



TOGETHER
for a sustainable future

OCCASION

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



TOGETHER
for a sustainable future

DISCLAIMER

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

FAIR USE POLICY

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

CONTACT

Please contact publications@unido.org for further information concerning UNIDO publications.

For more information about UNIDO, please visit us at www.unido.org

**L'INDUSTRIE
ALGÉRIENNE DES
TUBES ET TUYAUX**

FS 434 E

07660

sorès inc montréal

**ÉVALUATION DU
POTENTIEL DE
PRODUCTION**

**PRÉPARÉ POUR
L'ONUDI**

FS 434 E

ETUDE TECHNICO-ECONOMIQUE
DU
SECTEUR DES TUBES ET TUYAUX
EN ALGERIE

C/F METALWORKING

C/F ALGERIA

RAPPORT N° 1

EVALUATION DU
POTENTIEL DE PRODUCTION

préparé pour

L'ORGANISATION DES NATIONS UNIES
POUR LE DEVELOPPEMENT INDUSTRIEL

par

SORÈS INC., MONTREAL, CANADA

Contrat de l'Onudi N° 72/19
Projet Sorès N° 1686

Novembre 1972

sorès inc.

SOCIÉTÉ DE RECHERCHES ÉCONOMIQUES ET SCIENTIFIQUES

1550 OUEST, BOUL. DE MAISONNEUVE
MONTRÉAL, 107 P. Q. • TEL. 931 3541

le 10 novembre 1972

V/Réf.: Contrat 72/19
Projet DP-ALG/68/518
N/Réf.: 1686

M. D.C. Newton,
Chef du Tepco,
UNIDO,
Boîte postale 707,
A - 1101, Vienne,
Autriche.

Sujet: Etude technico-économique du secteur
des tubes et tuyaux en Algérie

Monsieur,

En rapport avec le projet mentionné en rubrique, nous vous faisons parvenir quatre (4) copies de notre rapport provisoire numéro 1 intitulé "Evaluation du potentiel de production".

Conformément aux instructions que vous nous avez transmises dans votre communication du 9 août 1972, nous faisons également parvenir deux (2) copies de ce rapport à Monsieur H. Ellass, Chef de Projet de l'ONUDI en Algérie.

Dans le cadre de l'étude sus-mentionnée, une mission Sorès composée de deux ingénieurs et de deux économistes a séjourné trois mois en Algérie afin de réunir les données techniques et économiques disponibles relatives à la fabrication des tubes et tuyaux de toutes catégories en Algérie. La mission a visité tous les principaux centres de production de même que les principaux organismes détenteurs de données et de statistiques.

Dans le rapport que nous vous faisons tenir ci-joint, nous nous efforçons de présenter une vue aussi complète que possible de l'ensemble du secteur de la fabrication des tubes et tuyaux en Algérie tel qu'il se présente actuellement. Chacune des principales unités de production y est décrite. Celles-ci sont groupées, selon le matériau utilisé, en cinq sous-secteurs, à savoir:

.../2

sorès inc.

M. D.C. Newton

le 10 novembre 1972

- Les tuyaux en acier
- Les tuyaux en béton
- Les tuyaux en amiante-ciment
- Les tuyaux en matières plastiques
- Les tuyaux métalliques divers

Ce rapport présente également la description des unités présentement en projet.

Nous demeurons à votre entière disposition pour vous fournir, en rapport avec cette étude, toute information complémentaire que vous pourriez désirer recevoir.

Veillez agréer, Monsieur, l'expression de nos sentiments les meilleurs,

AA:ds
p.j.

Le président

A. Anctil

TABLE DES MATIERES

	Page
INTRODUCTION	1
I	
APERCU GENERAL DU SECTEUR DE LA FABRICATION DES TUBES ET TUYAUX EN ALGERIE	4
1. Historique	4
2. Unités de production	7
II	
FABRICATION DE TUBES ET TUYAUX EN ACIER	13
1. Introduction	13
2. La tuberie de Réghaia: atelier de petits tubes	16
3. La tuberie de Réghaia: atelier de tubes soudés en spirale	35
4. La tuberie d'El-Hadjar: gros tubes soudés en spirale	49
5. La tuberie d'El-Hadjar: tubes sans soudure	60
6. Autres producteurs: tubes divers	64
III	
FABRICATION DE TUBES ET TUYAUX EN BETON	65
1. Introduction	65
2. Procédés de fabrication	71
3. Caractéristiques des produits fabriqués	81
4. Unité de Chaabat El Leham	93
5. Unité d'oued Rhiou	101

TABLE DES MATIERES (suite)

		Page
	6. Unité de Khemis El Kechna	109
	7. Unité d'Hamma Bouziane	118
	8. Unité d'El Hadjar	125
	9. Unité d'Oued Fodda	131
	10. Unité d'El Harrach	138
	11. Unités d'agglomérés	145
IV	FABRICATION DE TUBES ET TUYAUX EN AMIANTE-CIMENT	148
	1. Introduction	148
	2. Unité de Gué de Constantine	150
	3. Unité de Zabana	158
V	FABRICATION DE TUBES ET TUYAUX EN MATIERES PLASTIQUES	168
	1. Introduction	168
	2. Inovac-Afrique	170
	3. Société méditerranéenne des plastiques	177
	4. Unité de Sétif	178
VI	FABRICATION DE TUYAUX METALLIQUES DIVERS	183
	1. Plomb et zinc	183

LISTE DES TABLEAUX

	Page
II-1 Tuberie de Réghaia-Atelier de petits tubes Caractéristiques générales des tubes gaz soudés	17
II-2 Tuberie de Réghaia-Atelier de petits tubes Caractéristiques générales des manchans	18
II-3 Tuberie de Réghaia-Atelier de petits tubes Caractéristiques mécaniques des tubes gaz soudés	19
II-4 Tuberie de Réghaia-Atelier de petits tubes Caractéristiques générales des tubes minces soudés électriquement - Qualité 102	21
II-5 Tuberie de Réghaia-Atelier de petits tubes Caractéristiques mécaniques des tubes minces soudés électriquement - Forme ronde	22
II-6 Tuberie de Réghaia-Atelier de petits tubes Caractéristiques générales des tubes minces soudés électriquement - Formes carrée et rectangulaire	23
II-7 Tuberie de Réghaia-Atelier de petits tubes Capacité de production de tubes gaz soudés	24
II-8 Tuberie de Réghaia-Atelier de petits tubes Production de tubes gaz soudés en 1968 et 1971	25
II-9 Tuberie de Réghaia-Atelier de petits tubes Capacité de production de tubes minces soudés électriquement	26
II-10 Tuberie de Réghaia-Atelier de petits tubes Production de tubes minces soudés électriquement en 1968 et 1971	27
II-11 Tuberie de Réghaia-Atelier de petits tubes Main-d'oeuvre par catégorie occupatiennelle en 1971	29
II-12 Tuberie de Réghaia-Atelier de petits tubes Ventilation des coûts de production, 1971	30
II-13 Tuberie Réghaia-Atelier de petits tubes Valeur de la production, effectif, valeur ajoutée, 1971	31
II-14 Tuberie de Réghaia-Atelier de petits tubes Coût du feuillard et de l'ensemble des matières premières par tonne de tube gaz soudé	32

LISTE DES TABLEAUX (suite)

	Page
II-15 Tuberie de Réghaia-Ateliers de petits tubes Coût du feuillard et de l'ensemble des matières premières par tonne de tube mince produite	33
II-16 Tuberie de Réghaia-Atelier de gros tubes Dimensions et poids des tubes standards soudés en spirale	36
II-17 Tuberie de Réghaia-Atelier de gros tubes Pressions intérieures des tubes soudés en spirale	37
II-18 Tuberie de Réghaia-Atelier de gros tubes Caractéristiques générales des pièces en té	38
II-19 Tuberie de Réghaia-Atelier de gros tubes Caractéristiques générales des coudes	40
II-20 Tuberie de Réghaia-Atelier de gros tubes Capacité de production mensuelle	41
II-21 Tuberie de Réghaia-Atelier de gros tubes Production réalisée 1967 à 1971	42
II-22 Tuberie de Réghaia-Atelier de gros tubes Main-d'oeuvre par catégorie occupationnelle	44
II-23 Tuberie de Réghaia-Atelier de gros tubes Ventilation des coûts de production, 1971	45
II-24 Tuberie de Réghaia-Atelier de gros tubes Valeur de la production, effectif, valeur ajoutée	46
II-25 Tuberie de Réghaia-Atelier de gros tubes Coût du feuillard par tonne de tube soudé en spirale produite	47
II-26 Tuberie d'El Hadjar-Atelier de tubes soudés en spirale Diamètres et épaisseurs des tubes fabriqués	50
II-27 Tuberie d'El Hadjar-Atelier de tubes soudés en spirale Capacité de production	52
II-28 Tuberie d'El Hadjar-Atelier de tubes soudés en spirale Production réalisée	54
II-29 Tuberie d'El Hadjar-Atelier de tubes soudés en spirale Valeur de la production, effectifs et valeur ajoutée	57

LISTE DES TABLEAUX (suite)

	Page
II-30 Tuberie d'El Hadjar-Atelier de tubes soudés en spirale Coûts unitaires de production	58
II-31 Tuberie d'El Hadjar-Atelier de tubes soudés en spirale Valeur unitaire moyenne des tubes fabriqués	59
II-32 Tuberie d'El Hadjar-Atelier de tubes sans soudure Gamme de fabrication envisagée	61
II-33 Tuberie d'El Hadjar-Atelier de tubes sans soudure Main-d'oeuvre par catégorie occupationnelle	63
III-1 Société Nationale des Matériaux de Construction Organisation administrative, tubes et tuyaux de béton.	66
III-2 Caractéristiques principales des unités de fabrication	68
III-3 Ventes, main-d'oeuvre et valeur ajoutée, unités de production de tubes et tuyaux de béton, 1971	67
III-4 Nombre de moules de type Bonna	77
III-5 Nombre de moules de type Socea	78
III-6 Nombre de moules de type Sentab	80
III-7 Caractéristiques des tuyaux centrifugés en béton précontraint	82
III-8 Caractéristiques des tuyaux en béton vibré précontraint	83
III-9 Caractéristiques des tuyaux en béton armé à âme tôle	84
III-10 Caractéristiques des tuyaux en béton armé centrifugé	86
III-11 Diamètres des tuyaux en béton vibré	88
III-12 Caractéristiques des bouts d'extrémités	89
III-13 Caractéristiques des adapteurs	89
III-14 Caractéristiques des tés à tubulure d'équerre	90

LISTE DES TABLEAUX (suite)

	Page	
III-15	Caractéristiques des coudes	91
III-16	Caractéristiques des cones de réduction	92
III-17	Unité de Chaabat El Leham Caractéristiques des tuyaux fabriqués	93
III-18	Unité de Chaabat El Leham Production et taux d'utilisation, 1969-1972	94
III-19	Unité de Chaabat El Leham Main-d'oeuvre par catégorie occupationnelle, juin 1972	96
III-20	Unité de Chaabat El Leham Evolution de la main-d'oeuvre par catégorie occupationnelle, janvier à juin 1972	96
III-21	Unité de Chaabat El Leham Ventilation des coûts de production, 1971	98
III-22	Unité de Chaabat El Leham Valeur de la production, valeur ajoutée, 1971	98
III-23	Unité de Chaabat El Leham Stock de produits finis au 31 mai 1972	99
III-24	Unité d'Oued Rhiou Caractéristiques principales des produits fabriqués	102
III-25	Unité d'Oued Rhiou, état de production, résumé, 1971	103
III-26	Unité d'Oued Rhiou Main-d'oeuvre par catégorie occupationnelle, 1972	105
III-27	Unité d'Oued Rhiou Ventilation des coûts de production, 1971	107
III-28	Unité d'Oued Rhiou Valeur de la production, effectif, valeur ajoutée, 1971	107
III-29	Unité de Khemis El Kechna Caractéristiques des tuyaux fabriqués	110

LISTE DES TABLEAUX (suite)

	Page
III-30 Unité de Khemis El Kechna Etat annuel de production 1971	111
III-31 Unité de Khemis El Kechna Etat de production, 7 mois 1972	113
III-32 Unité de Khemis El Kechna Main-d'oeuvre par catégorie occupationnelle, 1972	116
III-33 Unité d'Hamma Bouziane Caractéristiques des tuyaux fabriqués	119
III-34 Unité d'Hamma Bouziane Main-d'oeuvre par catégorie occupationnelle, juin 1972	122
III-35 Unité d'Hamma Bouziane Ventilation des coûts de production 1971	123
III-36 Unité d'Hamma Bouziane Valeur de la production, effectif, valeur ajoutée, 1971	124
III-37 Unité d'El Hadjar Caractéristiques des produits	126
III-38 Unité d'El Hadjar Main-d'oeuvre par catégorie occupationnelle, 1972	128
III-39 Unité d'El Hadjar Ventilation des coûts de production, 1971	129
III-40 Unité d'El Hadjar Valeur de la production, effectif, valeur ajoutée, 1971	130
III-41 Unité d'Oued Fodda Gamme de fabrication	132
III-42 Unité d'Oued Fodda Capacité de production	133
III-43 Unité d'Oued Fodda Main-d'oeuvre par catégorie occupationnelle	136
III-44 Unité d'Oued Fodda Charges d'exploitation prévisionnelles	137

LISTE DES TABLEAUX (suite)

	Page
III-45 Unité d'El Harrach, Gamme de fabrication	139
III-46 Unité d'El Harrach Main-d'oeuvre par catégorie occupationnelle	142
III-47 Unité d'El Harrach Coûts de production 1971	143
III-48 Unité d'El Harrach Valeur de la production, effectif, valeur ajoutée 1971	144
III-49 Unité d'Annaba Gamme de fabrication	146
III-50 Unité d'Annaba Main-d'oeuvre par catégorie occupationnelle	147
IV-1 Amiante-ciment Production, capacité, taux d'utilisation et effectif	149
IV-2 Unité de Gué de Constantine Caractéristiques des tuyaux pression	150
IV-3 Unité de Gué de Constantine Types de raccords et diamètres	151
IV-4 Unité de Gué de Constantine Proportion des matières premières utilisées, mai 1972	154
IV-5 Unité de Gué de Constantine Répartition de la main-d'oeuvre par catégorie occupationnelle et frais horaires moyens de main-d'oeuvres, mai 1972	155
IV-6 Unité de Gué de Constantine Ventilation des coûts de production, 1971	156
IV-7 Unité de Gué de Constantine Valeur de la production, effectif, valeur ajoutée	157
IV-8 Unité de Zabana Caractéristiques des tuyaux fabriqués	159

LISTE DES TABLEAUX (suite)

	Page
IV-9 Unité de Zabana Caractéristiques des raccords	160
IV-10 Unité de Zabana Répartition géographique des ventes Février, juin et décembre, 1971	161
IV-11 Unité de Zabana Proportions des matières premières utilisées, avril 1972	164
IV-12 Unité de Zabana Répartition de la main-d'oeuvre par catégorie d'occupation au 30 mai 1972	165
IV-13 Unité de Zabana Ventilation des coûts de production, 1971	166
IV-14 Unité de Zabana Valeur de la production, effectif, valeur ajoutée, 1971	167
V-1 Inovac-Afrique Caractéristiques des tuyaux d'adduction en CPV	171
V-2 Inovac-Afrique Caractéristiques des tuyaux d'assainissement en CPV	172
V-3 Inovac-Afrique Caractéristiques des tuyaux en CPV pour eaux pluviales	173
V-4 Inovac-Afrique Caractéristiques des tuyaux en CPV pour évacuation et ventilation	174
V-5 Unité de Sétif Caractéristiques des tuyaux pression en CPV	180
V-6 Unité de Sétif Caractéristiques des tuyaux sans pression en CPV	181
VI-1 Compagnie Algérienne des Métaux Diamètres des tuyaux fabriqués	184

LISTE DES TABLEAUX (suite)

	Page
VI-2 Compagnie Algérienne de Métaux Capacité utilisée, 1970 et 1971	185

Note explicative

Les signes suivants ont été employés dans les tableaux du rapport:

Une croix (x) indique que l'on ne possède pas de renseignements;

Le tiret (-) indique que le montant est nul ou négligeable;

La virgule (,) indique les décimales;

Le trait d'union (-) entre deux millésimes, par exemple 1964 - 1968 indique qu'il s'agit de la période toute entière (y compris les première et deuxième années mentionnées);

L'abréviation KDA signifie mille dinars algériens;

Le signe moins (-) indique un déficit ou une diminution;

Le signe plus (+) indique un excédent ou une augmentation;

Le terme "tonne" s'entend de la tonne métrique;

Le signe \varnothing signifie diamètre;

Le signe " signifie pouce;

Le signe $^{\circ}$ signifie degré d'angle;

INTRODUCTION

Généralités

L'Organisation des Nations Unies pour le Développement Industriel a confié à Sorès Inc. de Montréal la mission d'effectuer une étude technico-économique des possibilités de développement de la production des tubes et tuyaux en Algérie.

Le mandat ainsi confié à Sorès comporte les étapes suivantes:

- Détermination du potentiel de production actuel
- Définition des produits et des usages qu'englobe le secteur des tubes et tuyaux.
- Détermination du marché actuel et futur
- Elaboration d'un plan de développement du secteur tubes et tuyaux et identification des nouvelles réalisations possibles.

Le présent rapport présente les résultats obtenus dans la réalisation de la première étape: "La détermination du potentiel de production".

Objet et contenu du rapport

L'objectif du présent rapport est de présenter une vue aussi complète que possible de l'ensemble du secteur de la fabrication des tubes et tuyaux en Algérie.

Un premier chapitre présente d'abord une vue globale du secteur. On y traite de son historique et de ses composantes. On y traite également de la situation de la concurrence qui s'exerce au sein du secteur.

Dans les chapitres qui suivent on présente une description de chacune des principales unités de production. Celles-ci sont groupées selon le matériau utilisé en cinq sous-secteurs, comme suit:

- Les tuyaux en acier
- Les tuyaux en béton
- Les tuyaux en amiante-ciment
- Les tuyaux en matières plastiques
- Les tuyaux métalliques divers

Chacune des unités de production est examinée sous les divers aspects suivants:

- a) Le contexte historique et géographique de l'unité
- b) La gamme des produits fabriqués
- c) La capacité de production et les productions effectivement réalisées
- d) Les aspects techniques relatifs aux procédés de fabrication et aux équipements de production utilisés

- e) Les matières premières consommées
- f) La main-d'oeuvre employée
- g) Les aspects comptables et financiers
- h) Les possibilités de modernisation et d'extension

Au chapitre de la capacité de production, il est utile de faire remarquer que la notion de capacité de production est relative puisqu'elle dépend dans une large mesure des programmes de production. Généralement une unité produit davantage de mètres linéaires par unité de temps lorsqu'elle fabrique des produits de petits diamètres et de faibles épaisseurs. Par contre, elle produit davantage de tonnes par unité de temps lorsqu'elle fabrique des tuyaux de gros diamètres et de grandes épaisseurs. Lorsque nous indiquons la capacité de production d'une unité, nous entendons la capacité de produire les tuyaux des diamètres et des épaisseurs les plus habituellement fabriqués dans cette unité.

Quant aux productions réalisées, les données présentées portent surtout sur l'année 1971. Dans les cas où les données existantes différaient selon la source consultée, nous avons choisi suivant les cas, soit d'utiliser les données provenant de la source paraissant la plus fiable, soit par recoupement de données provenant de sources différentes d'établir les valeurs qui semblaient les plus vraisemblables.

Sur le plan des aspects comptables et financiers, il est à signaler qu'en raison de l'absence de comptabilité analytique il n'a pas été possible de réunir les données nécessaires à l'établissement des prix de revient des produits fabriqués. Conséquemment, c'est à partir des données de comptabilité générale que nous avons tenté de dégager la structure des coûts de production et de calculer certains indices permettant de juger globalement et sommairement de la rentabilité relative de chaque unité.

Collecte des données

La collecte des données a été effectuée par une équipe composée de deux ingénieurs et de deux économistes. Cette équipe a séjourné trois mois en Algérie soit de la mi-mai à la mi-août 1972. Durant cette période, l'équipe s'est attachée à recueillir toutes les données nécessaires à la présente étape ainsi que celles nécessaires aux étapes subséquentes de l'étude.

Pour l'étape faisant l'objet du présent rapport, la démarche fondamentale de l'enquête a été de visiter les principaux établissements de production et de recueillir auprès de leur personnel de direction les données relatives à chacun d'eux. De plus, l'équipe a visité les principaux organismes détenteurs de données et de statistiques et dont la liste est présentée ci-après:

Société nationale des matériaux
de construction

- Direction générale
- Département Béton, division de la production
- Département des études et de la programmation économique

- | | |
|---|---|
| Société nationale de sidérurgie | <ul style="list-style-type: none">- Direction générale- Direction du développement et de l'engineering, département développement- Direction financière et budgets- Sous-direction des travaux neufs |
| Sonatrach | <ul style="list-style-type: none">- Division "Projet Plastiques" |
| Ministère de l'Industrie et de l'Energie | <ul style="list-style-type: none">- Fichier industriel- Sous-direction des industries de matériaux de construction |
| Ministère des finances et du plan | <ul style="list-style-type: none">- Sous-direction des statistiques |

Nous croyons devoir indiquer ici certaines difficultés rencontrées au cours de cette enquête. Citons d'abord l'absence au sein des sociétés nationales de toute comptabilité analytique qui a empêché toute analyse de prix de revient et a ainsi éliminé un des principaux critères de comparaison entre les différents matériaux et entre les différentes unités de production. Mentionnons également la confidentialité de l'information au sein des sociétés nationales qui a obligé l'équipe à multiplier les démarches sans toutefois ne pouvoir jamais s'assurer qu'elle obtenait la totalité de l'information disponible.

CHAPITRE I

APERÇU GÉNÉRAL DU SECTEUR DE LA FABRICATION DES TUBES ET TUYAUX EN ALGÉRIE

1. HISTORIQUE

Le secteur des tubes et tuyaux en Algérie est caractérisé principalement par la participation active de l'Etat tant au niveau production, qu'aux niveaux distribution et utilisation. Cette participation découle logiquement de la stratégie de développement adoptée par les dirigeants algériens, à savoir l'utilisation de l'industrialisation comme facteur principal de développement, et la prise en charge par l'Etat des industries primaires et de première transformation de façon à assurer une expansion planifiée et des effets d'entraînement répondant vraiment aux besoins du pays.

Sous l'administration coloniale, le secteur algérien des tubes et tuyaux, comme la majorité des autres secteurs industriels d'ailleurs, était sous le contrôle de son homonyme métropolitain dont il constituait en quelque sorte le prolongement. Pendant longtemps les seules unités installées sur le territoire algérien fabriquaient des tuyaux en béton. Leur présence était due à des facteurs économiques précis, à savoir l'existence d'un marché attrayant, la disponibilité des matières premières nécessaires, une main-d'œuvre peu coûteuse et l'emploi d'une technologie simple. De plus, ces unités, qui appartenaient à des sociétés françaises importantes (Bonna, Socea, Chagnaud, Campenon-Bernard) étaient souvent équipées de matériel réformé provenant des usines des mêmes sociétés installées en territoire métropolitain. Certaines unités avaient été créées dans le cadre de projets précis (conduites d'adduction d'eau, irrigation) et étaient dotées d'un équipement permettant la fabrication de tuyaux d'un seul diamètre, équipement qui avait souvent atteint au moment de son transfert en Algérie la limite de sa vie économique.

Quant aux tuyaux en amiante-ciment, deux unités en assuraient la fabrication, soit Eternit à Alger, filiale du groupe Eternit, et Metna à Oran, filiale du groupe Everitube de Pont-à-Mousson. Ces unités ont été créées vers la fin des années 40 pour satisfaire la demande algérienne pour les tuyaux de distribution d'eau et d'assainissement.

Du côté acier, la demande était presque entièrement satisfaite par les importations. La seule unité installée avant l'indépendance était celle de la société Sotubal située à Reghaia. Cette unité, inaugurée en 1960 dans le cadre du plan de Constantine, était équipée d'une ligne de fabrication de tubes soudés longitudinalement de diamètre inférieur à 2 pouces. En ce qui concerne les tubes utilisés pour les hydrocarbures, la demande était presque entièrement satisfaite par les importations dont la majeure partie, sinon la totalité, provenait de France.

Dans le domaine des tubes en matières plastiques, une seule unité, soit celle de la société Someplas, fut mise en route avant l'indépendance (1960). Filiale du groupe français Pêchiney-St-Gobain, cette usine, sise à Oran, était spécialisée dans la fabrication de tubes en CPV sous licence Pêchiney-St-Gobain.

Le secteur fabriquait également des tuyaux en plomb et en zinc. La production en était assurée par les deux unités de la Compagnie Algérienne des Métaux (Coalmeto), l'une située à Alger et l'autre à Oran.

A la veille de l'indépendance, le secteur algérien de la fabrication des tubes et tuyaux pouvait se résumer comme suit: une technologie peu développée, une main-d'oeuvre nombreuse et peu coûteuse, un encadrement presque exclusivement étranger et une forte prépondérance des grandes sociétés françaises.

Dans les années qui suivirent l'indépendance, le secteur des tubes et tuyaux, à l'instar des autres secteurs, eut à subir les contrecoups de la désorganisation de l'économie et ce tant au niveau de la production qu'au niveau des investissements. En effet, d'un côté la baisse marquée des activités reliées à la construction de logements, aux travaux publics, à l'irrigation et autres secteurs consommateurs de tubes, et de l'autre l'exode de la main-d'oeuvre étrangère et des moyens de financement de même que l'incertitude quant au processus de nationalisation ont eu pour effet une forte diminution de la production et un tarissement des investissements.

Suite à la volonté de l'Etat de développer le potentiel économique du pays par la voie de l'industrialisation et à son choix d'en assurer la réalisation par ses propres moyens, c'est-à-dire en prenant en main les industries de base dont la sidérurgie, les matériaux de construction et les hydrocarbures, la majeure partie des unités de fabrication de tubes et tuyaux furent nationalisées et placées sous le contrôle des diverses sociétés nationales chargées du développement des secteurs-clés.

C'est ainsi que la majorité des unités de tuyaux en béton et les deux unités d'amiante-ciment furent nationalisées en 1968 et placées sous le contrôle de la Société Nationale des Matériaux de Construction.

Il en fut de même du secteur des tubes en acier. L'usine Sotubal de même que l'usine Altumec qui avaient été créées en 1963 pour produire les tubes soudés en spirale ont été nationalisées en 1968 et placées sous le contrôle de la Société Nationale de Sidérurgie. Cette société fut de plus chargée de construire et de gérer un complexe sidérurgique intégré et de promouvoir le développement de l'industrie métallurgique en général.

Dans le domaine des tuyaux en matières plastiques l'initiative a été laissée jusqu'à maintenant au secteur privé. C'est ainsi qu'on a assisté en 1966 à l'implantation de la société Inovac-Afrique qui est rapidement devenue le plus

important fabricant en Algérie de tubes en CPV et polyéthylène. Toutefois, l'utilisation accrue de ce type de tuyau et la mise sur pied d'une industrie pétrochimique intégrée ont amené l'Etat à mettre en oeuvre la construction d'une usine de fabrication de tuyaux qui éventuellement placera le secteur public au premier rang des fabricants de tubes en matières plastiques. Cette unité conçue par la Sonatrach sera placée sous le contrôle de la Société Nationale des Matériaux de Construction.

Pour ce qui est des tuyaux en plomb et zinc leur fabrication a été laissée à l'initiative de l'entreprise privée. Ceci découle vraisemblablement du peu d'importance de ces matériaux dans la composition de la demande.

L'acier, le béton, l'amiante-ciment, le chlorure de polyvinyle, le polyéthylène, le plomb et le zinc constituent essentiellement l'ensemble des matériaux présentement utilisés en Algérie pour la fabrication des tubes et tuyaux. Pour les tuyaux en matériaux autres que ceux sus-mentionnés, tels le cuivre, l'aluminium, etc., la demande est entièrement satisfaite pour l'instant par les importations.

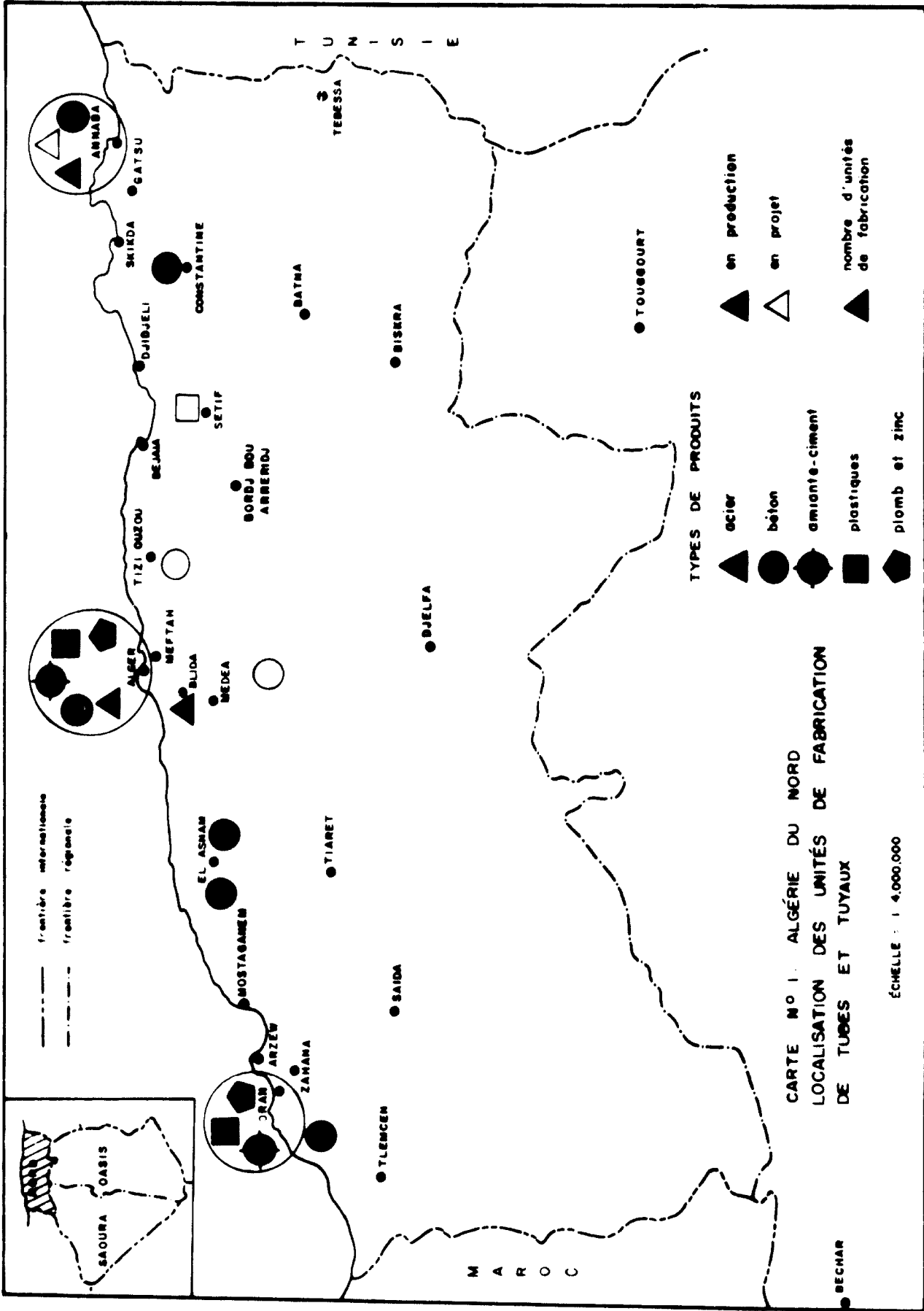
2. UNITES DE PRODUCTION

L'industrie algérienne des tubes et tuyaux comprend actuellement 15 unités de production importantes dont trois fabriquent des tubes en acier, sept des tuyaux en béton, deux des tuyaux en amiante-ciment, deux des tuyaux en matières plastiques et une des tuyaux en plomb et en zinc. A cela il faut ajouter deux autres unités présentement en construction. Il s'agit d'une usine de fabrication de tubes d'acier sans soudure à El Hadjar et une unité de fabrication de tubes en CPV à Sétif. Il existe également un certain nombre de petites unités fabriquant des tuyaux d'assainissement au moyen de méthodes plus ou moins artisanales. La carte de la page suivante indique la répartition géographique des unités. On remarquera qu'elles sont toutes situées dans l'extrême nord du pays. Ceci découle d'impératifs précis qui sont entre autres: la proximité des marchés, la disponibilité de la main-d'oeuvre, l'approvisionnement facile en matières premières et les facilités de transport. On remarquera la concentration des unités de fabrication de tubes d'acier dans les régions d'Alger et d'Annaba tandis que les unités de fabrication de tubes et tuyaux de béton sont réparties plus uniformément à travers le nord du territoire algérien.

2.1 Production de tubes et tuyaux d'acier

Trois unités importantes fabriquent actuellement des tubes en acier en Algérie et toutes trois sont intégrées à la Société Nationale de Sidérurgie.

- a) Une unité située dans la zone industrielle de Réghaia en banlieue d'Alger produit des tubes gaz et serrurier dans les diamètres de 1/4" à 2" avec une capacité globale de 20.000 tonnes par an à deux postes. Cette unité créée en 1960 et opérant alors sous le nom de Sotubal a été rattachée à la SNS en 1968.
- b) Une unité située également dans la zone industrielle de Réghaia, produit des tubes soudés en spirale dans des diamètres variant entre 6 et 32 pouces, avec une capacité annuelle de 30.000 tonnes à trois postes. Cette unité a commencé à fonctionner en 1963 sous la raison sociale Altumec et elle a également été rattachée à la SNS en 1968.
- c) Une unité faisant partie du complexe sidérurgique d'El Hadjar, près d'Annaba, produit des tubes soudés en spirale dans les diamètres variant de 16 à 48 pouces utilisés principalement pour le transport des hydrocarbures. Cette unité, inaugurée en 1969, est dotée d'un équipement très moderne d'une capacité d'environ 110.000 tonnes avec fonctionnement à 3 postes.
- d) Une quatrième unité est actuellement en voie de réalisation et fera partie également du complexe d'El Hadjar. Une fois complétée, elle produira des tubes sans soudure de type "Casing", "Tubing", et "Line-pipe", destinés au secteur de la recherche et de l'exploration pétrolière et également des tubes divers pour usages variés dans les industries mécaniques et pétrochimiques. La capacité de production annuelle globale à 2 postes sera de 80.000 tonnes environ avec possibilités d'extension future à 150.000 tonnes moyennant l'addition de certains équipements.



SORÉS inc.

- e) Il existe également trois petites entreprises, dont deux autogérées et une privée, qui fabriquent des tonnages peu importants de tubes d'acier de diverses catégories.

2.2 Production de tubes et tuyaux en béton

Dans le domaine des tubes et tuyaux de béton, nous devons distinguer deux types d'unités: les unités qui fabriquent des tuyaux en béton armé ou précontraint, et les unités d'agglomérés qui incluent dans leurs activités la fabrication des tuyaux d'assainissement en béton vibré et comprimé. Dans le premier cas, les sept (7) unités sont contrôlées par la Société Nationale des Matériaux de Construction. Dans le second cas, la SNMC contrôle les deux principales unités, mais il existe en plus quelques petites unités dont la production est marginale.

Les unités de production de tuyaux en béton armé et précontraint sont les suivantes:

a) Unité de Chaabat El-Leham

Cette unité construite au début des années 40 pour fabriquer les tuyaux nécessaires à la conduite d'adduction d'eau d'Oran peut produire des tuyaux de 500 à 1.250 mm pour l'adduction d'eau et de 200 à 500 mm pour l'assainissement ainsi que des canaux semi-circulaires pour l'irrigation. La capacité de production annuelle est d'environ 30 kilomètres à deux équipes. L'unité est située dans le village de Chaabat El Leham, à une cinquantaine de kilomètres au sud d'Oran.

b) Unité d'Oued Rhiou

Cette unité peut fabriquer des canaux d'irrigation semi-circulaires ainsi que des tuyaux d'assainissement centrifugés de 200 à 800 mm de diamètres avec une capacité annuelle d'environ 17 kilomètres. Cette usine avait été construite en 1929 pour fabriquer les canaux nécessaires à l'irrigation locale. Elle est située à 80 kilomètres à l'ouest d'El Asnam.

c) Unité d'Oued Fodda

Cette unité située à 20 kilomètres à l'est d'El Asnam, a été terminée en 1970 mais n'a pas encore commencé à fonctionner en raison d'une absence de marché. On prévoit sa mise en route vers la fin de l'année 1972. Elle produira des tuyaux pour le périmètre d'irrigation du Haut Cheliff. L'équipement permet des diamètres de 600 à 1.400 mm avec une capacité de production d'environ 43 kilomètres par an à 2 postes.

d) Unité d'El Harrach

Située sur la route de l'aéroport, à El Harrach en banlieue d'Alger, cette unité fabrique des tuyaux d'adduction (300 à 1.250 mm), des tuyaux d'assainissement (300 à 2.000 mm), des tuyaux à âme-tôle (400 à 2.800 mm), ainsi

que toute une gamme de pièces spéciales tels raccords, cônes, etc. La capacité de production annuelle peut varier entre 15 à 20 kilomètres à un poste dépendant du type de tuyau fabriqué.

e) Unité de Khemis El Kechna

Cette unité située dans le village de Khemis El Kechna à 25 kilomètres environ au sud-est d'Alger, fut établie en 1930 dans le cadre de la mise en place du périmètre d'irrigation du Hamiz. Elle fabrique uniquement des tuyaux d'assainissement du diamètre 150 à 1.200 mm et des tuyaux perforés pour drainage, avec une capacité approximative de 40 kilomètres par an.

f) Unité d'Hamma Bouziane

Située à Hamma Bouziane, près de Constantine, cette unité fut créée en 1956 pour produire des tuyaux d'irrigation. En 1961, l'usine fut modernisée avec l'addition d'un nouvel outillage destiné à étendre la gamme des diamètres des tuyaux en précontraint. La capacité de production actuelle est de 17,5 à 20 kilomètres/an de diamètres 300 à 1.000 mm.

g) Unité d'El Hadjar

Cette unité située à El Hadjar près d'Annaba, a été construite en 1966 par Socca pour fabriquer des tuyaux en béton précontraint de diamètre 1.500 mm pour l'adduction d'eau de la ville d'Annaba. L'usine fut montée avec du matériel de récupération, dont une partie provenait de l'unité de Chaabat El Leham. Elle devait cesser de fonctionner en 1968, après la fin du contrat. Toutefois, elle a été maintenue en production pour fabriquer des tuyaux d'irrigation et des tuyaux d'assainissement. La capacité de production annuelle est de 15 kilomètres pour les tuyaux d'adduction de diamètres 600 à 1.500 mm et de 35 kilomètres pour les tuyaux d'assainissement de diamètres 600 à 2.000 mm.

Les deux unités qui fabriquent des tuyaux en béton vibré et comprimé sont situées l'une à Annaba et l'autre à Bedjaia. En plus des tuyaux d'assainissement elle produisent des buses d'aération, des dalles en granito-ciment et divers autres produits en ciment. Les installations sont extrêmement vétustes et nécessitent une main-d'oeuvre nombreuse.

Deux nouvelles unités d'agglomérés sont actuellement en cours de réalisation, l'une à Berrouaghia dans la Wilaya du Titteri et l'autre à Tizi-Gheniff en Grande Kabylie. Chaque unité pourra produire 50.000 mètres de tuyaux d'assainissement annuellement.

2.3 Production de tubes et tuyaux d'amiante-ciment

Deux unités produisant des tuyaux en amiante-ciment fonctionnent actuellement en

Algérie et sont gérées par le Département Béton de la Société Nationale des Matériaux de Construction.

a) Unité de Gué de Constantine

Cette unité, créée il y a 25 ans par la société Eternit, est située au gué de Constantine, en banlieue d'Alger. Elle fabrique des tuyaux pression de 80 à 350 mm et sans pression de 40 à 500 mm avec une capacité annuelle de 12.000 tonnes à 1 poste. On y fabrique également des plaques ondulées ou planes en amiante-ciment, des raccords, citernes, articles de jardins etc.

b) Unité de Zabana

Située sur la route des Martyrs, à Oran, cette unité fut construite en 1949 par la filiale Everitube de Pont-à-Mousson et rattachée à la SNMC en août 1969. Elle produit des tuyaux sans pression de diamètre 60 à 350 mm avec une capacité de production annuelle d'environ 1.200 tonnes à un poste.

2.4 Production de tubes et tuyaux en matières plastiques

Le secteur algérien de la fabrication des tubes et tuyaux en matières plastiques est laissé actuellement à l'initiative du secteur privé. Deux unités occupent la quasi totalité du secteur soit Inovac-Afrique, et Someplas.

a) Inovac-Afrique

Cette société a été fondée en 1966 en tant que filiale de distribution en Afrique du Nord de la société Inovac-France. En 1967 on y ajoutait une activité production avec usine de fabrication située sur la rue de Trupoli, à Hussein Dey en banlieue d'Alger. On y produit différents types de tubes en CPV et en polyéthylène à partir de matières premières importées. La capacité globale de production de tuyaux est d'environ 4.800 tonnes par an.

b) Société Méditerranéenne des Plastiques (SOMEPLAS)

Créée en 1960 comme filiale du groupe français Pechiney-St-Gobain, cette unité est spécialisée dans la fabrication de tubes et profilés divers. Les tubes fabriqués sont de type rigide en CPV, et la capacité est d'environ 400 tonnes par an.

c) Unité de Sétif

Une troisième unité est actuellement en voie de réalisation. Il s'agit de l'unité de Sétif qui sera administrée par la SNMC et qui produira à compter de 1972 des tubes en CPV avec une capacité annuelle initiale de 2.400 tonnes.

2.5 Production de tubes et tuyaux en plomb et en zinc

Une seule entreprise fabrique des tuyaux en plomb et en zinc en Algérie. Il s'agit de la Compagnie Algérienne des Métaux et d'Entreprise (COALMETO) qui possède deux unités, une à Alger, l'autre à Oran. La capacité de production totale annuelle est de 2.500 tonnes de tuyaux en plomb et de 40 tonnes de tuyaux en zinc. En plus de son rôle de producteur l'entreprise agit également comme distributeur de matériel de plomberie et de chauffage.

2.6 Zone de concurrence

Dans le cadre de la structure économique présentement développée en Algérie, les mécanismes de marché sont de plus en plus remplacés par des mécanismes administratifs de sorte que la concurrence au sens où on l'entend généralement est devenue, sinon inexistante, du moins très imparfaite. Le secteur de la fabrication des tubes et tuyaux n'a pas échappé à cette évolution.

Distinguons immédiatement deux types de concurrence, à savoir: celle qui peut s'exercer au niveau des matériaux, (exemple: tuyaux en acier vs tuyaux en béton) et celle qui peut s'exercer entre des produits de même nature provenant d'unités de fabrication différentes (exemple: tuyaux en béton fabriqués dans des usines différentes).

Le premier type de concurrence, celui s'exerçant entre les matériaux ne sera pas traité dans le cadre de ce rapport. Le sujet sera discuté dans un rapport subséquent sur les produits et les usages.

Quant à la concurrence pouvant s'exercer entre des unités fabriquant des produits de même nature, elle est très peu active.

Dans le secteur public l'intégration des principales unités de fabrication aux sociétés nationales telles la SNS pour les tubes en acier et la SNMC pour les tubes en béton et en amiante-ciment a eu pour effet de diminuer considérablement, sinon d'éliminer complètement la concurrence entre ces unités. La répartition de la fabrication entre les diverses unités d'une même société nationale devient alors fonction de considérations administratives qui n'ont que peu ou rien à voir avec des considérations de concurrence.

Dans le secteur privé il y a également peu ou pas de compétition, Coalmeto étant le seul producteur algérien de tuyaux en plomb et zinc et Inovac-Afrique étant de loin le plus important fabricant de tubes en plastiques. Dans ce dernier cas cependant, la mise en production de l'usine de CPV de Sétif créera une situation de concurrence véritable. Compte tenu du monopole qu'exercera le secteur étatique aux niveaux de la production et de l'importation des matières premières et de sa forte prépondérance au niveau de la consommation des tubes en plastiques, cette concurrence pourrait rapidement s'avérer néfaste au secteur privé à moins qu'elle ne soit assortie de dispositions particulières destinées à assurer la survivance et la coexistence du secteur privé. La saine émulation qui résulterait d'une concurrence loyale pourrait éventuellement s'avérer le meilleur gage de vitalité de cette industrie.

CHAPITRE II

LA FABRICATION DE TUBES ET TUYAUX EN ACIER

1. INTRODUCTION

1.1 Généralités

C'est la SNS, Société Nationale de Sidérurgie, qui en Algérie est le principal fabricant de tubes en acier. Cette société d'Etat, créée le 4 septembre 1964 dispose d'ores et déjà dans ce domaine de capacités de production relativement importantes. De plus, par des projets en réalisation ou en voie de définition, la société entend étendre son potentiel dans ce secteur.

La SNS a aussi mandat de promouvoir la fabrication des produits non-ferreux ce qui entraînera vraisemblablement à plus ou moins longue échéance son intervention dans les secteurs concurrents et complémentaires que constituent les tubes d'aluminium, de cuivre, de plomb, etc..

La société fabrique pour le moment deux grandes catégories de tubes d'acier, à savoir:

- Les tubes soudés en spirale qu'elle produit dans deux usines, une située à Réghaia, l'autre à El-Hadjar, mises en service respectivement en 1963 et 1969
- Les tubes soudés longitudinalement qu'elle produit dans une usine située à Réghaia, et dont la mise en service date de 1960.

Les équipements sont en bonne condition dans les deux tuberies de Réghaia. Quant aux équipements de la tuberie d'El-Hadjar, ils sont de tout premier ordre et correspondent à une technique des plus modernes.

A compter de 1974, la société fabriquera des tubes sans soudure dans une usine qui est présentement en chantier à El-Hadjar.

1.2 Matières premières

Jusqu'à tout récemment, la totalité du feuillard d'acier nécessaire à la fabrication des tubes dans les trois usines était importée de l'étranger. Les premiers approvisionnements en provenance du complexe sidérurgique d'El-Hadjar datent de 1972. Ceux-ci étaient destinés à la fabrication de tubes en spirale. Il est prévu que le feuillard d'El-Hadjar se substituera progressivement aux aciers importés et que dès le début de 1974, El-Hadjar sera en mesure de fournir toutes les qualités nécessaires à l'exception de la nuance X62 qui deviendra disponible vers 1976.

1.3 Main-d'oeuvre

En ce qui concerne les qualifications de la main-d'oeuvre dans les trois tuberies en opération, il ne semble pas que ceci pose des problèmes très particuliers. Cette question pourra peut-être surgir lorsqu'on désirera créer de nouvelles équipes afin de faire tourner les tuberies sur un plus grand nombre de postes. Cependant, compte tenu de la main-d'oeuvre qualifiée déjà en place dans chacune des unités, cette situation ne devrait pas présenter de difficultés sérieuses.

La nouvelle tuberie sans soudure présente à ce point de vue un cas particulier dans la mesure où elle fait appel à des techniques plus complexes. La chose a cependant été prévue et une grande partie du personnel nécessaire sera formée dans les usines françaises Vallourec après avoir reçu une préformation au CITAM et au CFO d'Annaba. Un contrat d'assistance technique a de plus été conclu avec Vallourec pour la participation de cette société au démarrage de l'usine et l'envoi de personnel qualifié pendant une période de 2 à 3 ans.

1.4 Aspects comptables

Chaque tuberie possède son propre service de comptabilité. On y pratique la comptabilité dite "Générale". La comptabilité analytique n'est pas utilisée.

1.4.1 Charges

On distingue deux types de charges:

- Les charges fixes: Administration, bâtiments, main-d'oeuvre, etc.
- Les charges variables: Matières premières, énergie, etc..

On notera que les frais de main-d'oeuvre sont considérés comme charge fixe. Ceci provient de la quasi impossibilité de licencier et d'embaucher le personnel et de faire coïncider l'importance des effectifs avec le niveau des activités. Le coût des matières premières est généralement facilement identifiable bien que ce soit plus difficile pour les dépenses d'énergie.

1.4.2 Financement

La SNS se finance essentiellement de deux façons dépendant du type d'activité:

- Pour les activités d'exploitation, le financement se fait soit à partir du revenu des ventes soit à partir de découverts bancaires. Ces derniers sont astreints à un seuil maximum et entraînent des frais de l'ordre de 5%.
- Pour les activités d'investissement on a recours pour les crédits à moyen terme à la Banque d'Algérie et pour les crédits à long terme à la Caisse Algérienne de Développement ou aux crédits extérieurs provenant de fournisseurs d'équipements, d'organismes internationaux de financement ou de gouvernements étrangers.

1.4.3 Stocks

Les stocks de matières premières et de produits finis constituent pour les tuberies des charges financières importantes.

Sur le plan des matières premières, les longs délais de livraison des fournisseurs étrangers aggravés par les complications administratives locales, (procédures de dédouanement, difficultés de transport, etc.) obligent les tuberies à garder des stocks de feuillard pour au moins six mois de production. On peut cependant prévoir que ce problème pourra s'atténuer au fur et à mesure que les approvisionnements seront assurés par El-Hadjar.

Les stocks de produits finis sont également généralement très importants. Cette situation provient entre autre des politiques de main-d'oeuvre qui rendent pratiquement impossible le licenciement des employés en périodes d'activités réduites. On choisit donc dans plusieurs cas de poursuivre la production même si celle-ci ne correspond à aucune commande ferme. A ce facteur, il faut également ajouter celui découlant des délais d'exécution sur les chantiers de pose et le ralentissement des enlèvements de tubes qui en découlent. Citons à ce sujet le cas de la tuberie en spirale d'El-Hadjar où les stocks de produits finis en juin 1972 étaient de 150 kilomètres de tube représentant une valeur d'environ 50 millions de dinars algériens.

1.5 Autres producteurs

Parallèlement à la SNS, trois producteurs de moindre importance fabriquent aussi des tubes d'acier. Ce sont:

ENMC: tubes de grands diamètres
capacité annuelle: 3.500 tonnes

Jadril: tubes pour irrigation
capacité annuelle: 1.000 tonnes

Abdelhak: tubes de grands diamètres et tubes crépinés
capacité annuelle: 200 tonnes.

2. LA TUBERIE DE REGHAIA: ATELIER DE PETITS TUBES

2.1 Généralités

L'atelier de petits tubes de la tuberie de Réghaia fait partie du complexe industriel de Réghaia situé dans la banlieue d'Alger. Il s'agit de l'usine Ex-Sotubal établie en 1960 et qui fut rattachée à la Société Nationale de Sidérurgie en 1968.

Cette usine d'une capacité de 20.000 tonnes/an (avec production sur 2 postes) fabrique des tubes gaz et des tubes minces.

Ces tubes sont fabriqués dans les diamètres de 1/4" à 2". Les tubes minces sont aussi fabriqués en sections carrées et rectangulaires.

2.2 Gamme de produits

L'atelier des petits tubes de la tuberie de Réghaia produit deux catégories de tubes:

- a) les tubes gaz soudés
- b) les tubes minces soudés électriquement.

2.2.1 Tubes gaz soudés

Malgré leur dénomination traditionnelle, ces tubes ne sont pas employés uniquement pour le transport du gaz, mais encore pour le transport de l'eau (notamment pour le chauffage central et dans les installations sanitaires) et de nombreux autres fluides. Ils peuvent également servir pour la serrurerie, les charpentes métalliques, les échafaudages ainsi que la fabrication de pièces métalliques.

Il s'agit de tubes d'acier soudés longitudinalement. Ils sont conformes à la norme AFNOR E29.027. Fabriqués dans les diamètres 1/4" à 2", ils sont généralement livrés en longueur de 6,400 m. soit 20 pieds environ.

Ces tubes peuvent être livrés noirs, galvanisés ou avec revêtement extérieur Pli-coflex. Les bouts sont lisses, filetés sans manchon ou filetés manchonnés. Les tubes sont filetés coniques conformes à la norme NF E03004 "Filetage au pas de gaz". Les manchons filetés cylindriques sont conformes à la norme NF E29029. Les raccords de commerce en fonte malléable peuvent se monter sur ces tubes.

Les tableaux II-1, II-2 et II-3 indiquent les dimensions et caractéristiques des tubes et manchons gaz fabriqués à la tuberie de Réghaia.

TABLEAU 11-1

Tuberie de Reghaia-Atelier de petits tubes

Caractéristiques générales des tubes gaz soudés

Dénomination pouces	Diamètre extérieur approx. mm	Epaisseur mm	Poids au mètre de tube kg		fileté manchoné	Pas	Diamètre dans le plan de jauge	Caractéristiques de filetage	
			non fileté	kg				Distance du plan de jauge à l'extrémité du tube	min. max.
1/4	13,5	2,0	0,573	0,577	1,337	13,157	4,7	7,3	
3/8	17,2	2,0	0,747	0,753	1,337	16,662	5,1	7,7	
1/2	21,3	2,35	1,10	1,11	1,814	20,955	6,4	10,0	
3/4	26,9	2,35	1,41	1,42	1,814	26,441	7,7	11,3	
1	33,7	2,90	2,21	2,23	2,309	33,249	8,1	12,7	
1 1/4	42,4	2,90	2,84	2,87	2,309	41,910	10,4	15,0	
1 1/2	48,3	2,90	3,26	3,30	2,309	47,803	10,4	15,0	
2	60,3	3,25	4,56	4,63	2,309	59,614	13,6	18,2	

Source : S.N.S. Catalogue de produits

TABLEAU II -2
 Tuberie de Reghaia-Atelier de petits tubes
 Caractéristiques générales des manchons

Dénomination	Longueur minimum du manchon	Caractéristiques du filetage	
		Pas	Diamètre extérieur
Pouces	mm		
1/4	25	1,337	13,157
3/8	26	1,337	16,662
1/2	34	1,814	20,955
3/4	36	1,814	26,441
1	43	2,309	33,249
1 1/4	48	2,309	41,910
1 1/2	48	2,309	47,803
2	56	2,309	59,614

Source : S.N.S. Catalogue de produits

TABLEAU II-3

Tuberie de Réghaia - Atelier de petits tubes

Caractéristiques mécaniques des tubes gaz soudés

Dimensions nominales		Diamètres			Epaisseur mm	Section métgl cm ²	Poids kg/m
		int.	x	ext.			
		mm					
3/8	12-17	13,2	x	17,2	2	0,955	0,747
1/2	15-21	16,6	x	21,3	2,35	1,40	1,100
3/4	20-27	22,2	x	26,9	2,35	1,81	1,410
1	26-34	27,9	x	33,7	2,9	2,81	2,210
1 1/4	33-42	36,6	x	42,4	2,9	3,60	2,840
1 1/2	40-49	42,5	x	48,3	2,9	4,14	3,260
2	50-60	53,8	x	60,3	3,25	5,82	4,560

Source : SNS, Catalogue de produits

2.2.2 Tubes minces soudés électriquement

Il s'agit de tubes d'acier formés à froid et soudés longitudinalement par résistance. Ils sont d'applications très diverses: automobiles, cycles, voitures d'enfant, jouets mobilier, équipement scolaire, meubles de bureau, appareils ménagers, matériel sanitaire, camping, sport, literie, matériel agricole, manutention, serrurerie, bâtiment, industrie électrique, ventilation, etc. Ces tubes sont fournis en deux qualités:

- a) le tube qualité 102, le plus couramment utilisé et fabriqué à partir d'un feuil-
lard laminé à chaud.
- b) le tube qualité 103, fabriqué à partir d'un feuilard laminé à froid dont l'as-
pect glacé est particulièrement recommandé lorsque le tube doit être chromé
ou nickelé.

Les tubes sont fabriqués dans les diamètres de 14 à 60 mm et ils sont généralement livrés en longueurs de 5 à 6,500 mètres. Ils sont également livrés en sections car-
rées et rectangulaires.

Ces tubes sont livrés lisses extérieurement avec léger cordon de soudure inté-
rieure, mais sur demande et pour des diamètres de 30 mm ou plus, ils
peuvent être livrés avec cordon intérieur raclé. Ils sont généralement trop min-
ces pour être filités et ils sont le plus souvent raccordés par soudage.

A noter que les tubes 102 et 103 peuvent être livrés "pressés", c'est-à-dire mis
au rond mais sans joint de soudure. On parle plutôt alors de "Profils creux". Seuls
ou associés à des "profils ouverts" traditionnels (H, I, U, L, etc.) ils permettent
aux constructeurs de profiter des caractéristiques exceptionnelles des sections creuses.

Les tableaux II-4, II-5 et II-6 indiquent les dimensions et caractéristiques des tu-
bes minces fabriqués à la tuberie de Réghaia.

TABLEAU II-4

Tuberie de Réghaia- Atelier de petits tubes
 Caractéristiques générales des tubes minces soudés électriquement - Qualité 102

Diamètre extérieur en mm	Epaisseur en mm				
	1	1.25	1.5	2	2.5
	Poids théoriques au mètre en kg				
14	0,320				
16	0,370				
18	0,420				
20	0,470	0,580			
22	0,520	0,640			
25	0,590	0,730	0,870		
28	0,670	0,820	0,980		
30		0,890	1,050		
32		0,950	1,130		
35			1,240		
38			1,350		
40			1,420	1,870	
45			1,610	2,120	
50			1,790	2,370	
55				2,610	
60				2,860	3,540

Source: SNS Catalogue de produits

TABLEAU II-5

Tuberie de Réghaia - Atelier de petits tubes
 Caractéristiques mécaniques des tubes minces soudés électriquement
 Forme ronde

Diamètre extérieur mm	Epaisseur mm	Section Métal cm ²	Poids kg/m
14	1	0,408	0,321
16	1	0,471	0,370
18	1	0,534	0,419
20	1,25	0,736	0,578
22	1,25	0,815	0,640
25	1,25	0,933	0,732
28	1,25	1,050	0,825
30	1,5	1,340	1,050
32	1,5	1,440	1,130
35	1,5	1,580	1,240
40	2	2,390	1,870
50	2	3,020	2,370
60	2	3,640	2,860

Source : SNS Catalogue de produits

TABLEAU II-6
 Tuberie de Réghaia - Atelier de petits tubes
 Caractéristiques générales des tubes minces soudés électriquement
 Formes carrée et rectangulaire

Forme carrée			Forme rectangulaire		
Côtés extér. mm	Epaisseur mm	Poids théorique au m kg	Côtés extér. mm	Epaisseur mm	Poids théorique au m kg
16 x 16	1	0,470	35 x 20	1,5	1,230
20 x 20	1	0,600	40 x 27	1,5	1,510
22 x 22	1,25	0,820	40 x 27	2	1,980
25 x 25	1,5	1,110	50 x 30	1,5	1,810
30 x 30	1,5	1,350	50 x 30	2	2,390
30 x 30	2	1,760	60 x 30	2	2,700
35 x 35	2	2,070			
40 x 40	2	2,390			
45 x 45	2	2,700			

Source: SNS Catalogue de produits

2.3 Production de tubes gaz

2.3.1 Capacité

La capacité de production de tubes gaz de la tuberie de Réghaia varie selon les dimensions des tubes de la façon indiquée au tableau II-7.

TABLEAU II-7

Tuberie de Réghaia - Atelier de petits tubes
Capacité de production
de tubes gaz soudés

Dimensions en mm	Tonnes/poste de 8 heures
12/17	15,6
15/21	27,5
20/27	25,9
26/34	27,3
33/42	32,8
40/49	39,1
50/60	38,1

Sources: Enquête Sorès

Ceci équivaut à une capacité de production d'environ 8 à 10,000 tonnes par poste par an dépendant des diamètres fabriqués.

Cet atelier n'a fonctionné jusqu'à maintenant qu'à un seul poste. Il est cependant prévu qu'à compter de 1973, il fonctionnera à deux postes. Un goulot d'étranglement pourrait alors apparaître à l'atelier de galvanisation dont la capacité maximale est de l'ordre de 17/18,000 tonnes par an. Cette éventualité n'est cependant pas imminente compte tenu de la proportion de la demande pour des tubes galvanisés.

2 3.2 Productions réalisées.

Le tableau II-8 indique la production de tubes gaz à la tuberie de Réghaia pour les années 1968 et 1971.

TABLEAU II-8

Tuberie de Réghaia - Atelier de petits tubes
Production de tubes gaz
soudés en 1968 et 1971

Type	Tonnes	
	1968	1971
Noir bouts lisses	355	2.601
Noir fileté manchonné	2.495	1.412
Galvanisé bouts lisses	1.925	407
Galvanisé fileté	-	3.967
Noir fileté enrabé Plicoflex	305	140
TOTAL	5.080	8.527

Sources: Tuberie de Réghaia

2.4 Production de tubes minces

2.4.1 Capacité

La capacité de production de tubes minces à l'atelier de Réghaia varie selon la section et les dimensions du tube de la façon indiquée au tableau II-9

Ceci équivaut à une capacité de production annuelle d'environ 2,500 tonnes par poste.

Cet atelier jusqu'à maintenant a fonctionné à deux postes. Il est cependant prévu qu'à compter de 1973, il fonctionnera à trois postes.

TABLEAU 11-9

Tuberie de Réghaia - Atelier de petits tubes

Capacité de production de tubes minces soudés électriquement		
Section	Dimensions	Tonnes/poste de 8 h.
ronde	14 x 1	3,5
ronde	16 x 1	5,1
ronde	18 x 1,25	7,3
ronde	20 x 1,25	8,8
carrée	16 x 16 x 1,25	6,5
ronde	22 x 1,25	9,3
carrée	18 x 18 x 1,25	8,0
ronde	25 x 1,25	12,4
carrée	20 x 20 x 1,25	10,5
ronde	25 x 1,25	11,4
ronde	28 x 1,25	13,1
carrée	22 x 22 x 1,25	10,1
ronde	30 x 1,5	15,3
ronde	22 x 1,5	18,3
carrée	25 x 25 x 1,5	12,5
ronde	35 x 1,5	15,6
rectangulaire	35 x 20 x 1,5	12,7
ronde	38 x 1,5	17,8
carrée	30 x 30 x 1,5	13,4
ronde	40 x 2	15,1
ronde	45 x 2	8,2
carrée	35 x 35 x 2	9,2
rectangulaire	40 x 27 x 2	7,8
ronde	50 x 2	9,9
carrée	40 x 40 x 2	10,5
rectangulaire	50 x 30 x 2	11,4
carrée	45 x 45 x 2	5,6
rectangulaire	60 x 30 x 2	6,3
rectangulaire	60 x 34 x 2	7,1

Sources: Tuberie de Réghaia

2.4.2 Productions réalisées à l'atelier de tubes minces

Le tableau II-10 présente les données de production de l'atelier de tubes minces de Réghaia pour les années 1968 et 1971.

TABLEAU II-10

Tuberie de Réghaia - Atelier de petits tubes

Production de tubes minces soudés électriquement en 1968 et 1971		
Type de tubes	Tonnage	
	1968	1971
Tubes qualité 102	1.460	4.900
Tubes qualité 103	164	-
Tubes pressés	25	-
Total	1.649	4.900

Source: Tuberie de Réghaia

2.5 Aspects techniques

2.5.1 Principe de fabrication du tube gaz

Une bande d'acier pratiquement sans fin, obtenue en rabutant électriquement des rouleaux de feuillards laminés à chaud, est déformée à froid jusqu'à mise au rond par passage dans une succession de galets formeurs. Le tube rapproché ainsi obtenu est dans sa totalité chauffé par résistance à l'aide d'une série d'électrodes, et soudé longitudinalement par rapprochement des lèvres du feuillard porté au blanc soudant. Après soudure, le tube est calibré puis coupé en longueur à l'aide d'une scie animée d'un mouvement de translation alternatif. Le tube ainsi terminé à chaud est livré à l'état recuit.

2.5.2 Principe de fabrication des tubes minces

Il consiste à souder par résistance un feuillard d'acier laminé à chaud ou à froid, préalablement décapé et dont les extrémités ont été raboutées électriquement pour en faire une bande pratiquement continue. Cette bande, en passant dans une succession de galets formeurs, prend progressivement la forme d'un tube. Ce tube rapproché est soudé longitudinalement par résistance, chacune des lèvres du feuillard étant chauffée par une électrode. Le cordon de soudure est raclé extérieurement. Après soudure, le tube est calibré puis coupé en longueurs données à l'aide d'une scie. Le tube, étant formé et calibré à froid, est livré très légèrement écroui.

2.5.3 Equipements

L'usine comprend essentiellement deux chaînes de fabrication, Une première chaîne pour la production des tubes gaz est constituée d'une machine formeuse soudeuse Sonnischen de fabrication française. Des installations de galvanisation, de contrôle hydrostatique et de grille d'évacuation complètent l'équipement.

L'autre chaîne pour la production des tubes minces est constituée d'une machine formeuse soudeuse Yoder de fabrication américaine. Une installation de décapage Ruthner précède cette machine et une installation de grilles d'évacuation complètent l'équipement.

L'usine comprend un atelier d'usinage et d'entretien. Cet atelier qui est rattaché à l'atelier des petits tubes exécute également des travaux d'entretien pour l'atelier des gros tubes de Réghaia.

2.6 Matières premières

Jusqu'à maintenant le feuillard utilisé pour la fabrication des petits tubes (nuance Afnor ADX ou équivalente) a été importé de Belgique, de France et de la R.F.A. Il est prévu que le feuillard sera plus tard fourni par la sidérurgie d'El-Hadjar.

Selon les épaisseurs, le poids et la largeur des bobines ainsi que les dimensions des tubes produits, la mise au mille à l'atelier des tubes gaz varie de 1,098 à 1,237 alors qu'elle varie de 1,061 à 1,148 à l'atelier des tubes minces.

2.7 Main-d'oeuvre

Les effectifs de l'usine (tubes gaz et tubes minces réunis) en décembre 1971 comprenaient 148 personnes, dont la répartition par catégorie occupationnelle est indiquée au tableau II-11

TABLEAU II-11

Tuberie de Réghaia - Atelier de petits tubes

Main-d'oeuvre par catégorie occupationnelle en 1971	
Catégorie occupationnelle	Nombre
Cadre - administration	1
Agents de maîtrise - administration	3
Autre personnel administratif	10
Cadre - fabrication	1
Techniciens - fabrication	3
Agents de maîtrise - fabrication	8
Ouvriers et manoeuvres	122
Total	148

Source: Tuberie de Réghaia

2.8 Aspects comptables et financiers

2.8.1 Compte d'exploitation

Le compte d'exploitation général de l'atelier de petits tubes, au 31 décembre 1971, montre un surplus d'exploitation de 4,252,000 DA. Au niveau des recettes et déboursés, l'atelier a enregistré un surplus de 3,464,000 DA avec des revenus de 23,644,000 DA et des déboursés de 20,180,000 DA. Les stocks de matières premières ont augmenté de 125,000 DA pour atteindre 2,009,000 DA alors que ceux de produits finis s'élèvent à 2,553,000 DA, soit une hausse de 663,000 DA.

Le tableau II-12 présente la ventilation des coûts de production pour l'année 1971.

TABLEAU II-12

Tuberie de Réghaia - Atelier de petits tubes

Ventilation des coûts de production, 1971		
Catégorie de coûts	Montant en KDA	Répartition en %
Achats (1)	10.281	51,3
Frais de personnel	2.361	11,8
Impôts et taxes	2.246	11,2
T.F.S.E	1.078	5,3
Transports et déplacements	1.034	5,1
Frais divers de gestion	116	0,6
Frais financiers	143	0,7
Dotations aux amortissements	342	1,7
Dotations aux provisions	-	-
Quote part frais de siège	2.454	12,3
Total	20.055	100,0

(1) Comprend uniquement les matières premières utilisées dans la production

Source: SNS Direction financière

2.8.2 Valeur de la production et valeur ajoutée

Au cours de l'année 1971, la valeur de la production s'est élevée à 24,232,000 DA dégageant un montant de valeur ajoutée de 13,951,000 DA.

TABLEAU II-13

Tuberie Réghaia - Atelier de petits tubes

Valeur de la production, effectif valeur ajoutée, 1971	
Valeur de la production	24,232 KDA
Chiffre d'affaires	23,634 KDA
Effectif	148
Frais de personnel	2,361 KDA
Achats	10,281 KDA
Valeur ajoutée	13,951 KDA
Valeur ajoutée par employé	94,2 KDA
Valeur ajoutée en % de la valeur de la production	57,6 %

Source: SNS. Direction financière

Il est à prévoir que ces résultats s'amélioreront au cours de l'année 1973 par suite de l'augmentation des temps d'opération des chaînes Sonnichsen et Yoder (addition d'un poste de 8 heures à chacune) et des économies résultant de l'utilisation de bobines en provenance du complexe sidérurgique d'El-Hadjar.

2.8.3 Coûts des matières premières

Les tableaux III-14 et III-15 indiquent, pour les tubes gaz et pour les tubes minces, le coût du feuillard et le coût de l'ensemble des matières premières pour différentes dimensions de tubes.

TABLEAU II-14

Tuberie de Réghaia - Atelier de petits tubes

Coût du feuillard et de l'ensemble des matières premières par tonne de tube gaz soudé produite				
Dimensions nominales mm	Mise au mille du feuillard	Prix du feuillard DA/tonne	Coût du feuillard DA/tonne	Coût total des matières DA/tonne
12/17	1,161	738	857	860
15/21	1,107	724	801	805
20/27	1,098	724	795	798
26/34	1,090	714	779	782
33/42	1,237	714	884	887
40/49	1,166	714	833	836
50/60	1,194	705	842	846

Source: SNS: Direction financière

TABLEAU II-15

Tuberie de Réghaia - Ateliers de petits tubes

Coût du feuillard et de l'ensemble des matières premières par tonne de tube mince produite				
Dimensions nominales mm	Mise au mille du feuillard	Prix du feuillard DA/tonne	Coût du feuillard DA/tonne	Coût total des matières DA/tonne
14 x 1	1,131	643	727	733
16 x 1	1,148	643	738	744
18 x 1,25	1,092	643	702	708
20 x 1,25	1,103	643	709	715
16 x 16 x 1,25	1,091	643	702	708
22 x 1,25	1,099	643	707	713
18 x 18 x 1,25	1,061	643	682	688
25 x 1,25	1,094	643	703	709
20 x 20 x 1,25	1,093	643	703	709
25 x 1,5	1,095	712	780	786
28 x 1,25	1,092	712	778	784
22 x 22 x 1,25	1,099	712	782	788
30 x 1,5	1,082	712	771	777
32 x 1,5	1,087	712	774	780
25 x 25 x 1,5	1,075	712	766	772
35 x 1,5	1,067	712	760	766
35 x 20 x 1,5	1,080	712	769	775
38 x 1,5	1,067	712	760	766
30 x 30 x 1,5	1,067	712	760	766
40 x 2	1,071	681	729	735
45 x 2	1,085	681	739	745
35 x 35 x 2	1,091	681	743	749
40 x 27 x 2	1,090	681	742	748
50 x 2	1,071	681	729	735
40 x 40 x 2	1,093	681	744	750
50 x 30 x 2	1,103	681	751	757
45 x 45 x 2	1,085	681	739	745
60 x 30 x 2	1,088	681	741	747
60 x 34 x 2	1,119	681	762	768

Source: SNS. Direction financière

2.9 Modernisation et extension.

La SNS examine la possibilité de pourvoir cette usine d'un deuxième atelier de tubes minces.

Cet atelier comprendrait essentiellement les équipements de production suivants:

- une installation de décapage des feuillards
- des équipements de préparation du feuillard
- une formeuse-soudeuse
- un équipement de coupe
- une installation d'évacuation

Cette nouvelle chaîne serait implantée parallèlement à la chaîne Yoder actuelle et immédiatement à l'ouest de celle-ci. Les installations d'évacuation seraient situées immédiatement au sud de l'évacuation existante. Une extension au bâtiment serait construite pour recevoir ces nouveaux équipements.

Cette extension de l'usine qui entraînerait un accroissement des effectifs de l'ordre de vingt personnes par poste, permettrait de doubler la capacité de production de tubes minces et d'effectuer certaines économies d'échelle qui devraient normalement se traduire par un abaissement de prix de revient et une amélioration de la marge bénéficiaire de l'unité.

3. LA TUBERIE DE REGHAIA: ATELIER DE TUBES SOUDÉS EN SPIRALE

3.1 Généralités

L'atelier des tubes soudés en spirale de la tuberie de Réghaia fait partie du complexe industriel de Réghaia situé dans la banlieue d'Alger. Il s'agit de l'usine Ex-Altumec inaugurée en 1963 et qui fut rattachée à la Société Nationale de Sidérurgie en 1968.

Cette usine, d'une capacité de 30,000 tonnes par an (avec production sur 3 postes), fabrique des tubes acier soudés hélicoïdalement de diamètres 6" à 32".

3.2 Gamme des produits

L'atelier des gros tubes de la tuberie de Réghaia produit des tubes d'acier soudés hélicoïdalement. La soudure, faite à l'arc immergé sous flux solide, est exécutée en deux passes, l'une à l'intérieur du tube et l'autre à l'extérieur.

Les tubes, qui sont généralement livrés en longueurs de 12 mètres, sont fabriqués dans une gamme étendue de diamètres et d'épaisseurs, à savoir:

- diamètres: de 6" à 32"
- épaisseurs: de 3 à 12.7 mm.

Le tableau II-16 indique les dimensions et poids des tubes standards.

Les aciers au carbone sont, généralement, les plus utilisés pour la fabrication des tubes soudés en hélices. Les nuances utilisées le plus couramment sont les suivantes:

- Pour oléoducs: X 52
- Pour gazoduc: X 60
- Pour aqueducs: A37, A42, X42

Les pressions de service des tubes sont fonction des diamètres, des épaisseurs et des nuances d'acier de chaque tube, dans chaque cas, ces trois facteurs étant choisis pour répondre aux exigences du cahier des charges. Le tableau II-17 indique, pour les tubes, des dimensions les plus courantes, les pressions de service permises correspondant à une contrainte du métal de 10 kg/mm².

L'atelier produit des pièces de raccord et autres pièces spéciales sur commande. Ces pièces sont exécutées à partir de tubes droits découpés puis soudés. Les tableaux II-18 et II-19 indiquent les caractéristiques des tés et des coudes ainsi fabriqués. D'autres pièces spéciales telles courbes symétriques ou dissymétriques, croix à branches égales ou inégales, tés à branches inégales,

TABEAU II - 16
 TUBERIE DE REGHAIA - ATELIER DE GROS TUBES
 DIMENSIONS ET POIDS DES TUBES STANDARDS SOUDEES EN SPIRALES

Diametre exterieur	EPAISSEUR	Poids approximatif en kilogrammes par metre														
		3/8"	1/2"	5/8"	3/4"	7/8"	1"	1 1/8"	1 1/4"	1 3/8"	1 1/2"					
3 1/2"	3/8"	14,4	15,1	15,8	16,7	17,6	18,6	19,7	20,9	22,2	23,6	25,1	26,7	28,4	30,2	32,1
4"	3/8"	17,2	18,1	19,1	20,2	21,4	22,7	24,1	25,6	27,2	28,9	30,7	32,7	34,7	36,9	39,3
4 1/2"	3/8"	21,5	22,7	24,0	25,4	26,9	28,5	30,2	32,0	33,9	35,9	38,1	40,4	42,8	45,3	47,9
5"	3/8"	26,5	28,0	29,6	31,3	33,1	35,0	37,0	39,1	41,3	43,6	46,0	48,5	51,1	53,8	56,6
5 1/2"	3/8"	32,3	34,1	35,9	37,9	40,0	42,2	44,5	46,9	49,4	52,0	54,7	57,5	60,4	63,4	66,5
6"	3/8"	39,1	41,2	43,4	45,7	48,1	50,6	53,2	55,9	58,7	61,6	64,6	67,7	70,8	74,0	77,3
6 1/2"	3/8"	47,1	49,5	51,9	54,5	57,1	59,8	62,6	65,5	68,5	71,6	74,8	78,1	81,5	85,0	88,6
7"	3/8"	57,1	60,0	62,9	66,0	69,1	72,3	75,6	79,0	82,5	86,1	89,8	93,7	97,7	101,8	106,1
7 1/2"	3/8"	69,2	72,5	75,8	79,3	82,8	86,4	90,1	93,9	97,8	101,8	105,9	110,1	114,4	118,8	123,3
8"	3/8"	83,7	87,4	91,1	95,0	99,0	103,1	107,3	111,6	116,0	120,5	125,1	129,8	134,6	139,5	144,5
8 1/2"	3/8"	100,0	104,3	108,7	113,2	117,8	122,5	127,3	132,2	137,2	142,3	147,5	152,8	158,2	163,7	169,3
9"	3/8"	118,7	123,5	128,4	133,4	138,6	143,9	149,3	154,8	160,4	166,1	171,9	177,8	183,8	189,9	196,1
9 1/2"	3/8"	139,9	145,3	150,8	156,5	162,3	168,2	174,2	180,3	186,5	192,8	199,2	205,7	212,3	219,0	225,8
10"	3/8"	163,7	169,7	175,8	182,1	188,6	195,2	201,9	208,7	215,6	222,6	229,7	236,9	244,2	251,6	259,2

Source: Catalogue de produits SNC et estimation Sores

TABEAU 11-17

Tuberie de Reghaia - Atelier de gros tubes
Pressions intérieures des tubes soudés en spirale

Pression intérieure pour une contrainte du métal de 10 Kg/mm ²													
Ø ext.	Ø int.	Ø ext.	Ø int.	Ø ext.	Ø int.	Ø ext.	Ø int.	Ø ext.	Ø int.	Ø ext.	Ø int.	Ø ext.	Ø int.
100	80	100	80	100	80	100	80	100	80	100	80	100	80
125	100	125	100	125	100	125	100	125	100	125	100	125	100
150	125	150	125	150	125	150	125	150	125	150	125	150	125
175	150	175	150	175	150	175	150	175	150	175	150	175	150
200	175	200	175	200	175	200	175	200	175	200	175	200	175
225	200	225	200	225	200	225	200	225	200	225	200	225	200
250	225	250	225	250	225	250	225	250	225	250	225	250	225
275	250	275	250	275	250	275	250	275	250	275	250	275	250
300	275	300	275	300	275	300	275	300	275	300	275	300	275
325	300	325	300	325	300	325	300	325	300	325	300	325	300
350	325	350	325	350	325	350	325	350	325	350	325	350	325
375	350	375	350	375	350	375	350	375	350	375	350	375	350
400	375	400	375	400	375	400	375	400	375	400	375	400	375
425	400	425	400	425	400	425	400	425	400	425	400	425	400
450	425	450	425	450	425	450	425	450	425	450	425	450	425
475	450	475	450	475	450	475	450	475	450	475	450	475	450
500	475	500	475	500	475	500	475	500	475	500	475	500	475
525	500	525	500	525	500	525	500	525	500	525	500	525	500
550	525	550	525	550	525	550	525	550	525	550	525	550	525
575	550	575	550	575	550	575	550	575	550	575	550	575	550
600	575	600	575	600	575	600	575	600	575	600	575	600	575
625	600	625	600	625	600	625	600	625	600	625	600	625	600
650	625	650	625	650	625	650	625	650	625	650	625	650	625
675	650	675	650	675	650	675	650	675	650	675	650	675	650
700	675	700	675	700	675	700	675	700	675	700	675	700	675
725	700	725	700	725	700	725	700	725	700	725	700	725	700
750	725	750	725	750	725	750	725	750	725	750	725	750	725
775	750	775	750	775	750	775	750	775	750	775	750	775	750
800	775	800	775	800	775	800	775	800	775	800	775	800	775
825	800	825	800	825	800	825	800	825	800	825	800	825	800
850	825	850	825	850	825	850	825	850	825	850	825	850	825
875	850	875	850	875	850	875	850	875	850	875	850	875	850
900	875	900	875	900	875	900	875	900	875	900	875	900	875
925	900	925	900	925	900	925	900	925	900	925	900	925	900
950	925	950	925	950	925	950	925	950	925	950	925	950	925
975	950	975	950	975	950	975	950	975	950	975	950	975	950
1000	975	1000	975	1000	975	1000	975	1000	975	1000	975	1000	975

Source: Catalogue des produits SMS et estimations Sorès

TABLEAU 11-18

Tuberie de Réghaia - Atelier de gros tubes
Caractéristiques générales des pièces en té

Diam. principal mm	Diam. piquage mm	Epais- seur mm	Poids kg	Diam. principal mm	Diam. piquage mm	Epais- seur mm	Poids kg	Diam. principal mm	Diam. piquage mm	Epais- seur mm	Poids kg					
406	508	6	111,4	406	406	6	106,2	219	219	4	38,1					
		5	111,6			5	100,6					3,5	36,6			
		4	115,8			4	94,6							3	32,3	
	457	6	129		355	355	6		101,6	159	159					3
		5	127,5				5		96,1							
		4	115,8				4		91,6							
	406	6	124			308	308	6	93,2		219	219	3	20,7		
		5	118,8					5	88,8							
		4	112,8					4	84,4							
	355	406	6		120		258	258	6	86,9		159	159		3	20,7
			5		114,3				5	82,5						
			4		109,8				4	78,1						
308	406	5	114,4	159	159	5		81,5	219	219	3		20,7			
		4	107			4		77,7								
		3,5	107,7			3,5		73,9								
258	406	5	104,7		355	355	5	92,0		258	258	3		20,7		
		4	104,7				4	87,3								
		3,5	101,7				3,5	82,8								
159	406	3	95,9	308		308	3	84,4	219		219	3	20,7			
		3	95,9				3	80,0								
		3	95,9				3	75,7								
457	457	6	129		457	457	6	124,2		308	308	3		20,7		
		5	113,5				258	258							5	117,2
		4	106,8												159	159
	406	6	115,8	159		159			6		103,9					
		5	109,8					308	308		5	99,0				
		4	103,8								258	258	4		94,3	
	355	6	111,9			219				219			6	104,3		
		5	105,3				159	159	5				99,5			
		4	100,8						159			159	4	95,0		
	308	5	102,6	219						219			5	97,5		
		4	98,9				159	159					4	93,5		
		258	4								98,7	159	159	4	91,7	
5	96,7		258		258	5				91,7						
219	4					92,7		219		219	4			86,1		
	3,5	91,7				159			159		3,5		87,6			
	159	3		86,7	159						159		3	81,1		
3		86,7		159			159			3			81,1			
3		86,7							159	159		3	77,1			
3	86,7	159	159								3	73,6				
3	86,7						159	159			3	70,1				
3	86,7					159				159	3	66,6				
3	86,7		159		159						3	63,1				
3	86,7			159				159			3	59,6				
3	86,7								159	159	3	56,1				
3	86,7	159			159						3	52,6				
3	86,7						159	159			3	49,1				
3	86,7					159				159	3	45,6				
3	86,7		159		159						3	42,1				
3	86,7			159				159			3	38,6				
3	86,7								159	159	3	35,1				
3	86,7	159			159						3	31,6				
3	86,7						159	159			3	28,1				
3	86,7					159				159	3	24,6				
3	86,7		159		159						3	21,1				
3	86,7			159				159			3	17,6				
3	86,7								159	159	3	14,1				
3	86,7	159			159						3	10,6				
3	86,7						159	159			3	7,1				
3	86,7					159				159	3	3,6				
3	86,7		159		159						3	0,1				

Source: SNS. Catalogue des produits.

TABEAU 11-18 (suite)

Tuberie de Reghaia - Atelier de gros tubes
Caractéristiques générales des pièces en té

Diam Principal mm	Diam. Piquage mm	Epaisseur mm	Poids kgs	Diam. Principal mm	Diam. Piquage mm	Epaisseur mm	Poids kgs	
811	812	8	541	711	410	4	358	
		7	521			385	6	365
	711	8	521		398		5	366
		7	504			4	355	
	619	6	486		258	5	357	
		7	486			4	352	
	508	6	471		219	5	353	
		5	452			4	349	
	457	6	427		159	3,5	4	347
		5	410				3	345
	406	406	6	418	609	609	7	354
			5	412			6	340
		355	4	406		508	5	325
			6	413			6	295
		308	5	408		457	6	290
			4	403			5	284
		258	5	405		406	4	277
			4	400			6	286
		219	5	401		355	5	280
			4	397			4	274
711	711	4	395	609	609	6	284	
		3,5	393			5	276	
	609	3	289		258	219	4	271
		8	473				5	273
	508	7	456		159	3,5	4	268
		6	438				5	269
	457	6	424		406	219	4	265
		5	409				5	263
	406	6	379		159	3	4	261
		5	371				5	257
370	6	374	368	361	4	261		
	5	368			5	257		
364	6	361	370	364	4	261		
	5	364			5	257		

N. B. : Ces pièces sont exécutées à partir de tubes droits découpés puis soudés.

Source: SNS, Catalogue des produits.

TABLEAU 11-19

Tuberie de Reghaia - Atelier de gros tubes
Caractéristiques générales des coudes

Diamètres Epaisseurs	Rayon de l'axe mm	Longueur Droite mm	Degré de courbure					
			15°15'	22°30'	33°45'	45°	67°30'	90°
			Poids - kg	Poids - kg	Poids - kg	Poids - kg	Poids - kg	Poids - kg
150 x 10	1.200	2.100	4	4	4	4	4	4
210 x 10	1.200	2.100	11,4	11,4	11,4	11,4	11,4	11,4
270 x 10	1.200	2.100	18	18	18,9	18,9	24,7	30,5
330 x 10	1.200	2.100	18,9	18,9	21	21	28,1	30,5
390 x 10	1.200	2.100	23,9	23,9	34,7	34,7	40,4	41,3
450 x 10	1.200	2.100	26	26	34,9	34,9	45,9	50,9
510 x 10	1.200	2.100	18,9	18,9	21,9	21,9	29,9	30,9
570 x 10	1.200	2.100	18,9	18,9	26,4	26,4	34	43
630 x 10	1.200	2.100	21	21	31,3	31,3	34	53,7
690 x 10	1.200	2.100	33,9	33,9	43,4	43,4	51,9	51,9
750 x 10	1.200	2.100	33,4	33,4	39,7	39,7	41,3	59,9
810 x 10	1.200	2.100	23,2	23,2	40,9	40,9	50,4	55,9
870 x 10	1.200	2.100	36	36	43	43	50,9	53,9
930 x 10	1.200	2.100	33,7	33,7	47,6	47,6	51,6	57,9
990 x 10	1.200	2.100	30,9	30,9	47,6	47,6	51,6	54,9

N.B. Ces coudes sont exécutés à partir de tubes droits coupés puis soudés
Source: SMS, Catalogue des produits.

manchettes de réduction, etc, peuvent aussi être fabriquées.

Le tube est généralement livré nu. Il peut, cependant, être livré revêtu. Le revêtement est composé d'une couche d'apprêt qui s'applique directement sur le métal après nettoyage de celui-ci et d'un émail à chaud avec interposition d'une armature de verre. La couche d'apprêt est une solution de brai de houille ou de bitume de pétrole dans un solvant. L'émail à chaud est un mélange de brai de houille ou de bitume de pétrole avec une charge minérale chimiquement inerte. L'armature de verre est constituée d'un tissu de verre.

3.3 Production

3.3.1 Capacité

L'atelier de gros tubes de Réghaia possède trois chaînes de production équipées de trois machines à souder différentes, à savoir: Machine 600, machine 900 et machine 1200.

Les capacités indiquées au tableau ci-dessous sont calculées pour un travail à trois postes avec un taux d'utilisation de 75% et pour des dimensions usuelles de tubes en utilisant la largeur de bande la plus appropriée.

TABLEAU II-20

Tuberie de Réghaia - Atelier de gros tubes

Capacité de production mensuelle				
Type de machine	Dimensions des tubes en mm	Largeur de bande en mm	Capacité en km	Capacité en tonne
M 600	159 x 3.5	320	22	295
M 900	406 x 4	900	21	834
M 1200	609 x 8	1,200	17	2,018

Source: Tuberie de Réghaia

Le reste des équipements de l'usine permet de traiter la production indiquée au tableau ci-dessus à l'exception de l'ensemble "contrôle visuel - grilles d'évacuation" situé immédiatement après les machines à souder et qui ne peut dépasser 60 tubes par poste, soit une capacité mensuelle de 42 km. Compte tenu des limitations imposées par l'ensemble "contrôle visuel - grilles d'évacuation" et supposant une production de diamètres diversifiés sur les trois chaînes à souder, la capacité annuelle de l'usine s'établit à 500,000 mètres ou 30.000 tonnes.

3.3.2 Productions réalisées

Ce n'est qu'en 1972 que la machine 1200 est entrée en service à la suite de l'extension des capacités de production de cette usine.

Les productions effectuées antérieurement à 1972 ont donc été réalisées sur deux machines seulement. De même, durant le deuxième semestre de 1971, les travaux d'extension de l'usine ont fortement perturbé la production. Le tableau ci-dessous indique les productions réalisées à cette tuberie.

TABLEAU II-21

Tuberie de Réghaia - Atelier de gros tubes

Production réalisée 1967 à 1971	
Période	Tonnes
1967	6,000
1968	6,000
1969	X
1970	8,400
1971	4,707
Janvier	688
Février	488
Mars	489
Avril	613
Mai	709
Juin	525
Juillet	427
Août	277
Septembre	-
Octobre	-
Novembre	-
Décembre	491

Source: Enquête Sorès

3.4 Aspects techniques

3.4.1 Principe de fabrication

Les tubes sont fabriqués à partir d'un feuillard enroulé à froid en forme d'hélice et de façon à ce que les bords se présentent jointifs. Ces bords sont réunis par deux cordons de soudure, un à l'intérieur du tube, l'autre à l'extérieur.

Les opérations de fabrication sont les suivantes:

- Transfert des bobines de feuillard du hall de stockage au hall des machines.
- Déroulage de la bande de feuillard.
- Cisaille et préparation des bouts de bande.
- Soudure bout à bout des bandes de feuillard.
- Redressement du feuillard par passage dans une planeuse.
- Ciselage et préparation des bords du feuillard.
- Formage du feuillard dans un dispositif qui enroule celui-ci suivant un angle pré-établi et lui donne la forme cylindrique. Le diamètre obtenu est fonction de la largeur du feuillard et de l'angle de formation.
- Soudage des bouts du feuillard par soudure électrique à arc immergé sous flux, d'abord à l'intérieur du tube dès la formation de la première spire, ensuite à l'extérieur après une demi-rotation.
- Tronçonnage des tubes aux longueurs désirées.
- Chanfrinage des extrémités des tubes.
- Radiographie des soudures.
- Essai hydrostatique des tubes.
- Revêtement extérieur au brai de houille et fibre de verre.
- Marquage des tubes, classement par catégorie et mise en stock, prêts pour expédition.

3.4.2 Equipements

L'atelier est équipé de trois machines à souder, à savoir:

- a) Machine 600
Marque DRIAM, fabrication américaine,
diamètres: 159 mm à 300 mm,
date de mise en service: 1963
- b) Machine 900,
Marque DRIAM, fabrication américaine,
diamètres: 300 mm à 600 mm,
date de mise en service: 1963
- c) Machine 1200,
Marque BLOHM ET FOSS, fabrication allemande,
diamètres: 400 mm à 800 mm,
date de mise en service: janvier 1972

Parallèlement aux machines à souder, l'usine comprend les équipements pour la manutention des bobines et des tubes, les appareils de contrôle aux rayons-X et ultra-sons, un banc d'essai hydrostatique, une installation de soudage pour la réparation des tubes, une installation pour le revêtement extérieur des tubes au brai de houille, une installation de grilles d'évacuation.

3.5 Matières premières

La fabrication des tubes en hélice impose le choix de nuances d'acier malléable et soudable. Le plus généralement, on utilise les aciers doux et extra-doux des nuances API suivante: A, B, X42, X52 et X60.

Jusqu'en 1972, tous les aciers utilisés pour la fabrication de tubes en spirale à l'usine de Réghaia ont été importés. Les principaux pays fournisseurs ont été la R.F.A., la Belgique et la France.

A partir de 1972, le feillard pour la Machine 1200 a été fourni par El-Hadjar alors que le feillard pour les Machines 300 et 600 continuait d'être importé. Il est prévu que tout le feillard nécessaire à l'usine sera éventuellement fourni par El-Hadjar.

Selon les épaisseurs, le poids et les largeurs de bobines utilisées, la mise au mille exception faite du métal refusé, varie de 1,064 à 1,150.

3.6 Main-d'oeuvre

Les effectifs de l'usine comprennent 295 personnes réparties comme suit:

TABLEAU II-22

Tuberie de Réghaia - Atelier de gros tubes

Main-d'oeuvre par catégorie occupationnelle	
Catégorie occupationnelle	Nombre
Agents de maîtrise - administration	3
Autre personnel administratif	8
Cadres de fabrication	4
Agent technique - fabrication	1
Techniciens - fabrication	2
Agents de maîtrise - fabrication	24
Ouvriers et manoeuvres	253
Total	295

Source: Tuberie de Réghaia

3.7 Aspects comptables

3.7.1 Compte d'exploitation

Le compte d'exploitation générale de l'atelier au 31 décembre 1971 montre un important déficit d'exploitation de 3,279,000 DA. Toutefois, au niveau des revenus et dépenses, l'usine a enregistré un léger surplus de 337,000 DA à la suite d'une forte baisse des inventaires, principalement de produits finis. En effet ceux-ci ont diminué de 3,379,000 DA pour atteindre 2,679,000 DA à la fin de l'année. Les stocks de matières premières ont également diminué au cours de la période, passant de 2,639,000 DA à 2,391,000 DA.

Le tableau suivant donne la ventilation des coûts de production pour l'année 1971.

TABLEAU II-23

Tuberie de Réghaia - Atelier de gros tubes

Ventilation des coûts de production, 1971		
Coûts	Montants en kda	Répartition en %
Achats (1)	5.814	42,5
Frais de personnel	3.904	28,6
Impôts et taxes	1.664	12,2
T.F.S.E.	876	6,4
Transports et déplacements	704	5,1
Frais divers de gestion	96	0,7
Frais financiers	133	1,0
Dotations aux amortissements	482	3,5
Total	13.673	100

(1) Comprend un ajustement de + 248 kda pour variation d'inventaire.
Source: SNS. Direction financière

Il faut faire remarquer toutefois que la seconde moitié de l'année 1971 a été fortement perturbée par les travaux d'extension de l'usine qui ont entraîné un manque à produire d'environ 2,500 tonnes. Les travaux étant maintenant complétés avec la mise en service de la troisième chaîne de soudage, cette usine devrait maintenant fonctionner dans des conditions de rentabilité satisfaisantes.

3.7.2 Valeur de la production et valeur ajoutée

En raison du ralentissement de la production au cours du second semestre de 1971, la valeur ajoutée par employé s'est établie à un niveau relativement bas de 15,010 DA.

TABLEAU II-24

Tuberie de Réghaia - Atelier de gros tubes

Valeur de la production effectif, valeur ajoutée	
Poste	Valeur
Valeur de la production	10.267 KDA
Chiffre d'affaires	13.752 KDA
Effectif	295
Frais de personnels	3.904 XDA
Achats (1)	5.814 KDA
Valeur ajoutée	4.453 KDA
Valeur ajoutée par employé	15.010 KDA
Valeur ajoutée en % de la valeur de la production	43,4 %

(1) Comprend un ajustement de ± 248 KDA pour variation d'inventaire.
Source: SNS. Direction financière.

3.7.3 Coût des matières premières

Le coût du feuillard, par tonne de produits finis pour chacune des chaînes de production et pour des dimensions usuelles de tubes, s'établit de la façon indiquée au tableau II-25.

TABLEAU II-25

Tuberie de Réghaia - Atelier de gros tubes

Coût du feillard par tonne de tube soudé en spirale produite			
	Machine 300	Machine 600	Machine 1200
Diamètre épaisseur tube mm	159 x 3,5	406 x 4	609 x 8
Prix acier bobine DA	772	684	660
Mise au mille	1.146	1.064	1.150
Coût acier bobine DA	884	728	760

Source: SNS, tuberie de Réghaia.

3.8 Modernisation et extension

La capacité de production de cette usine a été augmentée en même temps que sa gamme de production a été élargie par la mise en service d'une troisième chaîne de production en 1972. De plus, depuis 1969, la SNS opère sa nouvelle tuberie d'El Hadjar qui fabrique des tuyaux de même type. Le secteur des tubes soudés en spirale est donc maintenant très bien pourvu sur le plan de la capacité de production aussi bien que sur celui de la qualité des moyens de production. Pour ces raisons, il n'est pas prévu de modifications importantes à l'usine de gros tubes de Réghaia.

4.0 LA TUBERIE D'EL-HADJAR: GROS TUBES SOUDES EN SPIRALE

4.1 Généralités

La tuberie d'El-Hadjar s'insère dans le complexe sidérurgique d'El-Hadjar situé à proximité du port d'Annaba. Elle a été mise en service en juin 1969.

Cet atelier composé de quatre chaînes de production est équipé pour produire des tubes d'acier soudés hélicoïdalement ayant les caractéristiques suivantes:

- diamètres: 16 à 48 pouces
- épaisseurs: 5 à 15 mm
- longueurs: 12 à 15 mètres

La production annuelle moyenne, à 3 postes, varie selon les tubes produits entre 80.000 et 110.000 tonnes.

Quoique cette usine ait pour vocation première la production de tubes destinés au transport des hydrocarbures, elle peut aussi produire des tubes destinés au transport de l'eau et autres fluides ainsi que des tubes destinés à des utilisations spéciales, telle par exemple, les pieux de fondation.

Dans une première campagne de production la tuberie a produit d'août 1969 à janvier 1971, pour le compte de Sonatrach, 510 kilomètres de tubes de 34 pouces destinés à l'oléoduc Mesdar-Skikda. Elle a par la suite fabriqué des tubes de 40 et 24 pouces pour le gazoduc Hassi-R'Mel-Arzew.

4.2 Gamme des produits

La tuberie d'El-Hadjar produit des tubes d'acier soudés hélicoïdalement dans les diamètres et épaisseurs apparaissant au tableau II-26:

TABLEAU II-26

Tuberie d'El Hadjar - Atelier de tubes soudés en spirale

Diamètres et épaisseurs des tubes fabriqués

Diamètre en pouces	Épaisseur de la paroi en mm
16	5 à 9
18	5 à 9
20	5 à 10
24	6 à 12
26	6 à 12
28	6 à 12
34	7 à 13
36	7 à 13
40	8 à 15
42	8 à 15
48	8 à 15

Source: Enquête Sorés.

En plus des dimensions standards, la fabrication de dimensions intermédiaires est possible pour satisfaire à des exigences particulières.

Les tuyaux sont généralement livrés en longueurs de 12 à 15 mètres et peuvent être livrés en longueurs plus courtes lorsque nécessaire.

Les aciers au carbone sont les plus généralement utilisés pour la fabrication des tubes soudés en hélice. Les nuances plus couramment utilisées sont les suivantes:

- pour oléoducs: X - 52
- pour gazoducs: X - 60
- pour aqueducs: A - 37, A - 42 et X - 42.

D'autres nuances d'acier pourraient également être utilisées pour des besoins particuliers.

Le soudage des tubes effectué à l'arc immergé sous flux solide est exécuté en deux passes, l'une à l'intérieur du tube, l'autre à l'extérieur.

Les pressions de service des tubes sont fonction des diamètres, des épaisseurs et des nuances d'acier de chaque tube, ces trois facteurs, dans chaque cas, étant choisis pour répondre aux exigences du cahier des charges. Tous les tubes sont soumis à une épreuve hydrostatique provoquant dans le tube une contrainte égale à au moins 90% de la limite d'élasticité de l'acier utilisé.

Les tubes sont généralement livrés nus. A la demande du client, ils peuvent être livrés avec enrobage intérieur à l'époxy. Aucun enrobage extérieur n'est effectué à l'usine pour l'instant. La SNS examine cependant la possibilité de doter sa tuberie d'El-Hadjar d'un atelier de recouvrement qui réaliserait des enrobages extérieurs en époxy ou en polyéthylène.

La tuberie d'El-Hadjar ne produit aucun raccord ou pièce spéciale.

4.3 Production

4.3.1 Capacité

La capacité de production de la tuberie d'El-Hadjar varie selon le diamètre et l'épaisseur des tubes produits. Le tableau II-27 indique des cadences mensuelles de production pour une opération sur 3 postes avec différents diamètres de tubes et différentes épaisseurs de métal.

Ces cadences correspondent à une capacité annuelle moyenne qui varie selon les tubes produits entre 80.000 et 110.000 tonnes.

TABLEAU II-27

Tuberie d'El-Hadjar - Atelier de tubes soudés en spirale

Capacité de production

Diamètre en pouces	Epaisseur de la paroi en mm	Cadence mensuelle de production en Km.
16	5 à 9	45 à 55
18	5 à 9	43 à 55
20	5 à 10	43 à 55
24	6 à 12	43 à 55
26	6 à 12	40 à 50
28	6 à 12	40 à 50
34	7 à 13	28 à 40
36	7 à 13	28 à 40
40	8 à 15	26 à 38
42	8 à 15	25 à 35
48	8 à 15	23 à 30

Source: Enquête Sorés.

Les cadences théoriques de production indiquées au tableau II-27 sont celles obtenues en additionnant la capacité des quatre machines à souder de l'usine et en supposant un taux d'utilisation de ces machines de 70% (en allouant des pertes de 15% pour le raboutage et 15% pour les pannes diverses).

Le reste des installations de l'usine est théoriquement dimensionné pour permettre de traiter sans difficulté la production des quatre machines à souder.

4.3.2 Productions réalisées

La tuberie d'El-Hadjar a été mise en service en juin 1969. La première campagne de production a porté sur une commande Sonatrach pour des tubes de 34" destinés à l'oléoduc Mesdar-Skikda. De août 1969 à janvier 1971, 510 Km de tubes d'un poids total de 100.000 tonnes ont été produits en rapport avec cette commande. Les meilleures cadences réalisées ont été les suivantes:

- par jour : 2.000 m.
- par mois : 45.000 m.

Dans une seconde campagne l'usine de tubes d'El-Hadjar a été appelée à produire pour le compte de la Sonatrach 450 Km de tubes de 40" et 24" destinés au gazoduc Hassi-R'Mel-Arzew. La tuberie d'El-Hadjar a aussi reçu deux autres commandes pour la fourniture de tubes en rapport avec la construction des usines de papier de Mostaganem et de Skikda.

Le tableau II-28 indique les productions réalisées à la tuberie d'El-Hadjar au cours des années 1969, 70 et 71.

4.4 Aspects techniques

4.4.1 Principe de fabrication

Les tubes sont fabriqués à partir d'un feuillard enroulé à froid selon une hélice et de façon à ce que les bords se présentent jointifs. Ces bords sont joints par deux cordons de soudure, un à l'intérieur du tube l'autre à l'extérieur.

Les opérations de fabrication sont les suivantes:

- transfert des bobines de feuillard du hall de stockage au hall des machines
- déroulage de la bande de feuillard

TABLEAU II-28

Tuberie d'El-Hadjar - Atelier de tubes soudés en spirale

Production réalisée

Année	Diamètre en pouces	Tonnes
1969 (5 derniers mois)	34"	22.000
1970	34"	78.000
1971	24"	2.815
	34"	2.935
	40"	77.768
	"pieux"	2.483
		<hr/> 86.001

Source: Enquête Sorés.

- Cisaille et préparation des bouts de bande.
- Soudure bout à bout des bandes de feuillard.
- Redressement du feuillard par passage dans une planeuse.
- Ciselage et préparation des bords du feuillard.
- Formage du feuillard dans un dispositif qui enroule celui-ci suivant un angle pré-établi et lui donne la forme cylindrique. Le diamètre obtenu est fonction de la largeur du feuillard et de l'angle de formation.
- Soudage des bords du feuillard par soudure électrique à arc immergé sous flux, d'abord à l'intérieur du tube dès la formation de la première spire ensuite à l'extérieur après une demi-rotation.
- Tronçonnage des tubes aux longueurs désirées.
- Chanfreinage des extrémités des tubes.
- Radiographie et radioscopie des soudures.
- Essai hydrostatique des tubes.
- Recouvrement intérieur à l'époxy (lorsque spécifié).
- Marquage des tubes, classement par catégorie et mise en stock prêt pour expédition.

4.4.2 Equipements

Les équipements consistent en installations de manutention, de fabrication et de contrôle. Ils ont été fournis par la firme Hoesch de la R.F.A.

Ces équipements comprennent:

- Deux ponts roulants Cereti-Tantani de 44 tonnes pour la manutention des bobines.
- Deux ponts roulants Cereti-Tantani de 7,5 tonnes pour la manutention des tubes.
- Une installation pour le transfert des bobines du hall de stockage au hall des machines.
- Quatre machines à souder Hoesch.
- Un banc d'essai hydrostatique Pfeuddler.
- Deux chanfreineuses Hoesch.
- Deux installations de radiographie et de radioscopie, marques C.H.F. Muller et Hoesch.
- Une installation de manutention continue des tubes de marque Rheinstahl Hydraulic assurant la circulation des tubes à travers tout l'atelier d'un poste de travail à l'autre y compris près de 3.000 M² de grilles de séparation à l'extérieur de l'atelier permettant le classement des tubes par catégorie avant leur expédition.
- L'atelier est aussi équipé de diverses installations annexes telles que: recyclage du flux de soudage, dispositif de nettoyage des tubes, installation d'enrobage intérieur, installations de soudage pour la réparation des tubes, installation de marquage des tubes ainsi qu'appareillage pour essais mécaniques et métallographiques.

4.5 Matières premières

La fabrication des tubes en hélice impose le choix de nuances d'acier malléable et soudable. Généralement les aciers doux et extra-doux, de nuances API A, B, X42, X52 et X60 sont utilisés.

Jusqu'en 1972 tous les aciers utilisés pour la fabrication de tubes en spirale à l'usine d'El-Hadjar ont été importés. Les principaux fournisseurs ont été:

Japon : C. Itoh, Nippon Kohan Yamata, Sumitomo
R.F.A. : Klockner, Thyssen, Hoesch
U.S.A. : Kaiser Steel, Granite City.

Selon les épaisseurs, les poids et les largeurs des bobines utilisées, la mise au mille, exception faite du métal refusé, a varié de 1.130 à 1.170.

A compter de 1972, avec le démarrage du laminoir à chaud, la production de l'aciérie d'El-Hadjar se substituera progressivement aux aciers importés.

4.6 Main-d'oeuvre

La tuberie fonctionne avec un effectif de l'ordre de 440 personnes dont une douzaine d'ingénieurs et cadres.

4.7 Aspects comptables

4.7.1 Généralités

Il n'a pas été possible d'obtenir le compte d'exploitation général relatif à cette tuberie. Nous présentons néanmoins ci-dessous quelques données permettant d'établir une comparaison avec les résultats d'exploitation des autres unités pour lesquelles des informations plus complètes sont disponibles.

Pour une campagne de production portant sur 92.072 tonnes de tubes de 40", 34" et 24" de diamètre, réalisées principalement en 1971, pendant une période d'environ 12 mois, les valeurs suivantes ont pu être établies:

TABLEAU II-29

Tuberie d'El-Hadjar - Atelier de tubes soudés en spirale

Valeur de la production, effectifs et valeur ajoutée	
Valeur de la production	DA 119.305.000
Achats	DA 77.755.000
Effectifs	440
Frais du personnel	DA 6.102.000
Valeur ajoutée	DA 41.550.000
Valeur ajoutée par employé	DA 94.432
Valeur ajoutée en % de la valeur de la production	34,8%

Source: Enquête Sorés.

4.7.2 Frais de fabrication

Les frais globaux de fabrication pour l'exercice 1971 se sont élevés à DA 87.325.400 alors que les frais unitaires moyens de fabrication pour cette même période s'établissaient à DA 1.015,4/tonne. Ces frais correspondent à une production annuelle de 86.001 tonnes dont 77.768 tonnes de tubes de 40".

Le tableau II-30 indique la ventilation des coûts unitaires de production. On remarque que le coût du feuillard représente environ 80% du coût total.

4.7.3 Valeur des produits fabriqués

Pour l'exercice 1971, la valeur unitaire moyenne des produits fabriqués à l'atelier d'El-Hadjar s'établit de la façon indiquée au tableau II-31.

TABLEAU II-30

Tuberie d'El-Hadjar - Atelier de tubes soudés en spirale

Coûts unitaires de production

POSTE	Dinars Algériens par tonne
Feuillards	810,0
Fil	5,5
Flux	8,0
Produits de chambre noire	5,4
Outillage et matériel connexe	11,8
Combustibles	2,0
Energie et fluides	2,0
Matériel d'entretien	9,0
Produits divers	1,2
Frais de personnel	61,5
Location d'engin	21,0
Madrers pour stockage	3,0
Transports et déplacements	2,0
Assistance technique	10,0
Personnel d'entretien	12,0
Ateliers centraux	9,0
Service manutention	5,0
Amortissement	37,0
Total	1.015,4

Source: Enquête Sorés.

TABLEAU II-31

Tuberie d'El-Hadjar - Atelier de tubes soudés en spirale

Valeur unitaire moyenne des tubes fabriqués

Type de tube	Dinars Algériens par tonne
40" X 60	1.315
40" hydraulique	1.000
34" X 52	1.125
34" hydraulique	1.010
24" X 52	1.125
24" hydraulique	1.030
pieux	500

Source: Enquête Sorès.

4.8 Modernisation et extension

La tuberie d'El-Hadjar est de conception récente; elle a été mise en service en 1969. Elle est dotée d'un matériel de qualité correspondant à une technique moderne. Ses équipements ont été dimensionnés pour correspondre aux besoins prévisibles des secteurs pétrolier et hydraulique. Le cas échéant, sa production peut être complétée par celle de l'usine de Réghaia qui produit le même type de tubes. Il semble donc que le secteur des gros tubes soudés en spirale est bien pourvu et il n'est pas prévu de modifications importantes à cette usine dans l'avenir immédiat.

5. LA TUBERIE D'EL HADJAR: TUBES SANS SOUDURE

5.1 Généralités

C'est en 1969 que la Société Nationale de Sidérurgie décida la réalisation d'une tuberie sans soudure. Cette usine qui est présentement en construction sera terminée en 1974 et fera partie du complexe sidérurgique d'El-Hadjar.

Cette tuberie d'une capacité annuelle de 80,000 tonnes produira des tubes d'acier sans soudure de 2" à 14" de diamètre destinés principalement aux opérations de recherche et d'exploitation pétrolière.

5.2 Gamme des produits

5.2.1 Définition des produits et normes

L'usine produira les tubes pétroles et les tubes divers. Les tubes pétroles comprennent:

- Les tubes "casing" : pour le coffrage des puits.
- Les tubes "tubing" : servant de conduite à l'intérieur d'un puits productif.
- Les tubes "line-pipe" : servant de liaison entre les puits et les centres de collecte.

Les tubes pétroles seront produits conformément aux normes API. Les tubes divers seront normalisés AFNOR.

Les tubes "casing" et "tubing" seront filetés et munis de manchons. Certains tubes "line-pipe" et tubes divers seront aussi filetés et manchonnés. Les manchons seront produits dans un atelier annexe à la tuberie.

5.2.2 Gamme des diamètres et des épaisseurs

La gamme des diamètres et des épaisseurs des tubes dont la production est envisagée à la tuberie sans soudure d'El-Hadjar est exprimée dans le tableau II-32.

5.3 Production

La capacité de production annuelle globale prévue s'établit comme suit:

- Les tubes "casing" : 52,000 T/A
- Les tubes "tubing" : 8,000 T/A
- Les tubes "line-pipe" : 10,000 T/A
- Les tubes divers : 10,000 T/A

pour un total de 80,000 T/A avec un fonctionnement à deux postes. Un troisième poste pourrait être ajouté, ce qui amènerait une augmentation de production d'environ 40%.

TABLEAU II-32

Tuberie d'El Hadjar - Atelier de tubes sans soudure
Gamme de fabrication envisagée

Tubes	Diamètres	Épaisseurs
"Casing"	4-1/2" à 13-3/8"	6 à 13 mm
"Tubing"	2-3/8" à 4-1/2"	4 à 10 mm
"Line-pipe"	2-3/8" à 14"	4 à 23 mm
Divers	2-3/8" à 14"	4 à 10 mm

Source: SNS, Complexe d'El-Hadjar, direction des travaux neufs.

L'usine a été conçue de façon à permettre de porter sa capacité en deuxième phase à 150,000 T/A avec un fonctionnement à deux postes. En même temps qu'elle sera augmentée la production sera aussi diversifiée, la gamme des diamètres sera élargie vers le bas jusqu'à 1-3/8" et vers le haut jusqu'à 16".

5.4 Aspects techniques

5.4.1 Fabrication des tubes

La multiplicité des opérations à effectuer et leur interaction résultent en un atelier assez complexe. La succession des opérations à effectuer est la suivante:

- Chauffage : chauffage du lingot dans un four à sole tournante.
- Perçage : perçage du lingot dans une presse à percer horizontale
- Allongement : allongement de l'ébauche percée dans un laminoir oblique allongeur.
- Laminage : laminage, lissage et modelage aux dimensions voulues dans un laminoir à pas de pèlerin.
- Finissage : finissage du tube par une série d'opérations comprenant:
 - découpage
 - refroidissage
 - dépoussièrage
 - redressage
 - contrôle des défauts intérieurs et extérieurs
 - contrôle d'épaisseur
 - réparation des défauts par meulage
 - tronçonnage
 - chanfreinage
 - épreuve hydraulique
 - pesage métrage.

- Parachèvement: parachèvement des tubes comprenant:
 - traitement thermique
 - refoulement d'extrémités pour tubes "tubing"
 - filetage des tubes "tubing" et "casing".

5.4.2 Fabrication des manchons

C'est dans un atelier à part que les manchons et protecteurs pour tubes seront fabriqués. Des ébauches sont d'abord obtenues en tronçonnant des tubes en plusieurs parties. Ces ébauches sont tournées intérieurement ou extérieurement puis filetées. Les pièces obtenues passent ensuite dans une installation de phosphatation et de graissage. L'atelier des manchons comporte les équipements principaux suivants:

- Une batterie de tronçonneuses.
- Des tours de cylindrage et de pré-alésage.
- Des fileteuses.
- Une installation de phosphatation.
- Une presse pour écraser les protecteurs.

5.5 Matières premières

Les nuances d'acier sont fixées par les normes API. Elles sont

- Pour les tubes "casing" et "tubing": grades J55, C75, N80, P105 et P110
- Pour les tubes "line-pipe": grades A, B et X

Les aciers seront fournis dans toute la mesure du possible par la sidérurgie d'El Hadjar.

5.6 Main-d'oeuvre

Les effectifs de l'usine seront de 1,300 personnes dont 850 affectés à la fabrication, 250 au contrôle et 200 à l'entretien.

Le tableau II-33 indique la ventilation de l'emploi par catégorie occupationnelle.

5.7 Aspects comptables

Aucune précision n'a pu être obtenue sur le montant des investissements qui seront nécessaires pour la réalisation de ce projet. De même, le coût de la principale matière première, les lingots en provenance d'El Hadjar, est pour l'instant indéterminé. Il est donc difficile pour l'instant d'établir un prix de revient prévisionnel.

5.8 Modernisation et extension

La tuberie sans soudure d'El Hadjar est d'abord destinée à satisfaire les besoins du

TABLEAU II-33

Tuberie d'El Hadjar - Atelier de tubes sans soudure
Main-d'oeuvre par catégorie occupationnelle

Catégorie occupationnelle	Nombre
Ingénieurs	6
Chefs d'atelier	9
Contremaîtres	35
Agents techniques	25
Chefs d'équipes	80
Ouvriers professionnels	500
Ouvriers spécialisés	610
Employés	35
Total	1,300

Source: SNS, Complexe d'El-Hadjar, direction des travaux neufs.

secteur pétrolier. En effet, de ses 80.000 tonnes de production annuelle prévue, 70.000 seront en tubes pétroles alors que 10.000 seulement seront constituées de tubes divers. Si d'une part, il semble qu'il sera ainsi possible de satisfaire les besoins du secteur pétrolier, d'autre part, il apparaît que les exigences sans cesse croissantes des industries (mécanique et pétrochimique en particulier) excéderont rapidement les disponibilités. Cette situation a été reconnue et dès l'origine du projet il a été réalisé qu'il était utile de conserver à celui-ci la possibilité de pouvoir s'adapter aux conditions du marché. L'usine a donc été conçue de façon à permettre, avec des coûts d'investissement relativement modestes, de doubler sa capacité en deuxième phase.

Cette extension nécessiterait l'addition des équipements suivants

- un four à sole tournante
- une presse à percer
- un laminoir oblique
- une ligne de finissage intermédiaire pour tubes moyens
- une installation de traitement thermique
- un banc d'épreuve
- des fileteuses pour tubes
- des tours et des fileteuses à l'atelier des manchons.

La capacité de l'usine serait ainsi portée à 150.000 Tonnes par an avec un fonctionnement à deux postes. La production serait diversifiée et la gamme des diamètres serait élargie vers le bas jusqu'à 1-3/8" et vers le haut à 16".

Aucune date n'est prévue pour cette extension.

6. AUTRES PRODUCTEURS: TUBES DIVERS

6.1 Généralités

Tel que mentionné précédemment, la SNS occupe très largement le champ de la production des tubes en acier en Algérie.

Trois autres producteurs fabriquent aussi, d'une façon plus ou moins régulière, des tonnages peu importants de divers tubes d'acier. Ce sont:

- E.N.C.M.
- JADRIL
- ABDELHAK

6.2 E.N.C.M. (Entreprise Nationale de Construction Mécanique)

Cette entreprise autogérée, située à Blida, à 50 km au sud-ouest d'Alger, exécute des contrats d'entreprise pour la fabrication d'articles de chaudronnerie, de tubes d'acier, de charpentes métalliques, de citernes et réservoirs, de pièces pour véhicules, etc. Les tubes qu'elle produit par cintrage et soudage sont généralement de grands diamètres 16" à 40", de longueurs 6 m et d'épaisseurs 3 à 12 mm. Cette société, qui emploie 150 personnes, réalise des productions de tubes très variables d'une année à l'autre dépendant des marchés conclus. Sa capacité de production de tubes pourrait s'élever à 3500 tonnes par an à condition qu'elle se consacre quasi-exclusivement à l'activité tubes.

6.3 JADRIL

Ce fabricant, situé à El Harrach, dans la banlieue d'Alger, réalise depuis 1968 des tubes en acier pour irrigation de diamètres 2-½" à 6".

Sa capacité de production s'établit à 500 mètres par jour à 1 poste soit environ 125,000 mètres par an ou environ 1,000 tonnes par an.

6.4 ABDELHAK

Cette société autogérée (Ex-Gagliano), située à El Harrach dans la banlieue d'Alger, réalise par roulage et soudage des tubes d'acier de diamètres 5" à 24". Elle réalise également en acier noir et en acier inoxydable des tubes crépinés servant de filtres pour le forage.

Cette entreprise, qui emploie 32 personnes, a une capacité de production de 200 tonnes par an.

CHAPITRE III

LA FABRICATION DE TUBES ET TUYAUX EN BETON

1. INTRODUCTION

1.1 Généralités

Les unités de fabrication de tubes et tuyaux en béton en opération actuellement en Algérie sont en grande majorité contrôlées par l'Etat et gérées par la Société Nationale des Matériaux de Construction. Cette dernière fut créée dans le but de :

- Promouvoir le développement du secteur des matériaux de construction.
- Exploiter et administrer les unités de production appartenant au secteur public.
- Exploiter toutes les unités placées sous son contrôle par l'Etat.
- Administrer le monopole d'importation des matériaux de construction et de céramique sanitaire.

En plus de gérer la totalité du secteur "Tubes et Tuyaux en béton", la SNMC contrôle également la totalité de la capacité de production de ciment, de céramique, d'éléments en amiante-ciment et environ 70% de celle de briques et tuiles. Elle possède également une activité "Entreprise" dont le rôle initial était la pose des tuyaux en béton. L'activité s'est ensuite développée dans le domaine des travaux de génie civil tant pour le compte de la SNMC que pour celui d'autres organismes.

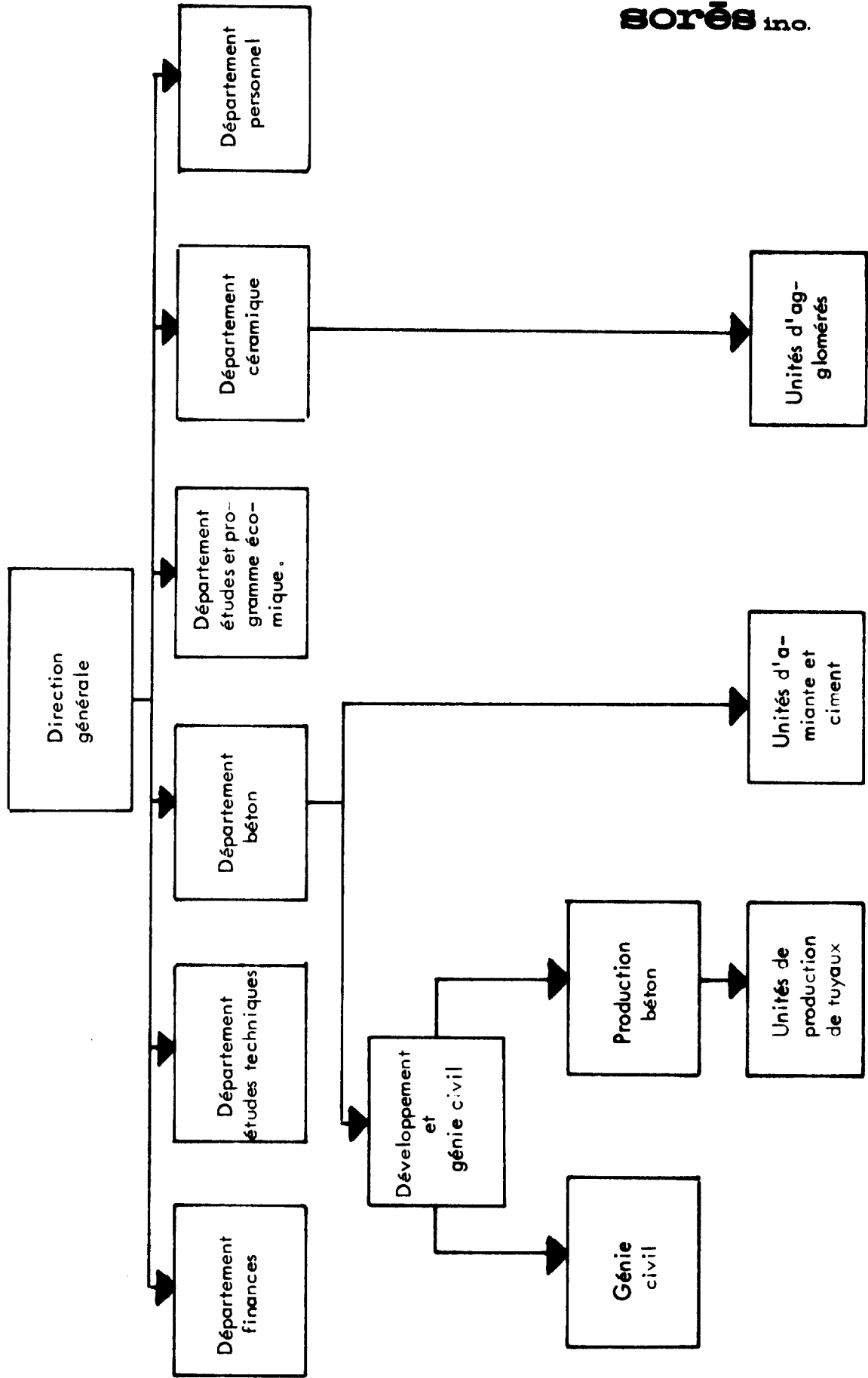
La SNMC assure également la distribution de ses produits et possède à cet effet un réseau d'agences réparti sur le territoire national. L'activité "Tuyaux" n'est donc pas une activité indépendante, mais fait partie d'une organisation dont le but est l'intégration de tout le secteur des matériaux de construction.

Cette intégration de l'activité "Tuyaux" ne peut être ignorée dans le cadre de la présente étude. En effet le potentiel de production réel n'est pas fonction exclusivement de l'équipement en place mais également des structures qui permettent à cet équipement de fonctionner. Aussi allons-nous donner ci-après une brève description de la structure administrative de la SNMC, dont dépend l'activité "Tuyaux". Bien que le présent rapport n'ait pas pour but la description de l'appareil administratif mais plutôt celui de production, une connaissance du premier permet parfois d'interpréter plus facilement les difficultés rencontrées par le deuxième.

L'organigramme présenté au tableau III-1 ci-dessous donne une représentation simplifiée et partielle de l'organisation administrative de la SNMC reliée soit directement soit indirectement à la production de tubes et tuyaux en béton et en amiant-ciment.

TABLEAU III-1

Société Nationale des Matériaux de Construction
 Organisation administrative, tubes et tuyaux de béton.



Les flèches indiquent les relations d'autorité directe. L'ensemble de ces relations constitue une bureaucratie assez lourde, où les lignes de partage des responsabilités et la structure décisionnelle ne sont pas bien définies. Ce qui diminue l'efficacité de la gestion du secteur. Concernant l'aspect financier, une des principales faiblesses réside dans l'absence de comptabilité analytique empêchant ainsi tout calcul de prix de revient. Nous ferons, au cours de l'analyse des unités de production, des commentaires plus précis concernant l'influence de la structure administrative sur l'activité de production.

Ayant situé l'activité "Tuyaux" dans le cadre général de la structure à laquelle elle appartient, nous allons maintenant décrire brièvement le secteur production.

1.2 Le secteur production

Le tableau III - 2 indique les principales caractéristiques des différentes unités relevant de la section "Production Béton".

Aux unités indiquées à ce tableau, il faut ajouter les deux unités d'agglomérés relevant du département "Céramique et Divers". Ces unités situées l'une à Annaba et l'autre à Bedjaia produisent des tuyaux d'assainissement en béton vibré et comprimé. Toutefois, cette fabrication est minime par rapport à leur activité principale qui consiste à fabriquer des carreaux en grando-ciment. Elles fabriquent également des parpaings, hourdis, gaines de fumées, pièces décoratives en aggloméré de ciment, etc. Le procédé de fabrication utilisé pour les tuyaux fait appel à des méthodes artisanales et à un équipement réduit au strict minimum. Leur capacité de production annuelle théorique est évaluée à environ 50,000 mètres linéaires. Ces unités datent de la fin des années quarante.

Le tableau III-3 indique la valeur des ventes de chacune des unités au 31 décembre 1971, ainsi que leur effectif, sauf pour l'unité de Khemis El Kechna dont il nous a été impossible d'obtenir les données financières pertinentes.

TABLEAU III-3

Ventes, main-d'oeuvre et valeur ajoutée, unités de production de tubes et tuyaux de béton, 1971

Unités	Ventes 1971 en DA	Main-d'oeuvre	Valeur ajoutée en DA
Chaabat El Leham (1)	2,686,345	270	2,640,516
Oued Rheou	1,538,813	117	1,204,232
Oued Fodda	208,893	177	X
El Harrach (1)	8,442,005	308	6,490,025
Khemis El Kechna (1)	X	149	X
Hamma Bouziane (1)	4,581,955	152	3,143,683
El Hadjar	5,052,117	205	4,834,863
Total	22,574,906	1,373	18,313,319

TABLEAU III-2

Caractéristiques principales des unités de fabrication.

Unités et localisation	Produits fabriqués	Procédé de fabrication	Capacité théorique (1)	Année de mise en service
Chaabat El Leham	Tuyaux en béton armé Tuyaux en béton pré-contraint Supports d'électrification	Procédé par centrifugation de type SOCEA	30.000 m.l./an à 2 équipes	1941
Oued Rhiou	Canaux d'irrigation semi-circulaire Tuyaux d'assainissement	Précontraint Armés et centrifuger	17.000 m.l./an à une équipe	1929
Oued Fodda	Tuyaux d'adduction	Procédé SENTAB	43.000 m.l./an à 2 équipes	1971
El Harrach	Tuyaux d'adduction précontraint Tuyaux d'assainissement Tuyaux à âme-tôle Raccords et pièces spéciales Supports d'électrification.	Procédé par centrifugation de type BONNA	15.000 m.l./an à une équipe 20.000 m.l./an à une équipe 15.000 m.l./an à une équipe	Modernisé en 1967

TABLEAU III-2

Caractéristiques principales des unités de fabrication. (suite)

Unités et localisation	Produits fabriqués	Procédés de fabrication	Capacité théorique	Année de mise en service
Khemis el Kechna	Tuyaux d'ossainissements armés Bagues, supports regards, culottes. Supports d'électrification.	Procédé par centrifugation de type SOCEA	40.000 m.l./an à une équipe	1930
Hamma Bouziane	Tuyaux d'adduction Tuyaux d'ossainissement Canaux semi-circulaires Supports d'électrification	Procédé par centrifugation du type BONNA	17.500 m.l./an 20.000 m.l./an à une équipe	1956
El Haïjar	Tuyaux d'adduction Tuyaux d'ossainissement. Canaux d'irrigation	Procédé par centrifugation de type SOCEA	15.000 m.l./an 35.000 m.l./an 40.000 m.l./an à une équipe	1966

Source: Enquête Sorès.

- (1) Ces données incluent également l'activité "Supports d'électrification". Il n'a pas été possible de faire de distinction, les états financiers étant présentés de façon globale.

Source: SNMC. Direction financière.

2. PROCÉDES DE FABRICATION

2.1 Généralités

Étant donné les similitudes qui existent quant aux procédés de fabrication utilisés dans chacune des usines ainsi qu'aux types de tuyaux fabriqués, et aussi afin d'éviter les répétitions, nous avons jugé préférable de réunir la description des procédés et des produits dans une même section et de traiter des conditions particulières à chaque unité dans le cadre de la section réservée à l'analyse de chacune de ces unités.

2.2 Procédés de fabrication

La fabrication de tuyaux utilisant le béton comme matière première principale ne relève pas d'un procédé unique mais plutôt d'une technologie de fabrication variée dont les étapes diffèrent selon l'usage auquel le tuyau est destiné et surtout selon le type et la forme des autres matériaux adjoints au béton.

On peut, toutefois, caractériser la technologie de fabrication selon la méthode utilisée pour assurer le compactage du béton. Celui-ci se fait généralement soit par centrifugation, soit par vibration ou soit par les deux concurremment. Le choix de ce critère de distinction repose sur le fait que les équipements nécessaires dans chaque cas sont différents.

Centrifugation: L'utilisation de la force centrifuge obtenue à l'intérieur d'un moule ou mandrin animé d'un mouvement rapide de rotation assure un compactage très élevé et régulier du béton déposé à l'intérieur du moule. Ceci permet d'obtenir une haute élasticité du béton ainsi qu'une forte résistance à la pression intérieure lorsque sont utilisées des armatures précontraintes. L'action de la force centrifuge a pour effet d'essorer l'eau en excès dans le béton et de faire refluer sur la paroi intérieure un mince film riche en ciment et très lisse, ce qui permet un coefficient d'écoulement plus élevé.

Vibration: Cette méthode consiste à compacter le béton en imprimant des secousses rapides au moule soit à l'aide d'une table vibrante sur lequel repose le moule, soit à l'aide de vibrateurs fixés à l'extérieur du moule. L'avantage principal de cette méthode est de pouvoir utiliser, dans de bonnes conditions, des mélanges dont la granulométrie est plus grossière que dans les autres méthodes de compactage usuelles. De plus elle permet, pour une qualité de béton égale, une teneur en eau du mélange inférieure. Un autre avantage réside dans l'équipement très simple utilisé.

Centrifugation et vibration: C'est en fait la conjonction des deux méthodes précédentes.

La technologie appliquée actuellement dans les unités algériennes utilise la méthode par vibration et la méthode par centrifugation et vibration.

2 2.1 Méthode par centrifugation et vibration

Cette méthode est utilisée pour la fabrication de tuyaux d'adduction en béton précontraint, de tuyaux à âme tôle et de tuyaux d'assainissement en béton armé.

Les principales étapes de cette technique de fabrication sont les suivantes:

a) Centrifugation

Après la mise en tension des génératrices dans le cas des tuyaux en béton précontraint ou l'installation de l'armature pour ceux en béton armé, le moule est placé sur un châssis de centrifugation constitué essentiellement de galets crénelés pouvant tourner à vitesse variable.

Le béton est déposé à l'intérieur du moule tournant à vitesse réduite jusqu'à l'obtention de l'épaisseur désirée. Lorsque celle-ci est atteinte on accélère la vitesse de rotation du moule. L'effet de rotation crée une force centrifuge qui assure le compactage du béton d'une façon uniforme. Ce compactage est amélioré par l'effet de vibration créée par le crénelage des galets, vibration pouvant atteindre jusqu'à 12,000 périodes par minute. L'effet combiné de la centrifugation et de la vibration produit un béton d'une grande homogénéité ayant un maximum de résistance et de compacité; l'apport de la vibration provoquant un appel de laitance vers l'extérieur qui compense l'effet de ségrégation de la force centrifuge.

b) Etuvage

La centrifugation terminée, le tuyau est étuvé à la vapeur afin d'obtenir les résistances initiales nécessaires au démoulage et à la précontrainte longitudinale ainsi que les résistances voulues pour le frettage. Après démoulage, le tuyau, appelé primaire, est placé à l'air libre afin de compléter son durcissement.

Note: Pour les tuyaux en béton armé, la fabrication s'arrête à cette étape. Après avoir passé au par la période de temps nécessaire à sa maturation, le tuyau est prêt à être utilisé.
Les étapes suivantes s'appliquent dans le cas des tuyaux auxquels est appliquée une contrainte radiale, c'est-à-dire les tuyaux frettés béton.

c) Frettage

Lorsque la résistance en compression du béton du tuyau primaire a atteint le niveau désiré, ce dernier est fretté par enroulement à pas réguliers sous pression continue et contrôlée, d'un fil d'acier de précontrainte. L'enroulement à pas réguliers assure la bonne uniformité de la précontrainte. De plus l'espace libre entre les spires doit tenir compte de la granulométrie,

ceci afin d'assurer une bonne prise du béton de revêtement. Le tuyau fretté est ensuite soumis à un essai sous pression.

d) Revêtement

Le revêtement est effectué mécaniquement à l'aide d'une machine à revêtir qui dépose, sous forte vibration à haute fréquence, une couche de béton compacte à faible teneur en eau sur le tuyau animé d'un très faible mouvement de rotation. Cette technique permet d'obtenir un béton précontraint qui adhère parfaitement au primaire et forme avec lui un ensemble d'une bonne homogénéité.

Six unités fabriquent des tuyaux selon ce procédé par centrifugation et vibration. Toutefois, la conception et l'état des équipements varie d'une unité à l'autre. En effet les unités implantées par la société SOCEA, soit celles de Chaabat El Leham, Khemis El Kechna et El Hadjar, sont dotées d'un équipement prévu à l'origine pour fabriquer un seul diamètre alors que les unités implantées par la société Bonna et situées à El Harrach et Hamma Bouziane, possèdent des machines dites universelles en ce sens qu'elles sont conçues pour la fabrication de plusieurs diamètres. A cette différence de conception s'ajoute une différence de mécanisation, certaines unités étant plus mécanisées que d'autres.

2.2.2 Méthode par vibration

Il existe en fait un certain nombre de méthodes qui, bien qu'apparemment similaires, procèdent cependant de techniques différentes. Deux méthodes sont actuellement utilisées en Algérie. L'une se caractérise par la vibration produite à l'aide d'une table vibrante alors que dans l'autre méthode, l'effet de vibration est obtenue grâce à des vibreurs électriques fixés à la coquille du moule.

a) Fabrication sur table vibrante à action unidirectionnelle

Cette technique est utilisée pour la fabrication des tuyaux d'assainissement armés ou non, démoulés immédiatement après coulage.

Les étapes de fabrication sont les suivantes:

- Un béton malaxé d'une composition à gros squelette, pour un maximum de résistance et de compacité, est versé sous vibration, dans le moule préalablement bridé sur la table. Le temps de remplissage peut varier de 2 à 4 minutes selon le diamètre du tuyau. Une fois le remplissage terminé, on poursuit la vibration durant environ 30 secondes. En fin d'opération, on imprime une compression vibrante à l'aide d'un vérin hydraulique compresseur animé d'un mouvement de rotation afin de parfaire l'emboîtement et lui donner une meilleure présentation.
- Le moule est ensuite débridé et transporté à l'aire de démoulage où il est posé sur le sol. On procède alors à l'enlèvement du mandrin et au désassemblage des deux demi-coquilles.

Dans le cas de tuyaux devant résister à des pressions importantes, des armatures peuvent être utilisées.

Deux unités utilisent actuellement cette technique de fabrication en Algérie. Il s'agit des unités d'agglomérés d'Annaba et de Bedjaia qui fabriquent des buses d'assainissement armées ou non.

b) Fabrication par moules équipés de vibreurs électriques

Deux unités utilisent actuellement cette technique en Algérie, mais dans des contextes très différents, l'une pour le revêtement de tuyaux à âme-tôle, l'autre pour la fabrication de tuyaux précontraints.

- Revêtement

A l'unité d'El Harrach, cette technique est utilisée pour le revêtement des tuyaux à âme-tôle. Le mandrin est placé en position verticale et est entouré d'une coquille métallique sur laquelle sont fixés des vibreurs électriques de coffrage à axe horizontal. Le béton est versé par le haut et la vibration se fait à un rythme assez lent de façon à assurer la désaération adéquate des couches successives. Le coffrage est enlevé après la prise du ciment. Pour certains diamètres importants, on utilise un mandrin éclipable.

- Fabrication

La technique de fabrication de tuyaux précontraints par moule vertical avec vibreurs électriques bridés sur la coquille est présentement utilisée à l'unité d'Oued Fodda.

Contrairement au procédé par centrifugation qui doit se faire en trois étapes, c'est-à-dire centrifugation du tuyau primaire, frettage, et revêtement des spires, ce procédé par vibration se fait en une seule phase, la précontrainte et le revêtement s'effectuant en même temps que le moulage du tuyau primaire. De plus, l'étuvage se fait à l'intérieur du moule contrairement à l'autre procédé où le durcissement à la vapeur doit se faire dans une étuve.

La description de la fabrication est la suivante:

- L'armature circonférentielle est produite sur une machine à armaturer
- On introduit la cage à l'intérieur de la coquille. Cette dernière se compose de deux ou plusieurs sections (dépendant du diamètre du tuyau) reliées entre elles par des boulons à ressort.
- Les fils de précontrainte longitudinale sont placés à l'intérieur de l'armature radiale et mis en tension à l'aide de vérins hydrauliques.

La coquille est ensuite descendue autour du mandrin intérieur. Ce dernier est fixe et est recouvert d'une jupe en caoutchouc.

- Le béton est coulé dans le moule animé d'un mouvement vibratoire imprimé par les vibrateurs électriques à haute fréquence répartis sur la surface extérieure de la coquille.
- Une fois le bétonnage terminé, une pression hydraulique est exercée entre le mandrin et sa jupe de caoutchouc. Cette pression a pour effet de gonfler la jupe contre le béton, amenant ce dernier à se comprimer contre les spires et la coquille, et également à s'essorer. Les boulons à ressort reliant les différentes sections de la coquille absorbent l'excès de pression.
- La pression est maintenue durant la période d'étuvage du béton jusqu'au moment où le béton a obtenu la résistance suffisante. L'étuvage terminé, la pression est relâchée et les spires tendues assurent la contrainte du béton.
- La coquille est ensuite soulevée et transportée à l'atelier de dé-moulage.

Cette technique n'est pas nouvelle. En effet, les principaux éléments en ont conçus par Freyssinet en 1936 et déjà en 1937 l'ancienne usine d'Oued Fodda de la société Campenon Bernard produisait des tuyaux selon une méthode assez semblable à celle utilisée dans la nouvelle usine d'Oued Fodda.

2.2.3 Remarques sur les procédés

Les descriptions précédentes de procédés de fabrication sont limitées exclusivement à ceux actuellement utilisés en Algérie. Leur liste ne doit pas être considérée comme exhaustive.

Ces procédés, anciens pour la plupart, sont toujours ceux largement utilisés dans le monde et ils ne doivent absolument pas être considérés comme périmés. Toutefois, on ne peut pas en dire autant des équipements en place qui, eux, sont généralement vieux et désuets, sauf dans le cas de l'unité d'Oued Fodda.

2.2.4 Moules

Compte tenu de l'existence de différentes usines utilisant le même type de moules et considérant également que ces moules sont occasionnellement transportés d'une usine à l'autre dépendant des diamètres de tuyaux en fabrication dans ces usines, nous avons choisi de présenter ces moules comme faisant partie d'un parc global plutôt que d'un parc limité à chaque usine.

Les tableaux suivants indiquent les quantités de moules disponibles selon leurs caractéristiques. Le tableau III-4 présente les moules utilisés dans les unités d'El Harrach et d'Hamma Bauziane dotées d'équipement de centrifugation de type Bonna, le tableau III - 5 ceux utilisés dans les unités de Chaabat El Leham, Khemir El Kechna et El Hadjar dotées d'équipement de centrifugation de type Sacea. Enfin le tableau III - 6 indique le nombre de moules de l'unité d'Oued Fodda dotée d'équipement à moulage vertical de type Sentab.

Nombre de moules de type Bonna.

Diamètre intérieur nominal mm	Épaisseur de la paroi mm	Longueur m	Nombre
300	30	6,00	6
300	50	5,30	1
400	30	6,00	2
400	53	5,00	1
400	45	6,10	1
500	35	6,30	4
500	50	6,29	2
500	55	5,00	2
500	55	6,30	1
500	30	6,00	1
500	30	6,30	1
600	70	8,00	2
600	40	6,00	1
600	40	8,00	1
600	60	5,00	2
700	45	6,00	7
700	80	6,00	1
700	80	8,30	1
800	50	8,00	2
800	50	6,00	2
800	70	6,00	8
800	75	5,00	1
900	65	6,00	1
900	75	6,00	7
1.000	60	8,30	1
1.000	82	4,40	1
1.000	77	4,40	2
1.000	85	8,00	2
1.000	85	4,40	1
1.100	60	6,00	3
1.200	85	5,76	1
1.200	95	5,00	3
1.200	85	4,40	1
1.200	90	5,76	2
1.250	70	5,30	2
1.250	90	5,74	3
Total			80

Source: SNMC, Division Production Béton

Nombre de moules de type Socca

Diamètre intérieur nominal mm	Épaisseur de la paroi mm	Longueur m	Nombre
150	30	5	2
200	30	4,50	3
200	30	3	6
200	25	4,50	2
200	25	4,05	1
200	30	4,00	2
200	30	4,50	3
200	30	7	1
250	34	4,50	4
250	34	3	4
250	34	4,00	3
300	30	6,00	2
300	35	6,00	9
300	35	5,40	2
400	30	6	3
400	30	5	1
400	35	5,40	1
400	40	5,50	3
400	40	6	4
400	40	4,50	1
500	35	7	3
500	35	6,50	7
500	45	6	5
500	45	5,50	1
500	45	3	1
500	45	4,50	1
500	45	5,80	1
500	45	6,30	2
500	45	5,90	1
600	38	6,30	6
600	45	7	1
600	45	6	3
600	40	6	1
600	50	3	1
600	50	6	2
700	45	6,30	3
700	65	3,00	7
800	50	5,50	2
800	50	4,50	3

Nombre de moules de type Socea (suite)

Diamètre intérieur nominal mm	Epaisseur de la paroi mm	Longueur m	Nombre
800	45	6,40	3
800	65	6,25	1
800	98	3,00	1
900	50	6,30	10
900	65	3,00	3
1.000	54	6	5
1.000	55	6,00	1
1.000	60	4,50	2
1.100	62	7	5
1.100	62	6,30	1
1.100	64	7	10
1.200	65	4,50	7
1.200	185	4,50	1
1.250	64	6	2
1.250	64	6,05	4
1.250	70	3,00	1
1.300	77.8	7,00	9
1.400	70	6,00	2
1.500	74	6,05	6
1.600	80	4,50	3
Total			185

Source: SNMC, Division Production Béton

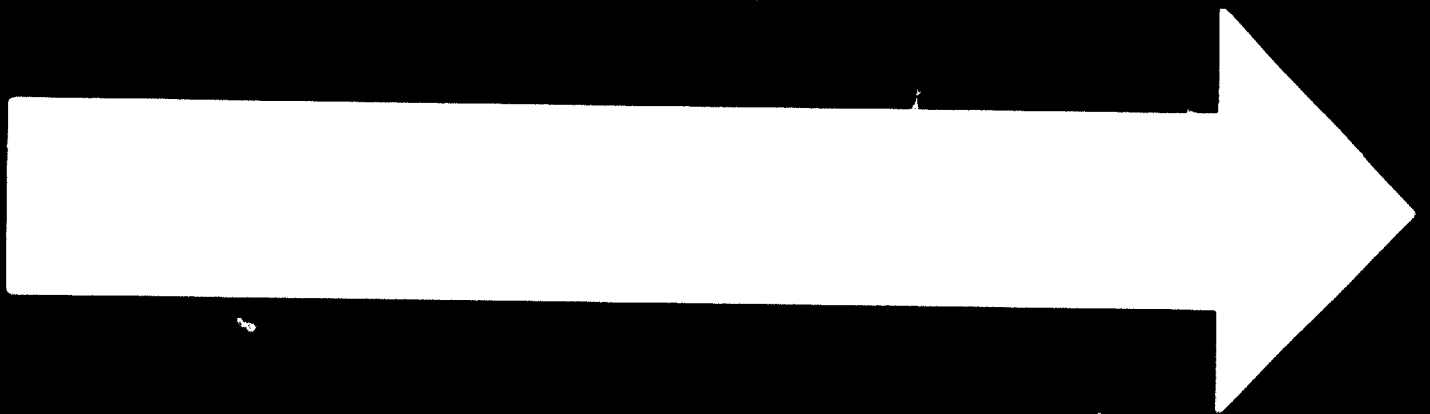
TABLEAU III-6

Nombre de moules de type Sentab

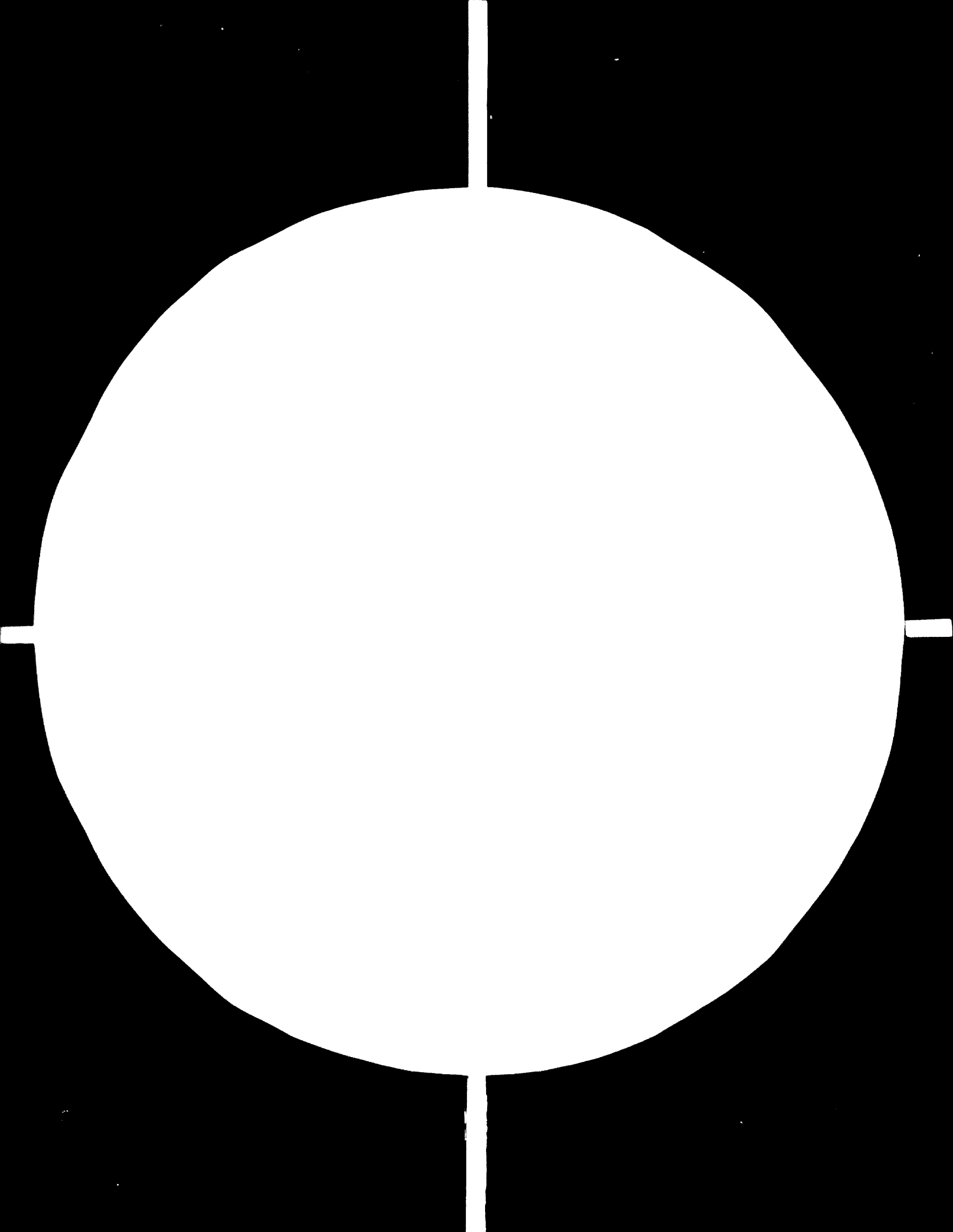
Diamètre mm	Longueur m	Nombre
600	6	6
800	6	6
900	6	5
1.000	6	5
1.200	6	3
1.400	6	2
Total	-	27

Source: SNMC, Division Production Béton.

C-35



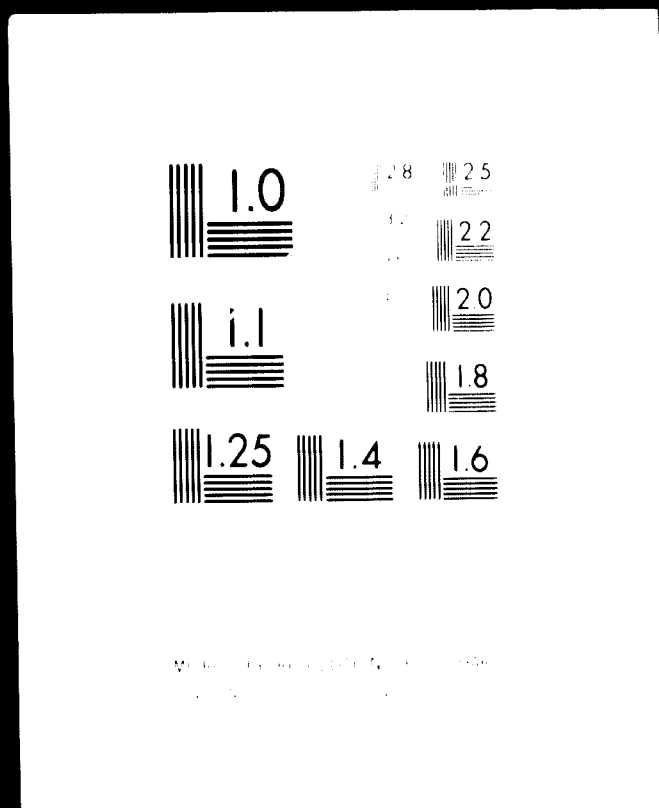
79.12.03



2 OF 3

07660

F



**24x
C**

3. CARACTERISTIQUES DES PRODUITS FABRIQUES

3.1 Généralités

La présente section présente une description des différents types de tuyaux et roccords en béton fabriqués en Algérie. Nous avons jugé préférable, afin d'éviter des répétitions, de traiter ce sujet dans une même section pour toutes les usines compte tenu que plusieurs unités fabriquent ou peuvent fabriquer les mêmes types de produits. Aussi dans cette section allons-nous présenter les caractéristiques détaillées des produits fabriqués alors que dans l'analyse de chacune des unités nous spécifierons uniquement les caractéristiques générales des tuyaux qui y sont fabriqués et certains aspects propres à l'unité concernée s'il y a lieu. Pour une description détaillée, le lecteur n'aura qu'à se référer la présente section.

3.2 Tuyaux en béton centrifugé précontraint

3.2.1 Usage

Ce tuyau est utilisé principalement pour les conduites d'adduction d'eau sous pression: eau potable, irrigation. Lorsqu'il est en service le tuyau est généralement soumis à des sollicitations de pression intérieure, de surpression accidentelle, de charges fixes et de surcharges mobiles, lesquelles nécessitent une conception particulièrement résistante.

3.2.2 Conception

Il s'agit d'un tuyau précontraint longitudinalement et circonférentiellement par des fils d'acier à haute résistance. Il comprend un tuyou primaire en béton centrifugé précontraint longitudinalement, un frettage en acier enroulé sous tension contrôlée autour du tuyou primaire auquel il confère la précontrainte circonférentielle, ainsi qu'un revêtement extérieur en béton vibré (Voir section 2.2.1).

3.2.3 Joint

Le tuyau comporte un about femelle (en forme de tulipe) et un about mâle. L'étanchéité de l'emboîtement est assurée par l'utilisation d'un anneau circulaire en caoutchouc.

3.2.4 Caractéristiques

Le tableau suivant indique les dimensions ainsi que le poids des principaux diamètres fabriqués. Il n'est pas exhaustif étant donné la possibilité de produire des tuyoux de diamètres et d'épaisseurs différents pour des utilisations particulières.

TABLEAU III-7

Caractéristiques des tuyaux centrifugés en béton précontraint

Diamètre Intérieur (mm)	Epaisseur de paroi (mm)			Longueur (m)		Poids (Kgs)	
	Tuyau Primaire	Revêtement	Totale	Totale	Utile	Tuyau	au m.l.
600	40	28	68	6,71	6,61	2700	410
700	45	28	73	6,71	6,61	3430	518
800	50	28	78	6,71	6,61	4200	635
820	60	28	88	6,71	6,61	4800	726
930	60	28	88	6,71	6,61	5350	810
1.000	60	28	88	6,72	6,61	5900	892
1.100	60	28	88	6,72	6,61	6300	954
1.250	70	28	98	5,78	5,67	6700	1.014

Note: La résistance à la pression peut varier de 6 à 20 bars.

Source: SNMC, Division Production Béton.

3.3 Tuyaux en béton vibré précontraint

3.3.1 Usage

Ce tuyau est utilisé principalement pour les conduites d'adduction d'eau potable et d'irrigation. Son champ d'utilisation est identique à celui du tuyau en béton centrifugé précontraint et il est soumis aux mêmes sollicitations, mais sa conception et ses caractéristiques physiques sont différentes.

3.3.2 Conception

Il s'agit d'un tuyau fabriqué selon une technique monophasée, c'est-à-dire que le bétonnage et les précontraintes longitudinales et radiales sont effectués simultanément, avec compactage du béton par vibration (Voir section 2.2.2.b)

3.3.3 Joint

Le tuyau comporte un about femelle en forme de tulipe et un about mâle. L'étanchéité est assurée par un joint en caoutchouc.

3.3.4 Caractéristiques

Le tableau suivant indique les dimensions et le poids de l'ensemble des diamètres fabriqués.

TABLEAU III-8

Caractéristiques des tuyaux en béton vibré précontraint

Diamètre intérieur (mm)	Epaisseur de paroi (mm)	Longueur (m.l.)		Poids (kgs)	
		Totale	Utile	Tuyau	Par mètre linéaire
600	65	6	5,81	2.300	395
800	65	6	5,71	3.000	525
900	70	6	5,71	3.680	644
1.000	75	6	5,71	4.350	761
1.200	85	6	5,71	5.950	1.042
1.400	95	6	5,51	7.850	1.424

Source: SNMC; Division Production Béton.

Note: Ces tuyaux peuvent résister à des pressions pouvant atteindre 28 bars.

3.4 Tuyaux en béton armé à âme tôle

3.4.1 Usage

Ce type de tuyau, en raison de sa résistance particulière et de sa très bonne étanchéité peut être utilisé partout où les conditions d'utilisation sont exceptionnellement difficiles ou nécessitent une durabilité et une longévité accrues.

3.4.2 Conception

Le tuyau comprend un tube médian en tôle d'acier terminé par les pièces de joint, un revêtement intérieur en béton armé centrifugé et un revêtement extérieur en béton armé vibré. Pour les diamètres importants, l'ensemble du tuyau est moulé verticalement.

3.4.3 Joint

Ce type de tuyau peut recevoir tous les types de joint, les pièces appropriées pouvant être soudées aux extrémités du tube médian. La soudure des joints est protégée par une bague en béton armé.

3.4.4 Caractéristiques

Le tableau suivant indique les caractéristiques principales des différents diamètres normalisés.

TABLEAU III-9

Caractéristiques des tuyaux en béton armé à âme tôle

Diamètre (mm)	Epaisseurs de paroi en mm			Longueur utile (m.l.)	Poids en kgs	
	Totale	Revêtement intérieur	Revêtement extérieur		Tuyau	Par mètre linéaire
400	53	24	29	5,15	1.004	195
500	58	24	34	6,15	1.599	260
600	60	24	36	6,15	1.968	320
800	70	26	44	6,15	3.013	490
900	75	28	47	6,15	3.628	590
1.000	82	28	54	6,15	4.397	715
1.100	88	30	58	6,15	5.166	840
1.250	110	30	70	5,15	6.437	1.250
1.500	120	32	88	5,03	8.048	1.600
1.800	150	37	113	4,44	10.434	2.350
2.000	160	45	115	4,50	12.600	2.800
2.800	225	50	175	2,91	15.190	5.220

Source: SNMC, Division Production Béton.

3.5 Tuyaux en béton armé centrifugé

3.5.1 Usage

Ce type de tuyau est principalement utilisé pour l'assainissement, ou plus généralement dans les conduites à écoulement libre (gravité). Il est fabriqué en trois séries, dites 4000, 6000 et 9000 correspondant aux charges d'essai à la fissuration par mètre² de surface diamétrale intérieure.

3.5.2 Conception

Il est constitué d'une armature en acier à éléments circonférentiels et longitudinaux assemblés entre eux par soudure ou ligature enrobée de béton par centrifugation.

3.5.3 Joint

Tous les types de joints classiques peuvent être utilisés, tels bagues préfabriquées, bagues coulées sur lit de pose, collets.

3.5.4 Caractéristiques

Le tableau III-10 indique les caractéristiques principales des différents diamètres normalisés.

3.6 Tuyaux en béton vibré armé ou non

3.6.1 Usage

Ce Tuyau est employé dans les canalisations à écoulement libre tels égouts sanitaires et égouts pluviaux. Son usage est analogue à celui du tuyau en béton armé centrifugé. Il peut également être perforé et être utilisé pour le drainage. Il est utilisé également comme ponceau, traverse de route, etc.

3.6.2 Conception

Le tuyau est fait soit uniquement de béton vibré et comprimé, soit d'une armature constituée de spires et génératrices enrobée de béton vibré.

3.6.3 Joint

Le type de joint utilisé est celui en caoutchouc.

3.6.4 Caractéristiques

Les tuyaux sont fabriqués dans les diamètres indiqués au tableau III-11

3.7 Raccords et pièces spéciales

La S.N.M.C. fabrique toutes les pièces de raccords ou pièces spéciales nécessaires à un système de canalisation.

TABLEAU III-10

Caractéristiques des tuyaux en béton armé centrifugé

Série	Diamètre nominal (mm)	Diamètre intérieur (mm)	Longueur (m)	Poids Tuyau
4.000	250	235	2,25 à 3 m	250
	300	290	"	280
	400	380	"	400
	500	512	"	660
	600	570	"	780
	700	730	"	1.150
	800	800	"	1.280
	900	900	"	1.650
	1.100	970	"	1.850
	1.200	1.200	"	2.800
6.000	250	235	"	250
	300	290	"	
	400	380	"	400
	500	512	"	680
	600	570	"	820
	700	720	"	1.250
	800	800	"	1.320
	900	880	"	1.850
	1.000	940	"	2.200
	1.200	1.180	"	3.100
9.000	250	236	"	250
	300	290	"	280
	400	380	"	400
	500	500	"	740
	600	570	"	800
	700	720	"	1.300
	800	790	"	1.500
	900	900	"	2.000
	1.000	970	"	2.300
	1.200	1.200	"	2.700

Source: SNMC, Division Production Béton.

3.7.1 Usage

Il serait trop long d'énumérer la liste des usages possibles de raccords ou pièces spéciales étant donné leur grande variété et également leur spécificité. Notons toutefois les pièces suivantes:

- Coudes de déviation à tous angles
- Tés à tubulures (droites ou obliques, axiales ou tangentielles) pour branchement, ventouse, robinet-vanne, vidange, nourrice, etc.
- Regards
- Culottes de bifurcation symétriques ou dissymétriques
- Cônes de réduction
- Bouts d'extrémité avec ou sans bride pour raccordement aux robinets-vannes, clapets, etc.
- Culots terminaux d'obturation

3.7.2 Conception

Ces raccords et pièces spéciales sont constitués des mêmes éléments que les tuyaux en béton armé à âme tôle, c'est-à-dire d'une âme médiane en tôle d'acier soudée, une armature de revêtement constituée de spires et de génératrices, le tout revêtu intérieurement et extérieurement en béton.

3.7.3 Joint

Les pièces de joints ou brides, correspondant généralement au même système que celui de la conduite, sont soudées aux extrémités de l'âme médiane. Tous les types de joints peuvent ainsi être utilisés.

3.7.4 Caractéristiques

En raison de la grande diversité possible des pièces de raccords ou pièces spéciales nécessaires à un système de canalisation, diversité dépendant autant des conditions d'usage de la conduite que de l'environnement physique où elle est installée, il est évident que le producteur ne peut avoir en stock tout l'éventail. Aussi la S.N.M.C. ne produit-elle régulièrement qu'une gamme de pièces de raccords de série répondant aux besoins courants. Cependant, tel que mentionné au début de cette section, elle peut fabriquer toute pièce hors série.

Les pièces dites de série sont les bouts d'extrémité, adapteurs, tés à tubulure d'équerre, coudes, cônes de réduction, dont les caractéristiques sont indiquées aux tableaux III-12, III-13, III-14, III-15 et III-16.

3.8 Conclusion

La gamme des produits pouvant être fabriquée par le secteur des tubes et tuyaux en béton couvre l'ensemble des besoins pouvant découler de la construction de tout type de système de canalisation pour lequel le béton est utilisable. Toutefois, les produits décrits précédemment ne constituent pas l'ensemble de la gamme des produits fabriqués par le secteur. En effet la plupart des unités du secteur béton fabriquent ou peuvent fabriquer des éléments en béton autres que les tuyaux, tels les supports d'électrification, les parpaings, les hourdis, les pièces spéciales, etc.

Ces produits, quoique étrangers à notre étude par leur définition, ne peuvent cependant être complètement ignorés au niveau de leur fabrication, étant donné l'usage de facilités de fabrication communes surtout au niveau des matières premières, carrières, transport et traitement des agrégats, etc.

TABLEAU III-11

Diamètres des tuyaux en béton vibré

Tuyau type	Diamètres nominaux mm
Vibré, non armé et perforé	400, 500, 600, 700, 800, 1.000
Vibré, armé	400, 500, 600, 700, 800, 1.000
Vibré, non armé et comprimé	100, 150, 200, 250, 300, 400, 500, 600

Source: SNMC, Division Production Béton.

TABLEAU III-12

Caractéristiques des bouts d'extrémités

Diamètre intérieur mm	Longueur utile m	Longueur dégarnie mm
150	0,50	130
200	0,50	130
250	0,50	130
300	0,50	130
350	0,50	130
400	0,50	130
450	0,50	130
500	0,60	130
600	0,60	130
700	0,60	130
800	0,60	130
900	0,60	130
1.000	0,80	200
1.100	0,80	200
1.200	0,80	200
1.250	0,80	200
1.500	1,00	200
1.800	1,20	200

Source: SNMC, Division Production Béton.

TABLEAU III-13

Caractéristiques des adapteurs

Diamètre intérieur mm	Emboîtement mm	Epaisseur mm
600	193	60
700	193	64
800	203	74
900	203	79
1.000	203	84
1.100	203	90
1.200	203	95

Source: SNMC, Division Production Béton.

TABLEAU III-14

Caractéristiques des tés à tubulure d'équerre

Ø int. de la tubulure Ø int. du corps principal	Longueur utile de la tubulure depuis l'axe du té						Longueur utile du corps principal du té			
	40 à 250	300 à 450	500 à 800	700 à 900	1.000 à 1.250	1.400 à 1.800	Ø int. de la tubulure	Longueur utile du té	Ø int. de la tubulure	Longueur utile du té
150	325						40	1,00	600	1,80
200	350						60	1,00	700	1,90
250	375						65	1,00	800	2,00
300	400	450					80	1,00	900	2,10
350	425	475					100	1,10	1.000	2,20
400	450	500					125	1,15	1.100	2,40
450	475	525					150	1,20	1.200	2,50
500	500	550	600				175	1,25	1.250	2,60
600	550	600	650	700			200	1,30	1.400	2,80
700	600	650	700	750	750		250	1,35	1.500	2,90
800	650	700	750	800	800		300	1,40	1.600	3,00
900	700	750	800	850	850		350	1,45	1.700	3,00
1.000	750	800	850	900	900	950	400	1,50	1.800	3,00
1.100	800	850	900	950	950	1.000	450	1,55		
1.200	850	900	950	1.000	1.050	1.075	500	1,60		
1.250	885	925	975	1.025	1.075	1.200	550	1,70		
1.500	1.020	1.050	1.100	1.150	1.200	1.300				
1.800	1.190	1.200	1.250	1.300	1.300					

Source: SNMC, Division Production Béton.

TABLEAU III-15

Caractéristiques des coudés

Diamètre intérieur (mm)	Rayon de courbure sur l'axe	Longueur de la partie courbe sur l'axe				Longueur totale utile sur l'axe			
		1P 15'	22° 30'	45°	90°	11° 15'	22° 30'	45°	90°
		200	117	235	470	942	677	795	1.030
250	117	235	470	942	677	795	1.030	1.502	
300	117	235	470	942	677	795	1.030	1.502	
350	157	314	628	1.256	717	874	1.188	1.816	
400	157	314	628	1.256	717	874	1.188	1.816	
450	157	314	628	1.256	717	874	1.188	1.816	
500	196	393	785	1.570	756	953	1.345	2.130	
600	196	393	785	1.570	756	953	1.345	2.130	
700	245	490	981	1.963	805	1.050	1.541	2.523	
800	245	490	981	1.963	805	1.050	1.541	2.523	
900	245	490	981	1.963	805	1.050	1.541	2.523	
1.000	294	588	1.178	2.356	854	1.148	1.738	2.916	
1.100	294	588	1.178	2.356	854	1.148	1.738	2.916	
1.200	294	588	1.178	2.356	854	1.148	1.738	2.916	
1.250	294	588	1.178	2.356	854	1.148	1.738	2.916	
1.500	393	785	1.570	3.142	953	1.345	2.130	3.702	
1.800	393	785	1.570	3.142	953	1.345	2.130	3.702	

Source: SNMC, Division Production Béton.

TABLEAU III-16

Caractéristiques des cones de réduction.

Grand diamètre mm	Petit diamètre mm				Longueur de la partie cone m	Longueur utile m
200			175	150	0,44	1,00
250		200	175	150	0,44	1,00
300		250	200	175	0,44	1,00
350		300	250	200	0,69	1,25
400	350	300	250	200	0,69	1,25
450	400	350	300	250	0,69	1,25
500	450	400	350	300	0,94	1,50
600	550	500	450	400	0,94	1,50
700	600	550	500	450	0,94	1,50
800	700	600	550	500	0,94	1,50
900	800	700	600	550	0,94	1,50
1.000	900	800	700	600	1,44	2,00
1.100	1.000	900	800	700	1,44	2,00
1.200	1.100	1.000	900	800	1,44	2,00
1.250	1.200	1.100	1.000	900	1,44	2,00
1.500	1.250	1.200	1.100	1.000	1,94	2,50

Source: SNMC, Division Production Béton.

4. UNITE DE CHAABAT EL LEHAM

4.1 Généralités

L'usine fut construite en 1941 par la Société Eau et Assainissement (SOCEA) filiale de Pont-à-Mousson, pour fabriquer les tuyaux nécessaires à la construction de la conduite d'adduction d'eau de la ville d'Oran. Elle est située dans le village de Chaabat-El-Leham, à environ 50 kilomètres au sud-ouest d'Oran, sur la route de Tlemcen. Conçue pour un projet spécifique, l'usine avait été dotée d'un équipement déjà vieux au moment de son installation et limité à l'origine aux machines nécessaires à la fabrication d'un seul diamètre, soit celui de la conduite d'adduction.

4.2 Gamme de production

L'usine fabrique des tuyaux d'assainissement en béton armé centrifugé, des tuyaux en béton centrifugé précontraint pouvant supporter des pressions intérieures allant jusqu'à 16 bars ainsi que des supports en béton vibré précontraint pour les lignes électriques. Aucun raccord ou pièce spéciale n'est fabriqué par l'usine.

Les tuyaux sont fabriqués dans les diamètres suivants:

TABLEAU III-17

Unité de Chaabat El Leham
Caractéristiques des tuyaux fabriqués

Tuyaux centrifugés en béton	
Armé mm	Précontraint mm
200	500
250	700
300	800
400	900
500	1.000
	1.250

Source: Enquête Sorès

Les tuyaux en béton précontraint utilisés en irrigation sont fabriqués dans les longueurs de 7,0 ou 6,61 mètres alors que les tuyaux en béton armé destinés à l'assainissement et au drainage ont une longueur unique de 3,50 mètres.

4.3 Capacité et production réalisée

La capacité théorique de production, est évaluée à 30,000 mètres linéaires par an à deux équipes pour un tonnage moyen d'environ 20,000 tonnes.

Le tableau suivant indique la production annuelle ainsi que le taux d'utilisation pour les années 1969-1972.

TABLEAU III-18

Unité de Chaabat El Leham
Production et taux d'utilisation, 1969-1972

Année	Production		Capacité théorique T	Taux d'utilisation
	M.L.	Tonnes		
1969	33.600	22.754	20.000	114 %
1970	31.518	19.177	20.000	96 %
1971 (1)	14.046	5.411	20.000	27 %
1972 (2)	24.000	6.515	20.000	27.6 %

(1) Six mois réels, six mois estimés

(2) Programme de fabrication

Source: Ministère de l'Industrie, Direction des matériaux de construction, et enquête Sorès

Il n'a pas été possible d'obtenir la production par catégorie de tuyaux et par diamètre. Toutefois, la fabrication de tuyaux en béton précontraint a diminué régulièrement depuis 1969, par rapport à celle de tuyaux d'assainissement en béton armé. Cette tendance se reflète dans les données du tableau précédent par une baisse constante du rapport poids/mètre linéaire, lequel passe de 0.68 environ en 1969 à 0,27 prévu en 1972.

Quant aux supports d'électrification, la production fonctionne assez bien en raison d'une part, d'une demande régulière, et d'autre part, d'un équipement en bon état de fonctionnement permettant des cadences de production régulières.

4.4 Aspects techniques

Le procédé de fabrication employé est celui par centrifugation et vibration utilisant de l'équipement de type SOCEA. Cet équipement est différent de celui de type Bonna en ce sens qu'il a été conçu à l'origine, pour fabriquer des tuyaux

d'un diamètre unique. Initialement, tout le matériel était dimensionné aux caractéristiques du diamètre à produire: galets d'entraînement de la centrifugeuse, machine à revêtir, fretteuse, meules d'about, etc. Une telle installation était avantageuse pour la réalisation d'un contrat important comme celui d'une conduite d'adduction d'eau. L'équipement nécessaire était moins coûteux à l'achat et à l'installation étant donné sa relative simplicité et de plus, il pouvait être monté ou démonté assez facilement, ce qui permettait de situer l'usine à l'endroit le plus favorable. Ce fut le cas de la présente unité qui fut construite à environ mi-chemin entre le point de départ et le point d'arrivée de la conduite. En raison des aspects ci-haut mentionnés, une telle installation pouvait être amortie au cours de la réalisation d'un seul contrat.

Afin de pouvoir fabriquer des tuyaux de diamètres différents, il a fallu apporter diverses modifications au matériel. Il en résulte une usine moins fonctionnelle utilisant une main-d'oeuvre très abondante. De plus, l'équipement est maintenant vétuste et à toutes fins pratiques hors d'usage. L'hétérogénéité de l'équipement entraîne un manque d'uniformité des produits dont la proportion ne satisfaisant plus aux normes de qualité est très élevée.

La mécanisation est limitée. Ainsi les moules sont déplacés manuellement tout au long du processus de fabrication, et même le levage est effectué au moyen de palans manuels. En raison de son âge avancé et du manque d'entretien, le matériel tombe souvent en panne, provoquant des arrêts de production plus ou moins longs. La Centrale à béton ainsi que la chaudière pour l'étuvage sont en très mauvais état et sont pratiquement à remplacer. Il en est de même des installations électriques et en particulier des transformateurs.

Au cours des dernières années, l'usine a été amputée d'une partie de son équipement qui a été transféré à l'unité d'El Hadjar.

En ce qui concerne les services auxiliaires tels qu'atelier d'outillage, magasin de pièces de rechange, laboratoire, etc., l'unité est très mal pourvue, ces services étant pratiquement inexistantes. Le service d'entretien est effectué par les ouvriers de production, aucune équipe n'étant affectée à cette tâche particulière.

L'aire de stockage quoique pas très étendue, est suffisante pour les besoins actuels. Une partie est affectée au mûrissement des tuyaux lequel se fait par aspersion.

4.5 Matières premières

L'unité n'encourt aucun problème de matières premières. Les agrégats proviennent d'une carrière située à environ trois (3) kilomètres de l'usine. Quant au ciment, il provient de la cimenterie de la SNMC à Oran (Ex-Cado).

4.6 Main-d'oeuvre

Au point de vue du nombre d'employés, cette unité, après celle d'El Harrach est la plus importante du secteur. Au 30 juin 1972, le nombre d'employés s'élevait à 270, répartis comme suit: (voir page suivante)

TABLEAU III-19

Unité de Chaabat El Leham
Main-d'oeuvre par catégorie occupationnelle, juin 1972

Catégorie	Nombre
Cadre	1
Techniciens	9
Ouvriers qualifiés	12
Ouvriers spécialisés	97
Manoeuvres	120
Autres	31
Total	270

Source: Enquête Sorès.

Toutefois, la main-d'oeuvre varie dans le temps selon les commandes en main. Comme dans le cas de la majorité des entreprises du secteur public, une partie importante de la main-d'oeuvre est considérée comme fixe même si l'unité est arrêtée pour de longues périodes. Le tableau suivant donne l'évolution de la main-d'oeuvre pour les 6 premiers mois de 1972.

TABLEAU III-20

Unité de Chaabat El Leham
Evolution de la main-d'oeuvre par catégorie occupationnelle, janvier à juin 1972

	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin
Cadres	1	1	2	2	1	1
Techniciens	-	-	-	-	-	-
Agents de maîtrise	9	9	9	9	9	9
Exécutants	255	262	338	337	260	260
Total	265	272	349	348	270	270

Source: SNMC

Nous n'avons pu obtenir l'information concernant les salaires versés pour la même période. Les données précédentes fournies par la SNMC incluent également les employés affectés à la production de supports d'électrification, d'où une surestimation constante du nombre de ceux affectés à la fabrication de tuyaux.

Les seules données que nous possédons sur les frais de personnel sont celles pour l'année 1971, lesquelles incluent les charges salariales imputables à la fabrication de supports d'électrification. En 1971, ces charges se sont élevées à 2.172,060 DA représentant 55,1% des coûts d'exploitation, ce qui est un pourcentage très élevé pour ce type de production.

Au point de vue formation de la main-d'oeuvre, l'usine n'encourt aucun problème, la technologie simple de l'équipement ainsi que la mécanisation minimum des opérations ne nécessitant pas une main-d'oeuvre hautement qualifiée. De plus, une grande partie des employés y travaillent déjà depuis plusieurs années et par conséquent possèdent une connaissance des opérations de l'usine qui met celle-ci à l'abri des problèmes de formation.

4.7 Aspects comptables et financiers

Les seules données financières que nous avons pu obtenir sont celles du compte d'exploitation général de l'unité pour l'année 1971. Rappelons ici que, tel que mentionné à la section 1.2 du présent chapitre, la pratique de la comptabilité générale au niveau des unités ne permet pas de calculer le prix de revient des différents produits.

Au 31 décembre 1971, le compte d'exploitation général de l'unité montrait un solde débiteur de 220.674 DA alors que le résultat d'opération annuel réel représenté par la différence entre les revenus et les dépenses de l'année montre un déficit très important de 1.254.267 DA sur un chiffre d'affaire de 2.686.345 DA, soit une proportion d'environ 47%.

Au chapitre des coûts d'exploitation, les frais de personnel sont de loin les plus importants avec 55,1% du total suivis des achats de matières premières et consommables avec 20,5%. La répartition en valeur et en pourcentage des coûts d'exploitation est présentée au tableau III-21.

TABLEAU III-21

Unité de Chaabat El Leham
Ventilation des coûts de production, 1971

Catégorie	D.A.	%
Achats	641.858	20,5
T.F.S.E.	236.354	6,0
Frais de personnel	2.172.060	55,1
Transports et déplacement	115.168	2,9
Impôts et taxes	279.426	7,1
Frais divers de gestion	20.594	0,5
Frais financiers	5.285	0,1
Dotation aux amortissements	284.436	7,3
Dotation aux provisions	19.412	0,5
Total	3.940.613	100%

Source: SNMC, Direction financière

Le tableau ci-dessous présente les principaux éléments comptables disponibles ainsi que divers ratios:

TABLEAU III-22

Unité de Chaabat El Leham

Valeur de la production, valeur ajoutée, 1971	
Valeur de la production	3.282.374 DA
Chiffre d'affaires	2.686.345 DA
Effectif	270
Frais de personnel	2.172.060 DA
Achats	641.858 DA
Valeur ajoutée globale	2.640.516 DA
Valeur ajoutée par employé	9.780 DA
Valeur ajoutée en % de la valeur de la production	80 %

Source: SNMC, Direction financière.

Au moment de notre visite à l'usine, le stock de produits finis était très important. Bien que ne fabriquant que sur commande, les retards enregistrés sur les chantiers de pose ainsi que les problèmes de transport obligent l'usine à conserver sur parc un lot important de produits qui conduit souvent à un engorgement ayant pour résultat un ralentissement de la cadence et parfois même l'arrêt de la production. A la fin mai, dernier mois pour lequel des données précises étaient disponibles, le stock sur parc était de 10,8 kilomètres de tuyaux équivalant à environ 40% de la production annuelle possible. La répartition est donnée ci-dessous.

TABLEAU III-23

Unité de Chaabat El Leham
Stock de produits finis au 31 mai 1972

Catégorie de produits	Diamètre en mm	Quantité en m. linéaires
Tuyaux armés	200	526
	250	1250
	300	1050
	400	1610
	500	511
Sous total	-	4947
Tuyaux précontraints	500	3773
	700	952
	800	231
	900	483
	1000	382
	1250	70
Sous Total	-	5891
TOTAL	-	10,838

Source: Enquête Sorès

4.8 Modernisation et extension

Aucun projet d'agrandissement ou de modernisation n'est actuellement en cours à cette unité. D'ailleurs l'exiguïté du terrain rend pratiquement impossible tout agrandissement de l'usine. Quant à la modernisation, les autorités de la SNMC ne prévoient aucun changement important si ce n'est au niveau du renouvellement de certains équipements de base tels centrale à béton, chaudière.

De plus, on prévoit discontinuer dans un proche avenir la fabrication de tuyaux précontraints pour se limiter exclusivement à celle de tuyaux d'assainissement en béton armé. Quant à l'activité "supports d'électrification", elle sera maintenue afin de satisfaire la demande de la SONELGAZ pour l'ensemble de la région ouest.

5. UNITE D'OUED RHIU

5.1 Généralités

Cette usine, située à environ 80 kilomètres à l'ouest d'El Asnam, sur la route nationale, fut construite en 1929 par la société française Chagnaud et destinée principalement à produire les canaux demi-circulaires en béton utilisés pour les besoins locaux d'irrigation. En plus des canaux, l'unité avait été équipée pour produire des tuyaux en béton précontraint et des tuyaux en béton armé.

Les équipements ainsi que les bâtiments sont vétustes. Le matériel n'est pas en très bon état et ne fonctionne qu'à un rythme très ralenti. On y produit surtout actuellement des canaux destinés au remplacement. Quant aux tuyaux proprement dit, l'usine produit très peu de tuyaux d'assainissement et aucun tuyau en béton précontraint, l'équipement n'étant pratiquement plus utilisable. Les tuyaux sont fabriqués soit par centrifugation, soit par moulage vertical avec vibration. La production des tuyaux d'assainissement est écoulée en grande partie auprès de petits entrepreneurs privés de la région qui les utilisent pour des travaux d'assainissement et de petite irrigation.

5.2 Gamme de produits

En plus de pouvoir fabriquer des canaux semi-circulaires et des tuyaux en béton armé, l'usine produit les diverses pièces nécessaires aux systèmes de canaux tels rallonges et piliers de support de différentes dimensions. Elle produit également des dalles de surfaces diverses, ainsi que des parpaings creux. Toutefois aucun raccord ou pièce spéciale pour tuyaux n'est produit par l'usine.

Les caractéristiques des produits sont présentées au tableau III-24

TABLEAU III-24

Unité d'Oued Rhiou
Caractéristiques principales des produits fabriqués

Catégorie	Diamètre mm	Longueur
Tuyaux centrifugés	200	3 ou 6 mètres
	250	" " "
	300	" " "
	400	" " "
	500	" " "
	600	" " "
	700	" " "
Tuyaux moulés verticalement	800	" " "
	1.000	2 ou 3 mètres
	1.200	" " "
	1.500	" " "
	2.000	" " "

Source: Enquête Sorès

Pour les canaux d'irrigation précontraints semi-circulaires, les diamètres fabriqués vont de 350 mm à 3.000 mm avec une gamme courante de 350 à 1.000 mm. Tel que mentionné précédemment l'usine ne fabrique aucun raccord ou pièces spéciales pour les tuyaux. Elle fabrique, toutefois, les rallonges, piliers, coudes etc. nécessaires au système de canaux.

5.3 Capacité et production réalisée

La capacité de production de l'usine pour les tuyaux est la suivante: Tuyaux centrifuges: 77 mètres linéaires par jour par équipe. Tuyaux moulés verticalement: 12 mètres linéaires par jour par équipe. Similairement aux autres unités du secteur, la production annuelle de l'unité varie beaucoup d'une année à l'autre, et ce en fonction de divers facteurs allant de l'absence de demande pour les produits de l'usine jusqu'à l'arrêt de production résultant d'un manque de pièces pour les équipements. Aussi, les données de production antérieures doivent être analysées avec circonspection. Malgré cela, une connaissance de la production, peut être utile pour donner un ordre de grandeur.

L'état de production détaillée pour l'année 1971 est résumé au tableau III-25.

TABLEAU III-25

Unité d'Oued Rhiou, état de production résumé, 1971

Produits	Unité	Production
Eléments précontraints	m.l.	5.760
Courbes	unité	36
Raccords	"	49
T.O.R.	"	31
Bacs droits	"	17
Bacs déversoirs	"	7
Colliers	"	109
Buses centrifuges	m.l.	2.384
300 mm x 3 mètres	"	1.056
300 mm x 6 m.	"	222
400 mm x 3 m.	"	78
400 mm x 6 m.	"	384
500 mm x 6 m.	"	396
600 mm x 3 m.	"	36
600 mm x 6 m.	"	90
1.500 mm x 2 m.	"	110
1.000 mm x 3 m.	"	12
Bagues	unité	403
300 mm.	"	237
400 mm.	"	26
800 mm.	"	23
1.500 mm.	"	117
Bacs de chute	unité	38
Rallonges	"	25
Piliers de supports	"	2.114
Dalles	m ²	3,35
Parpaings	unité	101.696
Sable lavé et gravier	m ³	7.964

Source: Enquête Sorès

La lecture du tableau précédent montre en premier lieu une production très faible de l'usine au niveau des tuyaux, soit 2,4 kilomètres environ, ce qui est très inférieur à la capacité de production annuelle évaluée à environ 17 kilomètres/an. La situation ne semble guère s'être améliorée depuis 1969 alors que la production

annuelle était de 480 tonnes pour une capacité de production totale évaluée alors à 20.000 tonnes.

5.4 Aspects techniques

Les équipements de l'usine sont de spécification Chagnaud, dont les caractéristiques se rapprochent beaucoup de ceux de type Bonna.

Les procédés utilisés sont:

- Centrifugation pour les tuyaux de diamètre inférieur à 1.000 mm.
- Moulage vertical avec vibration pour les tuyaux de 1.000 mm et plus.
- Moulage sur banc pour les canaux semi-circulaires

Le matériel de fabrication est très vieux et complètement démodé au point de vue technique. La mécanisation est limitée et un grand nombre d'opérations sont manuelles. De plus l'équipement est mal disposé séquentiellement, ce qui accroît l'inefficacité de l'installation. La centrale à béton est située à l'extérieur du hall de fabrication et le béton est transporté sur rail jusqu'à son lieu d'utilisation dans des chariots à bennes poussés manuellement. Cette installation est très vieille et son efficacité, particulièrement au niveau du dosage, laisse à désirer. L'installation de traitement des agrégats est également très vieille et devrait pratiquement être remplacée. L'approvisionnement en agrégats est réalisé au moyen d'une grue à benne traînante (drag line) installée en bordure de la rivière. Cette grue installée initialement pour draguer le lit de la rivière dans un arc d'environ 90 degrés n'opère plus maintenant que dans une seule orientation. Les agrégats sont transportés par camion à partir d'une carrière située à quelques kilomètres jusqu'au canal de dragage. La traction est assurée par un système de câble et poulies relié à un moteur électrique. Le câble d'acier est en usage depuis de nombreuses années et on ne possède aucun câble de réserve. C'est donc dire que tout bris du câble entraînerait un arrêt prolongé des opérations.

L'usine possède un atelier d'entretien ainsi qu'un magasin de pièces de rechange. L'équipement de l'atelier d'entretien, en plus d'être vieux, ne permet que des réparations mineures courantes et de peu d'envergure. Quant au magasin de pièces de rechange il n'est presque d'aucune utilité étant donné que la grande majorité des pièces de rechange qui y sont stockées se rapportent à des équipements qui n'existent plus ou qui sont hors service depuis plusieurs années.

La superficie du parc de stockage est adéquate, mais une partie importante est occupée par du matériel hors d'usage de sorte que l'espace utilisable pour le stockage des produits est considérablement réduit tout en demeurant suffisant pour le niveau de production actuellement réalisée.

Du côté matériel roulant, l'usine possède un camion servant surtout au transport des agrégats ainsi qu'un chargeur pour la manutention sur l'aire de stockage.

5.5 Main-d'oeuvre

A la fin juin les effectifs globaux de l'usine s'élevaient à 107 personnes réparties comme suit:

TABLEAU III-26

Unité d'Oued Rhiou
Main-d'oeuvre par catégorie occupationnelle, 1972

Catégorie	Nombre
Cadres	-
Technicien	-
Agents de maîtrise	6
Ouvriers qualifiés et spécialisés	101
Ouvriers saisonniers	-
Total	107

Source: Enquête S

Lors de notre visite l'usine n'avait pas de directeur ni de techniciens en permanence et ce depuis au moins un an. La responsabilité de direction est assumée par le directeur de l'unité d'Oued Fodda et on ne prévoyait pas de nomination à ce poste. Les opérations étaient sous la responsabilité d'un chef de fabrication secondé d'un technicien stagiaire.

Le total des effectifs est relativement stable dans le temps malgré des variations assez importantes de la production.

La main-d'oeuvre est essentiellement locale et on n'y rencontre aucun problème de formation, compte tenu d'une part de la technologie très simple des équipements et d'autre part du fait que l'unité peut disposer, sur le marché local, de main-d'oeuvre additionnelle ayant déjà travaillé à l'usine dans le passé.

En raison d'une part de la faible production de l'usine due à une absence de débouchés et d'autre part de la stabilité des effectifs, il s'ensuit que toute recherche de rapport de rendement ou de productivité basée sur ces données devient moins significative. Dans l'hypothèse d'un carnet de commandes bien rempli, nous croyons que la possibilité d'établir de tels rapports montrerait une productivité très faible et par conséquent un prix de revient très peu concurrentiel, ou du moins très élevé.

5.6 Matières premières

Tel que mentionné précédemment, l'usine assure elle-même son approvisionnement en agrégats. Toutefois l'obligation pour elle d'aller les chercher à quelque 5 kilomètres de l'usine a pour effet de mobiliser son seul camion et lorsque celui-ci doit être utilisé ailleurs, l'approvisionnement peut être temporairement arrêté. Ceci ne cause pas de problèmes en raison du faible niveau de production actuel. Toutefois toute augmentation importante de la production créerait presque certainement un goulot d'étranglement à ce niveau.

En plus du coût attaché au transport, l'usine doit payer également les agrégats à prix fort, ceux-ci provenant d'un terrain privé. Du côté ciment, il n'y a pas de problème, l'usine étant approvisionnée par l'unité ZAHANA à Oran. Le fil machine pose à l'occasion certains problèmes dû au fait qu'il doit être importé et qu'il faut parfois plusieurs mois avant d'en obtenir. Toutefois, cette situation n'est pas propre seulement à Oued Rhiou, mais à toutes les usines. Il s'ensuit que l'unité s'assure de stocks pour plusieurs mois à l'avance pouvant aller jusqu'à 12 mois et même parfois plus. Aucune difficulté ne nous a été mentionnée concernant l'eau et l'électricité.

5.7 Aspects comptables et financiers

Les seules données financières que nous ayons pu obtenir sont celles du compte d'exploitation de l'unité pour l'exercice financier 1971. Ce compte montre un résultat d'exploitation positif pour 1971 de 710.954 DA. Au niveau des recettes et déboursés toutefois, le résultat est négatif et s'élève à 128.147 DA, suite à des ventes de 1.538.813 DA et des déboursés de 1.666.960 DA. Il faut remarquer cependant qu'un montant de 196.074 DA a été affecté aux amortissements. Le surplus d'exploitation résulte d'un accroissement d'inventaire de 839.100 DA, accroissement qui ne nous semble toutefois pas conforme à la réalité. En effet aucun stock de début de période de matières premières et consommables, de pièces et de travaux à facturer n'est comptabilisé alors qu'une valeur de 1.071.776 DA est inscrite comme inventaire de fin de période. A l'item "Matières consommables" par exemple, les achats de l'année sont de 14.237 DA alors que le stock de fin de période est évalué à 27.351 DA et qu'aucune valeur n'est indiquée pour le stock de début de période.

Au niveau des produits finis, la valeur de la production pour cette année s'est établie à 1.263.257 DA alors que les frais de personnel uniquement s'élevaient à 1.089.231 DA.

Au niveau des coûts, les frais de personnel sont de loin le principal intrant avec un montant de 1.089.000 DA soit environ 65% du total alors que les achats représentent une proportion très faible du total des charges d'exploitation, soit 6,2%. Ce dernier pourcentage est anormalement bas et nous amène à supposer une utilisation des stocks de début de période de matières premières. Malheureusement aucun montant n'ayant été comptabilisé au chapitre des stocks de début de période, il est impossible de vérifier cette hypothèse. La ventilation des coûts de production est indiquée au tableau III-27

TABLEAU III-27

Unité d'Oued Rhiou
Ventilation des coûts de production, 1971

Charges	Valeur en DA	Répartition en %
Achats	101.905	6,2
Frais de personnel	1.089.231	65,4
Impôts et taxes	100.932	6,0
T.F.S.E.	66.149	3,9
Transports et déplacements	103.593	6,3
Frais divers de gestion	8.300	0,4
Frais financiers	776	-
Amortissements	196.074	11,8
Total	1.666.960	100

Source: S.N.M.C.

Les données sur le chiffre d'affaire, les salaires, l'emploi et la valeur ajoutée sont présentées au tableau suivant:

TABLEAU III-28

Unité d'Oued Rhiou

Valeur de la production, effectif, valeur ajoutée, 1971	
Valeur de la production	1.306.137 DA
Chiffre d'affaires	1.538.813 DA
Effectif	117
Frais de personnel	1.089.231 DA
Achats	101.905 DA
Valeur ajoutée	1.204.232 DA (1)
Valeur ajoutée par employé	10.293 DA (1)
Valeur ajoutée en % de la valeur de la production	92% (1)

(1) La variation d'inventaire de matières premières et consommables étant impossible à déterminer, il s'ensuit que la valeur ajoutée doit être considérée comme très approximative.

Source: SNMC, Direction financière

5.8 Modernisation et extension

Au moment de notre enquête, il n'existait aucun projet de modernisation ou d'agrandissement de l'usine, sauf peut-être l'achat d'un nouveau malaxeur. Le terrain attenant à l'usine est trop exigu pour permettre un agrandissement. Les terrains adjacents étant utilisés à des fins agricoles, il y aurait cependant possibilité d'extension si cela s'avérait nécessaire.

6. UNITE DE KHEMIS-EL-KECHNA

6.1 Généralités

Cette unité fut créée en 1930 pour produire les tuyaux nécessaires au développement du périmètre d'irrigation du Hamiz. Elle est située à l'entrée du village de Khemis El Kechna à une vingtaine de kilomètres au nord-est d'Alger. En 1962, l'usine fut fermée complètement, principalement en raison de la vétusté de son équipement. Au début de 1970, l'usine fut remise en opération avec le même équipement afin de satisfaire le marché des tuyaux d'assainissement, les autres usines n'étant plus en mesure de les fabriquer en quantité suffisante en raison de la demande accrue pour les tuyaux d'adduction pour irrigation.

L'équipement est en très mauvais état de même que les bâtiments, exception faite du hall de fabrication de supports qui a été construit récemment.

La SNMC prévoit démolir vers la fin 1972 les installations actuelles de fabrication de tuyaux par centrifugation pour reconstruire une nouvelle usine fabriquant exclusivement des tuyaux d'assainissement en béton vibré perforés ou non.

6.2 Gamme de produits

L'unité fabrique uniquement des tuyaux d'assainissement ainsi que les bagues, regards et culottes nécessaires. Elle produit également des supports d'électrification en béton précontraint.

Les caractéristiques principales des tuyaux sont présentées au tableau III-29.

6.3 Capacité et production réalisée

La capacité de production de l'usine est évaluée à environ 161 mètres linéaires par jour et par poste soit approximativement 40.000 mètres linéaires par an sur une base d'opération de 250 jours. Toutefois cette capacité est théorique et suppose un équipement en bon état, ce qui n'est précisément pas le cas pour cette unité. Aussi, sommes-nous d'avis que la capacité réelle est inférieure à ce chiffre et devrait se situer entre 20 et 25.000 mètres linéaires par an et par poste, et ce dans les meilleures conditions de fonctionnement.

Au niveau des supports d'électrification, la capacité de production réelle est de 24 unités par jour.

Concernant la production réelle de tuyaux, l'usine a fabriqué en 1970 27.000 mètres linéaires, en 1971, 6.200 et en 1972 la quantité prévue est de 15.000 mètres, pour des tonnages respectifs approximatifs de 9.600, 1.300 et 3.000 tonnes.

Les tableaux III-30 et III-31 indiquent l'état annuel de production en 1971 et l'état de production pour les 7 premiers mois de 1972.

Unité de Khemis El Kehna
Caractéristiques des tuyaux fabriqués.

Catégorie	Diamètre en mm	Longueur en m.
Série 4000	150	1
	200	3
	300	1
	300	3
	400	3
	500	3
	600	3
	600	1
	700	3
	800	1
	800	2,25
	800	2,50
	1.000	2,25
1.200	2,25	
Série 9000	400	3
	700	3
	800	2,25

Source: Enquête Sorès

Unité de Khemis El Kechna
Etat annuel de production 1971

Catégorie de produits	Diamètre en mm	Quantité en m. linéaires
Tuyaux Série 4000	150	2.604
	200	437
	300	434
	400	124
	500	76
	600	266
	800	150
	1.000	316
	1.200	294
Sous-total	-	4.701
Tuyaux Série 9000	500	40
	800	270
	1.000	10
Sous-total	-	320
Tuyaux type JT	200	128
	250	288
	300	307
	400	288
	500	167
Sous-total	-	1.178
Total tuyaux		6.199

TABLEAU III-30

Unité de Khemis El Kechna
Etat annuel de production 1971

Produits	Diamètre en mm	Longueur en mètres	Nombre
Bagues	200	-	497
	300	-	175
	400	-	200
	800	-	286
	1.000	-	76
	1.200	-	74
Regards	1.000	0,30	32
	1.000	0,60	64
	1.000	1,50	32
Culottes	200	0,43	26
	200	0,53	98
	300	1,0	111
	400	1,0	78
	500	1,0	132

Source: Enquête Sorès

TABLEAU III-31

Unité de Khemis El Kechna
Etat de production, 7 mois 1972

Produits	Diamètre en mm	Longueur en mètres	Quantité en m. linéaires
Série 4000	150	1	1.260
	200	3	-
	300	1	12
	300	3	2.835
	400	3	1.584
	500	3	1.269
	600	3	989
	600	1	96
	700	3	-
	800	1	40
	800	2,25	715
	800	2,50	50
	1.000	2,25	1.429
1.200	2,25	1.389	
Série 9000	400	3	210
	700	3	409
	800	2,25	-
Série JT	250	-	14
Total Tuyaux	-	-	12.303

Source: Enquête Sorès

TABLEAU III-31

Unité de Khemis El Kechna
Etat de production, 7 mois 1972

Produits	Diamètre en mm	Longueur en mètres	Nombre
Bagues	200	-	-
	300	-	487
	400	-	80
	500	-	304
	600	-	-
	800	-	54
	1.000	-	23
	1.200	-	174
Culottes	200	0,43	11
	200	0,53	53
	300	1,0	66
	400	1,0	42

Source: Enquête Sorès

6.4 Aspects techniques

L'usine est équipée de matériel de centrifugation de type SOCEA. L'équipement comprend 2 machines à centrifuger dont une seulement fonctionnait lors de notre visite à l'usine. L'usine est très peu mécanisée et la majorité des opérations sont effectuées manuellement. Ainsi tous les déplacements de moules se font manuellement sauf pour le levage où on utilise un palan. Le transport du béton est effectué au moyen de chariots poussés par les ouvriers, et le versement du béton à l'intérieur du moule en mouvement lors de la centrifugation est fait à la pelle par 4 ouvriers, deux à chaque extrémité. On disposait auparavant d'un convoyeur en porte-à-faux, mais celui-ci est maintenant hors d'usage. Le levage et la maintenance d'un moule de 1200 mm rempli de béton ne nécessitent pas moins de 7 hommes et cette opération s'avère très dangereuse en raison de la vétusté de l'équipement.

L'usine possède deux vieilles bétonnières dont une seulement fonctionne, l'autre étant utilisée en cas de bris de la première. Le système de traitement des agrégats est très vieux et tombe fréquemment en panne. Ce système de traitement ainsi que les bétonnières sont pratiquement hors d'usage et devront être remplacés.

Les bâtiments sont vieux et en très mauvais état également. Concernant les services auxiliaires, l'usine dispose d'un atelier d'entretien très moderne et bien équipé qui est au service de toutes les unités de béton de la SNMC et qui est surtout orienté vers l'usinage de petites pièces.

L'usine possède aussi un magasin de pièces qui est appelé à servir de magasin central pour l'ensemble des unités béton de la SNMC. La principale raison de cette centralisation provient des avantages d'avoir une seule unité située près d'Alger qui transige avec la douane.

Ce magasin possède à son emploi un agent de douane qui s'occupe exclusivement du dédouanement et qui est constamment sur place au port d'Alger. C'est lui qui est également responsable de toutes les formalités relatives aux importations, demandes de visa, crédits documentaires, etc.

Au point de vue stockage des produits finis, la superficie disponible est suffisante pour la production normale de l'usine, à condition évidemment que les enlèvements ne soient pas retardés indûment.

6.5 Matières premières

L'usine n'encourt aucune difficulté concernant soit la quantité soit la qualité de ses matières premières. Le ciment provient de Pointe-Pescade alors que les agrégats proviennent de deux carrières appartenant à l'usine.

6.6 Main-d'oeuvre

Au 30 juin 1972, l'usine employait 188 ouvriers répartis comme suit:
(voir tableau III-32)

TABLEAU III-32

Unité de Khemis El Kechna
Main-d'oeuvre par catégorie occupationnelle, 1972

Catégorie occupationnelle	Nombre
Cadre	1
techniciens	2
agents de maîtrise	9
ouvriers qualifiés	9
ouvriers spécialisés	23
manoeuvres	126
employés divers	18
Total	188

Source: Enquête Sorès

En raison de la faible mécanisation des équipements et également de leur simplicité, l'usine n'éprouve pas de difficultés notables concernant la formation de sa main-d'oeuvre.

Comme dans les autres unités, une partie importante de la main-d'oeuvre est considérée comme fixe, ce qui amène nécessairement d'importantes fluctuations ou niveau de la productivité par employé dépendant du rythme de production. Ainsi de janvier à juillet 1972 la production a augmenté de 91% alors que la main-d'oeuvre ne s'accroissait que de 26% soit une augmentation de la production par employé d'environ 66%.

6.7 Aspects comptables et financiers

Aucune donnée financière n'a pu être obtenue concernant cette unité.

6.8 Modernisation et extension

La SNMC prévoit de démolir entièrement les installations actuelles de fabrication de tuyaux et de reconstruire à neuf. Le nouveau projet utiliserait le procédé Vihy et fabriquerait exclusivement des tuyaux d'assainissement de diamètres 100 à 1400 mm ainsi que tous les accessoires nécessaires tels bagues, regards préfabriqués, etc.

L'équipement proposé comprend trois machines Vihy de caractéristiques différentes:

- Une machine de type 40/125 pouvant fabriquer des tuyaux de 125 cm de longueur dans une gamme de diamètres intérieurs de 10 à 40 cm.
- Une machine 160/250 pouvant fabriquer des tuyaux de 250 cm de longueur et d'un diamètre maximum de 160 cm.
- Une machine 60/250 pouvant fabriquer des tuyaux de 250 cm de longueur à joint caoutchouc dans un gamme de diamètres de 30 à 60 cm.

Une usine ainsi équipée aurait, sur une base d'opération de 220 jours, une capacité annuelle moyenne d'environ 33.000 tonnes et consommerait 5.500 tonnes de ciment, 900 tonnes d'acier et 20.000 m³ d'agrégat.

Ce projet doit être soumis à l'approbation du prochain plan et une décision est attendue avant la fin 1972. Advenant l'acceptation, les travaux débuteraient rapidement et l'usine pourrait commencer à fonctionner vers la fin 1973, début 1974. Cette modernisation aurait pour effet selon la SNMC, de diminuer le coût des produits d'assainissement d'environ 40% par rapport à ceux fabriqués actuellement, ce qui permettrait à cette usine de desservir d'une façon concurrentielle une plus grande partie du territoire algérien.

7.0 UNITE D'HAMMA BOUZIANE

7.1 Généralités

Cette unité, située dans le village d'Hamma Bouziane, à quelques 10 kilomètres de Constantine, fut créée en 1956 pour produire des tuyaux d'irrigation. En 1961, l'usine fut modernisée dans une proportion d'environ 50% par l'addition de nouvel équipement permettant d'étendre la gamme de fabrication de tuyaux précontraints.

L'usine produit surtout pour les besoins de la région de Constantine et du périmètre d'irrigation de la Bou Namoussa.

7.2 Gamme de produits

L'unité fabrique des tuyaux d'adduction en béton précontraint, des tuyaux d'assainissement ainsi que des canaux d'irrigation semi-circulaires. Elle produit également des supports d'électrification.

Les caractéristiques générales des produits sont présentées au tableau III-33

TABLEAU III-33

Unité d'Hamma Bouziane

Caractéristiques des tuyaux fabriqués

Type de tuyau	Diamètre en mm	Longueur utile en mètres
Adduction pré-contraint	300	6,61
	400	"
	500	"
	600	"
	800	"
	930	"
	1.000	"
Assainissement	300	2,25 à 3,0
	400	"
	500	"
	600	"
	800	"
	900	"
	930	"
1.000	"	
Canaux semi-circulaires	300	2,25 à 3,0
	400	"
	500	"
	600	"
	800	"
	900	"
	930	"
1,000	"	

Source: Enquête Sorés.

L'usine ne fabrique pas les raccords ou pièces spéciales pour les conduites, sauf les pièces nécessaires aux systèmes de canaux.

7.3 Capacité et production réalisées

L'usine peut fabriquer des tuyaux d'assainissement en béton armé ou béton armé précontraint ou des canaux d'irrigation à une cadence d'environ 80 mètres linéaires par jour, soit 20 kilomètres par an, et les tuyaux d'adduction frettés en béton précontraint à un rythme de 70 mètres par jour ou 17,5 kilomètres par an. Cette production pourrait être augmentée, par le travail à deux équipes.

Pour un rythme de fabrication normale, la production représente un tonnage annuel situé entre 12 et 15.000 tonnes dépendant des types et diamètres de tuyaux fabriqués.

Il n'a pas été possible d'obtenir la production des dernières années par catégorie de produits. Toutefois, au niveau global, l'usine a produit 4.700 mètres linéaires en 1969, 18.400 en 1969 et 8.700 en 1970 pour des tonnages respectifs de 2.300, 7.900 et 4.700 tonnes. En 1972, on prévoyait une production de 22.000 mètres linéaires équivalant à 8.000 tonnes, dont une partie importante constituée de canaux semi-circulaires pour le périmètre d'irrigation de Bir Chouada.

Concernant les supports, la capacité de production est de 11.000 supports par an, soit un tonnage de 2.400 tonnes environ.

7.4 Aspects techniques

Le procédé de fabrication de tuyaux utilisé est celui par centrifugation, au moyen d'équipement de conception Bonna, sauf le système de frettage qui est de conception Pont-à-Mousson.

L'état de l'équipement est généralement acceptable, quoique plusieurs améliorations pourraient être apportées.

L'installation de préparation du béton comprend deux malaxeurs de marque Couvrot-Laine dont la date de 1956 et l'autre de 1972. Les malaxeurs sont alimentés en ciment en vrac à partir d'un silo. Les opérations d'armaturage sont effectuées manuellement à l'aide d'un matériel ancien et désuet, ce qui allonge le temps de l'opération. Pour le frettage, on utilise un vieux système par tréfilage, de conception Pont-à-Mousson, d'où nécessité d'un bain d'acide pour décapage. Ce système est plus lent et moins précis que le système de frettage par frein de conception Bonna. D'ailleurs, on a l'intention de changer le système actuel pour le système de type Bonna. L'usine possède un atelier d'étuvage d'une capacité de 6 tuyaux à la fois. Le temps d'étuvage est de 5 heures à une température variant entre 70° et 80° C. Cette installation permet d'étuver 12 tuyaux par jour. On nous a mentionné certains problèmes de chaudières en raison de l'entartrage.

L'usine dispose d'un petit laboratoire pour les essais de l'acier et du béton. Les tests effectués portent sur l'allongement et la torsion des aciers et sur la compression et la flexion du béton. Les essais sur le béton sont faits à 1,7 et 28 jours. L'équipement de laboratoire est vétuste et limité au strict minimum, ce qui réduit considérablement la qualité des résultats. D'ailleurs, on est conscient de ce problème et on prévoit l'acquisition de matériel neuf.

Au niveau des services auxiliaires, l'usine dispose d'un atelier d'entretien limité aux réparations d'usage ainsi que d'un magasin de pièces.

Le bâtiment abritant le hall de fabrication est vieux et d'une superficie restreinte mais en bon état, ce qui est le cas également pour les autres bâtiments abritant les ateliers et autres services.

La capacité du matériel de levage est de 10 tonnes, ce qui limite la fabrication aux tuyaux ne dépassant pas 1.000 mm de diamètre.

7.5 Matières premières

L'usine est approvisionnée en ciment en vrac par la cimenterie de Pointe-Pescade, près d'Alger. Le transport est effectué par camion. Le coût d'achat étant de 60 DA la tonne, et le coût de transport de 80 DA la tonne, le coût d'une tonne de ciment rendue à l'usine s'élève donc à 140 DA. Ce prix sera considérablement réduit lorsque l'usine pourra s'approvisionner à la nouvelle cimenterie d'Hadjar Soud, près d'Annaba, actuellement en construction.

On fait appel parfois à des ciments importés mais ceux-ci étant souvent de qualité inégale (mauvaise prise, etc.), on tend à en limiter l'utilisation au strict nécessaire.

En ce qui concerne les agrégats, l'usine a encouru certaines difficultés dans le passé, mais celles-ci étaient en voie d'être aplanies, lors de notre visite, par l'installation d'une usine de concassage. Concernant les aciers, ils sont importés généralement de France, de Belgique ou d'Allemagne. Comme pour toute matière importée, les délais de livraison peuvent être longs et très variables, ce qui oblige l'usine à garder des stocks importants.

L'alimentation en eau est suffisante, mais pose certaines difficultés pour le fonctionnement des chaudières en raison de sa forte teneur en calcaire et de l'entartrage qui en résulte. L'installation d'adoucisseurs d'eau résoudrait ce problème.

Pour une production d'environ 17.000 tonnes par an dont 14.500 de tuyaux et 2.500 de supports, la consommation de matières premières est évaluée à 5.400 tonnes de ciment, 18.000 m³ d'agrégats, 1.560 tonnes d'acier dur pour précontrainte et 240 tonnes d'acier doux.

7.6 Main-d'oeuvre

A la fin de juin 1972, l'usine avait un effectif global de 185 employés dont 50 occasionnels ou travailleurs saisonniers. La répartition par catégorie, est indiquée au tableau III-34

TABLEAU III-34

Unité d'Hamma Bouziane

Main-d'oeuvre par catégorie occupationnelle, juin 1972.

Catégorie occupationnelle	Nombre
Cadres	2
Techniciens	2
Agents de maîtrise	4
Ouvriers qualifiés	10
Ouvriers spécialisés	78
Manoeuvres	30
Autres	9
Occasionnels	50
Total	185

Source: Enquête Sorés.

Il ne nous a toutefois pas été possible de faire la distinction entre les ouvriers affectés à la fabrication de tuyaux et ceux affectés aux supports d'électrification.

Tous les employés sont de nationalité algérienne. L'usine n'encourt aucun problème d'embauche, ni de formation de main-d'oeuvre, en raison de la technologie simple utilisée et du grand nombre d'opérations manuelles.

Comme pour toutes les autres usines, une partie importante de la main-d'oeuvre est considérée comme fixe, et ce, malgré de forts écarts dans la production, ce qui entraîne nécessairement de fortes variations de la productivité et rend toute comparaison difficile.

7.7 Aspects comptables et financiers

Pour l'année 1971, le compte général d'exploitation montre un solde créditeur de 927.350 DA. Les ventes annuelles ont atteint 4.581.955 DA alors que les dépenses, y compris une provision pour amortissements de 220.657 DA, se sont élevées à 3.837.116 DA, laissant ainsi un surplus des recettes sur les dépenses de 744.840 DA.

Le tableau ci-dessous présente la répartition des coûts de production de l'unité pour l'année 1971.

TABLEAU III-35

Unité d'Hamma Bouziane

Ventilation des coûts de production 1971

Charges	Valeur en DA	Répartition en %
Achats (1)	1.594.336	41,8
Frais de personnel	1.446.520	38,0
Impôts et taxes	361.310	9,5
T.F.S.E.	128.854	3,4
Transports et déplacements	26.070	0,7
Frais divers de gestion	32.172	0,8
Frais financiers	753	-
Amortissements	220.657	5,8
Total	3.810.672	100,0

(1) Comprennent uniquement les achats utilisés dans la production.

Source: SNMC, Direction financière.

Le pourcentage des coûts d'exploitation représenté par les frais de personnel est le moins élevé de toutes les usines de la SNMC. Il est évident qu'en raison de la non-variabilité relative des frais de personnel en fonction de la production, ces derniers peuvent représenter un pourcentage plus ou moins important des coûts d'exploitation. Les montants alloués pour amortissement peuvent également faire varier ce pourcentage. Malgré le jeu de ces différents facteurs, la valeur ajoutée par employé est quand même relativement élevée, avec un montant de 20.682 DA. La valeur globale ajoutée représente 66,3% de la valeur de la production. Le tableau suivant indique la valeur de la production, les effectifs ainsi que la valeur ajoutée.

TABLEAU III-36

Unité d'Hamma Bouziane

Valeur de la production, effectif, valeur ajoutée, 1971

Valeur de la production	4.738.019 DA
Chiffre d'affaires	4.581.955 DA
Effectif	152
Frais de personnel	1.446.520 DA
Achats (1)	1.594.336 DA
Valeur ajoutée	3.143.683 DA
Valeur ajoutée par employé	20.682 DA
Valeur ajoutée en % de la valeur de la production	66,3%

1) Comprennent uniquement les achats utilisés dans la production.

Source: SNMC, Direction financière.

7.8 Modernisation et extension

Aucune extension n'était prévue au moment de notre enquête. On prévoyait toutefois des améliorations aux installations existantes notamment au niveau du traitement des agrégats, avec l'installation d'une unité de concassage, au niveau du fretage, avec l'achat d'une machine à fretter de type Bonna, ainsi qu'au niveau de l'étuvage avec l'acquisition d'adoucisseurs d'eau pour éliminer les problèmes d'entartrage.

8. UNITE D'EL HADJAR

8.1 Généralités

L'usine fut implantée en 1966 par la Société des Eaux et Assainissement (SOCEA) pour fabriquer les tuyaux d'adduction en béton précontraint de 1500 mm de diamètre, destinés à la conduite d'adduction d'eau de la ville d'Annaba. Elle est située sur un terrain de 5 hectares près du boulevard reliant Annaba à El Hadjar. Elle est desservie uniquement par route. L'usine fut montée avec du matériel de récupération et devait en principe être fermée en 1968, après la construction de la conduite d'adduction. Toutefois en raison du développement accéléré de la région d'Annaba, l'usine a été gardée en opération et l'équipement initial a été augmenté de certaines machines provenant de l'Unité de Chaabat El Leham.

L'équipement, en plus d'être vieux et désuet, n'est pas adapté aux types de produits à fabriquer, et nécessiterait de multiples modifications. Ce problème est d'autant plus sérieux qu'on ne dispose pas sur place du personnel techniquement qualifié pour exécuter les transformations nécessaires.

8.2 Gamme de produits

L'usine fabrique des tuyaux d'adduction en béton centrifugé précontraint, des tuyaux d'assainissement en béton armé centrifugé ainsi que des canaux d'irrigation.

Les diamètres pouvant être fabriqués sont présentés au tableau III-37.

L'unité fabrique également des collets ainsi que des pièces de raccords à âme-tôle.

8.3 Capacité de production

Les capacités de production théorique moyennes annuelles de l'usine pour chacun des quatre types de produits sont les suivantes:

- Tuyaux en béton fretté-précontraint:	15.000 mètres linéaires
- Tuyaux d'assainissement en béton armé:	20.000 mètres linéaires
- Tuyaux d'assainissement en béton armé-précontraint:	15.000 mètres linéaires
- Canaux d'irrigation:	40.000 mètres linéaires

Ces capacités de production sont basées sur un fonctionnement à une équipe. Exprimée en tonnes, la capacité moyenne est évaluée à environ 25.000 tonnes. Toutefois, en raison des nombreuses pannes dues au mauvais état de l'équipement ainsi que des arrêts de production découlant du manque de pièces, la capacité théorique pourra être difficilement atteinte et nous croyons qu'un tonnage variant entre 15 et 20.000 tonnes est plus réaliste.

TABLEAU III-37

Unité d'El Hadjar
Caractéristiques des produits

Type de produits	Diamètre en mm	Longueur en mètres
Tuyaux d'adduction en béton frêtté précontraint	600	7,0
	1.000	"
	1.250	"
	1.500	"
Tuyaux d'assainissement en béton armé	600	2,25 à 3,0
	700	" "
	800	" "
	900	" "
	1.000	" "
	1.200	" "
	1.250	" "
	1.500	" "
Tuyaux d'assainissement en béton armé précontraint	800	2,25 à 3,0
	900	" "
	1.000	" "
	1.100	" "
	1.200	" "
Canaux d'irrigation	600	2,25 à 3,0
	800	" "
	1.000	" "
	1.200	" "

Source: Enquête Sorès

8.4 Aspects techniques

Tel que mentionné précédemment, l'équipement de fabrication est de conception SOCEA, c'est-à-dire conçu à l'origine pour fabriquer un diamètre unique de tuyaux. Afin de permettre la fabrication de plusieurs diamètres, on doit apporter constamment des modifications à l'équipement. Ces modifications en plus d'être longues et fastidieuses, ont pour effet d'accélérer l'usure du matériel.

L'équipement de préparation du béton est satisfaisant, un nouveau malaxeur de marque Couvrot-Laine ayant été installé en 1972. Toutefois au niveau du chargement du béton dans les moules, l'usine dispose d'un convoyeur en porte-faux inadéquat en raison de sa largeur, qui permet difficilement la fabrication des petits diamètres. En effet l'introduction de ce tapis dans des moules de petits diamètres nécessite une précision trop grande et il arrive fréquemment qu'il heurte les parois intérieures des moules. En plus d'être dangereux pour les employés, ceci cause aussi des dommages aux équipements. Les tuyaux d'assainissement sont fabriqués avec des moules conçus pour tuyaux précontraints, ce qui oblige à apporter des modifications à ces moules.

L'usine dispose de deux machines à meuler pour les extrémités des tuyaux. Comme ces machines étaient conçues pour un diamètre de 1500 mm, il a fallu les modifier pour pouvoir meuler des tuyaux de diamètres différents. Lors de notre visite à l'usine, la production était arrêtée en raison du manque de pierres à meuler.

L'étuvage a lieu à l'air libre, dans un endroit non recouvert. L'étuvage se fait en obstruant les extrémités des tuyaux et en faisant circuler la vapeur à l'intérieur. Les conduites d'amenée de vapeur sont en très mauvais état (fuites) et de plus mal isolées. La chaudière est également en mauvais état et soumise à des pannes fréquentes. Il en résulte un mauvais étuvage, d'où une moins bonne qualité des produits.

Le cheminement des tuyaux en cours de fabrication laisse beaucoup à désirer en raison d'un aménagement et d'un type d'équipement non fonctionnels.

Au niveau de l'aire de stockage, celle-ci est d'une superficie suffisante et est dotée d'un pont-roulant d'une capacité de 15 tonnes. Lors de notre visite, le pont-roulant ne fonctionnait pas en raison d'une panne due au mécanisme de roulement.

L'usine dispose d'un atelier d'outillage, d'un magasin de pièces de rechange ainsi que d'un service d'entretien. Ces divers services sont suffisants pour satisfaire les besoins normaux de fonctionnement de l'unité.

Au point de vue contrôle de la qualité, l'usine possède un matériel très peu élaboré et dont la précision laisse à désirer.

8.5 Matières premières

L'usine encourt certaines difficultés concernant son approvisionnement en matières premières importées telles silicate de soude, résines épicotées pour correction des fuites, pierres à meuler, et acier. Du côté acier, les importations sont faites par le truchement du monopole d'importation de la Société Nationale de Sidérurgie. Les aciers sont débarqués généralement à Skikda. Parfois, on doit s'adresser à Alger ou même à Oran pour obtenir des rondelles d'ancrage et éviter des arrêts de production. Les procédures d'importations ainsi que le système de distribution de la SNS empêchent toute gestion efficace de l'inventaire de matières premières. Les livraisons, en plus d'être soumises à de longs délais, sont également aléatoires. Cette situation oblige cette unité, comme les autres d'ailleurs, à conserver des stocks importants de matières premières et pièces importées.

8.6 Main-d'oeuvre

A la fin juin 1972, l'usine employait 245 personnes, toutes de nationalité algérienne, dont 46 occasionnels. La répartition par catégorie occupationnelle est présentée au tableau III-38.

TABLEAU III-38

Unité d'El Hadjar
Main-d'oeuvre par catégorie occupationnelle, 1972

Catégories occupationnelles	Nombre
Cadres administratifs	4
Techniciens	1
Ouvriers qualifiés	14
Ouvriers spécialisés	10
Manoeuvres et autres	170
Occasionnels	46
Total	245

Source: Enquête Sorès

Il s'agit d'une main-d'oeuvre peu spécialisée. La classification ne reflète pas toujours le profil technique, certains employés n'étant classifiés comme ouvriers qualifiés que pour des fins de rémunération. Comme dans les autres usines, la faible technologie de l'équipement ne nécessite pas une main-d'oeuvre très spécialisée. Toutefois, l'introduction de nouvelles méthodes de production ou d'équipement plus sophistiqué créerait certainement des difficultés d'adaptation.

8.7 Aspects comptables et financiers

Le compte d'exploitation général de l'unité au 31 décembre 1971 montre un surplus d'exploitation de 1.576.273 DA. Au niveau des recettes et déboursés, l'unité a enregistré un déficit de 97.814 DA, avec des ventes de 5.052.116 DA et des dépenses de 5.149.930 DA.

Les stocks de matières premières ont augmenté de 1.178.750 DA pour atteindre le niveau très élevé de 1.414.000 DA. Ce niveau est supérieur à plus de 2 fois la valeur des matières premières utilisées pour la production de l'année.

Le tableau III-39 présente la répartition des coûts encourrus dans la production pour l'année 1971.

TABLEAU III-39

Unité d'El Hadjar
Ventilation des coûts de production, 1971

Catégorie de coûts	Montant en DA	Répartition en %
Achats (1)	630.189	15,9
Frais de personnel	1.872.522	47,1
Impôts et taxes	474.750	11,9
T.F.S.E.	439.331	11,0
Transports et déplacements	321.055	8,1
Frais divers de gestion	34.649	0,9
Frais financiers	14.266	0,3
Amortissements	192.418	4,8
Total	3.979.180	100,0

(1) Comprennent uniquement les matières premières utilisées dans la production

Source: SNMC, Direction financière

Les chiffres concernant la valeur ajoutée sont présentés au tableau III-40.

TABLEAU III-40

Unité d'El Hadjar
Valeur de la production, effectif, valeur ajoutée, 1971

Valeur de la production	5.465.052 DA
Chiffre d'affaires	5.052.117 DA
Effectif	205
Frais de personnel	1.872.522 DA
Achats (1)	630.189 DA
Valeur ajoutée	4.834.863 DA
Valeur ajoutée par employé	23.585 DA
Valeur ajoutée en % de la valeur de la production	88%

(1) Comprennent uniquement les matières premières utilisées dans la production

Source: SNMC, Direction financière.

8.8 Modernisation et extension

La SNMC prévoit à moyen terme équiper cette usine pour la fabrication de tous les diamètres en remplaçant l'équipement actuel par des machines dites universelles. Toutefois cette modernisation est sujette à l'obtention de marchés éventuels tel celui de l'usine à papier d'El Kala. Actuellement, on procède à la modernisation des installations d'étuvage: achat d'une nouvelle chaudière et construction d'un abri du bac d'étuvage. On évalue également la possibilité pour l'usine de fabriquer des parpaings ou autres produits en béton afin de combler les arrêts de production dus à la discontinuité des commandes de tuyaux.

Le terrain actuel de l'usine est suffisant pour permettre une extension des installations.

9. UNITE D'OUED FODDA

9.1 Généralités

Cette unité a été terminée au cours de l'année 1970 au coût d'environ quinze millions de dinars. Elle est la seule installation de fabrication de tuyaux en béton construite par la S.N.M.C. Située dans le village d'Oued Fodda, à une vingtaine de kilomètres à l'est d'El Asnam, cette unité fut construite sur le site de l'ancienne usine Campenon-Bernard afin de satisfaire aux importants besoins de tuyaux d'adduction résultant du développement du périmètre d'irrigation du Haut Cheliff.

Bien qu'elle soit la plus moderne et la mieux outillée de toutes les unités de béton de la S.N.M.C. cette unité n'a pas encore fonctionné et on ne prévoit le début de la production que vers la fin 1972, début 1973. Cette situation provient du fait que le début de la mise en valeur du périmètre d'irrigation a été constamment retardé par l'organisme responsable. Aucun autre marché n'étant disponible, l'usine s'est vu ainsi forcée de demeurer inactive.

L'usine occupe une surface totale de 7,5 hectares. Elle dispose de ses propres routes d'une longueur de 1,3 kilomètre. Elle est située en bordure de la route nationale qui la relie à Alger (200 Km) et à Oran (240 Km). Elle est de plus desservie par un embranchement de chemin de fer d'une longueur de 100 mètres qui la relie à la voie principale.

9.2 Gamme de produits

L'usine fabriquera principalement des tuyaux d'adduction en béton vibré précontraint pouvant supporter des pressions intérieures de l'ordre de 28 Kg/Cm^2 . Dans une section séparée on fabrique également des parpaings en béton et des traverses en béton armé précontraint.

L'usine ne fabrique aucun raccord ou pièce spéciale, toutefois l'atelier mécanique de l'usine possède l'équipement et la compétence pour les fabriquer si nécessaire.

Les diamètres de tuyaux fabriqués sont indiqués au tableau III-41

TABLEAU III-41

Unité d'Oued Fodda

Gamme de fabrication

Diamètre (mm)	Longueur (m)
600	6
800	6
900	6
1.000	6
1.200	6
1.400	6

Source: Enquête Sorès.

Grâce à son atelier mécanique moderne et bien outillé, l'usine, en plus d'être en mesure d'effectuer toutes les réparations nécessaires, peut aussi fabriquer des pièces d'équipement diverses tel que moules pour tuyaux en béton de diamètres 600 mm à 1.400 mm, moules pour supports d'électrification, pièces de rechange, etc.

9.3 Capacité de production

L'équipement de l'usine a été prévu pour une capacité annuelle d'environ 43.000 mètres linéaires avec fabrication sur 2 postes, ce qui équivaut à une production journalière approximative de 210 m.l. La capacité annuelle en mètres linéaires et en tonne par diamètre est présentée au tableau III-42

TABLEAU III-42

Unité d'Oued Fodda

Capacité de production

Diamètre des tuyaux en mm	Production annuelle en mètres linéaires	Production annuelle en tonnes
600	9.359	3.588
800	9.359	4.680
900	7.490	4.500
1.000	7.490	5.500
1.200	5.614	5.810
1.400	3.737	4.976
Total	43.049	29.044

Quant aux parpaings et traverses, les capacités annuelles respectives sont de 205.000 pièces à 1 poste et 5.000 pièces à 2 postes.

9.4 Aspects techniques

Les tuyaux sont fabriqués selon le procédé suédois Sentab utilisant des moules verticaux de conception spéciale assurant une fabrication monophasée, c'est-à-dire que la précontrainte de l'armature et le revêtement s'effectue simultanément avec le moulage du corps du tuyau. Une description détaillée de ce procédé est présentée à la section 2.2.2.b.

Tout l'équipement de fabrication des tuyaux est entièrement neuf et n'a fonctionné qu'au niveau des essais. La liste des équipements de fabrication, exception faite de la centrale à béton, est comme suit:

- 2 machines à armatures
- 3 mandrins d'armaturage
- 1 dévidoir
- 1 bobineuse
- 8 bobines
- 1 soudeuse en bout
- 1 presse à estamper

- 1 cisailleuse pour bandes
- 2 appareils de cambrage
- 8 outils de poinçonnage complet
- 8 outils de poinçonnage de rechange
- 1 coupeuse automatique
- 1 dévidoir
- 1 machine à refouler
- 2 plieuses de fil
- 2 vérins mobiles pour génératrices
- 2 vérins pour boulons à ressort
- 4 dés hydrauliques
- 8 outils pneumatiques pour nettoyage
- 8 outils pneumatiques pour découpeuse
- 4 supports mobiles pour moule extérieur
- 9 tétiers de protection
- 1 vaporisateur à savon
- 1 pompe à vide
- 1 tapis roulant
- 3 trémies
- 3 vis à béton
- 3 clefs pneumatiques
- 12 chapeaux chinois
- 14 tétiers de centrage
- 57 vibrateurs pour moules pneumatiques et chapeaux chinois
- 48 supports de vibrateurs
- 26 régulateurs
- 24 enregistreurs de pression
- 24 dispositifs d'attachement pour moules
- 2 ponts roulants
- 12 monorails
- 1 treuil
- 1 grue tournante
- 9 traverses pour démoulage
- 2 wagonnets pour les mandrins
- 6 wagonnets pour les cages d'armature et pour les tuyaux
- 27 moules de différents diamètres

Source: SNMC.

Comme l'équipement, les bâtiments sont également neufs. Au niveau des services auxiliaires l'usine dispose d'un atelier mécanique, d'une chaufferie, d'un service de plomberie et d'électricité ainsi que d'un service d'entretien de véhicules.

L'atelier d'entretien mécanique a été conçu de façon à pouvoir exécuter des réparations pour l'usine d'Oued Fodda et pour les autres usines du Département Béton de la S.N.M.C. En plus d'effectuer les réparations, l'atelier est en mesure de fabriquer une large gamme de moules, ainsi qu'une variété de pièces de rechange et de dispositifs divers d'armaturage. L'atelier est divisé en quatre sections à vocations différentes, soit une section de machines-outils pour la fabrication, une section de réparation, une section d'assemblage et une section d'entretien. Chacune de ces sections est équipée de tout le matériel nécessaire à son fonctionnement.

L'usine dispose d'une aire de stockage suffisante étant donné qu'elle ne produira généralement pas sur stock, mais exclusivement sur commande.

9.5 Matières premières

L'usine s'approvisionne en ciment auprès de l'unité Zahana à Oran et aucune difficulté n'est prévue de ce côté. Au niveau des agrégats, l'usine possède une carrière située à environ 15 kilomètres. Cette dernière est équipée de concasseurs à cône et à marteaux, et d'une machine à laver les concassés. La capacité de la carrière est de l'ordre de 50.000 m³ par an, ce qui est amplement suffisant pour alimenter l'usine.

L'énergie électrique est amenée par une ligne d'une tension de 30.000 volts et la puissance générale établie pour l'usine est de 1100 Kw avec une puissance utilisée en fonctionnement de 640 Kw. Le matériel est moderne et bien protégé.

L'alimentation en eau est assurée au moyen de deux puits situés sur le terrain de l'usine d'une capacité totale approximative de 100 m³ par jour. Le système d'eau comprend un réservoir souterrain de 150 m³ et un réservoir de 50 m³ placé sur le toit de l'édifice principal et alimenté par 3 pompes centrifuges.

Quant à la vapeur, elle est produite par quatre chaudières à vapeur verticales d'une capacité maximum de vaporisation de 2 tonnes à l'heure. Pour l'alimentation en air comprimé l'usine possède également trois compresseurs stationnaires d'une capacité nominale de 48 m³/minute.

9.6 Main-d'oeuvre

Le nombre d'emplois prévu lors des études d'avant-projet était de 110 employés répartis de la façon suivante:

TABLEAU III-43

Unité d'Oued Fodda

Main-d'oeuvre par catégorie occupationnelle

Catégorie occupationnelle	Nombre
Cadres administratifs	2
Ingénieur	1
Techniciens	7
Agents de maîtrise	25
Ouvriers qualifiés	45
Ouvriers spécialisés et manoeuvres	20
Employés	10
Total	110

Source: Enquête Sorès.

Lors de notre visite à l'usine, le nombre d'employés était de 100 dont le directeur et 12 chefs d'équipes. Ce nombre s'applique exclusivement à l'activité fabrication. Pour l'ensemble du complexe, la main-d'oeuvre s'établissait fin juin 1972 à 184 employés dont 2 cadres, 10 agents de maîtrise et 172 exécutants.

La période d'inactivité depuis la mise en service de l'usine a permis au personnel de se familiariser avec le nouvel équipement grâce à de nombreux essais de production et il est permis de supposer que lors de la mise en production effective, la période de rodage sera réduite au minimum.

En raison de la distance des grands centres et de la rareté des logements dans la région, l'usine fournit à ses techniciens le gîte et le couvert.

9.7 Aspects comptables et financiers

L'usine n'ayant pas encore commencé à fabriquer, il en résulte un déficit très important au niveau global. Ce déficit est toutefois légèrement réduit par la vente de parpaings et d'agrégats. Il s'ensuit que toute analyse du compte d'exploitation réelle pour l'année 1971 devient de peu d'utilité.

Les études d'avant-projet ont dégagé les charges d'exploitation prévisionnelles présentées ci-dessous pour une production annuelle de 52.000 mètres linéaires à 2 postes de 8 heures.

TABLEAU III-44

Unité d'Oued Fadda

Charges d'exploitation prévisionnelles

Charges	Montants en DA	Répartition en %
Achats	5.000.000	41,7
Frais de personnel	2.500.000	20,8
Frais généraux de l'usine	900.000	7,5
Frais financiers	300.000	2,5
Taxes-impôts	1.700.000	14,2
Amortissements	1.600.000	13,3
Total	12.000.000	100,0

Source: Enquête Sorès.

Le total des ventes prévu par les études d'avant-projet est de 14,5 millions DA, ce qui laisse escamper un surplus d'exploitation de 2,5 millions de DA ou 18% du chiffre d'affaires. Le montant de valeur ajoutée s'élève conséquemment à 9,5 millions de Dinars, soit environ 86.400 DA par employé, ce qui est de loin supérieur aux données similaires des autres unités de béton.

La production annuelle de 52.000 mètres linéaires équivaut à environ 30.000 tonnes, c'est-à-dire 300 par employé, ce qui est largement supérieur aux résultats des autres unités.

9.8 Madernisation et extensian

Aucun agrandissement de l'usine n'était envisagé au moment de notre enquête. La superficie de terrain disponible est toutefois suffisante pour toute extension future le cas échéant.

10. UNITE D'EL HARRACH

10.1 Généralités

Cette unité est située sur la route de l'aéroport à El Harrach en banlieu immédiate d'Alger.

Elle a été construite par la société française Bonna et était destinée à satisfaire principalement la capitale et ses environs immédiats. Elle est desservie uniquement par la route.

En raison de différents facteurs dont sa position géographique par rapport à l'ensemble du pays, la proximité de la capitale, le fait que la direction technique des unités de béton y est située, la gamme très étendue des tuyaux et des pièces qu'elle fabrique, l'usine exerce un certain leadership au sein du secteur.

10.2 Gamme de produits

L'usine fabrique des tuyaux d'adduction en béton centrifugé précontraint, des tuyaux d'assainissement en béton armé centrifugé ainsi que des tuyaux à âme-tôle. Elle fabrique également tous les raccords ou pièces spéciales nécessaires aux canalisations pour l'ensemble des unités de la SNMC. En plus l'unité produit des supports d'électrification pour la Sonelgaz.

Les caractéristiques générales des tuyaux fabriqués sont présentées au tableau III-45

TABLEAU III-45
Unité d'El Harrach,
Gamme de fabrication

Type de Produit	Diamètre en mm	Longueur utile en mètres
Tuyaux d'adduction	300	6,61
	400	"
	500	"
	600	"
	800	"
	930	"
	1.000	"
	1.100	"
	1.250	5,67
Tuyaux d'assainissement	300	2,25 à 3,0
	400	" "
	500	" "
	600	" "
	800	" "
	900	" "
	930	" "
	1.000	" "
	1.100	" "
	1.250	" "
	1.500	" "
	1.800	" "
2.000	" "	
Tuyaux à bme-tôle	400	5,15
	500	6,15
	600	"
	800	"
	900	"
	1.000	"
	1.100	"
	1.250	5,15
	1.800	5,03
	2.000	4,50
	2.800	2,91

Source: Enquête Sorès.

Quant aux raccords et pièces spéciales, leur grande diversité ainsi que la variété de leurs caractéristiques spécifiques font qu'il n'est pas pratique d'en donner une liste exhaustive. Toutefois mentionnons que les installations existantes sont en mesure de fabriquer toutes les pièces nécessaires. Pour une description des pièces de série et leurs caractéristiques, on voudra bien se référer à la section 3.7.

10.3 Capacité et production réalisées

La capacité de production de l'usine est évidemment fonction du type de tuyaux fabriqués et également des diamètres produits.

Pour chaque catégorie de tuyaux et pour un diamètre moyen, les capacités annuelles sur une base d'opération à une équipe sont les suivantes:

- Tuyaux d'adduction: 15.000 mètres linéaires
- Tuyaux d'assainissement: 20.000 mètres linéaires
- Tuyaux à âme-tôle: la capacité peut varier en fonction des commandes étant donné la spécialisation du travail. Toutefois la capacité maximum est de 15.000 mètres linéaires.

Pour les raccords et pièces spéciales, la capacité de production est une notion relativement abstraite et difficilement quantifiable compte tenu du très grand nombre de paramètres qui peuvent influencer sur celle-ci.

Concernant la production réalisée, l'usine a fabriqué 14.690 tonnes en 1969, 16.200 en 1970, 7.400 en 1971. Pour 1972, le programme de production prévoit un tonnage de 10.000 tonnes. Toutefois nous doutons que la production de 1972 atteigne ce chiffre étant donné que l'usine n'a pas fonctionné pendant plusieurs mois.

10.4 Aspects techniques

Les tuyaux sont fabriqués soit par centrifugation, soit par moulage vertical dépendant des diamètres. Ainsi pour les tuyaux d'assainissement, on procède par centrifugation pour les diamètres inférieurs à 1.500 mm et par moulage vertical pour ceux supérieurs à 1.500 mm. Dans le cas des tuyaux à âme-tôle, pour des diamètres allant jusqu'à 1.250 mm on procède par centrifugation du revêtement intérieur et par moulage horizontal vibré du revêtement extérieur. Pour les diamètres supérieurs, on procède par moulage vertical classique.

L'équipement utilisé pour la centrifugation est de type Bonna et permet la fabrication de différents diamètres sans modification aux équipements.

Modernisé en 1967, le matériel est généralement en bon état et surtout bien entretenu. Le bâtiment abritant le hall de fabrication principal est très vieux et offre une superficie restreinte, ce qui peut constituer une contrainte à la production. Le système électrique est d'âge avancé et devrait être remplacé ou modernisé en raison des dangers possibles. L'équipement principal comprend des appareils pour l'armaturage, un convoyeur d'alimentation en porte-à-faux, un banc de centrifugation, un bac d'étuvage, une fretteuse mécanique, un banc hydrostatique ainsi qu'une machine à revêtir.

Quant aux installations de moulage vertical, qui étaient en voie de modernisation lors de notre passage à l'usine, elles sont situées dans un bâtiment adjacent au hall de centrifugation, et reliées directement à l'atelier de chaudronnerie. Ce dernier est en voie de rénovation complète et sera équipé de façon à pouvoir fabriquer tous les types de raccords ou pièces spéciales. Le matériel comprend un poste de cintrage ainsi qu'une poste de soudure automatique. Concernant les installations de moulage vertical, les seuls obstacles aux dimensions des tuyaux résident dans les appareils de levage ainsi que dans les moyens de transport jusqu'aux chantiers. L'équipement en place comprend un malaxeur, un jeu de mandrins intérieurs, un jeu de moules équipés de vibrateurs sur les parois, un pont roulant pour la manutention.

Au niveau des services auxiliaires, l'usine possède un atelier pouvant effectuer les réparations normales, un laboratoire ainsi qu'un magasin de pièces. L'équipement du laboratoire est incomplet et laisse à désirer quant à la précision des résultats, lesquels demeurent quand même satisfaisants pour les besoins.

L'usine dispose également d'une installation de lavage et criblage des agrégats dont la production est fortement ralentie par la vétusté des équipements et leur faible capacité nominale. D'ailleurs on prévoit leur remplacement vers la fin 1972 début 1973 par une installation neuve de marque Dragon.

10.5 Matières premières

Les approvisionnements de ciment sont assurés en majeure partie par la cimenterie de Pointe-Pescade en banlieue d'Alger. L'usine encourt toutefois certaines difficultés pour ses approvisionnements de matières premières importées, en particulier les fils d'acier à précontrainte et le fil machine en acier doux. Ce problème provient surtout des formalités d'importation et de la programmation des projets difficile à prévoir. Ceci oblige l'unité, comme plusieurs autres d'ailleurs, à conserver des stocks très importants.

L'usine n'encourt aucune difficulté concernant l'alimentation en eau, celle-ci étant assurée par des puits artésiens situés sur son territoire.

10.6 Main-d'oeuvre

L'usine employait, à la fin juin 1972, 371 personnes (dont 55 occasionnels) réparties de la façon indiquée au tableau III-46

TABLEAU III-46

Unité d'El Harrach

Main-d'oeuvre par catégorie occupationnelle

Catégorie occupationnelle	Nombre
Cadre administratif	1
Agents de maîtrise	34
Agents d'exécution	281
Occasionnels	55
Total	371

Source: Enquête Sorès.

Ce nombre représente le total des ouvriers des activités tuyaux et supports.

L'usine dispose d'un nombre d'agents de maîtrise de loin supérieur à celui existant dans les autres unités. Ceci est dû d'abord au fait que l'unité d'El-Harrach constitue un centre de formation de la main-d'oeuvre pour l'ensemble des unités et aussi au fait que l'unité est davantage orientée que les autres vers la fabrication de conduites et pièces spéciales, nécessitant une main-d'oeuvre plus qualifiée.

10.7 Aspects comptables et financiers

Le compte d'exploitation générale de l'unité au 31 décembre 1971 montre un surplus d'exploitation de 737.784 DA. Toutefois, au niveau des recettes et déboursés, l'unité a enregistré un déficit de 529.797 DA. La différence est expliquée en majeure partie par un accroissement de l'inventaire des matières premières et consommables de l'ordre de 1.264.618 DA. Cet accroissement a porté le niveau d'inventaire de matières premières à 2.043.290 DA, ce qui est très élevé. Ceci provient en grande partie d'un accroissement sensible des quantités d'acier à précontrainte et de fil machine imposable à des commandes antérieures et au fait qu'une partie de ces aciers n'a pu être utilisée tel que prévu à la suite du report de certaines commandes importantes. L'autre facteur qui n'est certes pas à négliger est le fait qu'en raison des multiples délais d'importation, les unités ont tendance à conserver des stocks très importants de matières importées.

Le tableau III-47 présente la répartition des coûts de production pour l'année 1971.

TABLEAU III-47

Unité d'El Harrach

Coûts de production 1971

Charges	Valeur en DA	Répartition en %
Achats (1)	1.916.330	25,0
Frais de personnel	3.678.072	47,9
Impôts et taxes	557.891	7,3
T.S.F.E.	462.328	6,0
Transports et déplacements	543.822	7,1
Frais divers de gestion	45.014	0,6
Frais financiers	14.439	0,2
Amortissements	453.821	5,9
Total	7.671.717	100,0

1) Comprennent uniquement les matières premières utilisées dans la production.

Source: SNMC, Direction financière.

Les frais de personnel sont moins élevés proportionnellement que dans les autres unités et tel que montré dans le tableau qui suit la valeur ajoutée par employé est beaucoup plus élevée, ce qui dénote dans une certaine mesure une meilleure productivité de la main-d'oeuvre, et aussi un meilleur état de l'équipement.

Le tableau III-48 présente les données portant sur la valeur de la production, les effectifs et la valeur ajoutée.

TABLEAU III-48

Unité d'El-Harrach

Valeur de la production, effectif, valeur ajoutée 1971

Valeur de la production	8.406.355 DA
Chiffre d'affaires	8.442.005 DA
Effectif	308
Frais de personnel	3.678.072 DA
Achats (1)	1.916.330 DA
Valeur ajoutée	6.490.025 DA
Valeur ajoutée par employé	21.071 DA
Valeur ajoutée en % de la valeur de la production	77,2%

(1) Comprennent uniquement les matières premières utilisées dans la production.

Source: SNMC, Direction financière.

10.8 Modernisation et extension

Au moment de notre enquête, on procédait à la modernisation et à l'extension des installations de chaudronnerie et de soudure. Deux bâtiments étaient en construction, l'un pour abriter l'atelier de chaudronnerie et l'autre le poste de soudure. Ce dernier sera doté d'une soudeuse automatique à banc mobile. Ces nouvelles installations alimenteront en pièces spéciales (tuyaux et raccords) l'ensemble des unités de la SNMC.

On prévoit à plus longue échéance de supprimer les installations de fabrication de supports d'électrification. Celles-ci étant très vieilles et l'espace étant limité, la superficie ainsi libérée pourrait être plus utilement affectée à la fabrication des tuyaux. Aucune date n'a été mentionnée pour ces travaux.

11. UNITES D'AGGLOMERES

11.1 Généralités

Le secteur des agglomérés de ciment fabrique différents produits tels carreaux et dalles en granito-ciment, parpaings, hourdis, moellons, poutrelles, gaines de fumée ainsi que des tuyaux d'assainissement.

La part de la branche appartenant au secteur public est très faible, représentant environ 10% de l'ensemble. En effet la SNMC possède seulement deux unités, l'une située à Bedjaia et l'autre à Annaba. Le reste de la branche est constitué d'une multitude de petites unités privées ou autogérées. Nous présentons ci-dessous certaines données relatives à l'usine d'Annaba, la plus importante du secteur. Cette unité est la plus intéressante à nos yeux en raison de l'importance relative de la fabrication de tuyaux dans l'ensemble de sa production.

Située sur la route Bicha Youcef à Annaba, l'usine a été construite en 1946 et a fonctionné sous les noms successifs de Comptoirs d'Hippone, de Société industrielle de Seybouse, de Société Méditerranéenne des Matériaux (SOMEMA) avant d'être intégrée à la SNMC.

11.2 Gamme de produits

L'unité fabrique des tuyaux en béton vibré armé pour les ponceaux et traverses de routes, en béton vibré non armé pour le drainage, et en béton vibré et comprimé non armé avec embouts pour l'assainissement.

Les diamètres fabriqués sont indiqués au tableau III-49

Tous les tuyaux sont fabriqués en longueur uniforme d'un mètre linéaire.

La gamme de production comprend également des gaines de fumée, gaines de ventilation, parpaings, hourdis, pièces de décoration en béton, dalles en granito-ciment, poutrelles, etc.

11.3 Capacité de production

L'usine peut fabriquer approximativement 4500 tonnes de tuyaux annuellement, ce qui représente, en tonnage, environ la moitié de la capacité de production totale de l'usine.

11.4 Aspects techniques

L'usine dispose d'une installation qui permet la fabrication des buses par remplissage sous vibration et démoulage immédiat. Le matériel comprend un poste de préparation de béton doté d'un malaxeur à axe vertical et cuve horizontale, une table

vibrante disposée dans une fosse avec plateau à hauteur du sol, un vérin compresseur pour l'emboîtement ainsi que des moules conçus pour démoulage immédiat.

Le matériel est vieux et désuet. Le malaxeur date de 1959 alors que l'installation de fabrication elle-même date de 1946. Les pièces de rechange sont souvent difficiles à obtenir, plusieurs n'existant plus sur le marché. La majorité des opérations sont manuelles. Il existe peu ou pas de contrôle de la qualité. En raison de la vétusté de l'équipement et aussi de la piètre qualité du béton, il arrive fréquemment que les tuyaux, surtout les extrémités soient de très mauvaise qualité.

Le bâtiment abritant l'installation de fabrication de tuyaux est vieux, mais encore en bon état, et il est satisfaisant pour les activités actuelles.

TABLEAU III-49

Unité d'Annaba
Gamme de fabrication

Tuyaux vibrés non armés en mm	Tuyaux vibrés armés en mm	Tuyaux vibrés et comprimés non armés avec embouts en mm
400	400	100
500	500	150
600	600	200
700	700	250
800	800	300
1.000	1.000	400
		500
		600

11.5 Matières premières

L'unité n'encourt aucune difficulté concernant l'approvisionnement ou la qualité des matières premières utilisées dans la fabrication des buses. Le ciment, de qualité CPA 325, est obtenu par le truchement des agences SNMC. Au moment de notre visite on utilisait du ciment italien.

Les agrégats proviennent des carrières SNMC de la région et sont transportés par camion.

11.6 Main-d'oeuvre

Au 30 juin 1972, l'effectif total de l'unité s'élevait à 121 personnes, réparties comme suit:

TABLEAU III-50

Unité d'Annaba.
Main-d'oeuvre par catégorie occupationnelle

Catégorie occupationnelle	Nombre
cadre administratif	1
technicien	1
employés de bureau	6
ouvriers qualifiés	19
ouvriers spécialisés	29
manoeuvres	50
occasionnels.	15
Total	121

Le total des frais de personnel pour le mois de juin 1972, était de 98.000 DA dont 8.820 DA pour les 15 occasionnels.

Les procédés de fabrication utilisés ainsi que la simplicité des équipements ne nécessitant qu'une très faible formation technique du personnel, l'usine n'encourt aucun problème de recrutement ou de formation.

11.7 Aspects comptables et financiers

Aucune information pertinente n'a pu être obtenue.

11.8 Modernisation et extension

Les seuls investissements prévus à court et moyen terme concernent l'achat de deux malaxeurs pour les tuyaux aux environs de 1974.

CHAPITRE IV

LA FABRICATION DE TUBES ET TUYAUX EN AMIANTE-CIMENT

I. INTRODUCTION

1.1 Généralités

Le secteur de la fabrication des tuyaux en amiante-ciment en Algérie est constitué de deux unités rattachées à la SNMC, l'une située à Gué de Constantine en banlieue d'Alger, l'autre située à Zabana en banlieue d'Oran. Il est également question de la création d'une troisième unité qui serait située à Sétif pour desservir l'Est du pays.

1.2 Production

En plus des tuyaux et raccords, les unités fabriquent toute une gamme de produits en amiante-ciment tels plaques ondulées et planes, cuvettes, fosses sceptiques, éléments décoratifs, etc...

Les types de tuyaux fabriqués sont les suivants:

- Tuyaux pour adduction d'eau sous pression de 80 mm à 350 mm
- Tuyaux sans pression de 40 à 500 mm de diamètre

La capacité de production totale du secteur est de 33.000 tonnes par an, dont environ 13.200 tonnes de tuyaux. L'unité située près d'Alger (Ex-Eternit) est de loin la plus importante avec une capacité de 30.000 tonnes.

Parallèlement aux autres secteurs productifs, celui de l'amiante-ciment a vu sa production diminuer à partir de 1960 et ce, jusqu'en 1967, où elle a été de 11.356 tonnes, soit 34% de sa capacité. A partir de cette date la production a repris suite à un accroissement de l'activité dans l'industrie de la construction principalement, et en 1971 elle a atteint 32.000 tonnes, soit 97% de sa capacité.

Auparavant, le secteur exportait une partie de sa production surtout vers le Maroc et la Tunisie. Toutefois depuis 1968, les exportations ont cessé, d'une part en raison d'une plus forte demande du marché intérieur et d'autre part d'une concurrence plus forte sur les marchés extérieurs, suite à la mise en place sur ces marchés de capacités de production accrues.

Les données présentées au tableau IV-1 comprennent l'ensemble de la production du secteur étant donné l'impossibilité de distinguer de façon précise entre production de tuyaux et production des autres éléments en amiante-ciment. Pour l'année 1971, la production tuyaux est évaluée à 12.300 tonnes environ, soit 38% de la production globale. Quant au nombre d'employés affectés à la production de tuyaux, il n'est pas possible de le déterminer de façon précise, il semble qu'une proportion d'environ 30% du total soit réaliste.

En 1971, les ventes totales du secteur se sont élevées à 24,3 millions de dinars, soit 31.800 DA par employé. La valeur ajoutée globale a été de 17,3 millions de dinars, soit une moyenne de 22.600 DA par employé.

TABLEAU IV-1

Amiante-ciment
Production, capacité, taux d'utilisation et effectif

	1960	1964	1968	1971 (1)
Production (T)	37.400	19.700	16.370	32.000
Capacité (T)	33.000	33.000	33.000	33.000
Taux d'utilisation (%)	113	60	49,6	97
Effectif	x	580	568	764
Production par employé (T)	x	34	28,8	41,9

(1) Enquête Sorès

Source: Ministère de l'Industrie, sous direction des matériaux de construction.

2. UNITE DE GUE DE CONSTANTINE

2.1 Généralités

Implantée en 1949 par la société Eternit, cette unité est située à Gué de Constantine, en banlieue d'Alger. Elle est, de loin, avec une capacité globale de 30.000 tonnes, la plus importante et aussi la mieux équipée du secteur.

2.2 Gamme de produits

L'usine fabrique des tuyaux pour adduction d'eau sous pression, des tuyaux d'assainissement sans pression ainsi que les raccords nécessaires.

- a) Tuyaux
Les caractéristiques des tuyaux pressions fabriqués sont indiquées au tableau IV-2

Pour les tuyaux d'assainissement sans pression, les diamètres fabriqués vont de 40 à 500 mm.

TABLEAU IV-2

Unité de Gué de Constantine
Caractéristiques des tuyaux pression

Classe	Gamme de diamètres	Pression de service
25	80 à 200 mm	11 bars
20	200 à 250 mm	8 bars
15	250 à 350 mm	5 bars

Source: Enquête Sorès

- b) Raccords
L'usine produit les raccords en amiante-ciment pour les canalisations sans pression. La liste est présentée au tableau IV-3.

Pour les tuyaux pression, les raccords utilisés sont généralement en fonte. La fonderie de l'Union Industrielle Africaine située à El Harrach fabrique ces raccords.

Les tuyaux et raccords d'amiante-ciment sont fabriqués en conformité avec les normes Afnor.

TABLEAU IV-3

Unité de Gué de Constantine
Types de raccords et diamètres

Types de raccords	Diamètres nominaux de fabrication en mm. (1)
Coudes 90°	
Coudes 45°	
Culottes simples	
Culottes doubles	
Branchements simples	40, 50, 60, 80, 100
Branchements doubles	125, 150, 175, 200
Tés simples	250, 300, 350, 400
Tés doubles	450, 500
Siphons horizontaux	
Siphons verticaux	
Cônes de réduction	
Cônes d'agrandissement	
Déviations parallèles	
Dauphins	

(1) Les diamètres indiqués sont valables pour l'ensemble des raccords

Source: Enquête Sorès

- c) Autres produits
En plus des tuyaux et raccords, la gamme de produits comprend des plaques planes et ondulées, des citernes, des éléments décoratifs, etc.

2.3 Capacité et production réalisés

L'usine a une capacité de production globale sur trois postes de 30.000 tonnes par an, dont 12.000 tonnes environ de tuyaux, représentant une longueur approximative de 700 kilomètres. Il nous a pas été possible d'obtenir le tonnage exact produit en 1971. Toutefois, nous estimons cette production à environ 26.000 tonnes, soit un taux d'utilisation de 87%. La production de tuyaux s'est élevée à approximativement 9.700 tonnes dont 5.800 tonnes de tuyaux pression.

La production est généralement écoulée par le truchement des agences commerciales de la SNMC ou par les revendeurs privés auxquels s'adressent les clients. Toutefois l'usine peut avoir des contacts directs avec le client lorsqu'il s'agit de commandes importantes, particulièrement dans le cas des tuyaux. Ainsi, pour le mois de mai 1972, sur des ventes de 2.300 tonnes, 1.170 tonnes ont été livrées au secteur d'Etat et 1.130 au secteur privé dont 500 tonnes aux clients directement et 630 tonnes aux revendeurs.

2.4 Aspects techniques:

L'équipement de fabrication de tuyaux comprend une machine à tuyaux de type Hastchec, un tour destiné à couper les tuyaux aux longueurs voulues ainsi qu'à usiner les extrémités, un appareil d'essai hydrostatique, ainsi que les installations nécessaires à la préparation des mélanges.

Les principales étapes du procédé de fabrication sont les suivantes:

- La boue, fortement diluée, obtenue par le mélange de ciment, d'amiante et d'eau selon les proportions voulues, est versée uniformément dans un réservoir où tourne un cylindre recouvert d'un treillis métallique très fin. L'eau contenue dans la boue passe au travers du treillis, déposant à la surface de celui-ci les particules solides de ciment et d'amiante qu'elle contient de telle façon qu'en tournant, le cylindre se recouvre d'une fine couche de mélange. Le cylindre est entraîné par le feutre de la machine, lequel est fortement pressé contre la surface externe supérieure de ce cylindre. Ce contact provoque l'adhérence au feutre de la couche primaire du mélange.
- Une fois cette adhérence obtenue, le feutre circule au-dessus d'un système d'aspiration qui enlève le surplus d'eau, ne laissant que l'eau nécessaire à la prise du ciment.
- Le feutre circule ensuite au-dessus d'un mandrin contre lequel il est fortement pressé. La couche primaire est ainsi transférée au mandrin. La couche sur le mandrin s'épaissit avec chaque tour de celui-ci et on peut ainsi former sur le mandrin un tuyau de l'épaisseur voulue.
- Le tuyau est ensuite calandré, séparé hydrauliquement du mandrin et immergé dans l'eau pour qu'il atteigne le degré de durcissement voulu. Il est finalement coupé et usiné et dans le cas des tuyaux pression testé hydrauliquement.

L'étape du durcissement constitue une des principales faiblesses du processus de fabrication actuel. En effet, le système de mûrissage dans l'eau ne permet d'utiliser les tuyaux qu'au bout de 28 jours, obligeant ainsi l'unité à immobiliser d'importants capitaux sous forme de stocks. L'étuvage à l'autoclave, permettrait d'expédier les tuyaux dans un délai beaucoup plus court (environ 48 heures après leur production dans certain cas), augmenterait la solidité du produit en réduisant sensiblement la teneur en chaux libre et permettrait également d'épargner sur la consommation de ciment en remplaçant une partie de celui-ci par de la silice broyée.

Concernant les raccords, l'usine produit uniquement les pièces pour les tuyaux sans pression. Ces pièces sont fabriquées par moulage à partir de feuilles humides en amiante-ciment produites par la machine à plaques. Les pièces de raccords en fonte pour les tuyaux de canalisations sans pression, sont fabriquées par l'Union Industrielle Africaine, fonderie située à El Harrach.

Au niveau des services auxiliaires, l'usine dispose d'un atelier d'outillage, d'un magasin de pièces de rechange, d'un service d'entretien, ainsi que d'un laboratoire pour le contrôle de la qualité.

Les installations datent de 1949 et sont généralement en bon état. Le terrain est suffisamment grand pour une extension éventuelle et il est desservi par un branchement ferroviaire.

2.5 Matières premières

L'amiante est entièrement importé et provient du Canada et de l'U.R.S.S. Certaines quantités d'amiante bleu proviennent d'Afrique du Sud, via la Suisse.

Les grades d'amiante utilisés sont: Johns Manville 4T 30, Johns Manville 6D 24, Russe P3 et amiante bleu H.

L'amiante est livré par bateau au port d'Alger et transporté par camion à l'usine.

Le ciment provient de la cimenterie de Pointe-Pescade près d'Alger.

Les proportions des différentes matières premières entrant dans la composition du mélange, basées sur les données de production de mai 1972, sont indiquées au tableau IV-4.

Les proportions des matières premières utilisées sont différentes de celles de l'unité de Zabana, avec moins de ciment (-10%) et plus d'amiante (+5%). Ces proportions sont plus conformes aux normes généralement rencontrées dans l'industrie de l'amiante-ciment. Le coût des matières premières par tonne de produit fini, basé sur les données de mai 1972, est d'environ 181 DA.

L'usine n'encourt aucune difficulté pour ses approvisionnements en matières premières. Elle doit cependant conserver des stocks d'amiante importants en raison de l'incertitude des délais de livraison.

TABLEAU IV-4

Unité de Gué de Constantine
Proportion des matières premières utilisées, mai 1972.

Matières premières	Utilisation	
	Tonnes	%
Ciment	1.696	72,4
Amiante		
Grades: JM 4T 30	156	6,7
JM 6D 24	103	4,4
Russe P3	65	2,8
Bleu	48	2,0
Eau (1)	275	11,7
Total	2.343	100,0

(1) Représente uniquement l'eau de cristallisation contenue dans le produit.

Source: Enquête Sorès

2.6 Main-d'oeuvre

En mai 1972, alors que l'usine fonctionnait à trois postes, l'effectif total était de 558 employés. La répartition par catégorie d'occupation ainsi que les frais d'emploi horaire moyens sont indiqués au tableau IV-5.

Le taux horaire moyen de 5,9 DA est supérieur de 0,6 DA à celui de l'unité de Zabana pour la même période.

Il n'a pas été possible d'obtenir le nombre précis d'employés affectés à la production de tuyaux. Toutefois, il peut être évalué à environ 150 employés dont 70 pour la fabrication proprement dite et 80 pour la finition. La productivité en tonnes par employé peut être estimée à environ 50 tonnes par année, soit 20 à 25 tonnes de plus que celle enregistrée à l'unité de Zabana. Cette différence peut s'expliquer principalement par la plus grande mécanisation des opérations.

Au point de vue formation et disponibilité de la main-d'oeuvre, l'usine n'encourt

aucune difficulté majeure sauf, peut être, au niveau des cadres et techniciens où le recrutement s'avère quelquefois difficile.

TABLEAU IV-5

Unité de Gué de Constantine
Répartition de la main-d'oeuvre par catégorie occupationnelle,
et frais horaires moyens de main-d'oeuvre, mai 1972

Catégorie occupationnelle	Nombre	Frais horaires moyens de main-d'oeuvre
Cadres	2	11,2
Techniciens de production	18	10,5
Techniciens de gestion	6	10,1
Ouvriers spécialisés	55	6,4
Manoeuvres et autres agents	477	5,6
Total	558	5,9

Source: Enquête Sorès

2.7 Aspects comptables et financiers

Le compte d'exploitation général de l'unité au 31 décembre 1971, montre un surplus d'exploitation de 5.207.000 DA. Au niveau des recettes et déboursés toutefois le surplus est moins important, s'élevant à 933.000 DA.

Le tableau IV-6 présente la répartition des coûts de production pour l'exercice 1971.

En 1971, la valeur de la production a représenté environ 81% du chiffre d'affaires, la différence de 19% étant imputable à la vente de marchandises en l'état et également à une diminution du stock de produits finis.

Les frais de personnel, pour un effectif moyen de 560 employés, se sont élevés à 11.500 DA par employé. Quant au chiffre d'affaires par employé il fut de 34.000 DA.

Les différentes données concernant la valeur ajoutée sont présentées au tableau IV-7

TABLEAU IV-6

Unité de Gué de Constantine
Ventilation des coûts de production, 1971

Charges	Valeur en DA	Répartition en %
Achats (1)	2.733.886	30,4
Frais de personnel	6.454.570	46,4
Impôts et taxes	1.169.759	8,4
T.F.S.E	548.510	3,9
Transports et déplacements	548.811	3,9
Frais divers de gestion	125.604	0,9
Frais financiers	201.853	1,5
Dotations aux amortissements	482.957	3,5
Dotations aux provisions	151,108	1,1
Total	13.917.058	100,0

(1) Comprennent uniquement les matières utilisées dans la production.

Source: SNMC, Direction financière.

TABLEAU IV-7

Unité de Gué de Constantine
Valeur de la production, effectif, valeur ajoutée.

Valeur de la production	15.609.942 DA
Chiffre d'affaires (1)	19.262.937 DA
Effectif	560
Frais de personnel	6.454.570 DA
Achats (2)	2.733.886 DA
Valeur ajoutée (3)	12.876.056 DA
Valeur ajoutée par employé	22.993 DA
Valeur ajoutée en % de la valeur de la production	82,5%

- (1) Comprend un montant de 2.001.000 DA représentant la vente de marchandises en l'état.
- (2) Comprennent uniquement les matières premières utilisées dans la production. La valeur d'achat des marchandises en l'état évaluée à 1.500.000 DA n'est pas incluse.
- (3) Pour obtenir la valeur ajoutée globale de l'unité, on doit ajouter un montant évalué à 500.000 DA représentant la marge de vente sur les marchandises en l'état.

Sources: SNMC, Direction financière et enquête Sorès.

2.8 Modernisation et extension

Il est prévu qu'on devra augmenter la capacité de production de plaques d'environ 40% vers 1975.

3. UNITE DE ZABANA

3.1 Généralités

Cette unité, située sur la route des Martyrs à Zabana, en banlieue d'Oran, fut installée en 1949 par la société Everitube. L'usine expédie sa production sur l'ensemble du territoire algérien mais dessert surtout le marché de l'ouest algérien. Environ 75% de la production est dirigé vers le secteur privé alors que le reste est absorbé par le secteur public. Auparavant, l'usine exportait une partie de sa production vers le Maroc (régions de l'Est) et la Tunisie. Actuellement l'usine n'exporte plus en raison principalement de l'importance de la demande intérieure.

3.2 Gamme de produits

L'usine fabrique des tuyaux sous pression de type "Bâtiment" ainsi que les raccords nécessaires.

a) Tuyaux

Les tuyaux sont fabriqués dans une gamme de diamètres allant de 60 à 350 mm et dans des longueurs utiles variant entre 0,5 et 4 mètres linéaires. Les diamètres, longueurs et poids des tuyaux fabriqués sont indiqués au tableau IV-8.

b) Raccords

Les caractéristiques des pièces de raccord produites par l'usine sont indiquées au tableau IV-9

Les pièces suivantes peuvent également être fabriquées dans les diamètres de 60 à 350 mm

- Têtes de cheminée
- Chapeaux de cheminée.
- Chapeaux coniques pour buses et cheminées
- Tampons hermétiques (sauf 350 mm)

En plus des tuyaux et raccords l'unité produit des plaques planes et ondulées ainsi que des moules divers tels réservoirs, jardinières, pots à fleurs, éléments décoratifs, etc.

3.3 Capacité et production réalisée

La capacité de production globale de l'unité est de 3.000 tonnes par an à une équipe. Concernant la fabrication de tuyaux, la capacité peut être évaluée à environ 1.200 tonnes soit 40% de la capacité totale. Cette proportion peut évidemment varier dépendant du nombre d'équipes affectées à la production de tuyaux ou de plaques.

En 1971, l'usine a fonctionné à deux postes et la production a atteint pratiquement le double de la capacité à un poste, soit environ 6.000 tonnes dont 2.300 tonnes de tuyaux.

D'ailleurs, l'unité de Zabana, en raison de sa faible capacité et également de la forte demande pour les produits en amiante-ciment, a fréquemment connu un taux d'utilisation élevé, supérieur à 80%.

L'usine écoule sa production sur l'ensemble du territoire algérien mais en pratique la majeure partie est vendue dans l'Ouest du pays, ainsi qu'à Alger et à Constantine.

A titre indicatif, le tableau IV-10 présente la répartition en valeur et en pourcentage des ventes par localité pour les mois de février, juin et décembre 1971.

TABLEAU IV-8

Unité de Zabana
Caractéristiques des tuyaux fabriqués

Diamètre nominal mm	Poids en kilos selon la longueur utile en mètres				
	0,50 m	1,0 m	2,0 m	3,0 m	4,0 m
60	2,3	4	7	10	-
80	3,1	5,2	9,1	13,2	17,2
100	4,4	7,1	12,9	18,6	24,3
125	6	10	18	26	34
150	7	11,7	21,2	30,7	40,1
175	8,4	13,6	24,5	35,5	46,5
200	10	17	30,7	44,5	58
250	12,6	21,1	38,3	55,5	72,5
300	16,2	27,4	50	72,7	95
350	19,4	33,6	58,7	85	111

Source: Unité de Zabana, catalogue de produits.

TABLEAU IV-9

Unité de Zabana
Caractéristiques des raccords

Types de raccords	Diamètres nominaux
Coudes 90°	60, 80, 100, 125, 150, 175, 200, 250, 300, 350
Coudes 45°	60, 80, 100, 125, 150, 175, 200, 250, 300, 350
Culottes simples	60, 80, 100, 125, 150, 175, 200, 250, 300, 350
Culottes doubles	60, 80, 100, 125, 150, 175, 200, 250, 300, 350
Branchements simples	80, 100, 125, 150, 175, 200, 250, 300, 350
Branchements doubles	80, 100, 125, 150, 175, 200, 250, 300, 350
Tés simples	60, 80, 100, 125, 150, 175, 200, 250, 300, 350
Tés doubles	60, 80, 100, 125, 150, 175, 200, 250, 300, 350
Siphons horizontaux	100, 125, 150, 175, 200
Siphons verticaux	100, 125, 150, 175, 200
Cônes de réduction	80, 100, 125, 150, 175, 200, 250, 300, 350
Cônes d'agrandissement	60, 80, 100, 125, 150, 175, 200, 250, 300, 350
Déviations parallèles	60, 80, 100, 125, 150, 175, 200, 250, 300, 350
Dauphins	60, 80, 100, 125

Source: Unité de Zabana, catalogue de produits

TABLEAU IV-10

Unité de Zabana
Répartition géographique des ventes
Février, juin et décembre, 1971

Localité	Février 1971		Juin 1971		Décembre 1971	
	Valeur DA	%	Valeur DA	%	Valeur DA	%
Oran	69.400	38,3	57.800	36,1	89.000	51,3
Alger	34.100	18,3	21.500	13,4	500	0,3
Tlemcen	11.000	6,1	8.000	5,0	17.300	10,0
Mostaganem	14.700	8,1	19.500	12,1	25.000	14,4
Béchar	8.100	4,5	10.100	6,3	6.000	3,5
Ouargla	4.500	2,5	-	-	-	-
El Asnam	2.500	1,4	1.100	0,7	-	-
Saïda	1.200	0,7	-	-	3.000	1,7
Constantine	27.100	15,0	11.700	7,3	-	-
Tizi Ouzzou	8.200	4,5	-	-	-	-
Batia	-	-	500	0,3	32.000	18,5
Sétif	-	-	7.300	4,5	-	-
Tiaret	-	-	150	0,1	500	0,3
Autres	-	-	22.800	14,2	-	-
Total	180.800	100,0	160.450	100,0	173.300	100,0

Source: Enquête Sorès

3.4 Aspects techniques

Il existe différentes techniques pour fabriquer les tuyaux en amiante-ciment, dépendant des équipements utilisés. Toutefois le traitement du mélange amiante-ciment et eau est universel en ce sens qu'on utilise toujours l'aspiration pour assécher le mélange. C'est au niveau de la façon d'assurer cette aspiration que les techniques diffèrent. A l'unité de Zabana, la technique utilisée est simple, nécessitant un équipement relativement peu mécanisé. Le procédé de fabrication comprend trois étapes principales: la préparation du mélange, la formation du tuyau et le durcissement.

a) Préparation du mélange

Les fibres d'amiante sont d'abord séparées par broyage au moyen d'une meule de type "meule de moulin" en pierre meulière. La séparation est importante car c'est en grande partie de cette opération que dépend l'efficacité des fibres dans le produit final désiré. Vient ensuite le dosage des divers types de fibres de ciment et de l'eau et l'introduction au mélangeur.

b) Formation du tuyau

La boue obtenue par le mélange d'amiante, de ciment et d'eau est acheminée par gravité, à l'aide d'un boyau, vers la machine à former le tuyau. Cette machine est constituée essentiellement d'un faux mandrin perforé en acier et de deux rouleaux égalisateurs. La boue est étendue manuellement sur le faux mandrin perforé à l'intérieur duquel on crée une aspiration. Celle-ci a pour effet de provoquer l'adhérence de la boue sur le faux mandrin. La circulation d'air qu'elle provoque assure en même temps le séchage de la boue. Simultanément les deux cylindres égalisateurs répartissent uniformément la boue sur le faux mandrin en lui donnant la forme désirée.

La formation du tuyau terminée, le mandrin est enlevé de la machine et placé sur un dispositif d'extraction hydraulique qui sépare le mandrin du tuyau.

c) Durcissement

Après la séparation du mandrin, le tuyau passe dans une atmosphère de vapeur qui assure son mûrissement accéléré. Durant son passage dans l'autoclave le tuyau se déplace lentement sur des rouleaux qui permettent de lui maintenir sa forme parfaitement cylindrique.

L'étuvage terminé, le tuyau est placé sur parc où il termine son durcissement avant d'être expédié.

Le matériel, quoique de conception relativement simple et d'entretien facile, tombe souvent en panne en raison principalement de son âge avancé. L'usine dispose d'une troisième machine à tuyaux dont elle a pris livraison en 1962

mais qui n'a encore jamais servi. La direction de l'usine a présenté une demande de crédit à la SNMC pour l'installation de cette machine dont la capacité serait le double de celle des deux autres machines réunies. Sa mise en opération nécessiterait toutefois une extension des installations actuelles de mélange et d'étuvage ainsi qu'une réorganisation des opérations.

Quant aux raccords en amiante-ciment ils sont fabriqués par moulage à partir de feuilles humides produites par une machine à plaques.

Concernant les services auxiliaires, l'usine dispose d'un atelier d'entretien pour les réparations courantes, ainsi que d'un petit laboratoire.

3.5 Matières premières

Tel que mentionné précédemment les matières premières utilisées pour la fabrication des tuyaux sont l'amiante, le ciment et l'eau. Les quantités de chaque élément dans le mélange peuvent varier selon la qualité du produit désiré ainsi que selon la technique de fabrication utilisée, mais en général les proportions sont d'environ 70 à 75% de ciment, 10 à 15% d'amiante et 10 à 15% d'eau.

Dans le cas de l'unité de Zabana, les proportions basées sur la production du mois d'avril 1972 diffèrent de celles mentionnées ci-dessus. Le ciment a constitué 81% du tonnage global alors que l'eau de cristallisation n'en représentait que 8%. Cette différence peut s'expliquer par la façon de former le tuyau qui exige une plus grande consistance du mélange. En effet la déshydratation du mélange par aspiration étant plus difficile à réaliser avec un mandrin perforé qu'avec un feutre, il s'ensuit que le mélange doit être moins dilué.

La répartition des matières premières utilisées, basées sur la production d'un mois (avril 1972), est indiquée au tableau IV-11

L'amiante est entièrement importée et provient exclusivement du Canada. En raison des faibles quantités utilisées, et aussi des délais de livraison incertains, les commandes sont soit annuelles ou semestrielles et sont livrées par bateau au port d'Oran.

Il s'ensuit que l'usine dispose généralement de stocks importants d'amiante. A la fin de mai 1972, les stocks s'élevaient à 1.189 tonnes, soit une quantité de beaucoup supérieure à la consommation annuelle de l'unité.

Quant au ciment, il est livré en vrac, sur une base quotidienne, à raison d'environ 20 tonnes par jour à partir de la cimenterie Zabana située à Oran.

Aucune difficulté, concernant la qualité des matières premières, ne nous a été mentionnée par les autorités de l'usine.

TABLEAU IV-11

Unité de Zabana
Proportions des matières premières utilisées, avril 1972

Matières premières	Utilisation	
	Tonnes	%
Ciment	323	81,3
Amiante		
Grades: 3T	2	0,5
4T	9	2,2
5R	13	3,2
6D	18	4,5
Eau	32 (1)	8,3
Total	397	100,0

(1) Représente uniquement l'eau des cristallisation contenue dans le produit.

Source: Enquête Sorès

3.6 Main-d'oeuvre

Au 30 mai 1972, les effectifs de l'usine s'élevaient à 205 ouvriers dont la répartition par catégorie occupationnelle est indiquée au tableau IV-12.

Le total de 205 personnes couvre l'ensemble des ouvriers, c'est-à-dire aussi bien ceux affectés à la production des plaques que ceux affectés à la production des tuyaux. On peut cependant considérer qu'environ le tiers des effectifs est affecté à la fabrication des tuyaux.

Le nombre relativement élevé d'occasionnels est attribuable au fait que l'usine fonctionnait à deux postes à cette période.

La main-d'oeuvre est généralement bien formée et son intégration aux processus de production nous est apparue mieux réussie que dans la plupart des autres unités visitées. La productivité par employé est bonne compte tenu du degré de mécanisation et de l'âge de l'équipement. La production annuelle par employé s'établit entre 25 et 30 tonnes pour une opération à deux postes et à environ 20 tonnes pour une opération à un poste.

TABLEAU IV-12

Unité de Zabana
Répartition de la main-d'oeuvre par catégorie d'occupation au 30 mai 1972

Catégories occupationnelles	Nombre
Cadres	2
Techniciens de production	6
Agents de maîtrise	6
Ouvriers qualifiés	10
Ouvriers spécialisés	46
Manoeuvres	75
Autres agents	10
Occasionnels	50
Total	205

Source: Enquête Sorès

3.7 Aspects comptables et financiers

Le résultat d'exploitation de l'unité au 31 décembre 1971 montre un solde débiteur de 129.694 DA, compte tenu d'un montant relativement important de 404.697 DA versé aux amortissements. Au niveau des recettes et déboursés, l'usine montre un surplus de 516.056 DA, avec un chiffre d'affaires de 5.057.179 DA et des dépenses de 4.541.123 DA. Ceci résulte d'une diminution importante de l'inventaire de produits finis.

Les coûts de production pour l'exercice 1971 sont présentés au tableau IV-13

TABLEAU IV-13

Unité de Zabana
Ventilation des coûts de production, 1971

Charges	Valeur en DA	Répartition en %
Achats (1)	805,861	19,2
Frais de personnel	1.961.862	46,5
Impôts et taxes	736.930	17,4
T.F.S.E.	194.819	4,6
Transports et déplacements	84.655	2,0
Frais divers de gestion	29.122	0,6
Frais financiers	3.163	0,1
Dotations aux provisions	404.697	9,6
Total	4.221.109	100,0

(1) Comprennent exclusivement les matières utilisées dans la production.

Source: SNMC, Direction financière.

Les stocks de matières premières ont augmenté considérablement au cours de l'année, passant de 30.225 DA en début de période à 351.038 DA en fin de période. La valeur de fin de période est équivalente à approximativement 44% de la valeur des matières premières utilisées annuellement. Une partie importante de ce stock est constituée de fibres d'amiante pour lesquelles, tel que mentionné précédemment il n'est pas possible d'étaler les livraisons.

En 1971, la valeur de la production a représenté environ 81% du chiffre d'affaires global, l'autre 19% étant principalement dû à une diminution du stock de produits finis.

Les frais de personnel, pour un effectif moyen de 180 employés en 1971 ont été

d'environ 11.000 DA par employé dont 65% représentent les salaires bruts et 35% les charges sociales et fiscales ainsi que les diverses primes.

Quant au chiffre d'affaires par employé, il fut de 28.100 DA. Le tableau IV-14 présente différents rapports concernant la valeur ajoutée.

TABLEAU IV-14

Unité de Zabana
Valeur de la production, effectif, valeur ajoutée, 1971

Valeur de la production	4.129.595 DA
Chiffre d'affaires	5.057.179 DA
Effectif	180
Frais de personnel	1.961.862 DA
Achats (1)	805,861 DA
Valeur ajoutée	3.323.736 DA
Valeur ajoutée par employé	18.465 DA
Valeur ajoutée en % de la valeur de la production	80,0%

(1) Comprennent exclusivement les matières utilisées dans la production.

Source: SNMC, Direction financière et enquête Sorès.

3.8 Modernisation et extension

Au moment de notre enquête on ne prévoyait aucun agrandissement à l'usine. Toutefois, l'espace disponible est amplement suffisant advenant la nécessité d'une extension future.

Au niveau de l'équipement cependant, on prévoit installer un troisième machine à tuyaux qui a été livrée en 1962 et qui n'a encore jamais servi. La direction de l'usine a présenté, à cet effet, une demande de crédit à la SNMC et on compte mettre le projet à exécution au cours de 1973. Ce projet aurait pour résultat de tripler la capacité de production actuelle.

CHAPITRE V

LA FABRICATION DE TUBES ET TUYAUX EN MATIÈRES PLASTIQUES

1. INTRODUCTION

1.1 Généralités

La fabrication en Algérie de tuyaux en matières plastiques était entièrement assurée, au moment de notre enquête, par deux entreprises du secteur privé, soit Inovac-Afrique à Alger et la Société Méditerranéenne des Plastiques (Someplas) à Oran.

Toutefois, dans le cadre du projet d'implantation à Sétif d'un complexe de transformation des matières plastiques, la SONATRACH a mis en chantier une unité de production de tubes rigides en chlorure de polyvinyle (CPV) d'une capacité de 2.400 tonnes qui sera mise en service vers le début de 1973. Cette unité sera administrée par la Société Nationale des Matériaux de Construction. Cette dernière dispose en outre de son usine d'amiante-ciment de Gué de Constantine d'une extrudeuse qui n'a toutefois jamais été utilisée.

La capacité globale de production de tuyaux en matières plastiques est actuellement d'environ 5.200 tonnes par an dont 4.000 tonnes de tuyaux en chlorure de polyvinyle. Si on ajoute la capacité de production de la nouvelle usine de Sétif, la capacité totale potentielle serait, en 1973, de 7.600 tonnes de tuyaux, dont 5.800 en CPV.

La production algérienne de tuyaux en CPV a constamment augmenté depuis 1966, passant de 171 tonnes qu'elle était alors à 1.500 tonnes en 1970. Aucun chiffre de production n'a toutefois pu être obtenu pour 1971 et 1972, mais on peut raisonnablement supposer que la production est inférieure à la capacité de production globale étant donné que l'équipement en place n'est pas utilisé régulièrement en particulier chez Inovac-Afrique où plusieurs extrudeuses ne fonctionnent que deux ou trois jours par semaine, et parfois pas du tout.

1.2 Procédé de fabrication

La fabrication de tuyaux en matières plastiques est faite selon le procédé classique par extrusion au moyen d'une extrudeuse, machine aussi appelée boudineuse.

Cette machine comporte trois parties distinctes, soit la trémie d'alimentation, ouverture par laquelle la matière plastique granulée est introduite, le corps de

boudineuse formé d'un cylindre dans lequel tourne une vis sans fin en porte-à-faux (1) et la tête de boudineuse qui sert de support à la filière, pièce interchangeable dont le rôle est de donner la forme voulue au produit à fabriquer. Les granulés, versés dans la trémie d'alimentation, sont happés par la première partie de la vis et entraînés vers la partie centrale où, sous l'influence d'un chauffage extérieur et de la chaleur produite par le frottement interne, ils se ramollissent et passent à l'état visqueux. La matière ainsi plastifiée est ensuite entraînée vers la troisième partie de la vis (appelée zone de compression) pour parvenir à la tête de boudineuse où elle est forcée dans la filière.

(1) Il existe différents types de vis, de même qu'une machine peut comporter deux vis disposées parallèlement avec filets encastrés ou tangents. Lors de la fabrication les principaux facteurs à considérer sont la vitesse de sortie du tuyau et la température de la matière utilisée.

2. INOVAC-AFRIQUE

2.1 Généralités

Créée en 1966 la société Inovac-Afrique a commencé son activité de fabrication en 1967, avec une capacité de production de l'ordre de 500 à 600 tonnes par année. En 1970, l'usine fut détruite par un incendie et reconstruite avec un équipement moderne et d'une capacité plus importante.

Filiolle à l'origine de la société Inovac-France, dont elle constituait le comptoir de distribution en Afrique du Nord, la société Inovac-Afrique est devenue maintenant une société de droit algérien dont la majorité des actions est détenue en Algérie. Les bureaux de direction et l'usine sont situés sur la rue de Tripoli, à Hussein-Dey, en banlieue d'Alger.

2.2 Gomme de produits

La société fabrique des tuyaux en chlorure de polyvinyle pour l'adduction d'eau, l'évacuation des eaux usées, les descentes d'eaux pluviales, l'irrigation, les conduits électriques.

Elle fabrique également des tuyaux en polyéthylène pour usages électriques.

En plus des tuyaux, la société produit des éléments d'appareillage électrique (fiches, socles, douilles, etc.), des coisses d'emballage, des fourreaux et autres articles divers.

A part la transformation de matières plastiques, l'usine fabrique les mélanges (compound) à partir de matières premières importées et dont une partie est revendue à de petits transformateurs.

Les caractéristiques principales de tuyaux fabriqués sont les suivantes:

- o) Tuyaux rigides en chlorure de polyvinyle pour adduction d'eau. Ces tuyaux sont de teinte gris foncé et ne contiennent aucun stabilisant à base de plomb (qualité alimentaire). La longueur standard est de 6 mètres et le tuyau est à prémachonnage cylindrique.

Ses caractéristiques sont indiquées au tableau V-1:

TABLEAU V-1

Inovac - Afrique

Caractéristiques des tuyaux d'adduction en CPV

Diamètre ext. nominal mm	Épaisseur mm	Diamètres int. et ext. mm	Poids Kg	Pression de service Kg/cm ²
20	1,6	16,8 X 20	0,130	10
	2,6	14,8 X 20	0,199	16
25	2,-	21,- X 25	0,203	10
	3,2	18,6 X 25	0,307	16
32	2,6	26,8 X 32	0,336	10
	4,-	24,- X 32	0,493	16
40	3,2	33,6 X 40	0,520	10
	5,-	30,- X 40	0,770	16
50	4,-	42,- X 50	0,810	10
	5,-	40,- X 50	0,990	16
	5,9	38,2 X 50	1,150	16
63	3,2	56,6 X 63	0,845	6
	5,-	53,- X 63	1,280	10 16
	8,-	47,- X 63	1,940	16
75	3,6	67,8 X 75	1,130	6
	5,9	63,2 X 75	1,800	10 16
90	4,5	81,- X 90	1,690	6
	5,9	78,2 X 90	2,190	10
	7,1	75,8 X 90	2,590	10 16
110	4,5	101,- X 110	2,090	6
	5,4	99,2 X 110	2,480	6
	6,3	97,4 X 110	2,880	10
	8,8	92,4 X 110	3,920	10 16
125	5,-	115,- X 125	2,640	6
	6,3	112,4 X 125	3,290	6 10
	10,-	105,- X 125	5,050	10 16
140	5,-	130,- X 140	2,970	6
	7,1	125,8 X 140	4,150	6 10
160	5,4	149,2 X 160	3,670	6
	8,-	144,- X 160	5,350	6 10
200	6,5	187,- X 200	5,540	6
	10,5	179,- X 200	8,760	6 10
225	7,3	210,4 X 225	7,---	6
	11,6	201,8 X 225	10,880	6 10
250	8,4	233,2 X 250	8,930	6
	12,9	224,2 X 250	13,460	6 10
315	10,5	294,- X 315	14,070	6

Source: Enquête Sorès.

b) Tuyaux en CPV pour assainissement

Ces tuyaux sont de teinte gris clair et de qualité non alimentaire. Ils sont fabriqués conformément à la norme AFNOR T.54.003 et annexes. Ils sont livrés en longueur de 6 mètres avec prémanchonnage cylindrique. Chaque diamètre nominal à partir de 160 mm est fabriqué en deux épaisseurs différentes, selon le degré de résistance désiré.

TABLEAU V-2

Inovac-Afrique

Caractéristiques des tuyaux d'assainissement en CPV

Diamètre nominal mm	Epaisseur mm	Diamètres int. et ext. mm	Poids Kgs/m
110	3,2	103,6 x 110	1,510
125	3,2	118,6 x 125	1,720
160	3,4	153,2 x 160	2,340
	3,8	152,4 x 160	2,610
200	3,8	192,4 x 200	3,280
	5,0	190,0 x 200	4,290
250	4,4	241,2 x 250	4,760
	6,3	237,4 x 250	6,760
315	5,4	304,2 x 315	7,350
	8,0	299,0 x 315	10,810
400	6,9	386,2 x 400	11,930
	10,5	379,0 x 400	17,990
500	8,4	483,2 x 500	18,160
	13,1	473,8 x 500	28,060

Source: Enquête Sorès.

c) Tuyaux en CPV pour écoulement des eaux pluviales.

Les caractéristiques générales sont indiquées au tableau V-3:

TABLEAU V-3

Inovac-Afrique

Caractéristiques des tuyaux en CPV pour eaux pluviales

Diamètre extérieur mm	Diamètre intérieur mm	Epaisseur mm	Poids théorique Kgs/m
75	71,8	1,6	0,520
80	76,8	1,6	0,555
90	86,0	2,0	0,775
100	96,0	2,0	0,865
110	105,4	2,3	1,090
125	119,8	2,6	1,400
140	133,6	3,2	1,930
160	152,8	3,6	2,480
200	191,2	4,4	3,790

Source: Enquête Sorès.

d) Tuyaux en CPV pour évacuation des eaux usées et pour ventilation.

TABLEAU V-4

Inovac-Afrique

Caractéristiques des tuyaux en CPV pour évacuation et ventilation

Diamètre extérieur mm	Diamètre intérieur mm	Epaisseur mm	Poids théorique Kgs/m
16	12,8	1,6	0,102
20	14,8	2,6	0,199
25	18,6	3,2	0,307
32	25,6	3,2	0,406
40	33,6	3,2	0,520
50	43,6	3,2	0,660
63	56,6	3,2	1,845
75	68,6	3,2	1,010
90	83,6	3,2	1,230
100	93,6	3,2	1,370
110	103,6	3,2	1,510
125	118,6	3,2	1,720
140	133,6	3,2	1,930

Source: Enquête Sorès.

e) **Autres tuyaux en CPV.**

L'usine fabrique également des tuyaux pour gouttières dans les diamètres 50,80 et 100 mm, des tuyaux fourreaux de 20 à 100 mm de diamètre avec épaisseur de 1 à 1,5 mm, des tuyaux d'arrosage de 15 à 25 mm de diamètre en CPV plastifié, ainsi que des tuyaux pour usages électriques selon les diamètres nominaux 9, 11, 13, 16 et 23 mm. Ces derniers sont fabriqués selon les normes AFNOR et selon les normes UTE (Union technique d'électricité). L'usine possède également l'équipement nécessaire pour la fabrication de tuyaux de drainage perforés de 4" en CPV rigide ondulé, mais aucune quantité de cette catégorie de tuyaux n'a encore été fabriquée.

f) **Tubes en polyéthylène.**

Inovac fabrique des tubes en polyéthylène de qualité orange et de qualité grise pour usages électriques. Les tubes de qualité orange sont utilisés noyés dans le béton.

2.3 Capacité de production

La capacité de production totale de l'usine est d'environ 4.800 tonnes par an répartie de la façon suivante:

Tuyaux en CPV rigide à usages autres qu'électriques.	3.000 tonnes/an
Tuyaux en CPV, à usages électriques.	600 tonnes/an
Tuyaux en polyéthylène qualité orange.	600 tonnes/an
Tuyaux en polyéthylène qualité grise.	600 tonnes/an

A cela, il faut ajouter une capacité de production de tuyaux d'arrosage en CPV plastifié de 5 à 6 millions de mètres par an.

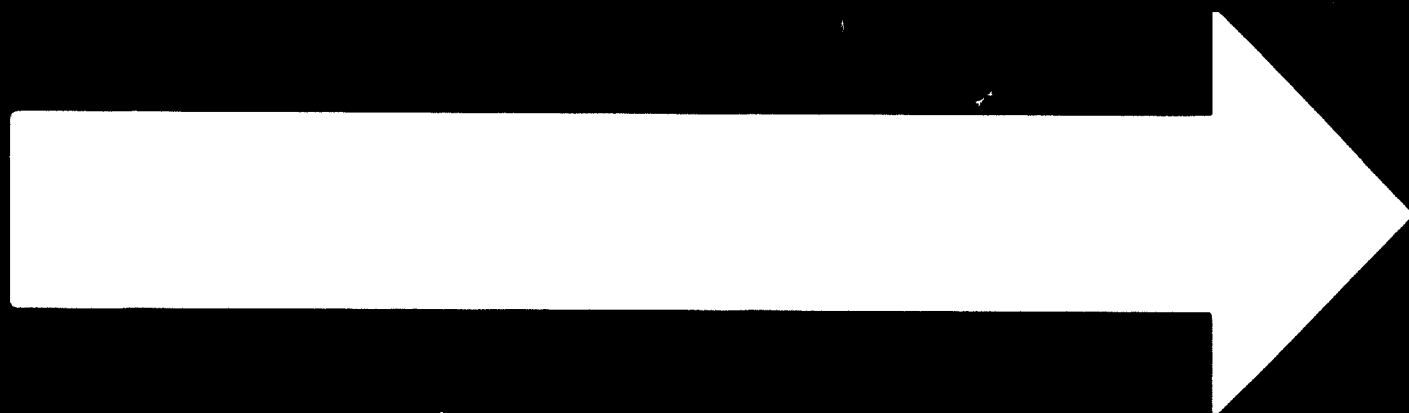
2.4 Aspects techniques

L'usine dispose d'un équipement moderne comprenant 15 extrudeuses dont deux pouvant fabriquer toute la gamme des diamètres jusqu'à 500 mm et le reste étant limité aux diamètres inférieurs à 200 mm, 4 mélangeurs et 4 presses à injection.

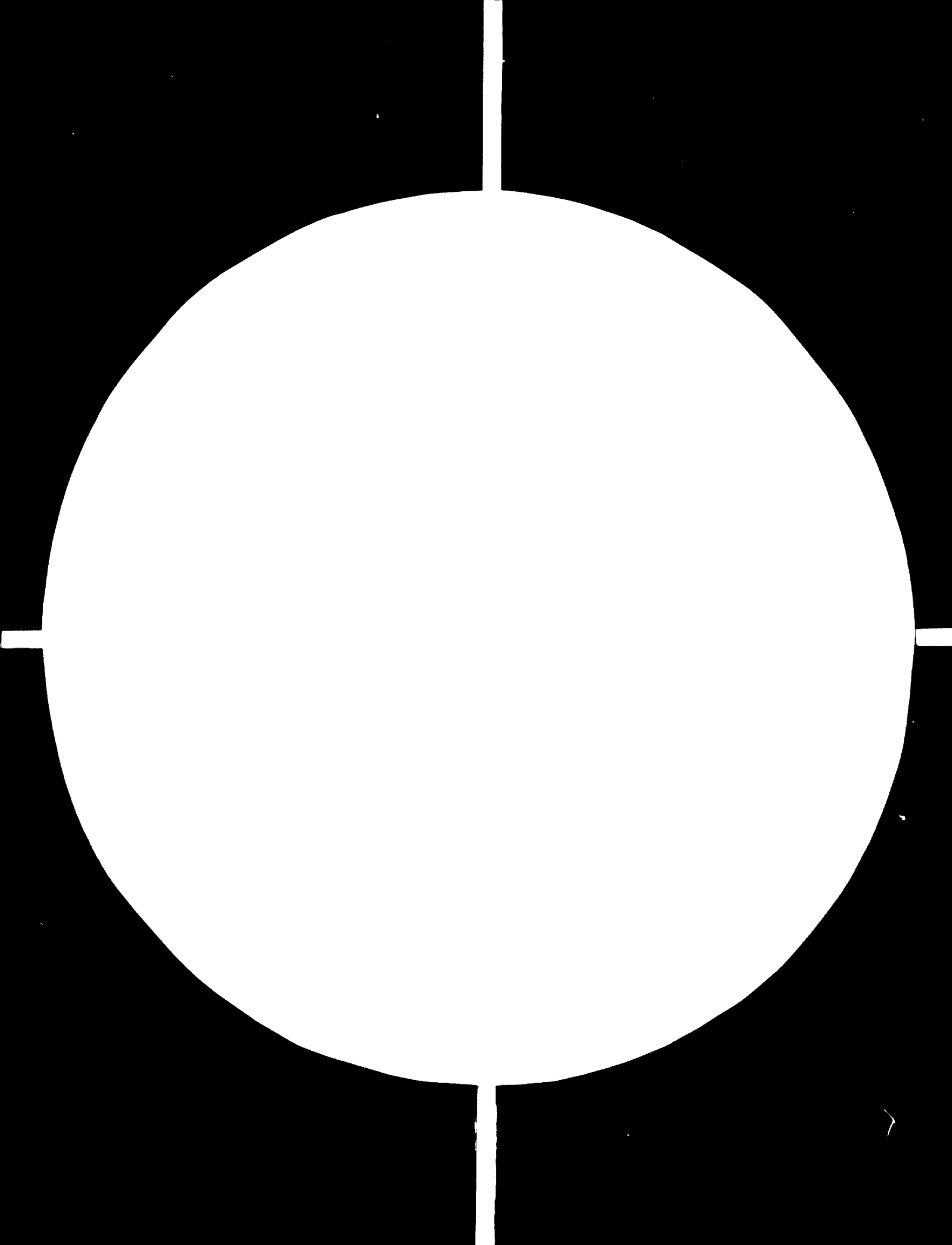
2.5 Matières premières

Les matières premières sont importées en totalité et proviennent généralement des pays suivants: France, Belgique, Allemagne, Italie et Espagne.

C-35



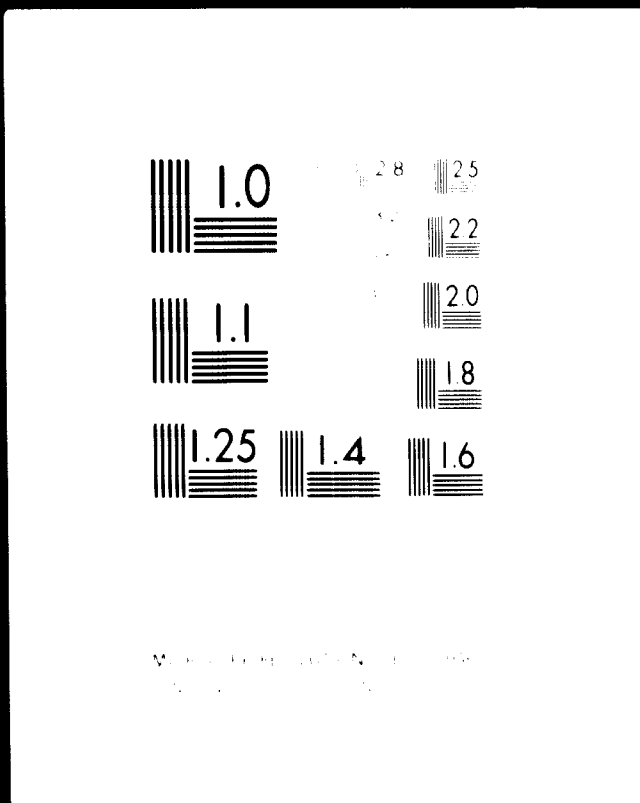
79.12.03



3 OF 3

07660

F



**24x
C**

Depuis 1972, les matières premières doivent être importées par le truchement du service monopole de Sonatrach. Lors de notre enquête, Inovac-Afrique n'avait encore reçu aucune quantité de matières premières commandées de cette façon.

2.6 Main-d'oeuvre

La société emploie environ 300 personnes dont 80 à l'atelier de mélange et 80 à l'atelier d'extrusion.

2.7 Modernisation et extension

Aucune modernisation ni extension n'est prévue en raison de l'incertitude entourant les intentions du secteur public vis-à-vis l'industrie de transformation des matières plastiques.

3. SOCIÉTÉ MÉDITERRANÉENNE DES PLASTIQUES

Cette société dont l'usine est située sur la rue Theus, à Oran, fabrique des tuyaux en CPV rigide. La capacité de production est d'environ 400 tonnes par an de tuyaux de 16 à 90 mm de diamètre, fabriqués à l'aide de trois extrudeuses.

4. UNITE DE SETIF

4.1 Généralités

L'usine de tubes de CPV de Sétif, en voie de montage au moment de notre enquête, fait partie d'un complexe de transformation des matières plastiques qui comprendra éventuellement une quinzaine d'usines qui fabriqueront les produits suivants:

- Tubes CPV
- Sacs et films
- Matériel sanitaire
- Revêtement de sol
- Feuilles et plaques
- Profilés
- Sacs tissés
- Tissus enduits
- Emballages divers
- Eléments préfabriqués
- Mobilier plastique
- Articles moulés pour l'agriculture
- Plantubes
- Mailles extrudées
- Pièces industrielles

Ce complexe, d'une superficie initiale de 85 acres avec possibilité d'agrandissement, comprend les éléments d'infrastructure suivants:

- Réseau routier
- Branchements ferroviaires
- Service d'eau, gaz, électricité
- Atelier de gros entretien
- Centre de formation du personnel
- Centre administratif
- Service de sécurité, feu, etc.

Le complexe sera administré par Sonatrach, mais cette dernière n'interviendra pas directement dans la gérance des diverses unités de production. En effet, l'action de Sonatrach consistera à susciter ou à participer à la construction d'usines utilisatrices de chlorure de polyvinyle et de polyéthylène à basse densité produits par le complexe pétrochimique de Skikda et ensuite à revendre ces usines à d'autres sociétés nationales qui en assumeront la gérance. C'est le cas de l'usine de tuyaux de CPV qui sera administrée par la Société Nationale des Matériaux de Construction. Il est prévu que cette usine sera mise en service en septembre 1972.

4.2 Gamme de produits

L'usine fabriquera des tubes pour la distribution d'eau sous pression de 20 à 200 mm de diamètre ainsi que des tubes pour utilisation sans pression de 32 à 200 mm. Au moment de la mise en opération de l'usine on ne prévoit fabriquer que les tuyaux de diamètres 30, 60, 100 et 140 mm.

a) Tubes pression .

Les caractéristiques des tubes pression sont indiquées au tableau V-5.

Ces tuyaux seront fabriqués en CPV de teinte gris foncé et selon une longueur standard de 4 mètres. L'équipement pourra aussi fabriquer en longueurs de 7 mètres et avec de légères modifications jusqu'à 11 mètre si nécessaire. Les raccords seront effectués au moyen de bagues.

b) Tubes sans pression.

Les tubes sans pression seront fabriqués en CPV de teinte gris clair dans les mêmes longueurs que les tubes pression. Ils pourront être utilisés pour le bâtiment, le drainage, la ventilation ainsi que la plomberie sanitaire.

Leurs caractéristiques générales sont indiquées au tableau V-6.

Pour le raccordement, les tuyaux sans pression seront simplement collés au moyen d'un dissolvant.

c) Raccords

Au début, aucun raccord ne sera fabriqué. Toutefois, on envisage la production de raccords par soufflage ou injection pour une quinzaine de dimensions de tuyaux commençant en 1974.

4.3 Capacité de production

La capacité initiale sera de 2.400 tonnes avec un fonctionnement à trois postes, dont 1.300 tonnes de tuyaux pression et 1.100 tonnes de tuyaux sans pression .

4.4 Aspects techniques

L'équipement de l'usine comprend deux extrudeuses à double vis CT-91 et deux extrudeuses CT-111 de marque Cincinnati Milacron (Autriche), ainsi que tout l'équipement périphérique nécessaire tels mélangeurs, bains de refroidissement, tireuses de tubes, scies, équipement de tulipage, etc.

L'usine actuelle est dimensionnée pour admettre cinq lignes additionnelles d'extrusion qui porteraient sa capacité annuelle à environ 5.000 tonnes. On a également prévu le doublement subséquent du bâtiment et des équipements qui permettraient de porter la capacité à 10.000 tonnes.

TABLEAU V-5

Unité de Sétif

Caractéristiques des tuyaux pression en CPV

Diamètre extérieur mm	Pression de service 6 Kgs/cm ²		Pression de service 10 Kgs/cm ²	
	Épaisseur mm	Ø intérieur mm	Épaisseur mm	Ø intérieur mm
20	-	-	1,5	17,0
25	-	-	1,5	22,0
32	-	-	1,8	29,4
40	-	-	2,0	36,0
50	-	-	2,4	45,2
63	1,9	59,2	-	-
75	2,2	70,6	3,6	67,8
90	2,7	84,6	4,3	81,4
110	3,2	103,6	5,3	99,4
125	3,7	117,6	6,0	113,0
140	4,1	131,8	6,7	126,6
160	4,7	150,6	7,7	144,6
200	5,9	190,2	-	-

Source: SNMC

TABLEAU V-6

Unité de Sétif

Caractéristiques des tuyaux sans pression en CPV

Diamètre extérieur mm	Epaisseur mm	Diamètre intérieur mm	
32	2,4	27,2	
	3,6	24,8	
40	3,0	34,0	
	4,5	31,0	
50	1,8	36,4	
	1,8	46,4	
63	1,9	59,2	
	1,9	59,2	
75	2,2	70,6	
	3,6	77,8	
	1,8	71,4	
90	1,8	86,4	
	2,7	84,6	
	2,7	84,6	
90	4,3	81,4	
	110	2,2	105,6
		1,8	106,4
125	3,2	103,6	
	5,3	99,4	
	2,3	120,4	
160	3,7	117,6	
	3,2	153,6	
200	4,7	150,6	
	4,0	192	

Source: SNMC.

4.5 Matières premières

L'usine utilisera le chlorure de polyvinyle produit par l'unité de polymérisation de la Sonatrach, à Skikda. En cas de retard dans la mise en opération de cette dernière, l'usine pourra fonctionner à partir de polymères importés.

4.6 Main-d'oeuvre

L'effectif prévu est de 130 employés dont 3 cadres supérieurs, 5 cadres moyens, 15 agents de maîtrise et 107 ouvriers qualifiés et ouvriers spécialisés.

4.7 Aspects comptables et financiers

Concernant le compte d'exploitation prévisionnel, il nous a été mentionné lors de notre enquête auprès des responsables du projet "Plastique" de la Sonatrach qu'aucune étude de prix de revient n'était disponible. Ce prix de revient sera fortement influencé par le coût des matières premières qui seront fournies par la nouvelle usine de polymérisation de la Sonatrach et pour lesquelles les prix demeurent indéterminés pour l'instant.

4.8 Modernisation et extension

Le projet initial tient compte d'extensions possibles qui porteraient la capacité de l'unité à 5.000 puis à 10.000 tonnes par an, tel qu'indiqué en 4.4. Ces extensions seraient fonction du développement du marché et aucune date n'est maintenant prévue pour leur réalisation.

CHAPITRE VI

LA FABRICATION DE TUYAUX METALLIQUES DIVERS

1. PLOMB ET ZINC

1.1 Généralités

Le secteur algérien de la fabrication des tuyaux en plomb et en zinc se limite à une seule entreprise soit la Compagnie Algérienne des Métaux (Coalmeto).

Celle-ci, créée au début des années quarante, possède une unité à Alger, sur la rue Hassiba Ben Bouali, et une autre à Oran, sur la rue Sidi Ferruch.

La fabrication de tuyaux ne représente pas toutefois la principale activité de l'entreprise, celle-ci étant active surtout dans la distribution d'équipement de chauffage, de tuyauterie en fonte et de tubes tarif. Ces activités ont représenté 87% des recettes globales en 1970.

En plus de fabriquer des tuyaux pour son propre compte, Coalmeto agit également comme façonnier pour le compte d'autres établissements qui importent les matières premières nécessaires à la fabrication de tuyaux de plomb.

1.2 Gamme de produits

a) Plomb

L'entreprise fabrique des tuyaux en plomb pour l'évacuation des eaux usées, pour l'adduction d'eau et de gaz, ainsi que pour certains usages particuliers dans les usines pétro-chimiques. L'équipement permet de fabriquer des tuyaux de diamètres 10/14 à 110/116. Les diamètres les plus couramment utilisés en Algérie, donc les plus souvent fabriqués, sont indiqués au tableau VI-1

La production la plus importante, soit environ 1/3 du total, est celle des tuyaux de diamètres 30/36 et 33/39 servant à l'évacuation des eaux usées. Quant aux tuyaux de diamètre 100/116, ils sont utilisés exclusivement dans les usines pétro-chimiques. Ce sont des tuyaux lourds dont le poids est d'environ 50 kilos au mètre linéaire.

L'entreprise fabrique également des feuilles en plomb laminé qui sont utilisées pour assurer l'étanchéité des terrasses, comme gargouilles ainsi que pour protection dans les chambres radiologiques.

b) Zinc

L'entreprise fabrique des tuyaux de 80 et 100 mm de diamètres en zinc, utilisés exclusivement comme descentes de gouttières. Elle produit également des gouttières ainsi que des crochets pour gouttières.

TABLEAU VI-1

Compagnie Algérienne des Métaux
Diamètres des tuyaux fabriqués

Diamètres nominaux en mm		
Intérieur	Extérieur	Epaisseur en mm
15	25	5
20	27	3,5
20	32	6
25	31	3
30	36	3
33	39	3
40	49	4,5
50	60	5
100	106	3

Source: Enquête Sorès

1.3 Capacité et production réalisée

La capacité de production de tuyaux en plomb est d'environ 2.500 tonnes par an alors que celle de tuyaux en zinc est d'approximativement 40 tonnes par an.

En 1970, la production a été de 734 tonnes de tuyaux en plomb (dont 300 tonnes de façonnage) et de 20 tonnes de tuyaux en zinc. Le reste de la production comprenait 155 tonnes de plomb laminé et 40 tonnes de gouttières et accessoires.

En 1971, la production de tuyaux en plomb a diminué à 589 tonnes alors que le laminé a augmenté à 183 tonnes. La baisse concernant les tuyaux est entièrement imputable à une diminution des contrats de façonnage pour d'autres entreprises.

Depuis plusieurs années, la production a été constamment inférieure à la capacité installée en raison soit d'une demande insuffisante, soit de difficultés d'approvisionnement en matières premières. Le tableau VI-2 indique le taux d'utilisation de la capacité globale par trimestre pour les années 1970 et 1971.

TABLEAU VI-2

Compagnie Algérienne de Métaux
Capacité utilisée, 1970 et 1971

Taux d'utilisation en % par trimestre				
Année	I	II	III	IV
1970	40	40	30	20
1971	30	40	15	25

Source: Enquête Sorès

En 1972, on prévoyait un taux d'utilisation d'environ 50%.

1.4 Aspects techniques

L'entreprise possède un équipement vieillot qui date d'une trentaine d'années et qui comprend deux presses à plomb, une à Alger et l'autre à Oran, dont les capacités respectives sont de 6 à 5 tonnes par jour.

L'usine d'Alger dispose également d'un laminoir à plomb. Quant au zinc, il s'agit d'un très vieil équipement installé à Alger comprenant un appareil à cisailier, une cintreuse et u.e machine à souder.

1.5 Matières premières

Le plomb est importé en blocs de 50 kilos et provient principalement de la société tunisienne Pennaroya. Le plomb étant soumis à licence du Ministère du Commerce, il en résulte certaines difficultés d'approvisionnement, dont les principales sont les lenteurs dans l'obtention des licences d'importations ainsi que dans l'ouverture des accreditifs.

Quant au zinc, il est importé en feuilles et provient de Belgique, par l'entremise du service monopole de la SNS.

1.6 Main-d'oeuvre

L'entreprise emploie 75 personnes dont environ une trentaine affectées à la production proprement dite.

1.7 Aspects financiers

En 1970, le chiffre d'affaires total s'est élevé à près de 16.385.372 DA dont 14.406.305 DA de marchandises revendues en l'état et 116.241 DA de prestations de services. Le montant des ventes de produits fabriqués par l'entreprise a été de 1.862.826 DA répartis comme suit:

- Tuyaux en plomb	1.346.785 DA
- Plomb laminé	248.271 DA
- Tuyaux en zinc	89.699 DA
- Gouttières en zinc	178.071 DA

Le montant global des achats, y compris ceux pour revente en l'état, ont été de 12.848.190 DA dont 7.805.458 DA pour achats faits directement à l'étranger.

La valeur ajoutée globale a été de 3.537.000 DA ou 47.000 DA environ par employé, soit environ 21% du chiffre d'affaires.

La valeur ajoutée au niveau de la production seulement s'est élevée globalement à 973.000 DA, soit environ 32.000 DA par employé de fabrication.

1.8 Modernisation et extension

Lors de notre enquête, l'entreprise ne prévoyait aucune modernisation ou extension de ses installations actuelles de fabrication de tuyaux.



C-35



79.12.03