

LA RIZERIE COOPÉRATIVE DE SI-ALLAL-TAZI

S. C. A. R. I

INTRODUCTION DE M. A. PEILLERON

président du syndicat des riziculteurs du Maroc
président du conseil d'administration
de la société coopérative de rizerie

Je ne peux que féliciter et remercier M. Ringuelet pour l'étude très complète et documentée qu'il a faite sur notre rizerie coopérative.

Avec son chef, M. Carbonnières, il en a été un des bons artisans. Ni l'un ni l'autre n'ont ménagé ni leur peine ni leur temps.

Conçue en 1950, à l'époque où il n'y avait dans le Rharb que 600 ha de riz, l'usine de Si-Allal-Tazi a dû s'adapter au développement rapide de cette culture qui couvre actuellement 6 700 ha.

C'est ainsi que cette année nous allons endocker 170 000 qx de paddy.

Problèmes d'usinage, de stockage, de conservation et de commercialisation, nous avons eu et nous avons du... riz sur la planche.

L'esprit d'équipe et de discipline qui anime la plupart des riziculteurs, l'aide efficace des services intéressés et au premier chef, la Direction des Finances, nous ont permis d'y faire face jusqu'alors.

Nous savons que nous avons encore du travail... Ce sera l'œuvre de demain.

La rizerie coopérative est le complément indispensable à la production rizicole. Elle a permis la diffusion dans les meilleures conditions de la production marocaine dont la qualité a été appréciée aussi bien en France que sur les marchés étrangers.

Elle témoigne de l'esprit d'entreprise et la vitalité de la colonisation française qui est fière d'avoir contribué à la valorisation d'une région et ceci au profit de tous ses habitants.

Plus de 1 500 Marocains nous ont aidé à cette réalisation et les propriétaires des terrains collectifs y trouvent une ressource de plus de 30 000 000 de francs par an.

EL HAM' DOULLAH !

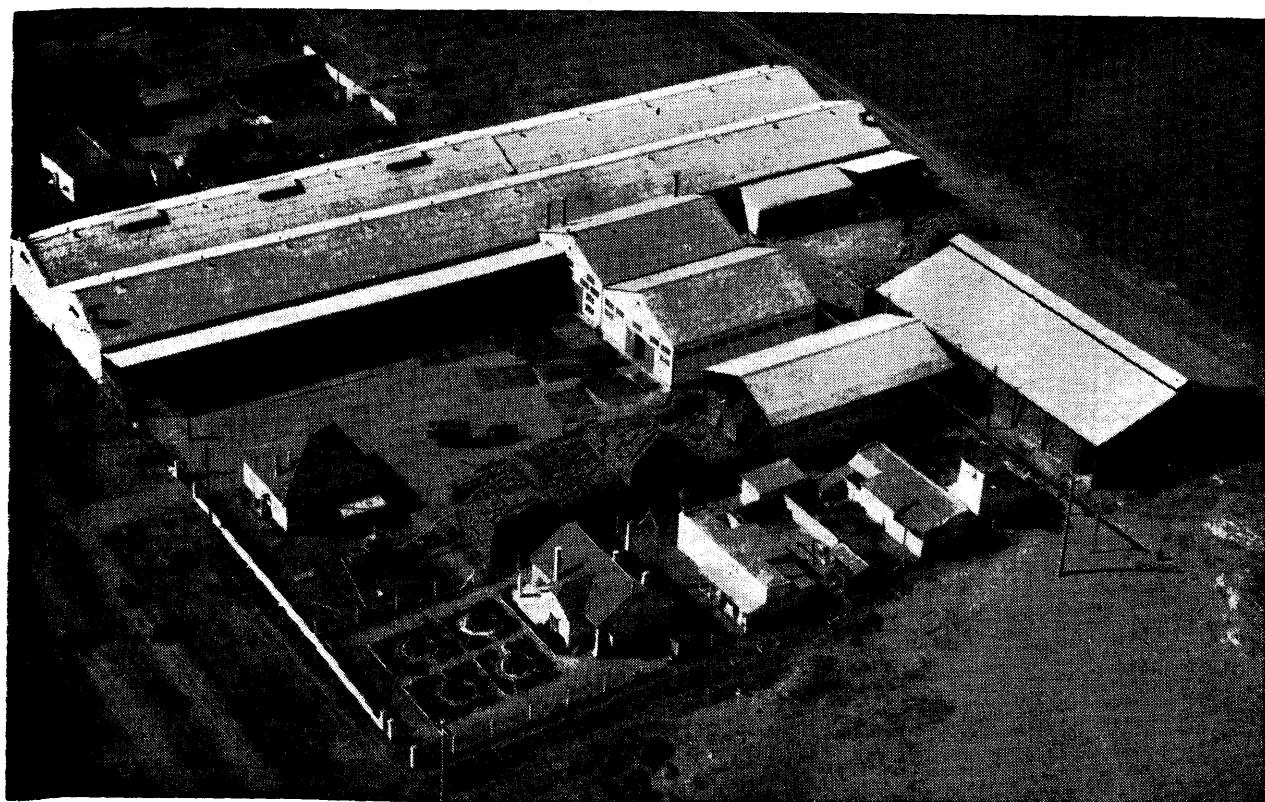


Fig. 1. — Vue d'ensemble

**LA RIZERIE COOPERATIVE
DE SI-ALLAL-TAZI**

S.C.A.R.I.

La riziculture marocaine dont les premiers essais ont été tentés en 1949 a pris très rapidement un développement important puisque la superficie des rizières couvre en 1954, plus de 6 500 hectares produisant près de 300 000 quintaux de paddy.

Dès le début de l'implantation de cette nouvelle culture s'est posé le problème du décorticage et de l'usinage du paddy et quatre rizeries se sont instal-

lées. L'une d'elles, la première en date, a été créée sous forme de coopérative.

Elle groupe la majorité des riziculteurs et traite plus de la moitié de la récolte marocaine. C'est la Rizerie coopérative de Tazi ou S.C.A.R.I. dont nous décrivons les installations dans les chapitres suivants.

Au 1^{er} janvier 1955 elle totalisait 59 adhérents possédant 35 406 parts.

Chaque part d'une valeur de 1 000 francs donne droit au stockage et à l'usinage de 5 quintaux de paddy. Dix coopérateurs ont un nombre de parts supérieur à 1 000, dix-huit de 500 à 1 000, vingt-quatre de 100 à 500 et sept ont moins de 100 parts. Le maximum est de 3 052 parts et le minimum de 30.

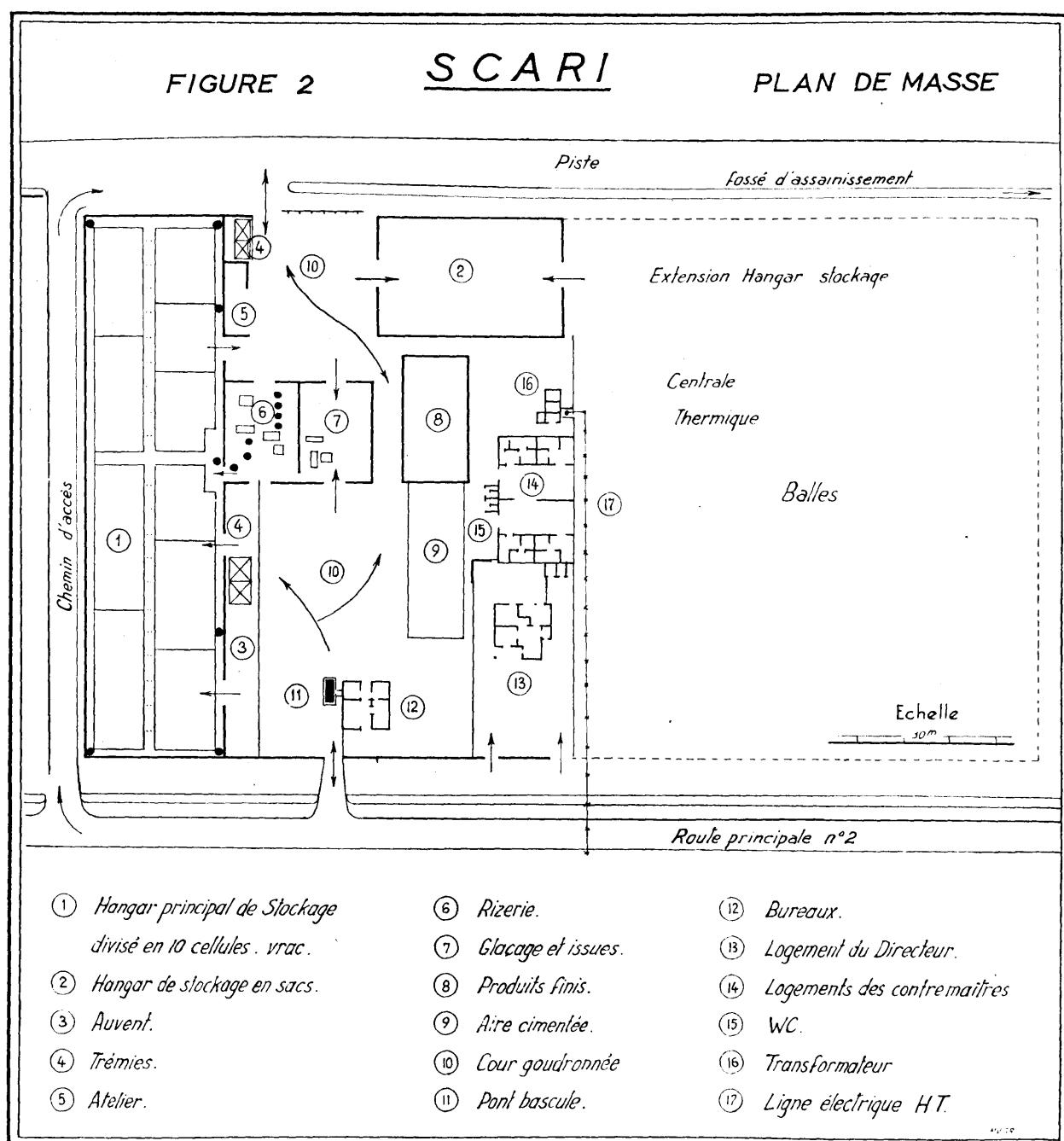


Fig. 2

I. — HISTORIQUE DE LA S.C.A.R.I.

Le plan de masse initial dressé en juin 1950 et prévu pour le stockage de 60 000 quintaux en sac et l'usinage de 16 quintaux de paddy à l'heure, a été remanié pour permettre d'entreposer 90 000 quintaux en vrac et 30 000 en sacs, et traiter 25 quintaux de paddy à l'heure. Aujourd'hui encore des transformations sont en cours pour porter la chaîne donnant le riz cargo à 45 quintaux/heure et pour augmenter le stockage en vrac jusqu'à 150 000 quintaux.

Année	Surface des rizières en hectares	Récolte marocaine de paddy commercialisé en quint.	Paddy stocké et usiné à la S.C.A.R.I.
1949	65	2.500	2.500
1950	600	20.000	20.000
1951	2.400	80.000	73.000
1952	3.700	125.000	65.800
1953	6.500	280.000	124.000
1954	7.000	295.000	165.000

A la récolte commercialisée il faut ajouter les semences soit une dizaine de milliers de quintaux.

II. — PLAN DE MASSE

La rizerie est installée en bordure d'une route principale sur un terrain de 2 ha à Si-Allal-Tazi, au centre de la zone des rizières. Aucune voie ferrée n'existe à proximité. Par contre l'usine est raccordée au réseau électrique haute tension et au réseau d'eau du centre. Les bâtiments n'occupent actuellement que la moitié du terrain, l'autre partie étant réservée aux extensions et provisoirement au stockage des balles brûlées sur place.

Les constructions comportent : (figures 1, 2 et 3)

a) pour le stockage en vrac :

— deux hangars jumelés de 3 200 m² (n° 1 de la figure 2) découpés en 10 cellules pouvant recevoir 85 à 90 000 quintaux de paddy, car le poids spécifique est très différent selon les variétés : c'est ainsi qu'un même sac de Balilla pèse 80 kg contre 65 avec du Rizotto.

b) pour le stockage en sac :

— un hangar de 900 m² (n° 2) recevant les lots douteux et les variétés peu importantes qui ne peuvent remplir une cellule. Sa contenance est d'environ 15 000 quintaux.

— une aire cimentée (n° 9) où en année pléthorique le paddy est entreposé en sacs sous bâches. Cette aire peut recevoir 12 000 quintaux.

Ce stockage en sacs n'est que provisoire. Le hangar n° 2 sera prolongé sur 2 000 m² et aménagé pour recevoir 60 000 quintaux en vrac.

c) pour l'usinage :

— un hangar n° 6 de 300 m² pour les chaînes cargo et riz blanc. Le matériel pour la fabrication du riz glacé occupe la moitié du hangar n° 7 qui couvre également 300 m².

d) pour le stockage des produits finis :

— un hangar n° 8 de 325 m² pour le riz et la moitié du hangar n° 7 pour les issues. En début de saison et selon l'importance de la récolte, ce hangar n° 8 peut être utilisé également pour stocker le paddy.

e) la cour de circulation d'une superficie de 3 000 m² est entièrement goudronnée.

f) les bâtiments annexes comprenant :

— un atelier de 75 m² (n° 5), un groupe sanitaire (n° 15), un transformateur (n° 16) et un pont bascule (n° 11).

g) des logements :

— la villa du directeur et quatre logements pour contre-maîtres marocains (n° 14).

h) les bureaux : n° 12.

Ce plan de masse présente des défauts consécutifs à l'agrandissement imprévisible à l'origine de la rizerie. L'installation optimum devrait être organisée de façon à grouper tous les hangars de stockage et à ménager une circulation entre le stockage et l'usine.

Nous allons examiner successivement les différents postes de la rizerie.



Fig. 3

A gauche : le hangar de stockage en vrac et les trémies, en face : l'usine et les produits finis, à droite : le pont bascule, les bureaux et le logement du directeur.

III. — STOCKAGE EN SACS

Primitivement tout le stockage s'effectuait en sacs dressés en piles de 6 à 7 m sur caillbotis en bois. Dès 1952, deux ans après la création quand 66 000 quintaux furent entreposés, ce procédé s'est avéré inacceptable pour des raisons techniques autant qu'économiques. C'est la raison pour laquelle le stockage en sac a été remplacé par un stockage en vrac dans des cellules munies d'un dispositif de ventilation.

a) La sacherie :

Elle représente une charge très lourde d'environ 85 F par an et par quintal en supposant un usinage progressif pendant toute l'année ; la location des sacs se fait, en effet, sur la base de 8 F 50 par mois pour un sac contenant 65 à 70 kg de paddy, toutes les avaries étant facturées en supplément à un tarif variant de 20 à 200 F.

Les bâches pour la protection des sacs stockés en plein air se louent 49 F par jour. Ramenée au quintal cette dépense est de 1 F par mois.

b) Les rongeurs :

Les rats, comme dans tous les magasins à céréales, pullulent à la S.C.A.R.I. Rappelons qu'un rat est adulte en trois mois, que chaque portée donne 9 à 13 petits, que la mortalité en bas âge est presque nulle et qu'un rat mange 10 kg de grains par mois. On voit donc qu'avec seulement une centaine de rongeurs, c'est très rapidement un million de francs qui disparaît dans l'année. De plus les rats détruisent les sacs.

En 1952, les frais de sacherie, ramenés au quintal, ont été de 95 F, 85 F pour la location et 10 F pour la destruction.

c) La manutention à dos d'homme :

Le tarif des manœuvres pour le transport des sacs est de 5 F (avec une plus-value de 20 % pour gerbage au-dessus de 10 sacs et 45 % au-delà de 15 sacs). Or chaque sac est d'abord pris sur le camion et empilé sous le hangar, puis ultérieurement repris et déversé dans la trémie de l'usine. La dépense est donc de 20 francs par quintal. En réalité ce poste est plus important car bien souvent les sacs subissent une manipulation complémentaire, soit à l'arrivée où ils sont entreposés dans la cour, soit en cours de stockage quand on déplace les piles.

En 1952, le poste main-d'œuvre « pour frais sur marchandises » était de 71 francs dont les trois quarts pour l'usinage et les produits finis.

d) Conservation du grain (grains jaunes et grains secs) :

L'humidité du grain est un facteur capital dans la conservation du paddy.

A 12-13 % d'humidité, le paddy présente les caractéristiques optima de conservation et d'usinage. Au delà, la conservation est délicate : le grain fer-

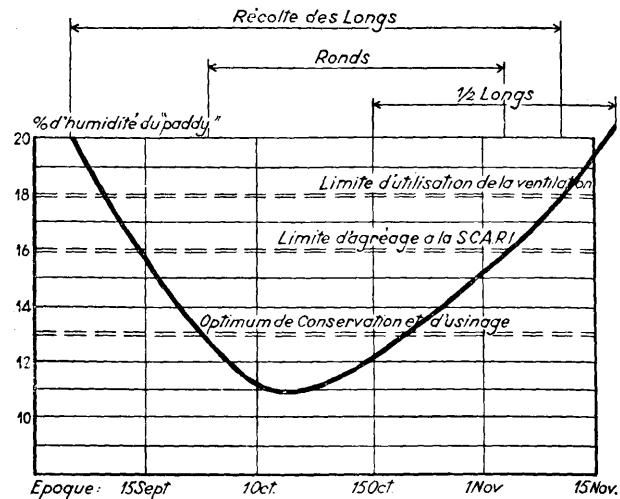


Fig. 4

mente, jaunit et sa valeur marchande décroît. En deçà, le grain se délite à l'usinage et le pourcentage de brisures augmente dans de fortes proportions.

En début de saison, le paddy n'est pas sec, l'irrigation est trop proche et les riz longs, précoces, présentent un fort pourcentage d'humidité. Les riz ronds, par contre, récoltés tardivement, fin septembre et fin octobre, pêchent souvent par excès contraire. Fin octobre, les riz demi-long devraient être secs. Malheureusement les brouillards nocturnes et les pluies conservent au grain un fort pourcentage d'humidité.

Au delà de 16-20 % d'humidité on estime en France qu'il faut sécher artificiellement le paddy. C'est ce que font les deux usines privées marocaines qui refusent les paddys dépassant 16 %. Ce taux d'humidité peut être réduit après moisson à la ferme en tararant le paddy.

La dépense de première installation d'un séchoir industriel est de 5 à 6 millions par tonne de paddy traitée à l'heure. Cette opération, toujours délicate, est bien souvent inopérante dans le temps, le grain se réhumidifiant. L'action est brutale et on risque des accidents.

Au delà de 15 % d'humidité le paddy stocké en vrac ou en sacs, mal aéré fermente et jaunit. Le jaunissement est un phénomène irréversible qui donne au riz un aspect de rance. Ce jaunissement dont l'origine exacte est mal connue est l'ennemi n° 1 des riziculteurs.

En 1951 le pourcentage des grains jaunes a été très élevé. Il a presque atteint 10 %. C'était la première année de fonctionnement et les riziculteurs apprenaient leur métier. L'origine de cette mauvaise qualité résidait dans le fait que le paddy était livré directement de la moissonneuse-batteuse à l'usine au lieu de passer par la ferme pour être tararé. Cette simple opération a donné des résultats très nets à partir de 1953.

En 1952, le pourcentage de grains jaunes a été de plus de 10 % sur les 66 000 quintaux de paddy entreposés à la S.C.A.R.I.

En 1953, 80 000 quintaux étaient stockés en vrac et 44 000 en sacs.

Sur le lot de paddy-vrac les accidents ont porté sur 2 300 quintaux, soit moins de 3 %. L'origine de ces lots douteux a d'ailleurs été parfaitement reconnue : une partie provenait d'une livraison jaune qui n'a pas été reconnue à l'agrément, l'autre partie a jauni pendant son entreposage provisoire de deux mois sous bâches.

Sur les lots en sacs on a trouvé des riz jaunes dans 6 000 quintaux environ avec un pourcentage allant de 1 à 3 %. Treize pour cent du paddy-sac était donc touché.

La perte totale en 1954 ou plutôt le manque à gagner a été d'environ 15 000 000 francs, car le rabais consenti sur les lots jaunes a été de 13 à 20 F par kg de riz blanc.

En résumé, la perte par grain jaune dans le cas de stockage en sac peut être estimée à 120 F par quintal de paddy, en basant le calcul sur un pourcentage de lots jaunes dans la récolte de 10 %, un rendement à l'usinage de 60 % et un rabais de 17 F par quintal de riz blanc.

Les riz trop secs et les riz trop mûrs présentent un inconvénient d'un autre ordre : les brisures augmentent très rapidement. Par exemple, avec un même paddy dont l'humidité passe de 13 à 10, le pourcentage de brisures à l'usinage augmente de 4 points, passant de 20 à 24 %.

Or, pour un paddy valant 50 francs à l'entrée à l'usine, le riz blanc se vend 80 francs contre 30 à 50 francs pour la brisure.

Bien souvent 10 à 20 % de la récolte est trop sèche ce qui représente une perte sensible d'environ 25 francs par quintal entreposé.

e) Conclusion :

Les frais, pertes et manque à gagner inhérents au stockage en sacs ont été en 1952 au minimum de 250 francs par quintal de paddy.

Frais inhérents aux sacs	Sacherie	85		
	Rongeurs	20		
	Manutention ..	20	125	
Frais inhérents au mode de conservation.	Grains jaunes	100		
	Grains secs ..	25	125	250

IV. — STOCKAGE EN VRAC

En 1953, les moyens de stockage ont été complètement modifiés par la réalisation de trois opérations :

- aménagements de cellules pour le stockage en vrac,
- ventilation alternante du paddy,
- manutention pneumatique du paddy.

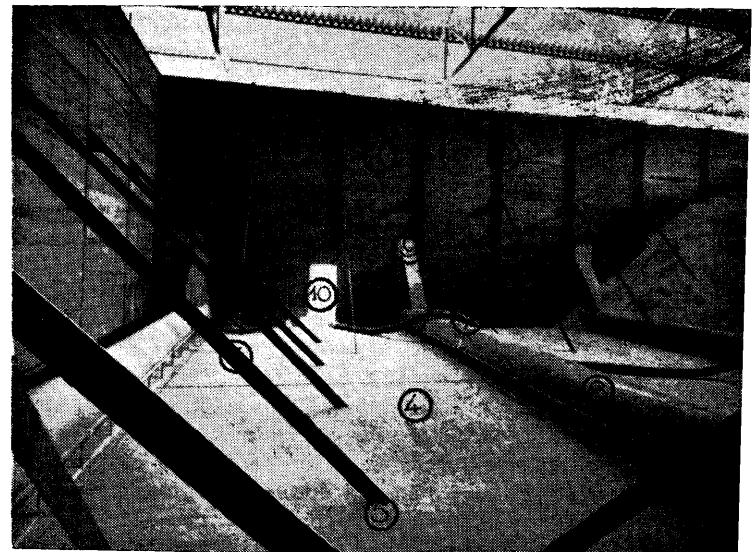


Fig. 5

- 1 Plaques d'azobé
- 2 I.N.P. de 160
- 3 Fer plat de 5 x 100
- 4 Sol en béton reflué sur blocage en pierre
- 5 Socle en béton armé
- 6 Paddy
- 7 Tuyaux souples de la suceuse de reprise
- 8 Gaine de ventilation
- 9 Remplissage en béton
- 10 Trou d'homme

A. — Cellules :

Les hangars existants ont été aménagés en magasins à plat avec le minimum de transformation. Il était, en effet, pratiquement impossible sans alourdir la dépense dans des proportions considérables de construire des cellules à fond conique et le problème posé était d'aménager à bon marché.

La coopérative recevant sept variétés principales de paddy avec prédominance marquée de cinq d'entre elles, les magasins ont été découpés en dix cellules de 11 à 12 mètres de largeur comme figuré sur le plan de masse (figure 2) :

- quatre grandes cellules pouvant recevoir selon les variétés 10 500 à 11 000 quintaux,
- quatre cellules de 8 000 quintaux,

La photographie ci-dessus (figure 5) montre mieux qu'une longue description, le mode de construction des cellules.

Des I.P.N. des 160 espacés de 2 m 015 d'axe à axe, maintiennent des planches en azobé de 2 m d'épaisseur décroissante : 2 pouces sur les 2 premiers mètres, 1" 1/2 de 2 à 4 m et 1" de 4 à 5,8. Ces I.P.N. reposent sur un socle en béton armé de 0,70 m² de section. Un tirant en fer plat de 100 × 5 disposé à 45° boulonné sur un gousset à 3,40 du sol et amarré sur un massif en béton de 1 m³ armé d'une cage avec 16 fers de 8, résiste au renversement des parois. Les angles des cellules sont renforcés horizontalement et en croix par des plats de 50 × 6 soudés sur des profilés au sommet et au tiers supérieur sur 6 m de part et d'autre de l'angle. Deux diagonales en plat de 100 × 6 complètent ces angles (figure 8).

Deux trous d'homme avec fers à U et simples planches coulissantes permettent d'entrer dans les cellules (figures 5 et 7).

Les planches sont maintenues sur les ailes extérieures des I.P.N. par de petites cornières soudées. Elles sont simplement posées les unes sur les autres, sans assemblage. L'expérience prouve qu'il est inutile d'avoir un joint parfait et étanche.

On peut remplacer le bois par des plaques de béton armé préfabriquées. Cette solution, moins onéreuse au Maroc, présente l'avantage de faciliter le montage des parois, car les extrémités de ces plaques peuvent être moulées en épousant la forme des fers à I. On peut également couler directement le béton armé entre les I.P.N. La solution bois a toutefois été préférée pour éviter sur les parois les condensations et les moisissures.

B. — Ventilation :

Stocker une céréale implique, comme l'écrit M. Lalloy, ingénieur en chef du Génie Rural, non seulement la construction des capacités nécessaires, mais aussi le maintien du grain en bonne condition.

Pour conserver du grain, on peut soit le ventiler, soit au contraire l'empêcher de respirer. On peut aussi le sécher préalablement et ramener son humidité à 13 % environ. La conservation en atmosphère confinée exige une herméticité absolue et des sujétions de constructions importantes.

La ventilation s'opère :

- soit en remuant le grain. Il faut alors d'une part des moyens de manutention commodes et puissants et d'autre part des capacités de stockage complémentaires ;
- soit en utilisant des cellules en treillis métalliques ;
- soit en insufflant de l'air dans la masse du grain.

Ce dernier procédé a paru convenir parfaitement à la rizerie car il devait permettre de ramener le paddy à 13 % d'humidité et l'y maintenir. Par ailleurs, il exigeait les plus faibles investissements.

Le procédé de ventilation alternante appliquée à la S.C.A.R.I. consiste à envoyer à travers la masse de

grains une certaine quantité d'air extérieur qui change l'air confiné. Cet air frais refroidit les grains et empêche leur échauffement. Suffisamment sec, il entraîne avec lui une grande partie de l'humidité. Mais, il faut que cet air atteigne toute la masse des grains et ne laisse pas de zones non aérées dans le stock à traiter.

L'installation réalisée à Tazi comprend quatre groupes identiques alimentant chacun le quart des cellules de stockage.

Chaque groupe comprend : (figure 6)

- un ventilateur centrifuge à grand débit (V) (20 000 m³/h) sous faible pression dynamique et grosse pression statique, entraîné par un moteur électrique (M) de 20 CV (figure 8).
- une gaine de distribution d'air (G) à laquelle sont raccordées les gaines de ventilation (figure 7).
- les gaines de ventilation (D), diffuseurs d'air (figure 5).

Des registres (R) visibles sur la figure 7 permettent d'obturer les gaines de ventilation. Un embout (E) permet de chasser à l'extérieur les grains et poussières, qui peuvent s'accumuler dans D. La ventilation est alternante car l'air est insufflé alternativement dans les gaines paires et impaires ce qui permet d'aérer la partie inférieure de la masse de grains, une partie de l'air ressortant dans les couloirs par les registres alternativement ouverts.

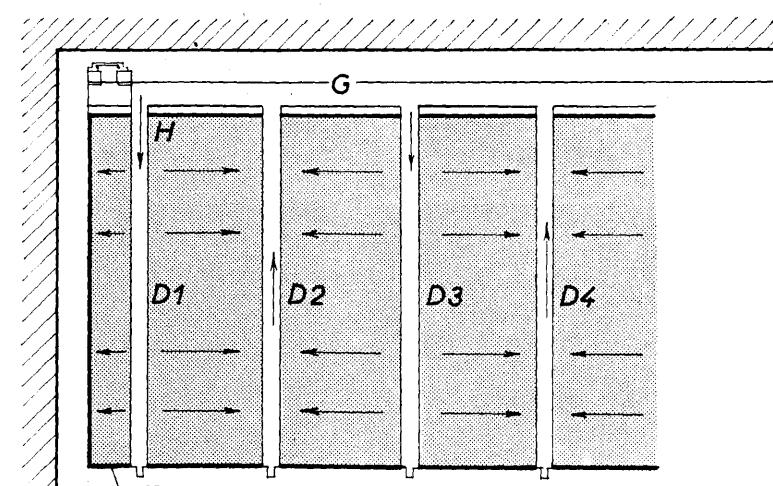
Pendant le premier trimestre de stockage, la ventilation est la plus intense. On ventile une demi-heure par gaine et par jour. Pour une cellule de 10 000 quintaux avec l'alternance et avec un débit d'air de 6 000 m³/h par gaine il faut faire fonctionner le ventilateur pendant deux heures. Avec du paddy à 15 % d'humidité on aère deux fois par jour, à 18 %, trois fois par 24 heures. Cette ventilation dite d'aération est effectuée en tout état de cause. Elle a pour but de renouveler l'atmosphère de la masse de grains. En complément de cette ventilation, une ventilation de séchage (ou d'humidification) peut être effectuée sur tel ou tel lot pour amener le paddy à son optimum de conservation et d'usinage (grains à 12-13 % d'humidité). Des abaques très simples, permettent de choisir les heures propices en fonction de la température et de l'humidité respectives du paddy et de l'air extérieur. La hauteur de stockage dans les cellules doit évidemment varier avec l'humidité des grains : 5 à 6 m jusqu'à 14 %, 4 à 5 m de 14 à 17 %, moins de 4 m au-dessus de 15 %. Chaque jour des prélèvements sont effectués permettant de suivre sur des graphiques température et humidité du paddy de chaque cellule et d'agir au moment opportun.

Après trois mois de stockage, le grain vivant qui ralenti est refroidi et sec. La ventilation est pratiquée à intervalles de plus en plus espacés (8 à 15 jours).

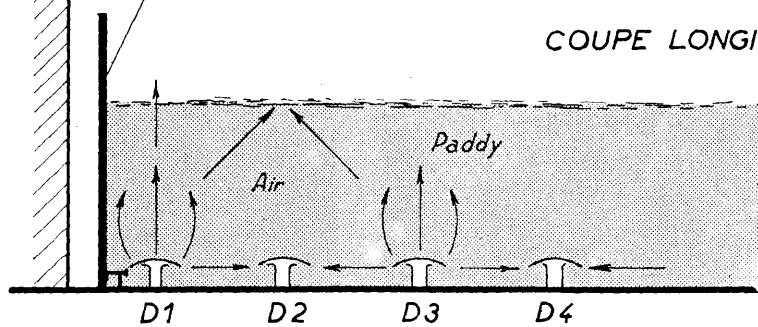
La consommation moyenne d'électricité en 1953-54 a été de 0,5 kWh par quintal entreposé.

FIGURE 6

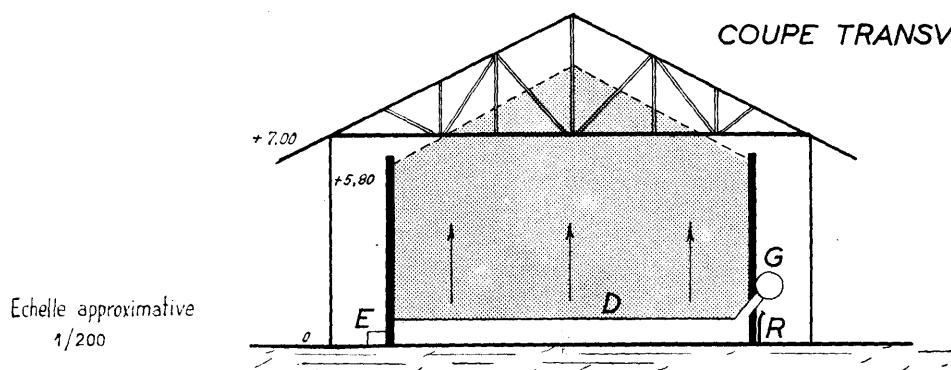
CELLULE EN PLAN



COUPE LONGITUDINALE



COUPE TRANSVERSALE

VENTILATION ALTERNANTE

Les avantages constatés de ce mode de conservation sont les suivants :

- aération et refroidissement des grains permettant d'éliminer le risque de jaunissement des grains et les excès de brisures à l'usinage.
- utilisation de 100 % de la capacité de stockage puisque les transilages sont supprimés.
- utilisation pour le stockage en vrac de simples hangars à fond plat.
- réduction au minimum des frais de premier établissement tant pour les bâtiments que pour les appareils de séchage du paddy.
- élimination des parasites et des rongeurs.

C. — Manutention :

La manutention du paddy tant à l'entrée qu'à la sortie est pneumatique. Cette solution a été adoptée malgré le très grand pouvoir abrasif du paddy pour sa facilité d'installation sous des hangars existants (figure 9).

1. **Ensilage :** (400 qx/h). Deux postes autonomes de réception sont prévus commandant chacun la moitié des cellules. Les deux circuits indépendants peuvent d'ailleurs être raccordés. Chaque poste comprend deux trémies jumelées de 100 quintaux chacune, sur lesquelles les camions peuvent passer et être déchargés. Une suceuse fixe envoie le grain dans



Fig. 7

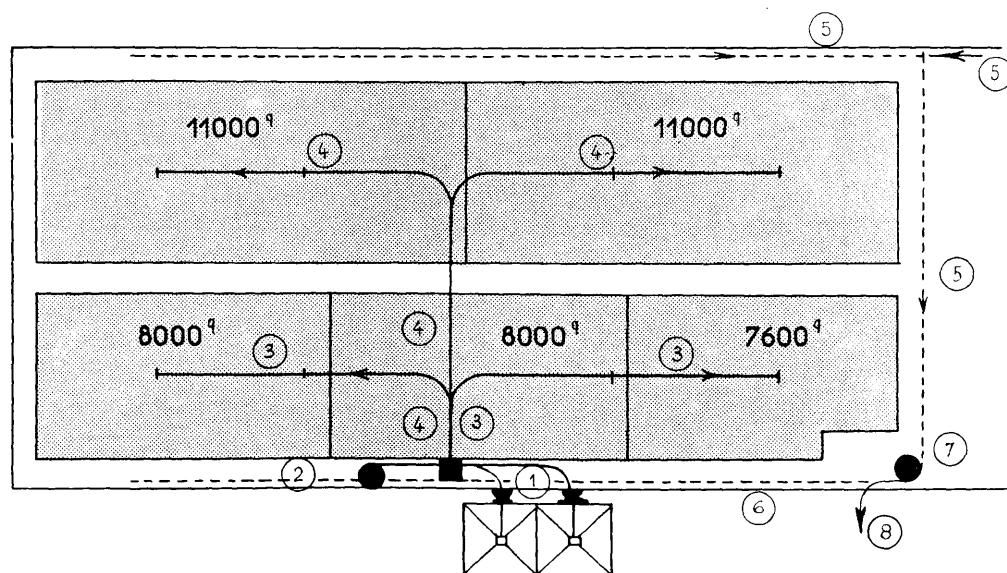
- 1 Gaine de distribution d'air
- 2 Raccordement de la gaine de ventilation
- 3 Registre pneumatique
- 4 Trou d'homme et souple d'aspiration
- 5 Aspiration de la suceuse de reprise
- 6 Suceuse d'ensilage



Fig. 8

- 1 Renforcement des angles de cellules
- 2 Ventilateur d'aération
- 3 Aspiration au ventilateur

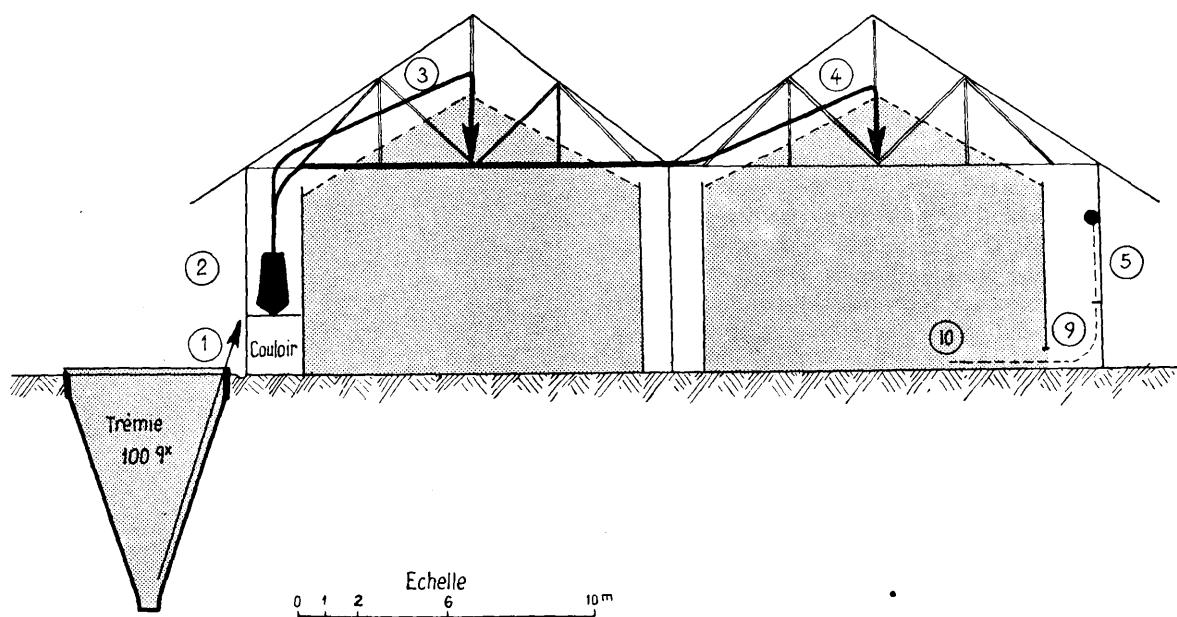
FIGURE 9

*Ensilage* —

1. Aspiration
2. Suceuse de 200 q.h.
- 3-4. Refoulement

Reprise - - - -

- 5-6. Aspiration
7. Suceuse de 30 q.h.
8. Refoulement.
9. Souple.
10. Bec suceur.

MANUTENTION PNEUMATIQUE

M.G.R.

ENTRÉES DE PADDY A LA S.C.A.R.I. EN 1954

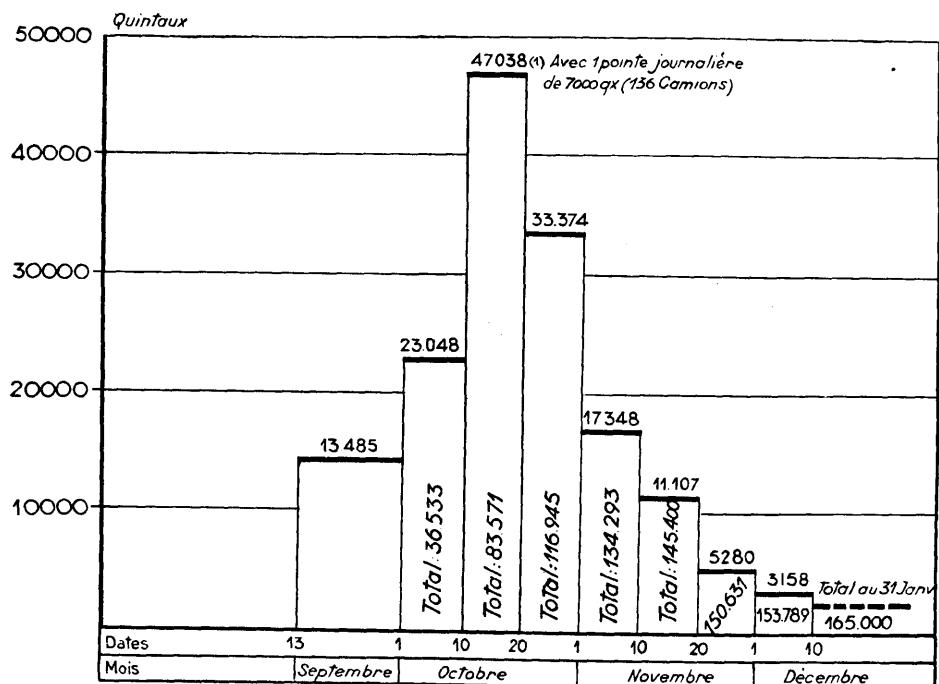


Fig. 10

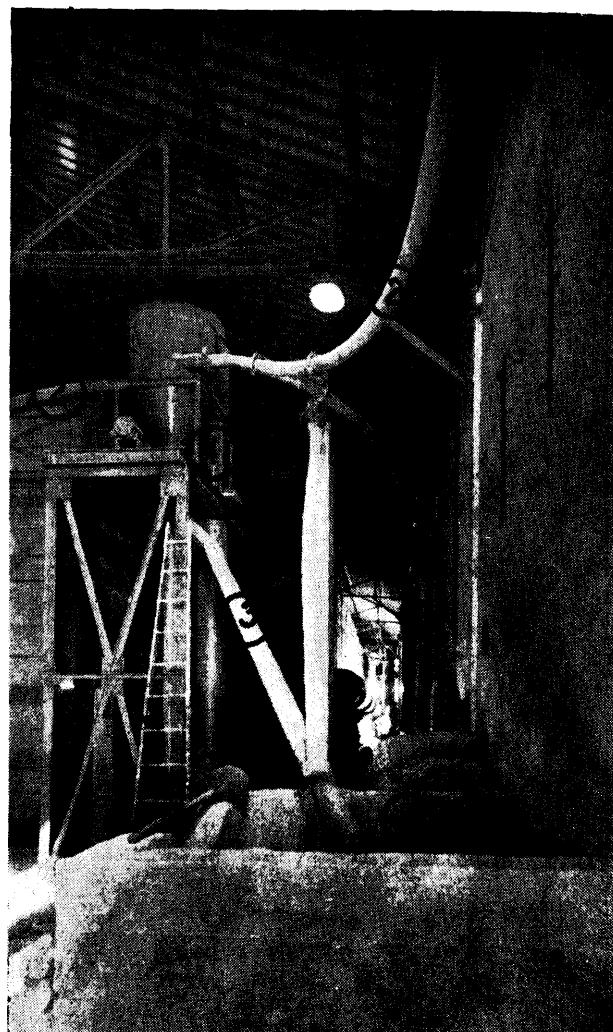
les cellules par une tuyauterie fixée sur les fermes du hangar. Le débit horaire varie de 200 à 300 quintaux selon la distance de refoulement. Aucun nettoyage n'est prévu dans le circuit car les paddys sont farrérés à la ferme. La puissance du moteur principal est de 60 CV et celle de l'extracteur de 3 CV.

Un compteur a été installé sur une des suceuses. La consommation de courant électrique a été en 1953 d'un peu moins de 0,2 kWh par quintal soit 2 F 4, avec une distance moyenne de transport de 50 m (30 à 70 m) dont 20 en aspiration.

2. Reprise : elle s'effectue par une petite suceuse de 30 à 40 quintaux/heure, qui travaille en aspiration puisqu'elle est installée près de la trémie de l'usine (figures 9 et 11). Des canalisations fixes courent sur les murs des longs pans du hangar à 4 m de hauteur avec des descentes en face des portes des cellules (figure 7). Des souples en caoutchouc sont passés par les trappes et le bec suceur est déplacé petit à petit dans toute la cellule (figure 5).

Pour l'ensilage une installation mécanique par élévateurs et redliers auraient pu facilement être installée, si les fermes du hangar avaient été prévues en conséquence. Par contre pour la reprise du paddy, toute autre solution aurait nécessité de gros travaux de génie civil ou obligé à des frais de main-d'œuvre importants pour faire tomber le cône naturel du paddy stocké en vrac. Quelques heures de manœuvres en plus pour déplacer le bec suceur ne pèsent pas lourd dans le bilan de la coopérative alors que l'aménagement des cônes au bas des cellules aurait représenté de gros frais d'investissements.

L'usure avec le pneumatique porte principalement sur les coudes et les souples en caoutchouc. Ces derniers sont à changer par moitié à chaque campagne.



1 Suceuse de reprise
2 Aspiration
3 Refoulement
4 Trémie d'alimentation de l'usine

Fig. 11
3 Refoulement
4 Trémie d'alimentation de l'usine

Il en est de même pour les coudes. Les parties droites doivent tenir cinq ans.

La consommation électrique moyenne est légèrement inférieure à 0,3 kWh par quintal.

D. — Economie du procédé de stockage en vrac :

Compte non tenu des bâtiments propres au stockage en sac (hangars, bardages et sols), les investissements entraînés par le stockage en vrac et leurs amortissements sont les suivants :

Ouvrages	Montant	Amortissement en	% annuel	Annuité
Génie civil	23.800.000	20 ans	5	1.190.000
Ventilation	16.000.000	10 ans	10	1.600.000
Pneumatique	11.200.000	5 ans	20	2.240.000
TOTAUX	51.000.000			5.030.000

Les cellules peuvent recevoir 90 000 quintaux. La charge annuelle rapportée au quintal est donc de 56 francs.

Le tableau ci-dessous récapitule les frais inhérents à ce procédé :

Poste	Frais au quintal	Observation
Amortissement	56 francs	
Main d'œuvre (1)	10 francs	Déchargement des sacs dans les trémies et empilage provisoire dans la cour, de la moitié de la récolte.
Force motrice	12 francs	0,2 kWh/q pour la manutention ensilage. 0,3 pour la reprise et 0,5 pour la ventilation avec le kWh à 12 francs.
Entretien et divers	2 francs	Souples de pneumatique, petit entretien électrique et main-d'œuvre sur cellules.
TOTAL ..	80 francs	

(1) Les ouvriers spécialisés qui s'occupent des nouvelles installations sont ceux employés normalement à l'usinage. Il n'y a que 4 trémies et la moitié des arrivages doivent être entreposés provisoirement dans la cour.

Nous avons vu précédemment que les frais et pertes en stockant en sacs étaient de 250 francs. L'économie réalisée est donc de 170 francs le quintal, soit 15 000 000 francs par an. La nouvelle installation sera donc amortie en moins de quatre ans.

V. — L'AGRÉAGE

L'agrément se produit en deux temps : à l'arrivée à la S.C.A.R.I. pendant la moisson et en cours d'année.

a) agrément à l'arrivée du paddy. On vérifie par prélèvement dans les sacs sur les bases suivantes :

Agrément	Tolérance	Réfaction
Corps étrangers	1 %	totale de l'excédent.
Grains verts ..	1 %	totale de l'excédent.
Humidité	13 %	totale jusqu'à 15 % (1 % par point), 1,5 % par point de 15,1 à 16 %, rejet des lots à plus de 16 %.

b) agrément en hiver.

A l'arrivée des échantillons sont prélevés par journée et par adhérent. En janvier ou février, les intéressés sont convoqués et il est procédé aux deux agréments suivants :

— grains jaunes : la réfaction est faite ad valorem après bilan de fin d'année.

— rendement en grains entier : une petite machine de laboratoire qui reproduit fidèlement l'usine normale permet de donner pour chacun ce rendement en grains entier. En fin d'année la moyenne générale pour les riz longs, ronds et demi-longs est établie et une compensation par points en plus ou en moins est faite pour chaque adhérent. La coopérative ne peut faire de bénéfice, elle ne peut que répartir profits et pertes.

A titre d'exemple, en 1953, les normes suivantes ont été respectées :

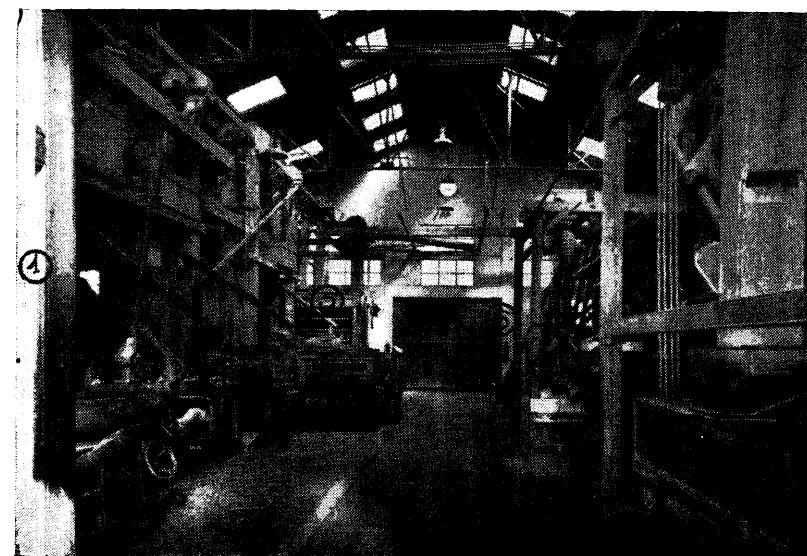
Grain	Moyenne	Réfaction	Bonification
rond	53 %	0,3 % par point	0,3 % par point
1/2 long ..	46 %	0,3 % » »	0,3 % » »
long	47 %	0,3 % » »	0,3 % » »

Un adhérent ayant livré 73 quintaux de riz longs avec un agrément de 54 % bénéficiait d'une bonification de $7 \times 0,3 \times 73 = 1,53$ quintaux, soit 7 650 francs.

VI. — L'USINAGE

La rizerie proprement dite est classique quoique tous les appareils soient installés sur le même plan. Le bâtiment dans laquelle elle est installée est divisé

en deux, d'un côté la chaîne cargo, de l'autre la chaîne riz blanc (figure 12). L'installation de glaçage est installée dans un bâtiment voisin. La figure 13 donne le diagramme de la rizerie.



Chaine Cargo
1 Nettoyeur Séparateur
2 Décorqueuse principales
3 Décorqueuse de reprise
4 Tables densimétriques
5 Bouarde à grains verts

Fig. 12

Chaine riz blanc
6 Cône à blanchir
7 Plan sichter à farine
8 Plan sichter à riz

Le paddy « sucé » dans les cellules est déversé à une cadence de 30 q/h dans une petite trémie de quelques mètres cubes d'où un élévateur l'amène en tête de la chaîne cargo. Un nettoyeur séparateur élimine pierres, terre, pailles, ficelles et déchets. Après passage à travers un appareil magnétique et une bascule enregistreuse, le riz est séparé de sa balle dans deux décorqueuses, l'une à meule, l'autre plus moderne à rouleaux de caoutchouc. Un nettoyeur séparateur avec ventilateur élimine la balle. Deux tables densimétriques séparent les grains décortiqués de ceux qui ne le sont pas. Les grains entiers repassent dans une décorqueuse de reprise et de là ils reprennent le circuit précédent. Le riz cargo passe alors dans un trieur cylindrique à grille qui élimine les grains verts et il est dirigé vers un boisseau.

La chaîne de riz blanc comporte quatre cônes à blanchir à meules de plus en plus serrés qui enlèvent successivement le son et les premières couches du grain en donnant des farines de plus en plus blanches.

Une brosse élimine les dernières farines et un plan sichter suivi d'un trieur à alvéole classe les différents

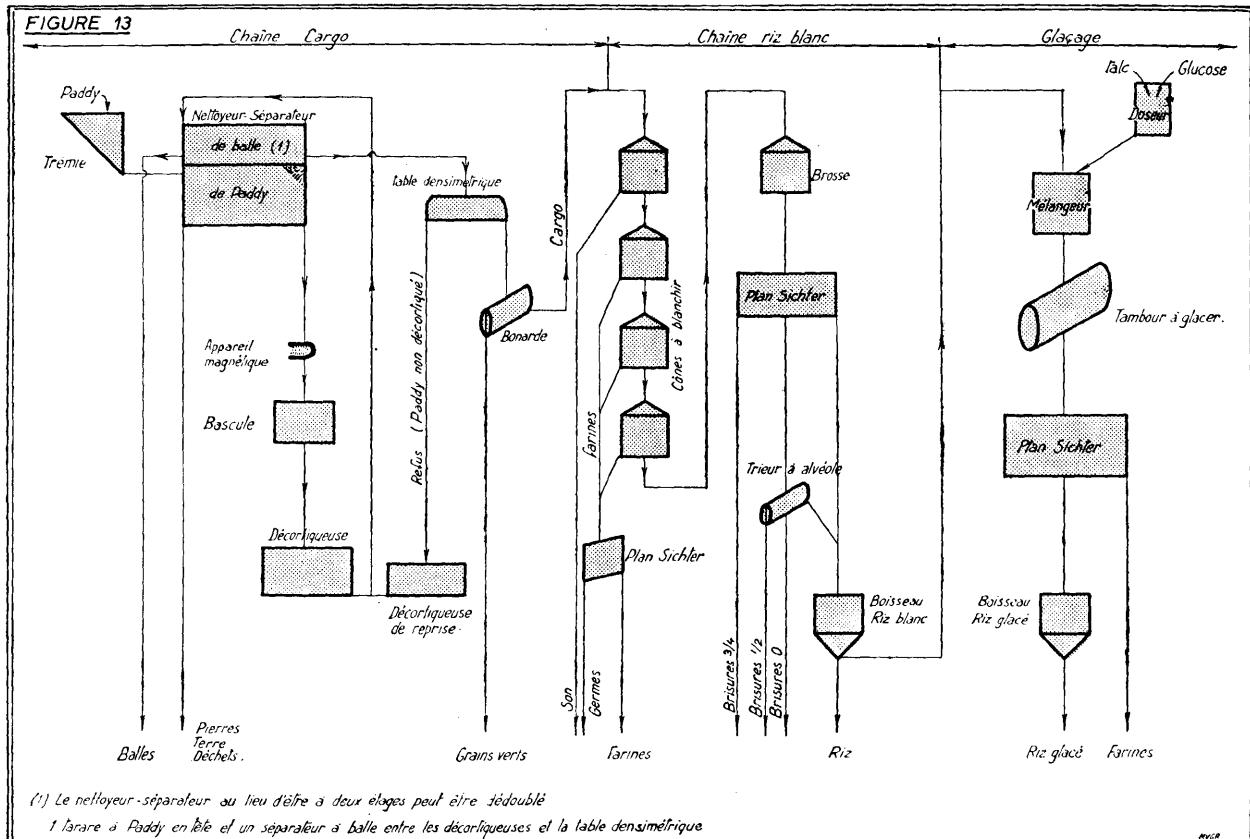


Fig. 13

produits avant ensachage : brisures 0, 1/2, 3/4, et riz blanc. Les farines, elles, traversent un plan sichter qui sépare germes et farines.

Le cas échéant le riz peut être glacé par mélange avec du talc, du glucose et malaxage dans un gros tambour suivi d'un plan sichter.

La chaîne actuelle peut débiter 30 qx/heure. Une transformation en cours va amener la chaîne cargo à 45 quintaux, la chaîne du riz blanc étant maintenue à 30 quintaux à l'heure.

On procède à l'usinage du riz blanc d'une façon discontinue dans le temps car le riz blanc à la différence du paddy se conserve très mal. Il est prudent de ne pas avoir plus d'un mois de produits usinés en stock. Le problème de la conservation du cargo quoique délicat pose beaucoup moins de problème. Il faut usiner en fonction du « carnet de commande ».

L'expérience de trois années à la S.C.A.R.I. montre qu'il faut compter sur 3 000 heures de marche par an, soit, avec des journées de 20 heures, une journée sur deux. Il est sage de ne plus avoir de paddy à usiner à la fin de la campagne quand la nouvelle récolte arrive. A défaut il est préférable d'arrêter l'usinage pendant la moisson.

par les balles. A la S.C.A.R.I. elles sont entraînées par un ventilateur à travers une canalisation métallique surélevée dans un terrain avoisinant et mises en tas. Malheureusement le tas prend rapidement des proportions gigantesques. En effet, 30 quintaux de paddy donnent 6 quintaux de balles d'une densité de 0,1 à 0,2. Et que faire de ces balles ?

Elle contient de la cellulose et de la silice. De plus elle est imputrescible et a une densité très faible. Elle est incompressible et on ne peut pas la mettre en balle ce qui interdit son transport.

La brûler et la réduire en cendre pourrait être intéressant car le volume passe de 1 à 0,15. Le transport en devient plus facile et dans les terres du Rharb, cette cendre peut donner un bon amendement potassique et siliceux.

Le plus sage aurait été d'installer la rizerie à côté de l'Oued Sebou dans lequel on aurait déversé les balles.

Un projet est actuellement en cours pour établir une centrale thermique (foyer, chaudière, machine à vapeur et alternateur) utilisant la balle pour produire le courant électrique nécessaire à l'usine.

VII. — LES PRODUITS FINIS

Les riz blancs et les brisures sont stockés dans un hangar conçu à cet effet. Les farines sont entreposées dans le hangar de glaçage ainsi que les sons. Le problème le plus difficile à résoudre est celui posé

VIII. — VARIETES ET RENDEMENTS A L'USINAGE

Les deux tableaux ci-dessous donnent la récapitulation des variétés entreposées en 1953 et 1954 à la S.C.A.R.I. ainsi que les rendements à l'usinage.

Variétés entreposées

Type	Variétés	% des superficies		Quantités entreposées S.C.A.R.I.	
		en 1953	en 1954	en 1953	en 1954
longs	Rinaldo-Bersani	16	18	16.594	19.402
	Sesia	3	9	6.622	4.970
	Rizotto R13	9	20	14.239	44.805
	Patna	0,5	8	1.408	11.690
	Stirpe 82	—	5	—	9.546
	Divers	1,5	—	1.145	—
1/2 longs	Magnolia	24	17	33.710	25.018
	Divers	0,5	—	—	1.651
ronds	Balilla	28	21	30.751	43.791
	Americano	17	2	18.413	3.323
	Divers	0,5	—	1.119	413
Rizières marocaines en hectares		6.564	6.600	124.000	164.600
Production marocaine en quintaux		280.000	300.000	quintaux	quintaux

Rendement industriel de la récolte 1953

Grains	Paddy	Grain entier	Brisure	Balle	Son	Farine	Germe	Impuretés
long	100	50	20	18-20	0,5	10-12	1	0,5
1/2 long ...	100	62	8-10	18-20	0,5	9-10	1	0,5
rond	100	64	6-10	18-20	0,5	8-10	1	1,5
70 à 72								

Au Maroc le riz blanc est accepté à 15 % de brisure, en France à 5 %

Usinage 1954 de la récolte 1953 (en qx)

Quantité entreposée	124 000
Quantité usinée au 1 ^{er} novembre	119 000
Riz blanchi	34 212
Riz cargo	44 772
Brisure	9 714
Farine	4 809
Germes	1 235
Son	1 134
Balles	23 124

XI. — LA PUISSANCE INSTALLEE
ET LES CONSOMMATIONS D'ENERGIE

Le tableau ci-dessous résume la puissance installée à la S.C.A.R.I

Besoins	Postes	Détail	Moteur cv	Total cv	Transfor- kVa
Permanents et réguliers	éclairage et divers	200 lampes ou équivalents ..	20		
	Rizerie	Suceuse de reprise (30 à 45 q/h)	17		
		Cargo (45 q/h)	50		
		Blanc (30 q/h)	50		
		Glaçage (15 q/h)	18	160	160
		Divers	5		
Quasi journalier (quel- ques heures par jour ou par semaine)	ventilation alternante	4 moteurs de 20 cv	80	80	
Saisonniers	ensilage	2 suceuses de 63 cv	126	126	125

La consommation d'électricité est la suivante : (avec le kWh à 12 francs).

Poste	Consommation en kWh/q	Consommation pour 100.000 q en kWh
Eclairage logements et divers	Poste fixe	20.000
Rizerie :		
— usinage (2/3 cargo et 1/3 riz blanc dont 10 % riz glacé)	1,3	130.000
— alimentation pneumatique de l'usine	0,3	30.000
— ensilage	0,2	20.000
— ventilation	0,5	50.000
TOTAUX	2,3	250.000

N.B. — Des compteurs ont été installés sur les principaux moteurs. Les consommations ci-dessus sont données d'après des moyennes annuelles.

CONSOMMATION D'ELECTRICITE A LA SCARI

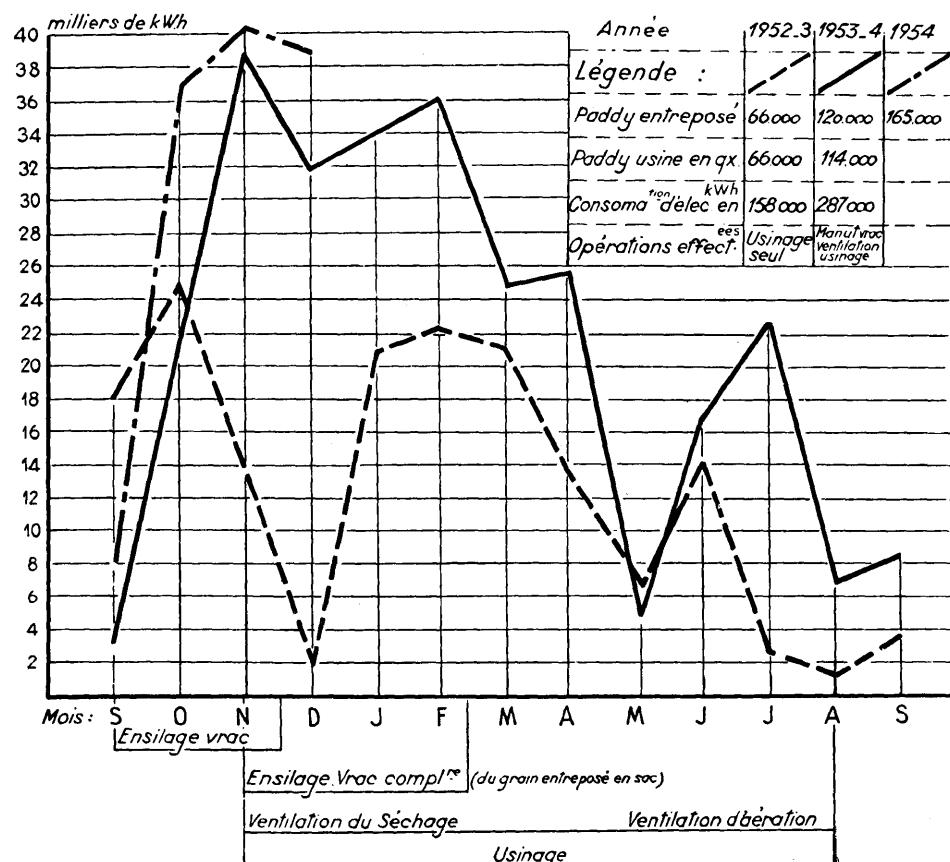


Fig. 14

L'examen des courbes de consommations mensuelles n'est d'aucune utilité car l'usinage fonctionne à un mois près toute l'année avec des pointes imprévisibles selon les commandes (un jour sur deux de moyenne).

— La ventilation fonctionne toute l'année avec une pointe en automne (en principe dans la première moitié de la nuit ou à midi).

— L'ensilage fonctionne toute l'année également. En effet, le directeur de l'usine procède de la

façon suivante : une cellule est usinée et quand elle est vide, une pile de sacs sous bâche ou sous hangar est déversée dans les trémies, reprise par une suceuse et le paddy est entreposé dans cette cellule. En définitive tout le paddy est ensilé. Autrement dit, l'usine est alimentée par la suceuse de reprise et les cellules et jamais par déversement des sacs de paddy. Cette formule est certainement plus onéreuse et pas très rationnelle, mais elle facilite le travail et la surveillance et elle permet d'amener à l'optimum d'humidité pour l'usinage, par la ventilation, les lots stockés préalablement dans de mauvaises conditions en sacs.

X. — RECAPITULATION DES INVESTISSEMENTS DU 1^{er} JANVIER 1955 ET FINANCEMENT

Postes	Ouvrages	Caractéristiques	Valeur en M		Tauxs partiels	Prix de l'unité
			Bâtim.	Matér.		
stockage en vrac	Hangars	3.200 m ²	20			230 F le q
	Auvents	400 m ² et 3.000 q	1,5			
	2 trémies	2 × 100 q	3,2			
	10 cellules	90.000 q	17,2			200 F le q
	Ventilation		1	15		185 F le q
	Manutention pneumatique :					
	— ensilage	2 × 200 q/h		9,7		25.000 F le q
	— reprise	30 à 45 q/h		1,5		50.000 F le q
	Transformateur et réseau électrique (partie)	160 kVA	0,2	3,1		
	Pont bascule	20 tonnes	0,2	10,7		
stockage en sac cour			43,3	30,0	73,3	850 F le q
	Hangar	915 m ² et 15.000 q	4,9			250 F le q
	Aires cimentées	350 m ² et 12.000 q	0,5			
	Caillebotis	2.000 m ²	2			
	Empierrement	3.000 m ²	2,6			
Rizerie			10		10	
	Bâtiment	600 m ²	6,8	0,2		
	Transformateur et électricité	125 kVA	0,2	2,6		
	Matériel	30 q/h		15,8		
	Glaçage	15 q/h		7,5		
Produits finis	Evacuation des balles			1,4		
			7	27,5	34,5	1.150.000 F le q
Annexes	Hangar	336 m ²	2,7		2,7	
	Bureaux	100 m ²	2			
	Logement directeur, 4 logts marocains et groupe sanitaire....	130 m ²	3,6			
	Clôture		4			
	Plomberie, électricité		0,8			
	Egouts		0,2			
Divers			0,4		12	
	Véhicules			1,5		
	Outilage			0,2		
	Mobilier			0,8	2,5	
						TOTAL ... 135.000.000

Les amortissements suivants ont été admis par les Finances.

Désignation	Amortissements	
	en années	% annuel
Bâtiments	20	5
Matériel	10	10
Matériel mobile	10	10
Matériel roulant	5	20
Outilage	1	100
Mobilier	10	10

Ces investissements ont été couverts par :

- les parts des adhérents (chaque part de 1 000 F donne théoriquement droit à 5 qx d'usinage) 36 000 000
- des prêts de la caisse fédérale (remboursables en 10 ans à 4 % pour les trois quarts et en 5 ans pour un quart) 68 000 000
- une subvention de l'O.C.I.C. (20 millions dont 12 ont été employés pour la publicité du riz marocain) 8 000 000
- le complément a été prélevé en 1954 sur le compte exploitation et sera retenu en fin d'exercice par prélèvement sur chaque part 23 000 000

XI. — WARRANTAGE ET COURS MOYENS DU RIZ EN 1953

La S.C.A.R.I. est affiliée à l'Union des Docks Silos Coopératifs du Maroc. Par son intermédiaire et avec garantie des Finances, la récolte est warrantée par les banques avec un taux d'intérêts de 4,25 %.

En 1953 le warrant a été de 4 400 F, en 1954 de 4 000 F par quintal, quelle que soit la variété.

La coopérative chaque semaine, en fonction des entrées, donne ce warrant aux coopérateurs, déduction faite d'une retenue de 100 à 200 F pour couvrir les frais de fonctionnement.

En fin d'exercice, un an après, le surplus est réparti entre les adhérents, d'après les ventes des différentes variétés, déduction faite des frais d'amortissement, agios, usinage et fonctionnement.

Les prix moyens obtenus ont été, en 1954, en prix brut pour paddy ramené aux normes et d'un rendement industriel moyen de :

5 220 F pour les riz ronds,
5 620 F pour les riz demi-longs,
5 720 F pour les variétés D.S., Rizotto, Patna,
6 420 F pour les riz longs (R.B., Sesia et V. Lava),

desquels il faut déduire les frais d'usinage.

Les prix de vente au grossiste départ usine ont été en 1954 en francs par kilogramme :

	Riz blancs			Brisures	Farines	Son	Riz cargo		
	Longs	1/2 long	Ronds				Longs	1/2 long	Ronds
	100-110	85-95	70-85				30-50	10	0 à 5
MAROC	100-110	85-95	70-85	30-50	10	0 à 5	85-86	77,5	76
FRANCE	110	pas de vente		30-50	8	—			
ALLEMAGNE									

Les cargos ronds se sont vendus 1,95 dollars (60,70) en début d'année et 1,35 (41,85) en fin d'année.

Les ventes ont été en 1954 réparties approximativement en 60 % sur la France, 20 % au Maroc et 20 % sur le marché mondial (Allemagne, Algérie, A.O.F.).

XII. — PRIX DE REVIENT DE L'USINAGE ET FRAIS DE FONCTIONNEMENT

Le bilan de la récolte 1953 usinée en 1954 (124 000 quintaux entreposés pour 70 % en vrac et 30 % en sacs) est donné dans le tableau suivant :

POSTES	TOTAUX	Prix du quintal
a) Amortissement :		
Bâtiment 71.175.731 × 5 % = 3.558.785		
Matériel et mobilier 63.551.356 × 10 % = 6.355.135		
Matériel roulant 1.379.200 × 20 % = 275.840		
Outillage 169.402 × 100 % = 169.402		
	10.359.162	
Complément pour amortissement créance caisse fédérale . 5.840.838	16.200.000	131
b) Intérêt et agios :		
Poste très lourd dû à la lenteur de la cadence des ventes imposées par le fractionnement du contingent sur la France.	17.200.000	139
c) Frais généraux :		
Appointements 4.202.537		
Assurances, caisse d'aide sociale 320.473		
Entretien bâtiments 636.145		
Entretien matériel 3.111.805		
Divers 1.401.851	10.200.000	82
d) Frais sur marchandises :		
Main-d'œuvre manutention 3.944.039		
Force motrice (kWh) 3.200.685		
Perte et dépréciation sacherie 3.722.705		
Ficelle et bâches 667.004		
Taxe O.C.I.C. 1.569.681		
Divers 1.577.416	14.700.000	118
e) Location de sacherie 2.435.874	2.400.000	20
	60.700.000	490

En 1952 (66 000 quintaux stockés en sacs), la sacherie intervenait pour 95 F au lieu de 20. L'économie réalisée a donc été de 9 300 000 F.

Les frais de main-d'œuvre étaient de 71 F au lieu de 31 F, soit une économie de 5 000 000 de francs. Par contre les factures d'électricité ne s'élevaient qu'à 2 300 000 francs.

XIII. — LES PROJETS
ET AMENAGEMENTS ENVISAGEES

Les aménagements suivants envisagés à la S.C.A. R.I. sont de trois ordres :

Aménagement de détail pour l'amélioration du fonctionnement et la surveillance, agrandissement

pour pouvoir stocker en cellules-vrac 150 000 quintaux, enfin construction d'une centrale électrique.

a) 1955 :

- transformation de la chaîne cargo qui sera portée de 30 à 45 quintaux à l'heure. La France, en effet, demande des livraisons presque uniquement en cargo. Le coût de cette opération sera de 6 500 000 francs.
- installation de 65 termo-sondes dans les cellules pour suivre la courbe des températures d'un tableau central. En effet, la bonne conservation du paddy est liée à la stabilité de cette courbe qui doit rester rectiligne. Le devis correspondant s'élève à 2 000 000 de francs.
- construction du hangar à produits finis, soit 325 m² et 2 000 000 de francs.
- agrandissement du hangar de 915 m² pour le stockage provisoire du paddy en sacs, 1 500 m² et 10 000 000 de francs.
- mur de clôture de 2 m en dur, 1 000 000 de francs.

b) en 1955 ou 1956 :

- aménagement du deuxième hangar de stockage avec cellules, manutention mécanique et ventilation : 30 000 000 de francs.

c) la centrale thermique :

— Lors de la création de la rizerie l'entraînement des machines avait été prévu par l'électricité du secteur, car les fonds devaient être utilisés à la construction des bâtiments et à l'achat du matériel. Par la suite, la rizerie a augmenté sa capacité et la production de balles est devenue importante. La colline de balles augmentait rapidement sans qu'il soit possible de trouver une solution. Par ailleurs, le kWh est cher au Maroc.

Aussi a-t-il été décidé de construire une centrale thermique à partir de la balle.

Les données de base de cette installation peuvent se résumer de la façon suivante :

- débit de la chaîne cargo productrice de balles 45 quintaux/heure.

— capacité minimum de traitement annuel : 120 000 quintaux de paddy, soit 24 000 quintaux de balles,

— pouvoir calorifique minimum de la balle : 3 000 calories.

Avec 4 000 heures de marche par an, un rendement de 70 % de la chaudière et une machine absorbant 11 à 12 kilos de vapeur pour produire 1 CV/h, la puissance installée pourra être de 150 CV et la production d'énergie de 325 000 kWh. Compte tenu du fait que cette centrale ne pourra fonctionner qu'en même temps que l'usine, à moins de stocker d'une façon très coûteuse les balles, l'électricité nécessaire au fonctionnement de la rizerie se répartira ainsi :

Centrale	Usinage. Reprise du paddy. Partie de la ventilation.
Secteur (80 à 100.000 kWh)	Besoins généraux. Ensilage. Partie de la ventilation.

L'économie annuelle réalisée, compte tenu des frais de fonctionnement, sera de 3 000 000 de francs.

L'installation de cette centrale coûtera environ 20 millions de francs dont 17 millions de matériel.

Le développement de cette coopérative crée donc chaque jour de nouveaux problèmes qui sont tous résolus au fur et à mesure grâce à un esprit coopératif poussé qui a permis à la S.C.A.R.I. de devenir le chef de file des rizeries marocaines.

Au terme de cette étude nous attirons l'attention du lecteur sur les deux principes essentiels qui ont toujours été à la base de nos préoccupations lors de la conception et de la construction de cette coopérative : QUALITE et ECONOMIE.

Le quintal de paddy entreposé en vrac ressort à 850 francs et le quintal de paddy usiné à l'heure à 1 150 000 francs.

L'installation de stockage est comparable à celle d'un silo. Toutefois trois postes qu'on a l'habitude de trouver dans ces derniers ont été laissés sciemment de côté : dé poussiérage, automatique et nettoyage.

L'usine proprement dite, par contre, est équipée avec le matériel le plus moderne.

XIV. — ANNEXES

a) Terminologie

Terme	Définition	Autres dénominations et observations
Paddy	Riz dans sa balle après battage.	Riz en paille, riz brut, nelly.
Balle	Enveloppe externe cellulosique du grain de paddy, glumes.	Husks, hulls, chaff.
Riz cargo	Riz débarrassé de sa balle mais conservant son tégument externe.	Riz décortiqué, riz brun, riz rouge.
Riz blanc	Riz débarrassé de sa balle, de son germe et des couches de son.	
Riz glacé	Riz blanc fortement usiné, puis enduit d'une substance telle que le glucose ou le talc.	Polished rice.
Son	Sous produit de l'usinage du riz, comprenant les couches extérieures de l'endocarpe et une partie du germe.	Farine cargo.
Issues de riz	Sous produit de l'usinage comprenant, le son, et un léger pourcentage de l'amidon du grain.	Farine de riz.
Riz entier	Riz ne comprenant pas de brisures plus petites que les 3/4 des grains entiers.	Normes nationales en qualité. France 5 %, Maroc 15 %.
Brisures	Grains brisés plus petits que les 3/4 du grain entier.	Différentes classifications commerciales.

b) Composition du grain de riz blanc

Eau	12 %	Très variable 10 à 20 %
Glucides	61 à 78	Riche
Lipides	0,4 à 2,2	Pauvre
Protides	5,68 à 9,94	Inférieur aux autres céréales, mais à forte teneur biologique
Cellulose	0,85 à 1 %	Le paddy en contient beaucoup plus
Valeur calorique	310	Identique au blé
Minéralisation	Faible, cendre 0,5 à 1 %	Le moins minéralisé des aliments de base, pauvre en sodium
Vitamines :		
Lipo solubles (A-D) ..	Absentes	Scerophtalmie, hikam
C et B2	Pauvre	Scorbut
P.P.	Moyennement riche	Pellagre
B1. (aneurine)	Très pauvre	95 % disparaît au décorticage berri-berri

c) Composition du grain, du son et de la paille d'après Rezzola :

	Grain	Paille	Son
Glucides	78 %	32	41,41
Lipides	1	1,42	12,72
Protides	7	37	12,31
Silice	—	15	—

Matières minérales	7,76 %
Cellulose brute	4,69 %
Extractif non Azote	47,55 %
Matière organique brute	81,14 %
Coefficient de digestibilité	85,5 %
Matières organiques digestibles	69,37 %
Coefficient de transformation en unités fourragères	1,90 %
Nombre d'unités fourragères dans 100 kg d'aliments	131,80 %

	Grain	Paille	Balle	Son
N	2,06	0,77	0	2,75
P ₂ O ₅	1,05	0,23	0,34	1,25
K ₂ O	2,15	1,89	0,34	3,65
CaO	1,08	0,82	—	1,50

d) Composition de la cendre de la balle :

Azote organique	0 %
Azote amoniacal	0 %
Azote nitrique	0 %
Acide phosphorique P ₂ O ₅	0,34 %
Potasse K ₂ O	0,27 %

e) Farine de riz :

Eau	11,10 %
Matières protéiques brutes (Nx6)	12,68 %
Matières grasses	16,22 %

Valeur fourragère : 1 unité fourragère :
0,759 de l'aliment.

f) Farine de riz avec 25 % de son de riz :

Eau	10,50 %
Matières protéiques brutes (Nx6)	10,50 %
Matières grasses	14,20 %
Matières cellulosiques brutes	11,65 %
Matières minérales	9,96 %
Extractif non azoté	43,19 %
Matières organiques brutes	79,54 %
Coefficient de digestibilité	70,00 %
Matières organiques digestibles	54,68 %
Coefficient de transformation en unités fourragères	1,69 %
Nombre d'unités fourragères dans 100 kg d'aliments	92,4 %

Valeur fourragère : 1 unité fourragère :
1 kg 082 de l'aliment

PORT-LYAUTEY, Février 1955.

RINGUELET Roger

Ingénieur agronome, ingénieur du génie rural

