formée à partir d'une seule bactérie, il est possible de connaître le nombre de germes en comptant le nombre de colonies. La difficulté est de ne pas confondre les colonies avec des bulles ou des impuretés. Le laboratoire utilise un compteur de germes. Le marqueur permet de faire un point ou la boute de petri en face de la colonie et de faire tourner le compteur grâce à un contacteur. Ceci évite de compter deux fois la même colonie. La CECA garantit aux clients moins de 1000 germes au gramme. Cette étude quantitative est complétée par une étude qualitative grâce à des réactifs sélectifs qui mettent en évidence: - les germes producteurs d'hydrogène sulfuré, les coliformes, les anaérobies et les moisissures. L'hygiène des ouvriers, mais aussi les méthodes de fabrication ont une incidence sur la qualité bactériologique: titre de l'alcool, température de séchage du coagulum.

b) Le contrôle du pouvoir gélifiant est évoluté dans le laboratoire de contrôle grâce à un appareil anglais "FIRA jelly tester" ci-contre. Une palette^{en} introduite dans le gel. Le poids de l'eau qui arrive dans le récipient R exerce une force sur la palette. Pour un gel très fort il faudra une grande quantité d'eau. La force du gel sera donc exprimée en grammes. Malgré la simplicité de cet appareil, les mesures sont fidèles et reproductibles.

En plus de ces laboratoires de contrôle existe à Banpté un centre de recherche.



COMPTEUR DE GERMES



APPAREIL F.I.R.A. jelly tester

c) La recherche

Le rôle de la recherche est de mettre au point de nouvelles méthodes de fabrication et de nouveaux produits. Parfois le personnel de l'usine ne voit pas l'utilité d'un centre de recherche. Pourtant celui-ci voyait son budget augmenter de 250% alors que la production n'avait augmenté que de 12%. De telles augmentations suggèrent l'importance de ce secteur pour l'avenir de la production.

Le centre de recherche de Baupré est chargé d'étudier les polysaccharides en tant qu'agents de texture. L'étude d'un thème de recherche ne nous permet de comprendre l'organisation de ce centre et son incidence sur la production.

Le xanthane est un polysaccharide sécrété par une bactérie, Xanthomonas campestris. Jusqu'à présent ^{seuls} Kelco aux USA et Rhone-Poulenc en France en produisaient industriellement.

Pour mettre au point des méthodes de production, différents services et laboratoires peuvent intervenir (page ci-contre).

Le laboratoire d'application et la documentation commerciale sont en rapport avec les sociétés clientes. C'est d'eux que dépend l'avenir du produit nouveau.

1) La bibliothèque

- établit une documentation sur le xanthane, notamment sur les brevets déposés.

2) Les laboratoires de recherche

- étudient l'opportunité du choix du xanthane,
- mettent au point des méthodes de fermentation et recherchent des milieux nutritifs idéals,
- forment du personnel de laboratoire à ces nouvelles méthodes,
- contactent une firme qui fournit des fermenteurs (vol. = 150),
- produisent expérimentalement du xanthane,
- demandent au laboratoire d'analyse de préciser la nature chimique et la rhéologie du produit concurrençant et du leur.

3) Le laboratoire d'application

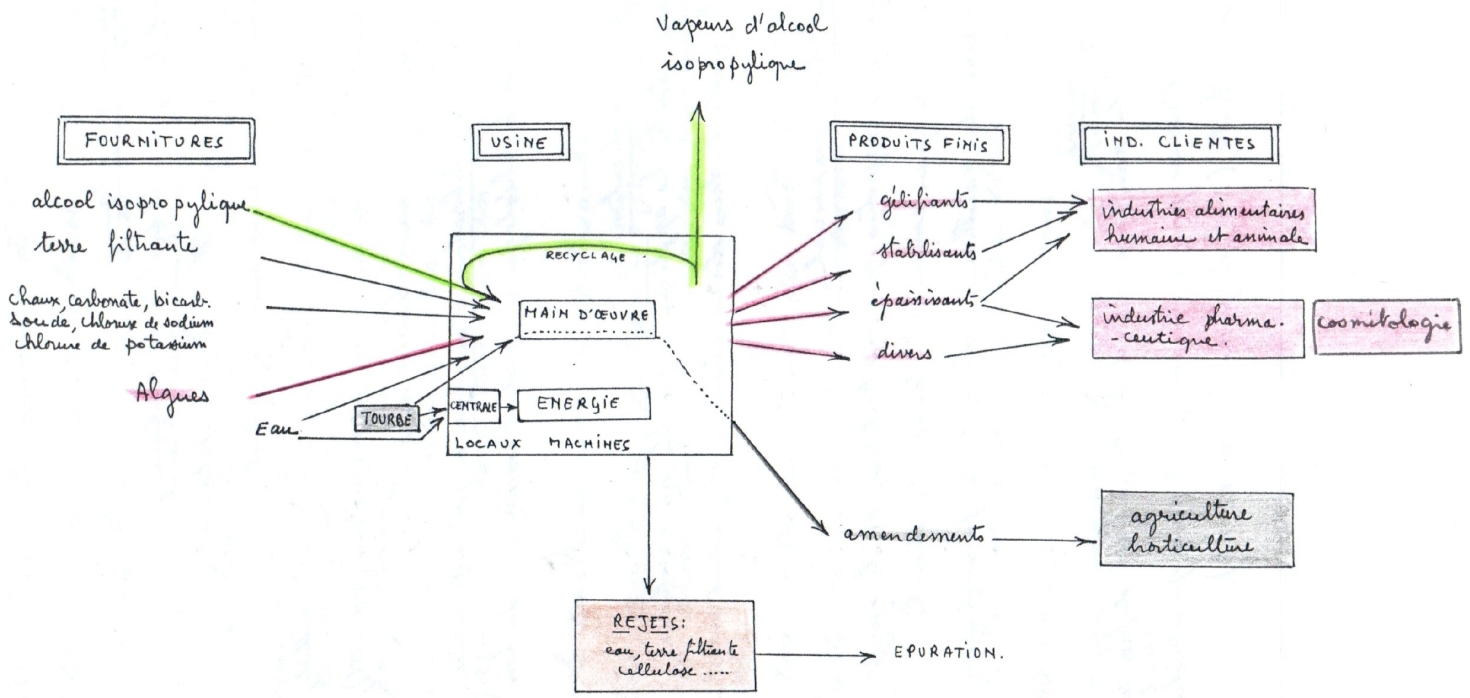
- envisage toutes les applications possibles du xanthane,
- teste le produit dans divers aliments et produits industriels.

4) La documentation commerciale

- rédige des prospectus qui seront utilisés par les agents commerciaux pour convaincre les sociétés clientes d'incorporer du xanthane dans leurs produits commerciaux

5) Le pilote ou dixième

- produit de xanthane à l'échelle 1/10^e (vol. du fermenteur = 1200 l)
- contacte l'usine pour mettre au point une production pré-industrielle (vol. du fermenteur = 12 m³).



FLUX DE MATIERE A L'USINE DE BAUPTE.

Ce schéma permet d'avoir une idée globale de l'activité de l'usine. Celle-ci ne peut produire que si elle a :
 - de la main d'œuvre,
 - de l'énergie.

Pour accueillir cette main d'œuvre et canaliser cette énergie il faut des locaux et des machines. Ainsi l'usine de BaupTE peut transformer des fournitures, principalement des algues rouges, en divers produits finis destinés à :

- l'alimentation,
- la pharmacie,
- la cosmétologie,
- l'horticulture.

Ces transformations ne sont pas sans créer des difficultés notamment :

- la production de substance indésirables (rejets)
- des pertes inévitables (vapeurs d'alcool).

52.
Par ses matières premières et par ses exportations de produits finis, l'usine de Baupste a un rayon d'action mondial. Ce n'est pas la proximité des lieux de récolte et des clients qui a motivé l'installation de cette usine à Baupste, mais plutôt la présence de la tourbe.

Espérons que l'autonomie énergétique restera un objectif. Mais diverses modifications pourraient faire qu'un jour la direction s'oriente vers la consommation EDF. A l'avenir elle devra faire un choix difficile:

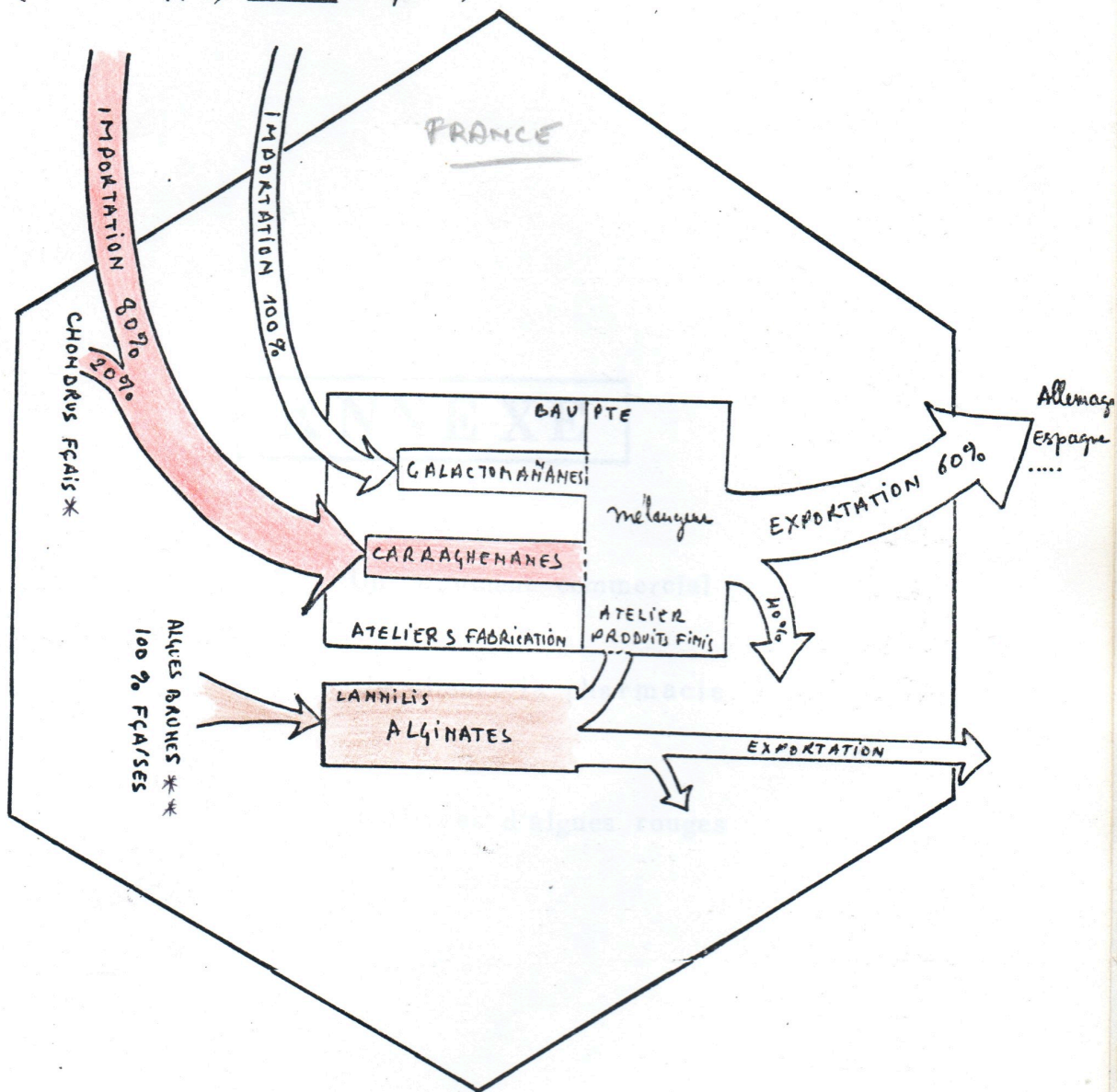
- épuiser les réserves de tourbe,
- ou - consommer de l'électricité nucléaire.

Pour l'instant l'usine de Baupste qui en importe 80% de ses algues rouges semble prendre plutôt de l'importance, contrairement à Lannilis qui ne traite que des algues brunes françaises. Les ramasseurs français n'acceptent pas de travailler pour les mêmes revenus que ceux des Philippines.

Si la petite taille de l'usine est un atout qui permet de bonnes relations humaines, sa dimension internationale est un facteur qui lui permettra de évoluer, à condition toutefois que le consommateur ne soit pas rebuté par la présence de "E.407" dans les entre-mets!

ALGUES ROUGES
(Am.S, Philippines)

GUAR (Inde, Pakistan)
CAROUBE (Pays rûdît)



ORIGINE DES MATIÈRES PREMIÈRES,

DESTINATION DES PRODUITS FINIS

* le Chondrus français est ramassé de Mai à octobre (uniquement à Moréban) pendant les vacances scolaires par les enfants et adultes, après la rentrée par des retraités.
** les algues brunes sont ramassées par les goémoniers pendant six mois de l'année

ANNEXE

Un argument commercial

Un client: la pharmacie

Cultures d'algues rouges

extraits de produits naturels

satia



LITHIAGEL

FORMÉ et PRÉSENTATION :
Suspension aqueuse : Flacon de 500 ml.

COMPOSITION :	Par unité de prise	Par conditionnement
Alumine à l'état d'hydrocarbonate	0,92 g	29,00 g
Extrait de carragaheen	0,08 g	2,50 g

Excipient : Parahydroxybenzoate de méthyle sodé, Eau distillée

PROPRIÉTÉ :
Célesteur intestinal du phosphore.

- INDICATIONS :**
- Hyperphosphorémie de toutes les formes d'insuffisance rénale chronique.
Hyperphosphorémie des malades traités par hémodialyse de suppléance (Résultats positifs dans 90 à 95 % des cas).
Hyperphosphorémie des malades en insuffisance rénale chronique, non traités par hémodialyse.
Lithiagel ne contient pas de sels de Magnésium, ce qui évite le risque d'hypermagnésémie chez les insuffisants rénaux chroniques.
 - Test de diagnostic des hyperparathyroïdies primaires.

PRÉCAUTIONS :
Le taux de phosphore sérique doit être déterminé périodiquement. Dans le traitement au long cours, la phosphorémie ne doit pas tomber au-dessous de 25 mg/l.
Pour prévenir le risque de déplétion phosphorée en pareil cas, réduire le dosage ou augmenter les apports alimentaires de phosphore.

ACTIONS INDÉSIRABLES :
Dans certains cas, intolérance digestive avec nausées et troubles de l'appétit qui peuvent être combattus par incorporation du médicament à la plupart des aliments.

- POSOLOGIE et MODE D'EMPLOI :**
- Hyperphosphorémie :
Adultes : 1 à 4 cuillerées à soupe, 2 fois par jour.
Enfants : 1 cuillerée à café à 1 cuillerée à soupe, 2 fois par jour.
 - Diagnostic des hyperparathyroïdies :
8 cuillerées à soupe jusqu'à apparition d'une frange hypophosphorémie.

VISAS : NL 2910 - Pc 2838 et 3089.
Commercialisé depuis 1967.
PRIX : 14,25 F.
Remb. Séc. Soc. à 70 % - Collect.

Laboratoires DANIEL-BRUNET

EXTRAITS DU VIDAL

STAL-KOSAL

FORMES et PRÉSENTATIONS :
Poudre : Boîtes de 10 et 30 sachets-dose de 10 g.
Tablettes : Boîte de 60 tablettes.

COMPOSITION :	Par sachet	P/M	G/M
Poudre :			
Carbonate de bismuth	1 g	10 g	30 g
Carbonate de calcium	1 g	10 g	30 g
Extrait de carragaheen	1 g	10 g	30 g
Kaolin	4,5 g	45 g	135 g

Excipient : Sucre vanillé.

Tablettes :	Par tablette	Par boîte
Carbonate de bismuth	0,20 g	12 g
Carbonate de calcium	0,20 g	12 g
Extrait de carragaheen	0,20 g	12 g
Kaolin	0,40 g	24 g

Excipient : Cacao solubilisé en poudre, sucre, stéarate de magnésium.

PROPRIÉTÉS :
Topique gastro-intestinal, anti-acide, absorbant, antidiarrhéique.

INDICATIONS :
Aérophagies, gastrites, ulcères gastro-duodénaux, aérocolies, colites, nycturies, diarrhées.

PRÉCAUTIONS :
Dans les traitements de longue durée, utiliser de préférence en cures discontinuées de 20 jours par mois ou de 5 jours par semaine.
En cas d'apparition de céphalées, asthénie, troubles de l'attention, suspendre l'administration du produit.

POSOLOGIE et MODE D'EMPLOI :
Poudre :
1 sachet délayé dans un peu d'eau à absorber le matin à jeun et le soir avant le dîner.
1 sachet au moment des douleurs.
Tablettes :
Croquer ou sucer 2 tablettes au moment des douleurs et 2 tablettes de 5 en 5 minutes jusqu'à sédation.
Peut être prescrit également chez l'enfant (1/2 dose de l'adulte).

TABLEAU A.
VISAS :
- Poudre : 1678 - Pc 35410 et 12310.
- Tablettes : 1677 - Pc 35410 et 12311.
Commercialisé depuis 1928.

PRIX :
- Poudre : 10 sachets : 5,35 F + 0,30 S. H. P.
30 sachets : 14,30 F + 0,30 S. H. P.
- Tablettes : 9,70 F + 0,30 S. H. P.
Remb. Séc. Soc. à 70 %.

Laboratoires DANIEL-BRUNET
62, bd Jean-Jaurès - 92100 BOULOGNE-SUR-SEINE
(Tél. : 605-34-18)

CORÉINE

FORMES et PRÉSENTATIONS :
- Paillettes : Boîtes de 90 et 450 g.
- Granulé : Boîtes de 115 et 575 g.

COMPOSITION :	Par unité de prise	Par conditionnement	
		P/M	G/M
Paillettes :			
Mucilage de carragaheen	2,50 g	90 g	450 g
Granulé :			
Mucilage de carragaheen	3,40 g	97,75 g	448,75 g
Lactose q. s. p.	4,00 g	115,00 g	575,00 g

SORT DU MÉDICAMENT :
Substance naturelle indigestible, non absorbée.

PROPRIÉTÉS :
Par son hydrophilie, rend le bol fécal plus volumineux et moins ferme, permettant une contraction normale des fibres lisses de l'intestin.
Par son pouvoir d'absorption, remédie à certains états diarrhéiques.

INDICATIONS :
Constipation chronique essentielle, fausses diarrhées, maladie des laxatifs.
Médicament d'appoint dans les obésités communes exogènes ou alimentaires (agissant par imbibition d'eau, donne une masse intragastrique provoquant un sentiment de satiété).

CONTRE-INDICATIONS :
Sténose du côlon, atonie intestinale du vieillard.

POSOLOGIE et MODE D'EMPLOI :
- Paillettes : 2 à 6 cuillerées à café par jour, réparties au cours des trois repas, à mélanger rapidement avec un aliment (café, lait, potage...) et à absorber aussitôt.
- Granulé : 2 à 6 cuillerées à café par jour, à avaler en s'aidant d'un peu d'eau.
Enfants : demi-dose.

ÉBIMAR

FORME : Comprimés.

PRÉSENTATION et COMPOSITION :
Boîte de 80 comprimés dosés à 0,50 g de polysaccharide sulfaté (polygènanol), soit 40 g par boîte.

SORT DU MÉDICAMENT :
Ébimar adhère à la paroi stomacale et s'intègre au mucus gastrique. Sa présence a pu être objectivée chez l'homme plusieurs heures après son administration, grâce à la coloration spécifique au bleu de toluidine.

PROPRIÉTÉS :
Ébimar est un polysaccharide sulfaté d'origine naturelle. Son mode d'action reproduit celui des polysaccharides sulfatés physiologiques présents à l'état normal dans la muqueuse gastrique.

Ébimar lutte contre l'agressivité du suc gastrique, en soustrayant les cellules de la paroi à la protéolyse peptique et en isolant la muqueuse de l'acidité du suc gastrique ainsi que le démontrent les études histo-enzymologiques.

La tolérance de l'Ébimar autorise un traitement long et continu.

Ébimar n'entraîne ni effet atropinique, ni modification du transit.

Ébimar n'est pas opaque aux rayons X et ne colore pas les selles.

INDICATIONS :
Renforçant les éléments de défense normale de l'estomac ou s'y substituant lorsqu'ils s'avèrent défectueux, Ébimar est la thérapeutique locale de l'irritation ou de l'ulcération gastrique quelle qu'en soit l'origine.

- Gastralgies diverses, dyspepsies.
- Gastrites alcooliques ou du fumeur.
- Gastrites et gastralgies médicamenteuses (saicyclés, corticoïdes, phénylbutazone).
- Ulcère gastrique ou duodénal, ulcère peptique.
- Pyrosis de la femme enceinte, des hernies hiatales.

MODE D'EMPLOI et POSOLOGIE :
2 comprimés 3 fois par jour, 20 à 30 minutes avant les repas ou lors des phénomènes douloureux.
Les comprimés ne seront pas avalés tels quels, mais croqués ou sucsés.

VISA : 23.447 b. 19.686 - Commercialisé depuis 1961.
PRIX : 11,70 F.
Remb. Séc. Soc. à 70 % - Collect.

Laboratoires GLAXO
43, rue Vineuse - 75764 PARIS Cedex 16
(Tél. : 727-71-89)

MUCIBACTER

FORME et PRÉSENTATION :
Granulé givré : Boîte de 120 g.

COMPOSITION :	Par cuill. à café	Par conditionnement
Extrait de Carragaheen	2,83 g	75,6 g
Chloriodoquine	0,09 g	2,4 g
Charbon activé off.	0,45 g	12,0 g

Excipient : Essence de cannelle de Ceylan, Extrait de vanille, Sucre blanc.

PROPRIÉTÉS :
- Topique mucoprotecteur de l'intestin.
- Antiseptique intestinal.

INDICATIONS :
- Colopathies post-amibiennes ou parasitaires.
- Colopathies non spécifiques avec diarrhées.
- Diverticuloses coliques.

CONTRE-INDICATIONS :
- Intolérance à l'iode.
- Hyperthyroïdies.

PRÉCAUTIONS :
Lors des traitements continus et prolongés par les dérivés halogénés des Hydroxyquinoléines, spécialement à posologie élevée, des cas de névrite périphérique et d'atteinte du nerf optique ont été décrits. C'est pourquoi il est conseillé de ne pas prolonger le traitement au-delà de 4 semaines et de l'interrompre en cas d'apparition de ces symptômes.

Si ce médicament est prescrit en association avec d'autres médicaments contenant des Hydroxyquinoléines halogénées, la posologie quotidienne ne devra pas dépasser en

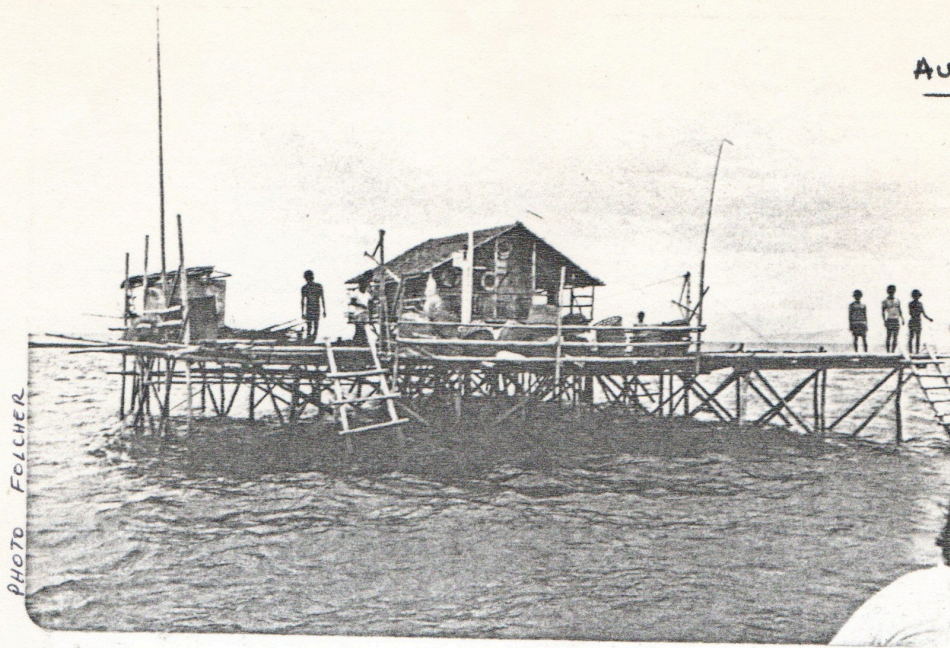


PHOTO FOLCHER

Ferme marine aux Philippines

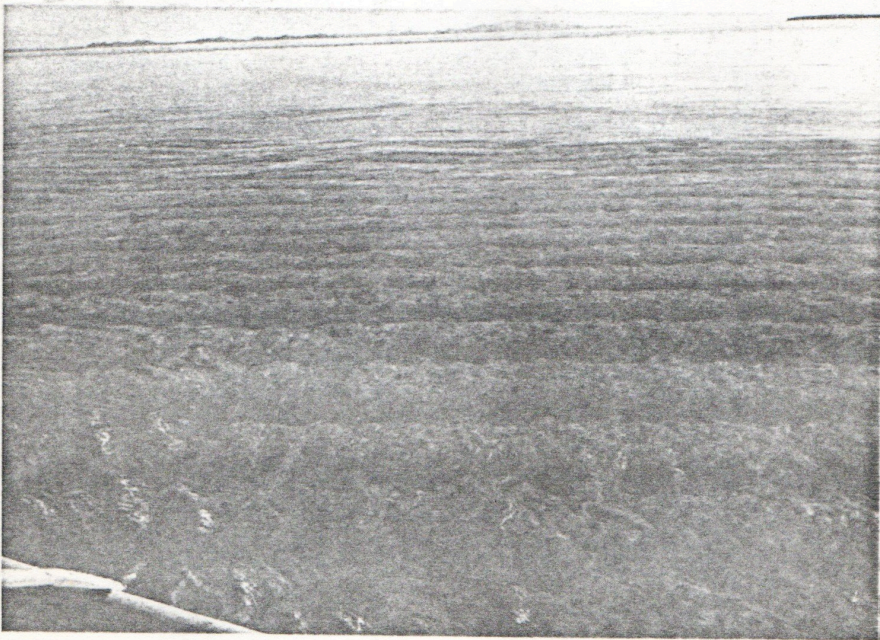
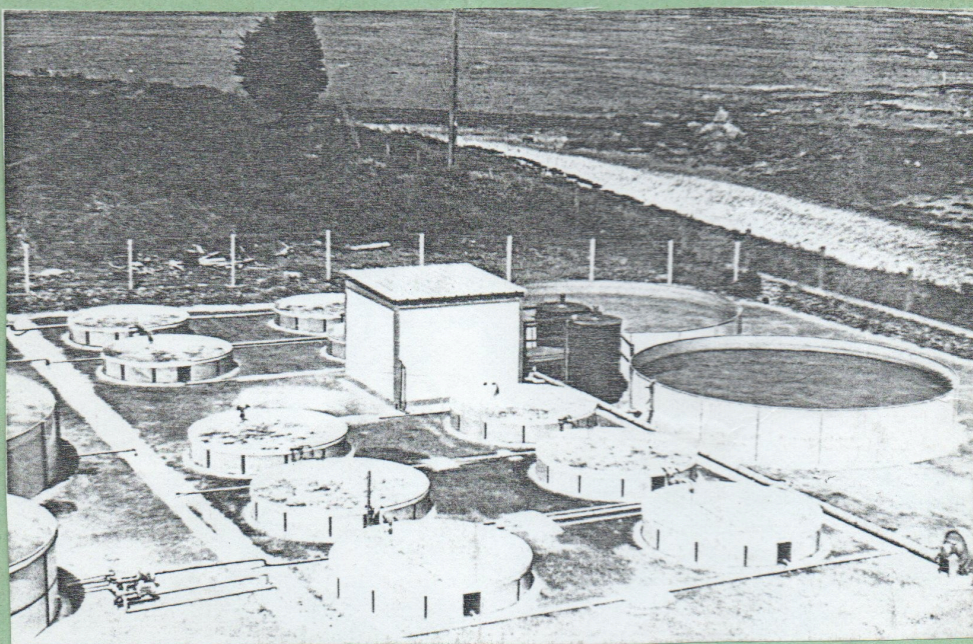


PHOTO FOLCHER

Cultures d'algues rouges (500 ha)

- ALGUES ROUGES

EN FRANCE



CULTURE EXPERIMENTALE D'ALGUES ROUGES
A PLEVRIAN (CÔTES - DU - NORD)