

202
SIC
14/1

REPUBLIQUE LIBANAISE

Ministère de l'Agriculture

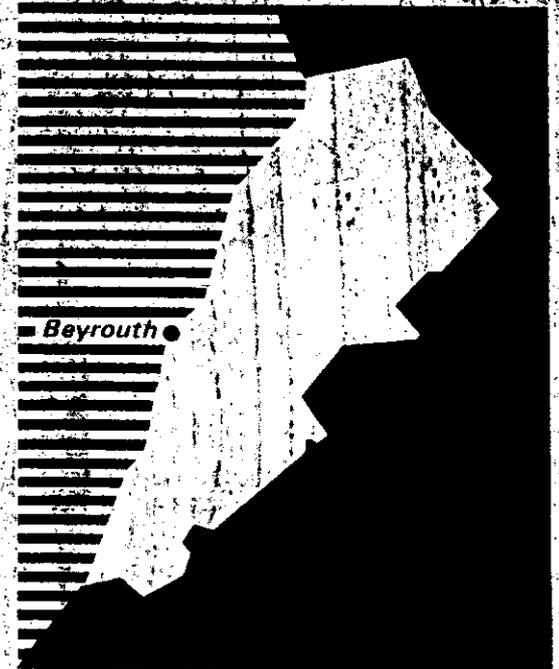
Plan Vert

الجمهورية اللبنانية
الحكومة اللبنانية
مركز الدراسات والدراسات القطاعية العام

PROJET DE REALISATIONS INDUSTRIELLES

LES ŒUFS DÉSHYDRATÉS

République Libanaise
Bureau du Ministre d'Etat pour la Réforme Administrative
Centre des Projets et des Etudes sur le Secteur Public
(C.P.E.S.P.)



FASCICULE III

S.I.C.O.R.E.S. 4, Rue Paul Cézanne PARIS VIII^e

PROVISOIEMENT : 5, avenue Rodin - PARIS XV^e

MEN 429

Q02
sic
114/1

الجمهورية اللبنانية
مكتب وزير الدولة لشؤون التنمية الإدارية
مركز مشاريع ودراسات القطاع العام



Cette étude
a été élaborée par

M. J. VERRIER

Ingénieur ENSIA

Ingénieur Conseil

M. J.P. RICHARD

Ingénieur ENSIA

Chef de laboratoire du CERDIA

M. Y. CHECHIN

Ingénieur ENSIA

Sous la direction de

M. Charles GRIMALDI D'ESDRA

*Président Directeur Général
de la SICORES*

SOMMAIRE

	Pages
INTRODUCTION	3
CHAPITRE I – Programme de fabrication	5
1. Programme de production (diagramme de fabrication).....	5
2. Conditionnement des produits	6
3. Manutention – stockage	8
CHAPITRE II – Description du Procédé	9
1. Généralités	9
2. Traitement des oeufs	13
2-1 Déballage	13
2 Lavage-mirage	13
3 Casserie-séparation	14
4 Fermentation (blanc).....	14
5 Pasteurisation (blanc)	15
6 Stabilisation (blanc) & stockage	15
7 Atomisation (blanc)	15
8 Filtration	17
9 Homogénéisation (jaune & entier)	17
10 Pasteurisation (jaune & entier)	17
11 Stabilisation (jaune & entier)	18
12 Conditionnement	18

CHAPITRE III – Étude financière	19
3-1 Compte prévisionnel d'exploitation	19
Détermination des prix de revient	
3-2 Schéma de financement	29
3-3 Détermination du seuil de rentabilité	31
3-4 Situation prévisionnelle de trésorerie	32
 CONCLUSION	 34
 HORS TEXTE	
– Graphique du seuil de rentabilité	33

ANNEXES

- N° 1 Fonctionnement de l'atomiseur
- N° 2 Tableau des Investissements-Amortissements
- N° 3 Liste des fournisseurs de matériel
- N° 4 Diagramme de fabrication

PLANS

- Schéma d'implantation
- Plan de masse
- Plan de perspective
- Schéma développé

INTRODUCTION

Dans le cadre des études de « faisabilité » d'Industries Agricoles et Alimentaires demandées par le Plan vert libanais à la Coopération Technique Française, la SICORES a étudié, sur proposition de l'Office de la Production Animale, un avant projet d'usine de transformation des oeufs.

En effet, le Liban est actuellement surproducteur d'oeufs frais. Dès 1963, la production dépassait très largement la consommation libanaise puisque les entreprises de production d'oeufs devaient déjà exporter plus de 25 % de leur « fabrication ». Cet excédent n'a fait que s'accroître puisque si la consommation, au cours des six années suivantes a triplé, la production, elle, a presque sextuplé. Les exportations sont donc passées de 27 000 000 d'oeufs en 1963 à 260 000 000 en 1967 mais n'ont pas poursuivi leur progression en 1968 puisqu'elles sont restées à 260 000 000 environ et sont, enfin, descendues à 231 000 000 en 1969. Nous ne disposons pas encore des statistiques officielles de 1970, mais il semble que le ralentissement se soit très légèrement accru. Les raisons de cette régression dans les exportations, malgré une différence d'accélération très sensible entre la production et la consommation, tient à plusieurs causes et en particulier au fait que, d'une part, les ventes en frais sur les pays arabes voisins sont rendues très difficiles par les retards pris aux passages en douane et, d'autre part, la concurrence, avec les pays de l'Europe de l'Est notamment, est de plus en plus vive ; il convient de noter, à ce dernier propos, que les oeufs venant de Roumanie sur l'Irak mettent environ moitié moins de temps que ceux provenant de Zahlé par exemple. Et, cependant il faut éviter cette diminution qui est une source appréciable de rentrée de devises.

De 1963 à 1968, les exportations d'oeufs frais sont passées de 1 903 000 L.L. à 24 270 000 L.L. pour ne plus atteindre que 22 300 000 L.L. en 1969 (chiffres arrondis). Les entreprises spécialisées dans cette production, et en particulier la Société Coopérative FREGCO : installée à Zahlé, employant près de 60 personnes, approvisionnée par 108 fermes adhérentes, conditionnant 360 000 oeufs par jour pendant 300 jours par an, s'inquiètent de cette diminution de près de 10 % d'une année sur l'autre alors que leur succès va en croissant auprès des fermiers de la région.

La consommation prévue en 1975 est de 19 600 T, en 1980 elle sera de 23 000 à 25 000 T pour atteindre en 1985 entre 28 000 et 32 000 T. Par ailleurs, si l'augmentation de la production se poursuit comme cela a été le cas au cours des dix dernières années, elle devrait être en 1975 de l'ordre de 45 000 T, ce qui laisserait un excédent disponible pour l'exportation de 25 000 T environ. En supposant une stabilisation des exportations en frais pour 15 000 T environ, il reste donc à trouver une solution pour les 10 000 T excédentaires.

Plusieurs solutions ont été avancées qui mériteraient des études approfondies : préparation des oeufs pour l'alimentation des enfants ; incorporation accrue des oeufs dans la fabrication des pâtes alimentaires, des biscuits, etc . . . , fabrication d'oeufs pasteurisés liquides, etc . . .

L'usine que nous proposons dans le présent rapport est destinée à la fabrication d'oeufs en poudre.

En raison des habitudes culinaires du pays, il semble que les débouchés sur le marché local soient très limités. Par contre, il est possible d'envisager d'exporter vers les pays arabes et éventuellement vers le Japon où le marché existe.

Cela nous a conduits à choisir la déshydratation plutôt que la congélation.

La déshydratation des oeufs après avoir rencontré de nombreuses difficultés technologiques est maintenant maîtrisée. Elle présente l'avantage de donner un produit facile à transporter sous un poids et un volume réduits. La congélation, pour sa part, nécessiterait une chaîne complète de froid, depuis le stockage en usine jusqu'au transport par camions et bateaux frigorifiques.

L'usine proposée transformera 100 000 000 d'œufs chaque année, soit environ 6 000 T et est prévue pour fonctionner 250 jours par an, à raison de 16 heures par jour avec la possibilité de travailler 24 heures sur 24 si la production d'œufs frais l'imposait.

CHAPITRE I

PROGRAMME DE FABRICATION

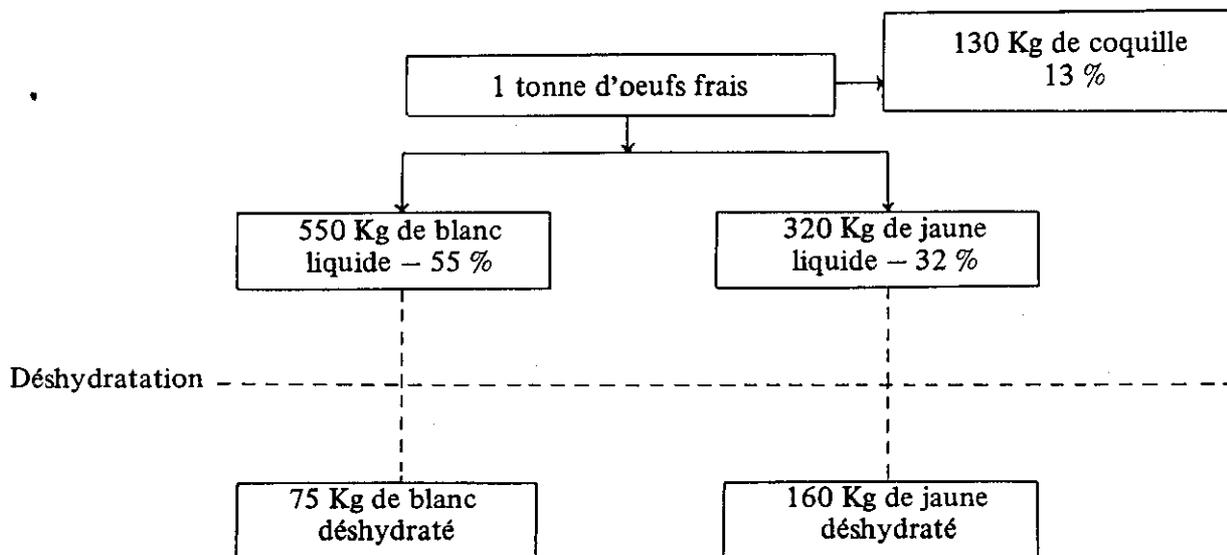
1.1 – GÉNÉRALITÉS SUR LA PRODUCTION

1.1.1 Programme de production

Dans l'introduction générale, nous avons expliqué les raisons qui nous ont amenés à faire l'étude d'une unité de déshydratation susceptible de transformer chaque année 100 000 000 oeufs soit pour 250 jours/an, une capacité de traitement de 400 000 oeufs/jour.

Nous avons pris comme base de calcul un oeuf pesant 60 grammes, sans tenir compte du calibre. Nous disposons de quatre machines pour la casserie-séparation qui seront réglées selon les besoins. Il est entendu que les oeufs parviendront à l'usine par lots calibrés.

Les différents éléments constituant l'oeuf se répartissent comme suit :



Le tonnage journalier transformé sera de $60 \times 400\,000 = 24$ tonnes.

On estime à 4 tonnes la quantité d'oeufs mal séparés qui conduiront à la fabrication d'oeufs entiers déshydratés.

La production journalière est détaillée dans le tableau I ci-dessous :

TABLEAU I

	Oeufs en tonnes	Coquilles en tonnes	Entiers tonnes	Jaunes tonnes	Blancs tonnes
Composants)	4 tonnes	0,520	3,480		
)	20 tonnes	2,600		11,000	6,400

Soit tonnage coquilles		3,120			

Tonnage déshydraté			0,940	1,500	3,200

Pour une transformation annuelle de 100 000 000 d'oeufs, soit 6 000 tonnes de produits frais, on obtiendra :

- 780 t de coquilles,
- 800 t de jaunes déshydratés,
- 375 t de blancs déshydratés,
- 235 t d'entiers déshydratés.

1.1.2 Diagramme de production

Il est donné en Annexe n° 4.

Nous avons mis en place :

- 4 lignes de préparation,
- - 2 lignes de traitement pour le blanc d'une part et pour les jaunes et entiers d'autre part.
- 3 postes de conditionnement pour les blancs, les jaunes et les entiers, les coquilles.

L'analyse de chacun des postes précisés sur le diagramme sera faite dans les pages suivantes.

1.2 - CONDITIONNEMENT DES PRODUITS

Le tableau II ci-après indique les capacités de conditionnement de l'usine. Les produits finis sont conditionnés en sacs polyéthylène suremballés en caisses carton.

1.2.1 Conditionnement des coquilles : (densité = 2)

Vu le faible prix du produit, il peut être fait dans n'importe quel sac fabriqué localement.

Nous prenons à titre d'exemple des sacs en polypropylène tissé :

Caractéristiques du sac :

- dimension : 15 x 40 x 45 ;
- volume contenu : 25 litres,
- soit un poids de 50 Kg.

Les sacs sont palettisés à raison de 48 sacs par palette.

1.2.2 Conditionnement du blanc, du jaune et de l'entier

Les trois produits sont emballés dans les mêmes sacs en polyéthylène puis mis en caisses carton.

Caractéristiques du sac :

- dimensions : 30 x 30 x 105 ;
- épaisseur : 100 microns ;
- volume contenu : 50 litres,
- soit un poids de 40 Kg.

Caractéristiques du carton :

- dimensions : 30 x 30 x 60
- type ; caisse américaine à rabat, estampillée à 50 Kg, paraffinée extérieurement.

Fermeture par agrafage.

Cannelures traitées.

TABLEAU II

Produit	Quantité annuelle	Quantité/jour	Quantité heure	Nature du conditionnement	Nombre/an	Nombre/jour	Nombre/heure	Nombre par palette	Nombre de palette
BLANC	375 T	1,5 T	115 kg.	sac polyéthylène + caisse carton (40 Kgs)	9.375	38	3	36	260
JAUNE	800 T	3,2 T	711 kg.	"	20.000	80	18	36	555
ENTIER	235 T	0,94 T	269 kg.	"	5.875	24	7	36	165
COQUILLE	780 T	3,12 T	390 kg.	sacs polypropylène tissé (50 Kgs)	15.600	63	8	48	325

1.3 – MANUTENTION ET STOCKAGE

1.3.1 Conditionnement du blanc

Le conditionnement se fera pratiquement pendant 13 heures, soit un débit de 3 sacs/heure. Un seul ouvrier effectuera les opérations de remplissage, mise en cartons et palettisation.

1.3.2. Conditionnement du jaune

Le jaune sera conditionné pendant 8 heures sur un rythme de 25 sacs/heure. Un seul ouvrier sera affecté à ce poste.

1.3.3. Conditionnement des coquilles

Un sac est placé à la sortie de chaque casseuse et récolte les coquilles à raison d'un sac toutes les demi-heures. Le personnel affecté à la casse effectuera le changement de sacs.

1.3.4 Stockage

Stockage des oeufs

On prévoit un stockage de 3 000 caisses de 360 oeufs, soit 126 palettes à répartir sur 3 étages, soit une surface de : $42 \times 1,2 = 50,4 \text{ m}^2$.

Stockage des emballages vides

On prévoit un stock de six mois.

- sacs polypropylène tissé : 8 000
 - sacs polyéthylène : 18 750
- } 4 m² de surface
- caisses carton à plat : 18 750 soit $10 \text{ m}^3 = 2 \text{ m}^2$ de surface (5 étages).
 - palettes : 680 stockées en piles de 20, soit une surface de 46 m².

Stockage des produits finis : stock de 2 mois.

- poudre = 175 palettes = 3 étages = 70 m² ;
- coquilles = 55 palettes = 3 étages = 20 m².

CHAPITRE II

DESCRIPTION DU PROCÉDÉ

2.1. – GÉNÉRALITÉS

Les produits obtenus par le procédé décrit dans ce chapitre répondront aux normes françaises de qualité.

2.1.1 Production

La consommation annuelle en produits frais est de : 100 000 000 d'oeufs, soit : 400 000/jour, en prenant une base de travail de : 250 jours.

La production se répartit comme suit :

PRODUIT	QUANTITE/AN	QUANTITE/JOUR	QUANTITE/HEURE
BLANC	375 T	1,5 T	115 kgs.
JAUNE	800 T	3,2 T	711 kgs.
ENTIER	235 T	0,94 T	269 kgs.
COQUILLE	780 T	3,12 T	390 kgs.

N.B. Tous les calculs de conditionnement sont faits à partir d'une base de 1 500 T de poudre/an, soit 37 500 sacs.

2.1.2 Matière première

Contrairement aux oeufs de ferme, la production d'oeufs d'élevage est continue, d'où la possibilité de travailler 250 jours.

Tous les chiffres donnés dans ce rapport, ont été calculés en fonction d'une matière première standard, à savoir des oeufs de 60 grs ; les rendements pourront osciller autour des valeurs moyennes citées.

2.1.3 Stockage

Les oeufs arrivant en caisses palettisées contenant (2 x 5 x 60) seront contrôlés lors du décaillage avant déballage automatique.



La capacité de stockage sera de 3 000 caisses, soit 125 palettes ; la surface de stockage des oeufs sera divisée en deux ; une zone servant à alimenter l'usine pendant que l'autre réceptionnera les oeufs.

Il est nécessaire d'avoir un bon roulement du stock en ce qui concerne l'état de fraîcheur des oeufs.

Le stockage se fera sous hangar fermé.

N.B. Nous ne prévoyons pas ici de stockage en chambre climatisée à 85 % d'humidité ; vu la vitesse de roulement du stock ; (en principe les oeufs ne restent stockés que quelques heures), mais son implantation est possible.

2.1.4 Hygiène

Le personnel de la casserie devra porter gants et coiffure ; ces accessoires devront être propres au début de chaque poste. Toutes conditions élémentaires d'hygiène devront être prises, spécialement en ce qui concerne les opérations de déballage, triage, cassage, ensachage, afin d'éviter les risques de contamination.

Le nettoyage des différents appareils sera fait par leur propre personnel.

La désinfection régulière de l'usine se fera chaque jour au niveau :

- du stockage ;
- des plates-formes de travail (décageage, déballage, lavage, triage, casserie, séparation).
- des machines susceptibles de contamination.

Ce sont en particulier, tous les appareils du hall de stabilisation : cuves, homogénéisateurs, pasteurisateurs.

On surveillera avec soin dans toute l'usine la propreté des tuyauteries en démontant régulièrement les coudes et les vannes.

2.1.5 Fonctionnement général des chaînes

Régulation des débits

Le débit doit rester constant afin de permettre une marche correcte des appareils. La principale source de variation est produite par la casserie. Les cuves tampons permettront d'amortir les variations d'approvisionnement.

Rendement

Le rendement global ainsi que les rendements partiels au niveau de chaque poste seront calculés quotidiennement.

2.1.6 Laboratoire

Analyses à effectuer sur des productions pouvant aller jusqu'à 1 mois.

- dénombrement des germes aérobies (3 jours à 30°)

- coliformes et escherichia coli
- recherche et dénombrement des spores de clostridium sulfito-réducteur
- Recherche des Salmonella avec pré-enrichissement sur bouillon mannitol et enrichissement sur milieu au sélénite + cystine et sur bouillons au tétrathionate avec et sans novobiocine.
- Recherche des staphylocoques pathogènes après enrichissement sur milieu hypersalé liquide.
- Recherches et dénombrement des levures et moisissures sur gélose à la terramycine.

- Extrait sec
- Matière grasse

Ces analyses seront confiées à un laboratoires extérieur.

2.1.7 Personnel

Nous donnons, dans les tableaux suivants, une idée précise de l'ensemble du personnel nécessaire au fonctionnement de l'usine, en nous limitant, bien entendu, à la partie purement fabrication, qui fait l'objet de notre étude. Nous n'avons tenu compte, ni du personnel administratif, ni de celui rattaché aux services annexes.

2.1.7.1 L'encadrement

L'encadrement technique du personnel comprend :

- 1) un ingénieur responsable de l'usine (directeur adjoint)
- 2) un chef de fabrication (ingénieur)
- 3) trois chefs de ligne par poste de 8 heures = 5 au total pour les 2 x 8
 - (1) décaillage, déballage, lavage, mirage, casserie, séparation
 - (2) filtration, fermentation, pasteurisation, stabilisation, stockage, cuverie, réfrigération
 - (2) atomisation, conditionnement
- 4) un chef magasinier par poste de 10 heures = 1
- 5) un chef d'atelier et entretien par poste de 8 heures = 2 au total pour les 2 x 8

Toutes ces personnes travaillent toute l'année (10 personnes).

2.1.7.2 Personnel de fabrication

En raison du fonctionnement particulier de la fabrication, nous avons été amenés à prévoir des postes de travail de durée variable selon leur nature.

Ainsi, nous aurons :

- un poste de 8 heures pour la casserie-séparation ;
- deux postes de 8 heures pour toutes les autres opération ;
- un poste de 10 heures pour l'expédition.

La répartition du personnel est donnée dans le tableau III.

TABLEAU III

POSTES	Nombre de manoeuvres	Nombre de techniciens	1 × 8	1 × 10	2 × 8	Effectifs total	
						Manoeuvre	Techniciens
Déchargement, alimentation des chaînes	1	-	+			1	-
Décageage	4		+			4	
Déballage-alimentation	4	1	+			4	1
Mirage-lavage	4		+			4	
Casserie-séparation	4		+			4	
Filtration-fermentation blanc	1				+	2	
Pasteurisation-stabilisation blanc	1				+	2	
		1			+		2
Filtration, homogénéisation, pasteurisation, stabilisation du jaune et des entiers	1				+	2	
Atomisation	4	1			+	8	2
Ensachage * Blanc	1				+	2	
* Jaune	1		+			1	
Stockage-expédition	1			+		1	
Magasin		1		+			1
Atelier-réparation	2				+	4	
Entretien général	2				+	4	
Lavage des sols	1	1			+	2	2
* Nettoyage	3				+	6	
Services généraux							

2.2 – TRAITEMENT DES OEUFS

2.2.1 Déballage (1 x 8)

Personnel 8)
(4 au décaageage
(4 au déballage

Un ouvrier par machine s'occupe du décaageage et alimente en lots l'ouvrier qui effectue le déballage.

Les oeufs d'élevage arrivent dans des casses de :

2 x 5 lots de 36 (caisses chargées sur palettes).

2.2.2 Lavage-Mirage (1 x 8)

Installation 4 machines

Personnel 4

Le nettoyage, mirage se font automatiquement avec les machines Henningsen.

La machine HENNINGSEN est divisée en 3 compartiments :

1er compartiment

Nettoyage des oeufs avec un détergent. Les oeufs avancent par rangées de 6 sur des bobinaux en plastique spécial imputrescible et n'opposant aucune réaction à la chaleur et au froid.

L'oeuf reste sur ses bobinaux qui le font tourner dans tous les sens, afin qu'il présente toutes ces faces à l'action douce de 6 brosses en Nylon ayant chacune une longueur de 1 yard 1/2.

Les poils de ces brosses sont excessivement longs et bien qu'ils travaillent sur les flancs leurs pointes sont arrondies pour ne pas offrir d'aspérité sur les coquilles.

A l'action douce et continue des brosses s'ajoute l'effet des 3 rampes percées d'orifices micrométriques envoyant dans toutes les directions un jet de solution chaude détergente.

Les oeufs, ainsi lavés et nettoyés, continuent leur chemin et passent dans le 2ème compartiment.

2ème compartiment

Dans la chambre de rinçage où des jets d'eau douce enlèvent à l'oeuf la pellicule détergente qui a servi à le nettoyer.

Après quoi, l'oeuf continue son chemin et passe dans le 3ème compartiment.

3ème compartiment

De stérilisation où un jet de solution stérilisante préserve l'oeuf de toutes bactéries polluant l'air.

Après le 3ème compartiment, l'oeuf passe directement tout en restant toujours dans les bobinaux, à la machine à casser.

Le mirage se fait sur un convoyeur muni de 4 gros projecteurs de 400 watts.

2.2.3 Casserie-Séparation (a x 8)

- Installation 4 machines
- Débit 13.400 oeufs/heure
- Personnel 4 personnes

La casse et la séparation se fait automatiquement avec les machines Henningsen.

L'oeuf cassé tombe dans une coupelle où une cuillère encastrée garde le jaune, et où une trappe ouverte au bas évacue le blanc au moment où la cuillère soulève le jaune.

La casse se fait devant l'ouvrière de contrôle.

Les coupelles ayant reçu des oeufs éclatés ou souillés, passent dans un tunnel de lavage.

Les coquilles sont éjectées dans un collecteur.

On casse et sépare pendant 5 heures 50 minutes plus une demi-heure de nettoyage.

On casse des entiers pendant 1 heure 10 minutes.

2.2.4 Fermentation du blanc

- (1 cuve 1 000 l. (stockage)
-) 1 pompe centrifuge 1500 l/heure
- Installation (1 manomètre
-) 1 batterie «double filtre»
- (3 cuves 5 000 l.

Personnel 1

Amené par gravité dans une cuve de stockage où il ne reste pas plus d'une heure, le blanc est ensuite pompé vers une batterie double filtre, puis arrive dans les cuves de fermentation.

Il est alors à 15 – 20° ; la fermentation est faite à l'aide d'une glucose oxydase.

Étant donné qu'il y a 4 % de glucose au kg, soit 44 kgs, de glucose par jour à fermenter, et si l'on compte une opération durant 2 heures, il faudra :

- 1,36 kg de glucose oxydase crude par jour
- ou - 0,311 kg de glucose oxydase type II

2.2.5 Pasteurisation (blanc, jaune et entier)

- Installation 2 échangeurs
- Débit 1 500 l/heure
- Personnel 1

Cette opération a pour but de détruire la flore microbienne infectant l'oeuf liquide. On y trouve en particulier des bactéries du groupe Salmonella.

Une pompe centrifuge amène le liquide dans un échangeur à plaque où la température et le temps de contact sont déterminés en fonction de la contamination initiale du produit d'une part et de sa nature (blanc, jaune ou entier) d'autre part.

2.2.6 Stabilisation (blanc) et stockage

Installation : 4 cuves de 3 000 l. isolées avec agitateurs.

La stabilisation se fait par addition de sucre ou de sel . . .

La nature et la quantité des additifs sont protégés par des Brevets déposés par chaque fabricant. Il appartiendra donc à l'industriel de déterminer lui-même sa propre formule – suivant les qualités qu'il souhaite donner au produit fini.

Nous citons, à titre d'exemple, le Brevet des Établissements LIOT en France.

Pour 1 kg d'oeuf entier :

Sur la base de 25 % de matières sèches, il faut :

- 40 g de saccharose
- 40 g de Malto dextrines
- 7 g de succoglycéride
- 5 g de sel

Pour 1 kg de jaune :

- 50 g de saccharose
- 50 g de glucose
- 10 g de sucroglycéride
- 4 g de sel

Ces chiffres sont susceptibles de varier suivant l'utilisation ultérieure du produit fini.

2.2.7 Atomisation (blanc)

- Installation 1 atomiseur
- Débit 750 kgs/h'eau évaporée
- Personnel 1 chef de machine
2 ouvriers

DESCRIPTION DU SÈCHAGE PAR ATOMISATION

La description suivante, concernant une installation moderne de séchage par atomisation, se rapporte au diagramme donné en Annexe n° 1.

— (1) — représente le bac d'alimentation pour le produit liquide ou semi-liquide à atomiser. Une pompe réglable (2) envoie le produit par le tuyau d'alimentation (3) à l'atomiseur (4) entraîné par un moteur électrique.

— (5) — réservoir d'eau utilisé pour la mise en marche et l'arrêt de l'installation. Le changement entre produit et eau s'effectue par un robinet à trois voies (6).

— (8) — ventilateur aspirant l'air extérieur à travers le filtre (7) qui retient toutes les particules de poussière retenues dans l'air. L'air filtré traverse, ensuite, la batterie de chauffe (9) où il est porté à une température qui dépend de la pression de vapeur du réchauffeur. De là, l'air chaud est amené à la chambre de séchage (12) par la gaine d'entrée (10) calorifugée. A son extrémité se trouve le disperseur d'air de construction spéciale (11). L'exactitude de son exécution et de son ajustage est de la plus grande importance pour le fonctionnement de l'installation. A l'intérieur de la chambre la tuyauterie d'arrivée d'air, ainsi que les parties supérieure et inférieure du disperseur d'air sont munies d'une gaine extérieure de refroidissement. L'air froid est fourni par le ventilateur de refroidissement (25). Il est à remarquer que le disperseur d'air est placé juste au dessous de l'atomiseur, c'est pourquoi la majeure partie de l'eau s'évapore dans une zone relativement restreinte autour de l'atomiseur et du disperseur d'air, en même temps se produit un abaissement de température considérable.

Actuellement, dans la plupart des cas, le système de distribution d'air est réalisé suivant le diagramme ci-joint, figure 4.

Du réchauffeur d'air (9) l'air chaud est amené à la chambre de séchage (12) où il pénètre par le disperseur d'air spécial (11) fixé au plafond.

D'autres formes peuvent être données à la chambre de séchage et le principe du séchage par atomisation peut être modifié selon les exigences du produit final (aspect de la poudre, densité etc . . .)

Pendant l'opération de séchage, chaque gouttelette est transformée en une particule de poudre ; évidemment, plus le liquide est concentré avant l'atomisation, plus la production de poudre est importante par rapport à la quantité d'eau évaporée. Il est donc très avantageux d'avoir une turbine d'atomiseur capable de traiter des produits contenant un taux élevé de matières sèches.

Les dimensions de la chambre de séchage sont telles qu'elles permettent aux particules de poudre nouvellement formées de voler quelques secondes avant d'atteindre le fond conique de la chambre. La poudre sèche glisse le long de la paroi du cône vers le pot de réception ou vers le siphon (13) qui la mène à un système de transport pneumatique (14). Le ventilateur (22) aspire l'air de transport à travers un filtre (23) puis à travers le système de transport (14). L'air de séchage quitte la chambre par la gaine de sortie (15) chargé d'humidité et d'une certaine quantité de poudre, pour cette raison, il est amené dans la batterie de cyclones (16) où la rotation de l'air à grande vitesse projette les particules de poudre contre la paroi cylindrique du cyclone. Enfin ces dernières glissent dans la partie conique vers l'obturateur rotatif.

L'air est chassé du circuit au moyen du ventilateur aval (17) et s'échappe par le conduit de sortie muni d'un chapiteau d'air (18) spécialement conçu.

De la chambre de séchage, la poudre s'écoule dans le transport pneumatique et est amenée au cyclone séparateur (19) et à la chambre d'ensachage (20). On la recueille directement à la sortie de l'obturateur rotatif (21) dans un sac ou dans un container. Elle peut également être reprise par un dispositif approprié pour être véhiculée vers un silo de stockage.

Après avoir franchi le cyclone, l'air du transport pneumatique est introduit dans le circuit principal en un point situé entre la chambre de séchage et la batterie de cyclones.

(24) tableau de commande avec téléthermomètres pour l'air d'entrée et de sortie ainsi que double thermomètre enregistreur. En outre, un manomètre indique la pression ou la dépression dans la chambre. Un ampèremètre pour le moteur d'atomiseur et un manomètre de pression de vapeur complètent l'équipement de ce tableau de contrôle.

2.2.8 Filtration

Installation :

- 1 batterie de deux filtres pour le blanc
- 1 batterie de deux filtres pour jaune et entier.

Personnel : 1 manoeuvre

L'opération a pour but d'éliminer les parcelles de coquilles qui peuvent s'incorporer dans le produit lors de la casse. On sépare également les chalazes du jaune.

Le filtre utilisé se présente sous la forme d'une bougie verticale en inox perforé recouverte d'une toile filtrante que l'on nettoie à intervalles réguliers.

2.2.9 Homogénéisation (jaune et oeuf)

Installation : 1 machine

Personnel : 1 manoeuvre (atelier de la filtration)

Cette opération est nécessaire, d'une part, pour assurer au jaune une meilleure fluidité, d'autre part, pour réaliser un mélange parfait du blanc et du jaune dans le cas d'oeuf entier.

La liste des fournisseurs de matériel sollicités pour la réalisation de cette étude est donnée en Annexe n° 3.

2.2.10 Pasteurisation (jaune et entier)

Installation : 1 pasteurisateur

Personnel : 1 surveillant

(voir Pasteurisation du blanc) (2-6).

Il faut préciser que le circuit du blanc d'oeuf est totalement indépendant de celui du jaune et des entiers. Il faut en effet éviter tout contact entre le blanc et des particules de jaune, car l'incorporation du jaune supprimerait toutes les propriétés moussantes du blanc.

2.2.11 Stabilisation : Jaune et entier

Installation : 2 cuves de 3 000 L } Jaune
1 cuve de 1 000 L }

1 cuve de 3 000 L } Entier
1 cuve de 1 000 L }

(voir stabilisation du blanc (2-6).

2.2.12 Conditionnement

Installation : Une buse d'ensachage comprise dans l'ensemble d'atomisation

Personnel : 1 manoeuvre par atomiseur.

Le conditionnement est effectué en sacs polyéthylène de 50 L sureballés dans des caisses en carton.

CHAPITRE III

ÉTUDE FINANCIERE

La capacité annuelle de transformation de l'usine est de 100 000 000 d'oeufs pour 250 journées de 2 fois 8 heures de travail.

L'entreprise fabriquera 3 produits :

- Jaune déshydraté
- Blanc déshydraté
- Entier déshydraté

auxquels s'ajoutera la vente de déchets récupérés. Les trois articles étant vendus séparément, il sera déterminé un prix de revient par produit suivant la méthode du Direct Costing Evolué qui permet d'imputer à chacun des prix de revient les coûts généraux de période qui lui sont propres.

Cette partie de l'étude traitera donc successivement de :

- 3.1 -- Comptes prévisionnels d'exploitation -- Détermination des prix de revient.
- 3.2 -- Schéma de financement des investissements.
- 3.3 -- Détermination graphique du seuil de rentabilité.
- 3.4 -- Situation prévisionnelle de trésorerie.

3.1 -- COMPTE PRÉVISIONNEL D'EXPLOITATION

Le tableau n° 4 ci-après récapitule l'ensemble des «produits» et «charges» qui sont analysés dans les pages suivantes. Les charges sont classées selon trois rubriques :

- les coûts directs
- les coûts de période appliqués aux lignes de produits
- les coûts généraux de période.

Après chaque rubrique, on dégagera une marge, la dernière étant le bénéfice brut.

Toutes les charges prévues dans le plan comptable ont été évaluées mais la numérotation de ce plan comptable n'a pas été respectée pour ne pas alourdir le tableau.

3.1.1 Produits

Il s'agit là de l'ensemble des recettes attendues par l'entreprise. On sait que, à la demande même de l'Office de la Production Animale, cette étude a été conduite pour déterminer en premier lieu si la rentabilité d'une unité de production d'oeufs déshydratés pouvait être assurée et, dans l'affirmative, quel serait son seuil de rentabilité.



TABLEAU IV

Produits & Charges	Total Général LL.	Blanc LL.	Jaune LL.	Entier LL.
Désignation				
311. Produits	14 660 750	4 875 000	7 800 000	1 985 750
312. Charges directes				
3121 - Matières premières	10 646 500	2 902 150	5 991 610	1 752 740
3122 - Matières consommables	88 670	38 920	35 300	14 450
3123 - Emballages commerciaux	63 200	16 800	35 850	10 550
3124 - Main d'œuvre	71 500	19 000	40 500	12 000
3125 - Travaux - fournitures & services Extérieurs	56 000	15 000	31 800	9 200
Total des charges directes	10 925 870	2 991 870	6 135 060	1 798 940
1ère MARGE	3 734 880	1 883 130	1 664 940	186 810
313. Charges de périodes sur produits				
3131 - Amortissement	272 092	132 530	82 231	57 331
2ème MARGE	3 462 788	1 750 600	1 582 709	129 479
314. Coûts Généraux de périodes				
3141 : Coûts généraux de fabrication				
31411 - Matières consommables	31 000	8 200	17 600	5 200
31412 - Salaires de fabrication	112 470	29 920	63 770	18 780
31413 - Amortissements	7 178	1 909	4 070	1 199
3142 : Coûts généraux de vente	165 000	44 000	94 000	27 000
3143 : Coûts généraux d'Administration				
31431 - Frais de Personnel	52 140	13 870	29 560	8 710
31432 - Fournitures faites à l'ent.	9 000	2 400	5 100	1 500
31433 - Primes d'assurances	28 000	7 500	15 900	4 600
31434 - Frais divers de gestion	15 000	4 000	8 500	2 500
31435 - Frais financiers	245 000	65 000	139 000	41 000
31436 - Amortissements	4 620	1 230	2 620	770
Total Coûts Généraux de Périodes	669 408	178 029	380 120	111 259
PROFIT (ou PERTE) avant taxes	2 793 380	1 572 571	1 202 589	18 220

Le tableau n° 5 ci-dessous détermine les rentes possibles en régime de fonctionnement normal de l'entreprise. Les prix unitaires ont été évalués en fonction de la conjoncture économique internationale actuelle et sont susceptibles de variations d'une année sur l'autre.

Recettes annuelles TABLEAU 5

Caractéristique \ Chaînes	Blanc	Jaune	Entier	Total
Tonnage/an	375 T	800 T	235 T	
Prix unitaire de vente départ usine	13 LL/Kg	9,75 LL/Kg	8,45 LL/Kg	
Valeur totale de vente/an	4 875 000 LL	7 800 000 LL	1 985 750 LL	14 660 750 LL

Nous n'avons pas évalué les recettes provenant de la vente des déchets : coquilles et œufs non transformables, car, d'une part, pour ce qui concerne ces derniers, ils seront récupérés par l'atelier de conditionnement d'œufs frais et, d'autre part, aucune évaluation sérieuse du prix des coquilles n'a pu nous être fournie.

3.1.2 Charges directes

Ce sont toutes celles qui sont directement liées et proportionnelles au produit fini considéré.

3.1.2.1 Matières premières

Il s'agit des œufs et des ingrédients entrant directement dans le produit fini. Le tableau n° 6 en donne la consommation en quantité et valeur ; il appelle les remarques suivantes :

a) Valeur des œufs :

Le prix moyen de vente aux usines de conditionnement est de 108 L l'œuf par caisse de 360 ; des études statistiques ayant montré que le poids moyen des œufs est au Liban de 58 g, alors que la partie technique de cette étude les a supposés à 60 g, un œuf de 60 g vaudra donc en moyenne 10,36 PL, soit 1730 LL/Tonne d'œufs.

b) Ventilation sur les chaînes de produits finis :

On a trois possibilités :

- Considérer que le blanc et le jaune étant l'un et l'autre dans le même œuf, et de ce fait répartir le coût de la matière première d'une manière identique pour l'un et l'autre produit fini.
- Reporter le tonnage de matière première en fonction des poids respectifs de blancs et jaunes frais d'un œuf.
- Tenir compte de l'extrait sec de chaque partie de l'œuf et reporter le tonnage de matière première en fonction des poids de produits finis.

On retiendra la dernière formule car on peut considérer que le jaune est le produit principal et que le blanc est une production marginale ; en tout état de cause, on ne peut procéder autrement sinon la transformation du blanc ne serait pas rentable et ce produit serait perdu. Donc pour 5 000 T d'oeufs, la ventilation du coût de la matière première sera la suivante :

$$\text{pour le jaune : } 5\,000 \text{ T} \times \frac{160}{160 + 75} = 3\,405 \text{ T.}$$

$$\text{pour le blanc : } 5\,000 \text{ T} \times \frac{75}{160 + 75} = 1\,595 \text{ T.}$$

TABLEAU 6

Produits finis		Blanc déshydraté		Jaune déshydraté		Entier déshydraté		Total Valeur L.L.
Matières Premières								
Désignation	Prix Unitaire	Quantité	Valeur L.L.	Quantité	Valeur L.L.	Quantité	Valeur L.L.	
Oeufs	1 730 H/T	1 595 T	2 759 350	3 405 T	5 890 650	1 000 T	1 730 000	10 380 000
Glucose oxydase crude	420 H/T	340 kg	142 800	.	.	.	.	142 800
Saccharose	700 H/T	.	.	40 T	28 000	9,4 T	6 580	34 580
Maltodextrine	1 000 H/T	.	.	.	.	9,4 T	9 400	9 400
Sucroglycérine	4 000 H/T	.	.	8 T	32 000	1,6 T	6 400	38 400
Sel	300 H/T	.	.	3,2 T	960	1,2 T	360	1 320
Glucose	1 000 H/T	.	.	40 T	40 000	.	.	40 000
Total achat matière lère			2 902 150		5 991 610		1 752 740	10 646 500

3.1.2.2 Matières consommables directes

On retiendra dans ce sous-compte : la matière détergente, les combustibles. Le tableau n° 7 en donne la consommation en valeur. La répartition sur les chaînes a été faite en fonction des tonnages transformés.

TABLEAU 7 des matières consommables

	Total LL.	Blanc LL.	Jaune LL.	Entier LL.
Détergents (1)	2 070	550	1 170	350
Combustible chaudière (2)	45 000	11 970	25 530	7 500
Combustible atomisation (3)	41 600	26 400	8 600	6 500
	88 670	38 920	35 300	14 450

(1) Consommation de 200 gr. de détergent pour 600 Kg d'oeufs ; le détergent est constitué de :

90 % de tripolyphosphate de sodium à 0,78 LL/kg,

10 % de trichlorure nonionique à 3,25 LL/Kg.

Ce qui correspond à 0,342 LL de détergent par tonne d'oeufs transformés.

(2) La chaudière doit produire 2 T de vapeur à l'heure et consomme pour cela 170 Kg de fuel. La transformation horaire était de 1,5 T d'oeufs et le fuel coûtant 66 LL la tonne, la consommation, en valeur, du fuel par tonne d'oeufs sera $0,170 \times \frac{1}{1,5} \times 66 \text{ LL} \neq 7,5 \text{ LL}$.

(3) Combustible pour l'atomisation des produits :

Pour évaporer 750 Kg d'eau à l'heure, l'un ou l'autre des atomiseurs nécessite 120 kg/h de fuel, en conséquence :

Pour la déshydratation des blancs, il faudra :

$$\frac{(550-75) \times 5\,000 \times 120}{750 \times 1\,000} \neq 400 \text{ Tonnes de fuel}$$

Pour la déshydratation des jaunes, il faudra :

$$\frac{(320-160) \times 5\,000 \times 120}{750 \times 1\,000} \neq 130 \text{ tonnes de fuel.}$$

Pour la déshydratation des entiers, il faudra :

$$\frac{(870-235) \times 1\,000 \times 120}{750 \times 1\,000} \neq 100 \text{ tonnes de fuel.}$$

3.1.2.3 Emballages commerciaux

Il a été indiqué dans la partie technique les caractéristiques et le nombre de sacs et de cartons nécessaires ; le tableau n° 8 ci-dessous précise ces besoins en valeur.

TABLEAU 8

	Prix Unitaire LL.	Blanc déshydraté LL.	Jaune déshydraté LL.	Entier déshydraté LL.	Total LL.
Quantités nécessaires sacs et cartons		9 375	20 000	5 875	
Sacs	0,26	2 450	5 200	1 550	9 200
Cartons	1,43	13 400	28 600	8 400	50 400
Coquilles (sacs perdus) (1)	1,00	950	2 050	600	3 600
TOTAL		16 800	35 850	10 550	63 200

- (1) Il semble nécessaire d'imputer aux différents degrés de production le coût d'emballage des coquilles d'œufs. On estime cependant que les sacs tourneront cinq fois, ce qui ramène le nombre de sacs nécessaires à environ 3 600/an dont $\frac{1\,000}{6\,000}$ pour les entiers et $\frac{1\,595}{6\,000}$ pour les blancs et $\frac{3\,405}{6\,000}$ pour les jaunes.

3.1.2.4 Main d'oeuvre directe

On peut comprendre dans cette rubrique tout le personnel «manoeuvres spécialisées» donné par le tableau n° 3 à l'exception de celui attaché aux services d'entretien et de réparation. Leur répartition sur les différentes chaînes se fera en fonction des tonnages d'œufs traités. Au

total donc 35 manoeuvres au salaire horaire, charges sociales comprises (y compris l'assurance maladie) et congés payés de 1,152 LL, soit au total :

$$1,152 \times 8 \times 35 \times 250 \text{ j} = 71\,500 \text{ LL}$$

dont, pour la production du blanc déshydraté	19 000
pour la production du jaune déshydraté	40 500
pour la production de l'entier déshydraté	12 000

3.1.2.5 Travaux, fournitures et services extérieurs

Electricité et eau, cette dernière est presque négligeable et ne peut guère être évaluée (on l'incluera dans les frais généraux d'entretien).

Coût de l'électricité directe (il convient de préciser ce point car une autre quantité d'électricité sera nécessaire à l'éclairage, aux bureaux, à l'entretien etc. . . et sera évaluée par ailleurs).

$$200 \text{ Kwh} \times 16 \times 250 = 800\,000 \text{ Kw}$$

$$\text{dont } 50 \% \text{ en heure de pointe} : 400\,000 \times 9\text{PL} = 36\,000 \text{ LL.}$$

$$50 \% \text{ hors pointe} : 400\,000 \times 5\text{PL} = \underline{20\,000 \text{ LL.}}$$

$$56\,000 \text{ LL.}$$

$$\text{soit, pour la chaine de blanc déshydraté} \neq 15\,000 \text{ LL.}$$

$$\text{'' } \quad \text{jaune} \quad \text{''} \quad \neq 31\,800 \text{ LL.}$$

$$\text{'' } \quad \text{entier} \quad \text{''} \quad \neq 9\,200 \text{ LL.}$$

3.1.3 Charges de période appliquées aux lignes de produits

3.1.3.1 Amortissements correspondant aux fabrications

La colonne (7) du tableau «Investissements & Amortissements» donné en annexe n° 2, indique le coût global des amortissements annuels à prévoir : 283 890 LL. Pour déterminer les coûts de période appliqués aux lignes de produits, il a fallu ventiler le coût de l'ensemble en cinq parties :

- 1 – Amortissements directement imputables à la chaine de production du blanc déshydraté : colonne (8).
- 2 – Amortissements directement imputables à la chaine de production du jaune déshydraté . colonne (9).
- 3 – Amortissements directement imputables à la chaine de production de l'entier déshydraté : colonne (10).
- 4 – Amortissements imputables à l'ensemble des fabrications : colonne (11).
- 5 – Amortissements imputables aux services de ventes et d'administration : colonne (12).

الجمهورية اللبنانية

- 25 -

مكتب وزير الدولة لشؤون التنمية الإدارية
مركز مشاريع ودراسات القطاع العام

Les colonnes (8), (9) et (10) qui nous intéressent pour cette rubrique (les colonnes (11) et (12) seront traitées plus loin) ont été établies soit au prorata des surfaces occupées dans le cas des amortissements de constructions, soit en fonction des tonnages de matière première utilisée ou de produits finis pour les machines utilisées en commun, soit en fonction des utilisations spécifiques des machines. Ceci donne :

– pour la chaîne blancs déshydratés, amortissements	132 530
– pour la chaîne jaunes déshydratés, amortissements	82 231
– pour la chaîne entiers déshydratés, amortissements	57 331

3.1.4 Coûts généraux de période

Cette rubrique va comprendre tout ce qui n'a pas pu être imputable précisément à l'une ou l'autre des chaînes. On fera pour chaque rubrique la détermination globale et ensuite on fera les imputations par chaîne en fonction des tonnages de produits finis.

3.1.4.1 Coûts généraux de fabrication

Il s'agit là de tout ce qui a trait, d'une manière imprécise, à la fabrication.

3.1.4.1.1 Achats de matières consommables

– les produits d'entretien estimés à	6 000 LL/an
– les fournitures d'atelier & d'usine estimées à	18 000 LL/an
– les fournitures de magasin estimées à	7 000 LL/an
(ces chiffres sont évalués par analogie avec les entreprises existantes de même nature).	

Total matières consommables	31 000 LL/an
soit, pour le blanc déshydraté	8 200 LL/an
pour le jaune déshydraté	17 600 LL/an
pour l'entier déshydraté	5 200 LL/an

3.1.4.1.2 Salaires de fabrication

Le personnel technique qui n'a pas été décompté précédemment (voir partie technique : tableau III et partie financière : 3.1.2.4).

– Manoeuvres non qualifiés		Coût annuel
entretien général	4	} 12 x 8 h x 250 j x 0,823 LL/h ≠ 19 750 LL
lavage des sols	2	
nettoyage	6	

– Manœuvres qualifiés		
ateliers réparation	4 x 8 x 250 j x 1,152 LL/h ≠	9 220 LL
– Ouvriers spécialisés	8 x 8 x 250 j x 1,647 LL/h ≠	26 350 LL
– Contremaitres	2 x 11.676 LL/an ≠	23 350 LL
– Ingénieur chargé de fabrication	1 x 33.804 LL/an ≠	33 800 LL

Total 112 470 LL

soit, pour le blanc déshydraté	29 920 LL
pour le jaune déshydraté	63 770 LL
pour l'entier déshydraté	18 780 LL

3.1.4.1.3 Amortissements de fabrication

Il s'agit des amortissements évalués colonne (11) de l'annexe n°	
soit :	<u>7 178 LL</u>
soit, pour le blanc déshydraté	1 909 LL
pour le jaune déshydraté	4 070 LL
pour l'entier déshydraté	1 199 LL

3.1.4.2. Coûts généraux de vente

Nous n'avons pas prévu de frais de personnel, et supposons que les démarches commerciales seront assurées par le Directeur de l'entreprise.

Il y a donc lieu d'évaluer simplement :

Voyages et déplacements	évalués à	10 000 LL/an
Publicité et propagande		150 000 LL/an
Missions et réceptions		<u>5 000 LL/an</u>
	soit au total	165 000 LL/an
dont, pour blanc déshydraté		44 000 LL/an
pour jaune déshydraté		94 000 LL/an
pour entier déshydraté		27 000 LL/an

3.1.4.3 Coûts généraux d'Administration

3.1.4.3.1 Frais de personnel

1 secrétaire	6 600 LL/an
1 comptable	11 676 LL/an
1 Directeur administratif et commercial	<u>33 804 LL/an</u>
	soit au total
	52 140 LL/an

dont, pour blanc déshydraté	13 870 LL/an
pour jaune déshydraté	29 560 LL/an
pour entier déshydraté	8 710 LL/an
3.1.4.3.2 Fournitures faites à l'entreprise	
Electricité	5 000 LL
Gaz (laboratoire & chauffage)	2 000 LL
Eau (entretien)	2 000 LL
	<u>9 000 LL</u>
	soit au total
dont, pour blanc déshydraté	2 400 LL
pour jaune déshydraté	5 100 LL
pour entier déshydraté	1 500 LL
3.1.4.3.3 Primes d'assurances	
soit On l'évalue à 1 % de la valeur des immobilisations,	<u>28 000 LL/an</u>
dont, pour blanc déshydraté	7 500 LL
pour jaune déshydraté	15 900 LL
pour entier déshydraté	4 600 LL
3.1.4.3.4 Frais divers de gestion	
Fournitures de bureau	1 000 LL
Documentation générale	2 000 LL
Frais de P.T.T.	<u>12 000 LL</u>
	total
	<u>15 000 LL</u>
dont, pour blanc déshydraté	4 000 LL
pour jaune déshydraté	8 500 LL
pour entier déshydraté	2 500 LL
3.1.4.3.5 Frais financiers	
Ils sont évalués au chapitre 3.2 : schéma de financement des investissements.	
Le total annuel des intérêts est de l'ordre de :	<u>245 000</u>
dont, pour blanc déshydraté	65 000
pour jaune déshydraté	139 000
pour entier déshydraté	41 000

3.1.4.3.6 Amortissements

Evalués à la colonne (12) de l'annexe n° 2 et amortissements, soit	Immobilisations
	<u>4 620</u>
dont, pour blanc déshydraté	1 230
pour jaune déshydraté	2 620
pour entier déshydraté	770

L'ensemble de ces éléments sont repris dans le tableau général : Compte Prévisionnel d'Exploitation. Celui-ci fait apparaître les prix de revient sortie usine, emballé, de :

Pour blanc déshydraté au kg	: 8,80 LL	
au sac de 40 kg		352 LL
Pour jaune déshydraté au kg	: 8,25 LL	
au sac de 40 kg		330 LL
Pour entier déshydraté au kg		
au sac de 40 kg		335 LL

Les commentaires sur ces différents prix seront effectués à la partie «Seuil de Rentabilité».

3.2 – SCHEMA DE FINANCEMENT DES INVESTISSEMENTS

On ne peut que déplorer l'absence des normes assez strictes pour les concours bancaires aux financements des investissements d'une entreprise qui se crée. On fera donc des estimations à partir des schémas proposés tant par le Crédit Foncier de France, que par la Caisse Nationale de Crédit Agricole et la Caisse Centrale de Coopération Économique :

- L'entreprise doit financer 45 % des investissements.
- Les prêts à moyen terme couvrent partie du matériel.
- Les prêts à long terme couvrent partie des constructions et des équipements.
- Le stock-outils est assuré par le capital
- Des découverts au Crédits de Campagnes peuvent être consentis pour permettre un fonctionnement souple de l'entreprise.



Ceci conduit au tableau n° 9 ci-dessous :

TABLEAU 9

	Montant LL.	Capital LL.	Découvert LL.	Moyen terme LL.	Long terme LL.
Terrain	p. m.	-	-	-	-
Constructions	153 540	69 540			84 000
Équipement (non compris)	183 000	83 000			100 000
Chaufferie et frigo & entretien					
Matériel	2 514 700	1 131 700		1 383 000	
Stock-outils	38 450	38 450			
Crédit campagne	1 000 000		1 000 000		
TOTAL	3 889 690	1 322 690	1 000 000	1 383 000	184 000

Explications sur ce schéma

a) Évaluation du stock-outils : basé sur un mois des valeurs d'exploitation importées.

- Matières premières non compris oeufs :
(tableau n° 6)

$$(10\,646\,500 - 10\,380\,000) \times \frac{1}{12} = 22\,200 \text{ LL}$$

- Matières consommables :
(tableau n° 7 et 3.1.4.1.1.)

$$(88\,670 + 31\,000) \times \frac{1}{12} = 10\,000 \text{ LL}$$

- Fournitures diverses évaluées à 1 000 LL

- Emballages (tableau n° 8)

$$63\,200 \times \frac{1}{12} = 5\,250 \text{ LL}$$

Total stock-outils 38 450 LL

b) Crédits de campagne : basés sur 1 mois de fabrication, soit environ 1 000 000 LL

c) Remboursement des emprunts et valeur des intérêts bancaires

- le long terme porte sur 7 ans à 8 % en valeur moyenne, soit par an :

	Capital	Intérêt
Remboursement en capital :	26 300	
Valeur de l'intérêt annuel		14 720

	Capital	Intérêt
en report	26 300	14720

- le moyen terme porte sur 4 ans à 8 % en valeur moyenne soit :

Remboursement en capital	346 000	
Valeur de l'intérêt annuel		110 280

- le découvert est à 12 % d'intérêt mais varie entre 0 et 1 000 000 d'où valeur approximative de l'intérêt

		120 000
Total	372 400	245 000

3.3 DÉTERMINATION DU SEUIL DE RENTABILITÉ

Il ne peut être question de présenter de seuil de rentabilité, de chacune de productions puisque les unes ne peuvent aller sans les autres. On va donc déterminer graphiquement le seuil pour la production globale et faire ensuite des considérations à partir des informations que donne le graphique (voir page suivante).

Simplifié, le compte prévisionnel déterminé au chapitre 3.1 se présente ainsi :

	Blanc déshydraté	Jaune déshydraté	Entier déshydraté	Total
Chiffre d'affaires	4 875 000	7 800 000	1 985 750	14 660 750
Charges variables	2 991 870	6 135 060	1 798 940	10 925 870
Charges fixes	310 559	462 351	168 590	941 500
Résultat	1 572 571	1 202 589	18 220	2 793 380

Le graphique fait apparaître un seuil de rentabilité voisin de 3 650 000 LL correspondant à une transformation annuelle de :

$$6\ 000\ T \times \frac{3\ 650\ 000}{14\ 660\ 000} \neq 1\ 500\ T, \text{ ce qui correspond à une utilisation du } 1/4 \text{ de la capacité de}$$

l'usine. On peut donc considérer que ceci est globalement très satisfaisant. Cependant, au prix actuellement pratiqué en Europe, la chaîne de production d'entiers déshydratés est par contre

très peu satisfaisante : sa rentabilité, $\frac{18\ 220}{2\ 793\ 380} \times 100$ est inférieure à 1 % alors que la rentabilité moyenne, $\frac{1\ 985\ 750}{14\ 660\ 750} \times 100$, avoisine 18 %.

Ceci revient à dire qu'il faudrait très fermement surveiller l'approvisionnement en oeufs de manière à ne pas excéder le pourcentage prévu d'oeufs mal séparés qui devront conduire à la fabrication déshydratés. Un dépassement non contrôlé de ces 4 tonnes pourrait, dans une certaine mesure, aboutir à une chute dangereuse de la rentabilité.

Les prix de revient déterminés en fin de chapitre 3.1 montrent que le blanc déshydraté est le produit le plus cher à fabriquer tandis que entier et jaune déshydratés ont à peu près le même coût de fabrication. Toutefois, le blanc se vend actuellement relativement cher parce que c'est une denrée nouvelle et demandée tandis que le jaune et surtout l'entier déshydraté se vend à prix relativement bas ; en effet, les oeufs congelés font une forte concurrence à ce dernier produit.

3.4 SITUATION PRÉVISIONNELLE DE TRÉSORERIE

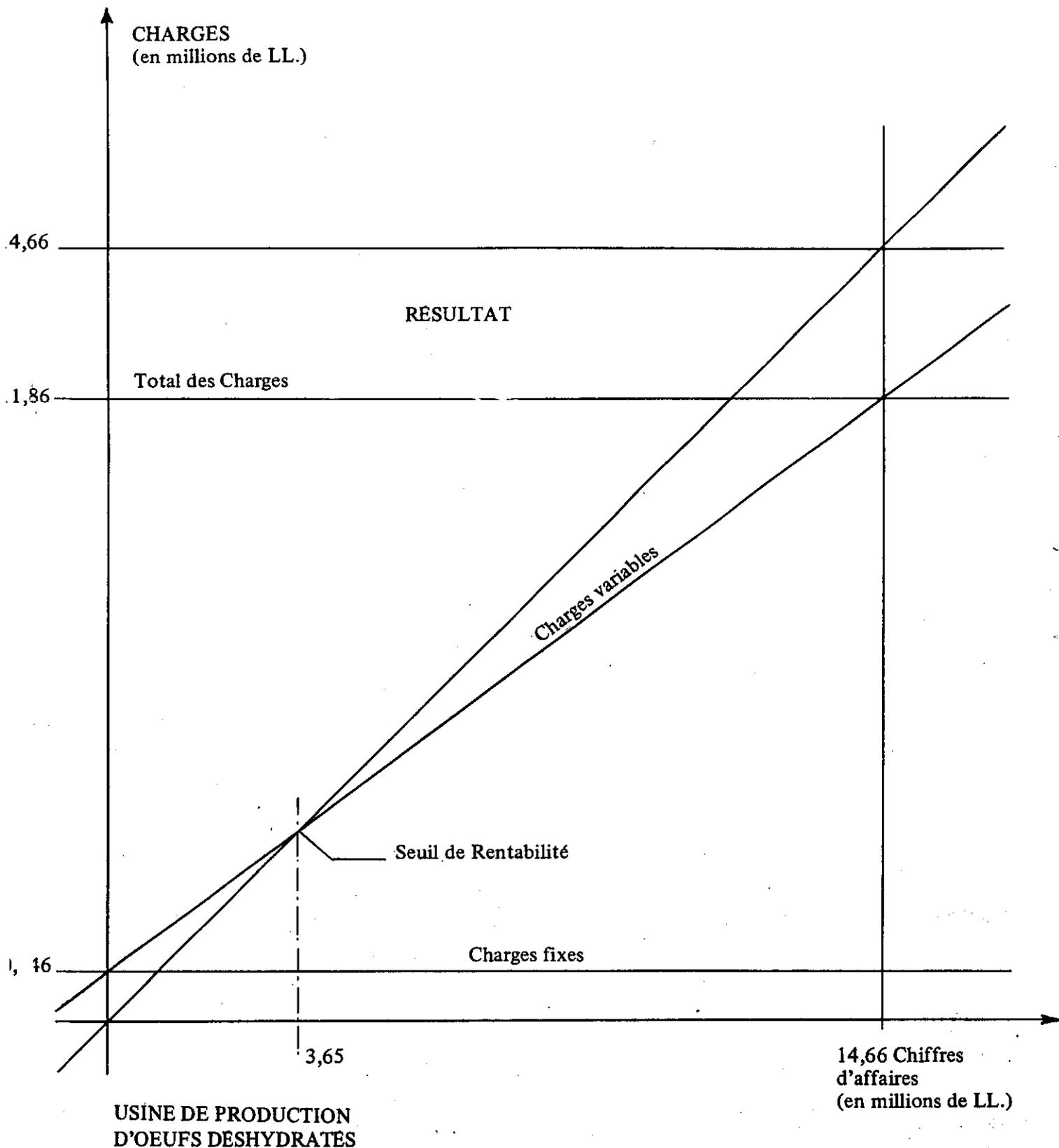
Si les rapports entre blanc, jaune et surtout entier déshydratés peuvent être respectés, la situation prévisionnelle de trésorerie est très favorable. Le remboursement des emprunts contractés impliquent au cours des 11 premières années une disponibilité, en fin de chaque exercice, de :

– Valeur annuelle du remboursement long terme	26 300
– Valeur annuelle du remboursement moyen terme	346 000
	<hr/>
Montant total emprunt	372 300
	<hr/>
– A déduire valeur des amortissements totaux	283 890
	<hr/>
Trésorerie annuelle nécessaire	88 410

Ce montant implique, suivant le graphique de détermination du seuil de rentabilité un chiffre d'affaires de l'ordre de 4 200 000 LL., soit un tonnage d'oeufs transformés de :

$$6\,000\ T \times \frac{4\,200\,000}{14\,660\,000} = 1\,800\ T.$$

DÉTERMINATION GRAPHIQUE DU SEUIL DE RENTABILITÉ



CONCLUSION

Les excédents d'oeufs augmentent chaque année alors que leur exportation en frais regresse.

Dans la recherche de nouveaux débouchés, une étude a été faite qui tend à démontrer la rentabilité d'une usine de fabrication de poudre d'oeufs. Ce dernier produit présenterait l'avantage d'une conservation et d'un transport très aisés, alors que les oeufs en frais; par ailleurs volumineux et très périssables, supportent mal les attentes en douane avant d'arriver aux lieux de consommation des pays arabes limitrophes du Liban.

Le prix d'achat des oeufs par cette usine de 6 000 T d'oeufs est égal à leur prix FOB pratiqué actuellement ; compte tenu de cette valeur, l'usine serait rentable à partir de 1 500 T transformées chaque année et il faudrait déshydrater annuellement 1 800 T d'oeufs pour permettre le remboursement des emprunts moyen et long termes qu'il convient de contracter.

Cette usine pourrait donc transformer progressivement :

- la 1ère année 1 800 T ; trésorerie nette 0 : bénéfice net - 285 000
- la 2ème année 3 000 T ; trésorerie nette 1 300 000 : bénéfice net + 900 000
- la 3ème année 6 000 T ; trésorerie nette 3 000 000 : bénéfice net +2 300 000

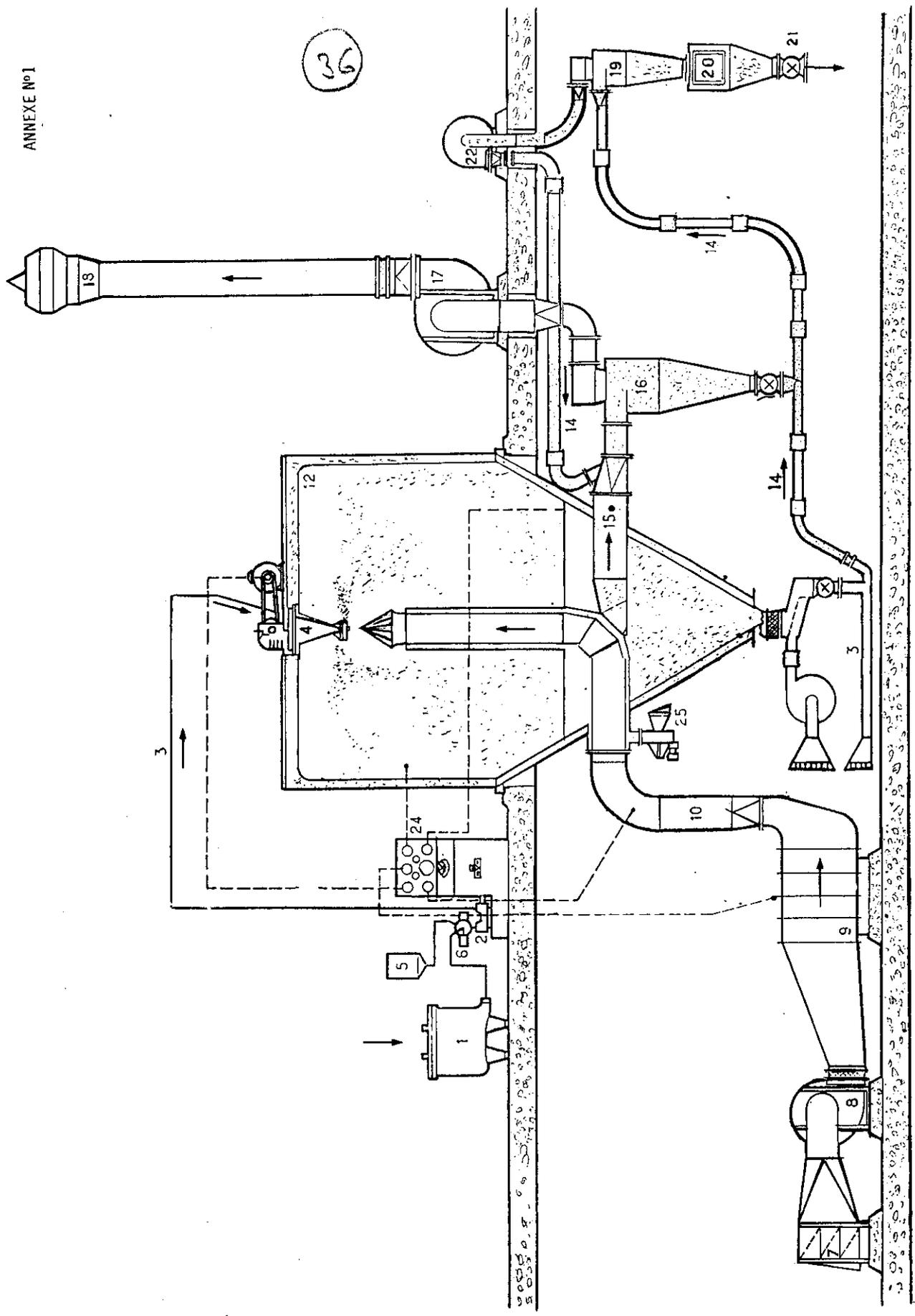
Si les excédents continuaient d'augmenter, comme cela est prévu, l'usine pourrait, en 3 postes de 8 h par jour au lieu de 2 comme cela est prévu, transformer la 4ème année 9 000 T. Elle résorberait ainsi pratiquement tous les excédents prévus pour 1975.

Il conviendra, bien entendu, de faire une étude de marketing de cette poudre d'oeufs, mais les prix de vente prévus dans cette étude sont ceux pratiqués par les industries européennes et françaises en particulier ; à ces tarifs, les entreprises européennes connaissent, grâce à l'utilisation de nouvelles techniques, un développement sans précédent. Le Japon est en particulier très intéressé par de tels produits, mais il faudrait auparavant étudier précisément les besoins des pays arabes qui devront tôt ou tard utiliser des produits de cette nature.

35

ANNEXES

36



37

DESIGNATION	Quantité	Unitaire en LL. (port Français)	Valeur totale en LL. (rendre usine Liban)	Coûts liés en LL. (luyauteries en particulier)	Coûts immobilisation en place	Taux d'Amortissements	Valeurs annuelle d'Amortissement	Ventilation des amortissements				
								Blanc déshydraté	Jaune déshydraté	Entier déshydraté	Fabrication	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	
I - TERRAIN	p. m.	p. m.										
II - CONSTRUCTIONS												
• Stockage	396 cm ²	110 ll/m ²	-	-	43 560	5%	2.178	-	-	-	2.178	
• Casserie	288	110	-	-	31 680	5%	1.582	790	396	396	-	
• Fermentation homogénéisation	240	120	-	-	28.800	5%	1.440	720	300	360	-	
• Atomisation	165	120	-	-	19.800	5%	990	990	-	-	-	
• Atomisation	165	120	-	-	19.800	5%	990	-	-	495	-	
• Sanitaires	42	100	-	-	4.200	6%	240	-	-	-	240	
• En étages (Bureaux)	42	250	-	-	10.500	6%	630	-	-	-	630	
• Aménagements intérieurs	1.500	10	-	-	15.000	5%	750	-	-	-	750	
Total Partiel					153.540		8.800					
III - EQUIPEMENTS & INSTALLATIONS												
• Transformateur	1	25.000 ach. ou liv. mis en place			25.000	5%	2.500	-	-	-	2.500	
• Electricité	canalis.	60.000	"	"	60.000	12%	7.200	3.600	1.800	1.800	-	
• Eaux & Eaux Résiduaires	-	80.000	"	"	80.000	7%	5.600	2.800	1.400	1.400	-	
• Equipements bureaux	-	15.000	"	"	15.000	20%	3.000	-	-	-	3.000	
• Chaufferie	1	34.000	"	"	34.000	10%	3.400	1.700	850	850	-	
• Air comprimé	1	3.000	"	"	3.000	10%	300	150	75	75	-	
• Matériel frigorifique	1	100.000	"	"	100.000	10%	10.000	5.000	2.500	2.500	-	
• Matériel d'entretien	-	25.000	"	"	25.000	10%	2.500	-	-	-	2.500	
Total Partiel					342.000		34.500					
IV - MATERIEL D'USINE												
A - Casserie												
• Machine à nettoyages les œufs	4	23.500	100.000	5.000	105.000	10%	10.500	5.250	2.625	2.625	-	
• Machine pour la casse	4	115.000	488.000	32.000	520.000	10%	20.000	20.000	20.000	12.000	-	
B - Traitement												
• taux de réception (2.000 l)	3	12.000	36.600	5.000	39.600	12%	1.580	1.580	1.550	1.590	-	
• Double filtre & manomètre	2	5.850	12.000	500	12.500	20%	2.500	1.250	625	625	-	
• Echangeur de à plaque	2	9.000	19.000	3.000	22.000	11%	2.200	1.100	560	550	-	
• Appareil de contrôle & régulation	2	4.000	8.500	500	9.000	20%	1.800	900	450	450	-	
• Préparation eau chaude	1	1.600	1.800	500	2.300	10%	230	110	60	60	-	
• Homogénéisations	1	34.000	35.000	2.000	37.000	10%	3.700	-	1.700	2.000	-	
• Pompes centrifuges	3	4.700	5.000	600	5.600	10%	560	190	190	180	-	
• Tanks de fermentation des blancs (5000 l)	3	32.200	100.200	5.000	105.200	12%	112.600	12.600	-	-	-	
• Matériel fabrication												
• Pompes positives	2	9.000	19.000	1.000	20.000	10%	2.000	1.000	500	500	-	
• Tanks de stockage av atomisation	8	13.350	150.000	6.000	156.000	10%	15.600	7.800	5.000	2.800	-	
• Cuves de 1000 l	2	9.500	20.000	1.500	21.500	10%	2.150	-	1.075	1.075	-	
C - Séchage et conditionnement												
• Ensemble d'atomisation	2	617.000	1.250.000	50.000	1.300.000	10%	130.000	65.000	40.000	25.000	-	
Total Partiel					2.355.700		240.590					
Total Général					2.851.240		283.890	132.530	82.231	57.331	7.178	4.620

LISTE DES FABRICANTS

MATÉRIEL DE CASSERIE

Raoul SAPORTA
45, rue de Suez
13 – MARSEILLE (7ème)

Tél. : (91) 52-15-65

PASTEURISATION – STABILISATION

CORBLIN
78-80, Boulevard St Marcel
75 – PARIS (5ème)

Tél. : 707-35-19

ATOMISEUR

NIRO ATOMIZER
14, route de St Cloud
92 – RUEIL-MALMAISON

Tél. : 967-38-00

CAISSES CARTON

BEGHIN «SACOC»
2, rue de Lubeck
75 – PARIS (16ème)

Tél. : 553-30-10

SACS POLYÉTHYLENE

PROSYN
à CHARENTON

Tél. : 893-17-65

الجمهورية اللبنانية
مكتب وزير الدولة لشؤون التنمية الإدارية
مركز مشاريع ودراسات القطاع العام

République Libanaise
Bureau du-Ministre d'Etat pour la Réforme Administrative
Centre des Projets et des Etudes sur le Secteur Public
(C.P.E.S.P.)