



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 434C

07660

**— — — — —
sorès inc montréal**

**DÉTERMINATION
DE LA DEMANDE
VOLUME 3**

**PRÉPARÉ POUR
L'ONUDI**

FS 434 C

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

S/F METALWORKING
C/F ALGERIA

RAPPORT N° 3
DETERMINATION
DE LA DEMANDE
VOLUME 3

préparé pour
L'ORGANISATION DES NATIONS UNIES
POUR LE DEVELOPPEMENT INDUSTRIEL

par
SORÈS INC., MONTREAL, CANADA

Contrat de l'Onu: N° 72/19
Projet Sorès N° 1888

Mai 1973

TABLE DES MATIERES

	Page
1. INTRODUCTION	1
1.1 <u>Généralités</u>	1
1.1.1 Rappel du mandat	1
1.1.2 Objet et contenu du rapport	1
1.1.3 Objet et contenu du volume 3	1
1.2 <u>Facteurs déterminants de la demande de tubes et tuyaux</u>	2
1.3 <u>Éléments économiques quantifiables</u>	3
1.3.1 Définition des prix de vente utilisés	3
1.3.2 Les prix de vente	4
1.3.3 Comparaison des prix	17
1.3.4 Autres coûts	27
1.4 <u>Éléments non quantifiables</u>	35
1.4.1 Attitude des prescripteurs	36
1.4.2 Normes et codes	37
1.4.3 Compétence et habitudes des installateurs	39
1.5 <u>Consommation actuelle de tubes et tuyaux en Algérie</u>	41
1.6 <u>Importations de tubes et tuyaux en Algérie</u>	43
1.6.1 Introduction	43
1.6.2 Fer et acier	43
1.6.3 Cuivre	46
1.6.4 Autres tuyaux métalliques	46
1.6.5 Tubes et tuyaux en d'autres matières	47
1.7 <u>Importations d'accessoires de tuyauterie en Algérie</u>	48
2. TUBES ET TUYAUX D'ACIER	50
2.1 <u>La demande prévue par le modèle de simulation</u>	50
2.1.1 Usages	50
2.1.2 Marché potentiel: tubes d'acier soudés longitudinalement série forte	50

TABLE DES MATIERES (suite)

	Page	
2.1.3	La demande des tubes d'acier soudés longitudinalement, série forte, pour les secteurs traités par le modèle	55
2.1.4	Marché potentiel: tubes d'acier soudés longitudinalement, série mince	57
2.1.5	La demande de tuyaux d'acier soudés longitudinalement, série mince, pour les secteurs traités par le modèle	57
2.1.6	Marché potentiel: tubes d'acier soudés en spirale	60
2.1.7	La demande de tubes d'acier soudés en spirale pour les secteurs traités par le modèle	60
2.1.8	Marché potentiel: tubes d'acier sans soudure	63
2.1.9	La demande de tubes sans soudure pour les secteurs traités par le modèle	64
2.3	<u>Hypothèses définitives de demande</u>	65
2.3.1	Les caractéristiques de la consommation de tubes d'acier	65
2.3.2	La demande de tubes et tuyaux d'acier en Algérie	72
3.	TUYAUX DE CUIVRE	73
3.1	<u>La demande prévue par le modèle de simulation</u>	73
3.1.1	Usages	73
3.1.2	Marché potentiel	73
3.1.3	La part du marché des tuyaux de cuivre	75
3.2	<u>La demande actuelle</u>	77
3.3	<u>Hypothèses définitives de demande</u>	80
4.	TUYAUX DE PLOMB	82
4.1	<u>Introduction</u>	82
4.2	<u>Hypothèses définitives de demande</u>	82
5.	TUYAUX D'ALUMINIUM	83
5.1	<u>Les résultats du modèle de simulation</u>	83
5.1.1	Usages	83
5.1.2	Marché potentiel	83
5.2	<u>La demande présente</u>	86

TABLE DES MATIERES (suite)

	Page
5.3 <u>Hypothèses définitives de demande</u>	86
6. TUYAUX EN BETON	87
6.1 <u>La demande prévue par le modèle de simulation</u>	87
6.1.1 Usages	87
6.1.2 Marché potentiel	87
6.1.3 Marché prévu par le modèle	89
6.2 <u>La demande actuelle</u>	92
6.3 <u>Hypothèses définitives de demande</u>	93
7. TUYAUX DE FONTE	94
7.1 <u>La demande prévue par le modèle de simulation</u>	94
7.1.1 Les usages	94
7.1.2 Marché potentiel	94
7.1.3 Marché prévu par le modèle	95
7.2 <u>La demande actuelle</u>	98
7.3 <u>Hypothèses définitives de demande</u>	98
8. TUYAUX D'AMIANTE-CIMENT	100
8.1 <u>La demande prévue par le modèle de simulation</u>	100
8.1.1 Usages	100
8.1.2 Marché potentiel	101
8.1.3 Le marché prévu par le modèle	101
8.2 <u>La demande actuelle</u>	109
8.3 <u>Hypothèses définitives de demande</u>	109
9. TUYAUX EN MATIERES PLASTIQUES	110
9.1 <u>La demande prévue par le modèle de simulation</u>	110
9.1.1 Usages	110
9.1.2 Marché potentiel	111

TABLE DES MATIERES (suite)

9.2	<u>Marché prévu par le modèle</u>	115
9.3	<u>Hypothèses définitives de demande</u>	119

LISTE DES FIGURES

	Page
1-1 Relations prix/diamètre des tuyaux utilisés pour la distribution d'eau froide dans le bâtiment	19
1-2 Relations prix/diamètre des tuyaux utilisés pour l'évacuation des eaux usées dans le bâtiment	21
1-3 Relations prix/diamètre des tuyaux utilisés pour l'écoulement des eaux pluviales dans le bâtiment	22
1-4 Relations prix/diamètre des tubes utilisés comme conduits électriques dans le bâtiment	23
1-5 Relations prix/diamètre des tuyaux utilisés en assainissement	24
1-6 Relations prix/diamètre des tuyaux utilisés pour la distribution d'eau	25

LISTE DES TABLEAUX

	Page
1-1 Prix de vente des tuyaux frettés béton type "JK" fabriqués par la SNMC en DA par mètre linéaire	6
1-2 Prix de vente des tuyaux en béton armé précontraint type "JK" fabriqués par la SNMC en DA par mètre linéaire	7
1-3 Prix de vente des tuyaux en béton armé centrifugé non précontraint fabriqués par la SNMC en DA par mètre linéaire	7
1-4 Prix de vente des tuyaux (buses) en ciment comprimé et en ciment vibré fabriqué en Algérie en DA par mètre linéaire	8
1-5 Prix de vente des tuyaux en amiante-ciment types pression et bâtiment fabriqués par la SNMC en DA par mètre linéaire	8
1-6 Prix de vente des tuyaux en fonte ductile centrifugé type standard de 8 bars de pression importés	10
1-7 Prix de vente des tuyaux en plomb fabriqués en Algérie	10
1-8 Prix de vente des tubes en acier type gaz, séries légère et moyenne fabriqués par la SNS ou importés	11
1-9 Prix de vente des tubes en acier mince soudés ronds qualité 102, fabriqués par la SNS	12
1-10 Prix de vente des tuyaux en acier soudés en spirale fabriqués par la SNS	13
1-11 Prix de vente des tuyaux en cuivre de type K, L, M et DWV importés	15
1-12 Prix de vente des tuyaux pression en CPV, classes 6 et 10 bars, fabriqués par Inovac-Algérie	16
1-13 Prix de vente des tuyaux en CPV pour l'assainissement et l'écoulement des eaux pluviales fabriqués par Inovac-Algérie	18
1-14 Prix de vente des tubes en CPV pour petites évacuations et ventilations, et des tubes en CPV pour conduits fabriqués par Inovac-Algérie	18
1-15 Coûts comparés pour l'achat et l'installation d'un système-type de tuyauterie complexe de 150 mètres de long, selon divers matériaux fréquemment utilisés	28

LISTE DES TABLEAUX (suite)

	Page
1-16 Coûts comparés pour l'achat et l'installation d'un système-type de tuyauterie complexe de 150 mètres de long selon divers matériaux fréquemment utilisés	29
1-17 Coûts comparés pour l'achat et l'installation d'un système-type de tuyauterie complexe de 150 mètres de long selon divers matériaux fréquemment utilisés	30
1-18 Coûts comparés pour l'achat et l'installation d'un pipeline-type de 300 mètres de long selon divers matériaux fréquemment utilisés	31
1-19 Coûts comparés pour l'achat et l'installation d'un pipeline-type de 300 mètres de long selon divers matériaux fréquemment utilisés	32
1-20 Coûts comparés pour l'achat et l'installation d'un pipeline-type de 300 mètres de long selon divers matériaux fréquemment utilisés	33
1-21 Production et importations de tubes et tuyaux de divers types, tonnes 1971	42
1-22 Importations des tubes, tuyaux et accessoires de tuyauterie en fer et en acier, 1967-1971	44
1-23 Importations de tubes, tuyaux et accessoires, 1967-1971	45
1-24 Importations de tuyaux et accessoires de cuivre 1967 à 1971	46
1-25 Importations de tuyaux métalliques autres qu'en acier ou en cuivre	47
1-26 Importations de tubes et tuyaux en d'autres matières	47
1-27 Accessoires de tuyauterie, 1967-1971	49
2- 1 Marché potentiel pour les tubes d'acier soudés longitudinalement (en km) (série forte)	51
2- 2 Marché potentiel total par type d'usage - acier soudé longitudinalement (série forte)	54
2- 3 Répartition en pourcentage par gamme de diamètres du marché potentiel pour les tubes d'acier soudés longitudinalement (série forte)	55
2- 4 Demande de tubes d'acier série forte en km	56
2- 5 Demande de tubes d'acier série forte par gamme de diamètres en tonnes	56

LISTE DES TABLEAUX (suite)

	Page	
2- 6	Marché potentiel acier soudé long. série mince	58
2- 7	Demande de tubes d'acier série mince en km	59
2- 8	Demande de tubes d'acier série mince en tonnes	59
2- 9	Marché potentiel : tubes d'acier soudés en spirale	61
2-10	Demande de tuyaux soudés en spirale en tonnes	62
2-11	Marché potentiel : tubes d'acier sans soudure (en km)	63
2-12	Demande de tubes d'acier sans soudure en km	64
2-13	Demande de tubes d'acier sans soudure en tonnes	64
2-14	Production de tubes métalliques choisis Canada en tonnes	65
2-15	Consommation de tubes d'acier Canada en 1961 et Québec en 1966	67
2-16	Consommation de tubes d'acier à l'intérieur du secteur de la construction, Canada, 1961, \$'000	68
2-17	Consommation de tubes d'acier à l'intérieur de l'industrie des produits métalliques, Canada, 1961, \$'000	69
2-18	Industries consacrant $\frac{1}{2}$ ou plus à l'achat de tubes d'acier par \$ d'expédition, Canada	70
2-19	Consommation de tubes et tuyaux d'acier par secteur en pourcentage de la consommation de chaque catégorie de tubes, Canada 1961	71
2-20	Consommation totale de tubes d'acier en tonnes	72
3- 1	Marché potentiel pour les tubes de cuivre en km	73
3- 2	Cuivre Km et part du marché	75
3- 3	La demande de tuyaux de cuivre et l'évolution technologique	76
3- 4	La demande de tuyaux de cuivre et l'ampleur du programme de construction	76
3- 5	Importations de tuyaux et accessoires de cuivre 1967 à 1971	77
3- 6	Importations de tuyaux et accessoires de cuivre en % du total des importations de tuyaux et accessoires	77

LISTE DES TABLEAUX (suite)

	Page
3- 7 Importation de tuyaux de cuivre en % des importations de tuyaux métalliques non ferreux	78
3- 8 Tubes et tuyaux en cuivre catégories regroupées, pourcentages du total	79
3- 9 Production de tubes de cuivre alliés ou non - Pays européens choisis, 1963 et 1970, tonnes métriques	80
3-10 Expéditions de tubes de cuivre par secteur, Etats-Unis, 1963 à 1971, millions de lbs	81
5- 1 Marché potentiel - Tubes et tuyaux d'aluminium en km	83
5- 2 Aluminium en km et part du marché	84
5- 3 La demande des tuyaux d'aluminium et l'évolution technologique	85
5- 4 La demande de tuyaux d'aluminium et l'ampleur des programmes de construction	85
5- 5 Importations de tubes et tuyaux d'aluminium	86
6- 1 Marché potentiel - Béton armé en km	88
6- 2 Marché potentiel - Béton précontraint et béton à âme tôle	88
6- 3 Béton armé - km et part du marché	89
6- 4 Béton précontraint et âme tôle - Km et part du marché	90
6- 5 La demande de tuyaux en béton armé et l'ampleur des programmes de construction	91
6- 6 La demande de tuyaux en béton précontraint et l'ampleur des programmes de construction	91
6- 7 La demande de tuyaux en béton à âme tôle et l'ampleur des programmes de construction	92
a	
6- 8 Demande de tuyaux en béton en tonnes	93
7- 1 Marché potentiel pour la fonte en km	95
7- 2 Demande de tuyaux en fonte, km et part du marché	96

LISTE DES TABLEAUX (suite)

	Page
7- 3 La demande de tuyaux de fonte et l'évolution technologique	97
7- 4 La demande de tuyaux de fonte et l'ampleur du programme de construction	97
7- 5 Importations de tuyaux de fonte - 1967 à 1971	98
8- 1 Marché potentiel maximum - Amiante ciment sans pression en km	102
8- 2 Marché potentiel maximum - Amiante ciment pression	103
8- 3 Amiante ciment sans pression - Km et part du marché	104
8- 4 Amiante ciment pression - Km et part du marché	105
8- 5 Evolution technologique des tuyaux en amiante ciment pression et ampleur du programme de construction	106
8- 6 Evolution technologique des tuyaux en amiante ciment pression et ampleur du programme de construction	106
8- 7 Evolution technologique des tuyaux en amiante ciment sans pression et ampleur du programme de construction	107
8- 8 Evolution technologique des tuyaux en amiante ciment sans pression et ampleur du programme de construction	107
8- 9 Evolution technologique des tuyaux en amiante ciment total et ampleur du programme de construction	108
8-10 Evolution technologique des tuyaux en amiante ciment total et ampleur du programme de construction	108
9- 1 Marché potentiel maximum CPV pression en km	112
9- 2 Marché potentiel maximum CPV sans pression et polyéthylène en km	113
9- 3 CPV pression Km et part du marché	115
9- 4 CPV sans pression et polyéthylène Km et part du marché	116
9- 5 La demande de tuyaux plastiques pression et l'évolution technologique	117
9- 6 La demande de tuyaux plastiques pression et l'ampleur du programme de construction	117

LISTE DES TABLEAUX (suite)

	Page
9- 7 La demande de tuyaux plastiques sans pression et l'évolution technologique	118
9- 8 La demande de tuyaux plastiques sans pression et l'ampleur du programme de construction	118
9- 9 Demande de tuyaux en CPV sans pression	120

1. INTRODUCTION

1.1 Généralités

1.1.1 Rappel du mandat

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 de 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 qui englobent 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 de nouvelles réalisations possibles

1.1.2 Objet et contenu du rapport

L'objet de ce rapport est de déterminer la demande présente et future en tubes et tuyaux. Les perspectives futures doivent être déterminées pour deux périodes, soit 1972 à 1977 et 1977 à 1985.

Le présent rapport se divise en trois grandes parties que nous présentons séparément.

Dans les deux premiers volumes de ce rapport, nous présentons l'approche formelle que nous avons suivie pour déterminer la demande de tubes et tuyaux et les résultats de cette approche. Dans le troisième volume, des hypothèses définitives de demande pour les différents types de tubes et tuyaux sont élaborées à l'aide des résultats présentés dans les volumes 1 et 2, et à l'aide d'autres méthodes macro-économiques. Ce sont ces hypothèses définitives de demande qui doivent servir à l'élaboration des recommandations d'investissement.

1.1.3 Objet et contenu du volume 3

Le présent volume a pour but de présenter les hypothèses définitives de demande qui doivent servir à la formulation des recommandations d'investissement. C'est dans ce volume que nous traiterons également de l'influence des prix et des coûts de pose sur la demande et de l'influence des autres facteurs non quantitatifs; ce sujet sera traité dans le présent chapitre tandis que les hypothèses définitives de demande pour chaque famille de matériaux seront présentées dans les chapitres subséquents dans l'ordre suivant:

- acier
- cuivre
- plomb
- aluminium
- béton
- fonte
- amiante-ciment
- plastiques

1.2 Facteurs déterminants de la demande de tubes et tuyaux

Il existe un grand nombre de facteurs qui interviennent dans la détermination par matériau de la demande finale pour les tubes et tuyaux. Ces divers facteurs ou éléments peuvent être regroupés en quatre grande catégories:

- les éléments qui déterminent le niveau quantitatif de la demande en termes de besoins (logement, surfaces irriguées, etc.).
- les éléments qui déterminent le choix des matériaux au niveau technique. Ce sont en fait les contraintes techniques associées à chacun des usages, auxquelles doivent satisfaire les matériaux.
- les éléments économiques quantifiables qui affectent la substitution entre matériaux techniquement aptes à satisfaire un même usage.
- les éléments non quantifiables, ou d'ordre subjectif, qui affectent également la substitution entre matériaux concurrents pour un même usage.

Les éléments de la première catégorie sont traités aux volumes I et II du présent rapport pour ceux couverts par le modèle de simulation, et dans les chapitres qui suivent pour ceux qui sont considérés à l'extérieur du modèle, alors que les éléments de la deuxième catégorie ont été abordés extensivement à la Partie II "Les usages" du rapport No. 2 "Produits et usages".

Dans la partie II du rapport No. 2 nous avons traité également de certains éléments des deux dernières catégories, comme les coûts et les attitudes des prescripteurs. Ce traitement y était toutefois général et ne tenait pas compte des conditions particulières à l'Algérie. En pratique les éléments des deux dernières catégories jouent souvent un rôle déterminant dans le choix final d'un matériau pour un usage donné, et ils varient largement en fonction du milieu.

Dans le présent chapitre, nous analysons les principaux parmi ces éléments compte tenu des conditions propres à l'Algérie dont plusieurs ont d'ailleurs eu une influence prépondérante dans l'élaboration de la matrice de substitution, ou matrice D, du modèle de simulation.

1.3 Éléments économiques quantifiables

Les éléments quantifiables qui affectent la substitution entre matériaux techniquement aptes à satisfaire un usage donné sont évidemment les prix des diverses composantes associées à l'emploi des tubes et tuyaux. Ces composantes sont:

- le prix des tuyaux
- le prix des raccords et accessoires
- le coût de la pose
- le coût de transport

Chacune de ces composantes est importante en soi mais c'est la comparaison de la somme de ces composantes pour un emploi déterminé qui constitue en fait le critère final de sélection. C'est donc dire qu'en pratique le choix final d'un matériau doit être basé sur le coût posé compte tenu du lieu d'utilisation et des conditions qui y prévalent, et également du compromis que l'utilisateur est prêt à accepter entre le prix de l'installation et le degré de sécurité et de durabilité qui y est associé.

1.3.1 Définition des prix de vente utilisés

Dans le contexte actuel prévalant en Algérie, il est assez difficile, sinon impossible de déterminer le prix "réel" des tuyaux fabriqués en Algérie. En effet, comme on l'a vu dans le premier rapport de la présente étude, le coût de production ou le prix de revient hors taxes des tuyaux produits par les sociétés nationales ne peut être déterminé efficacement étant donné l'absence de comptabilité analytique au sein de ces sociétés. Il en résulte que les prix de vente sont fixés plus ou moins arbitrairement à partir d'un prix de revient calculé d'une façon générale auquel on ajoute une marge assez importante qui peut atteindre dans certains cas 100%. Nous n'avons pu obtenir des sociétés la méthode de calcul des prix de revient ni le montant de la marge appliqué de sorte que les seules données de prix que nous possédons sont celles des prix de vente départ usine. Cet état de fait est important puisqu'il rend très difficile la comparaison entre les prix de revient des tuyaux actuellement fabriqués en Algérie et les prix de revient prévisiennels des tuyaux qui pourraient éventuellement l'être. De même il rend moins significative la comparaison entre les tuyaux fabriqués sur place et les tuyaux importés.

Toutefois, nous tiendrons compte ici seulement du prix de vente en nous plaçant du côté de l'utilisateur. Pour celui-ci, le choix qu'il a à faire entre matériaux est nécessairement basé sur les prix du marché tels que fixés ou existants au moment de son choix. Cette approche laisse de côté la question de la valeur du choix au niveau de l'ensemble du secteur et de la collectivité et de son impact sur l'économie en devises par exemple. Cette question sera cependant abordée dans le cadre du rapport sur les investissements en raison de son importance dans le contexte d'une économie planifiée comme c'est le cas en Algérie.

Afin d'assurer une comparaison homogène des prix des différents matériaux nous utilisons comme base de comparaison les prix de vente toutes taxes comprises départ usine, pour les tuyaux fabriqués en Algérie et dans le cas des tuyaux importés, les prix globaux dédouanés. Ces prix comprennent le prix CAF Alger plus les frais de visa, les frais de sortie et de transit, les droits de douane s'il y a lieu ainsi que la taxe unique globale à la production et la taxe sur l'activité industrielle et commerciale.

Une comparaison sur la base de tels prix vaut surtout pour les utilisateurs importants qui n'ont pas à passer par un détaillant. Pour les usages nécessitant des quantités moins importantes, l'utilisateur s'adresse le plus souvent aux détaillants, lesquels prélèvent une marge bénéficiaire pouvant varier entre 10 et 15%, ce qui augmente d'autant le prix de vente. Cette augmentation ne modifie toutefois pas fondamentalement la base de comparaison puisque généralement le prix de chacun des matériaux envisagés est augmenté proportionnellement.

Afin de rendre la comparaison valable du point de vue de l'utilisateur des ajustements sont ensuite apportés aux prix de vente des matériaux considérés pour tenir compte de coûts de transport et des frais de pose.

1.3.2 Les prix de vente

Etant donné le grand nombre d'usages où la concurrence intervient entre deux ou plusieurs matériaux, le nombre important de matériaux différents (matériaux de base, alliages, nuances, etc.) et de finis, la grande variété de dimensions et de formes ainsi que les variations de prix au niveau des fabricants et des détaillants dépendant des quantités achetées, nous avons considéré deux grandes catégories d'usages, et pour chacune de ces catégories, les matériaux les plus couramment utilisés.

Les renseignements que nous fournissons ici concernent le bâtiment, l'assainissement et la distribution d'eau. Nous traiterons de la tuyauterie industrielle plus loin.

Les matériaux dont les prix de vente ont été considérés sont les suivants:

- béton
- amiante-ciment
- fonte
- plomb
- acier
- cuivre
- chlorure de polyvinyle

Pour chacun de ces matériaux, les prix de vente sont indiqués pour un ou plusieurs types de tuyaux, et selon la gamme de dimensions les plus couramment utilisées. Ces divers types de tuyaux sont décrits ci-après selon le matériau de base, avec les tableaux correspondants.

a) **Béton**

Les prix de vente des tuyaux en béton sont présentés aux tableaux 1, 2, 3 et 4 pour les types suivants:

- **Tableau 1:** Tuyaux frettés béton type "jk" dans la gamme de diamètres nominaux compris entre 500 et 1.250 mm et selon les classes de pression de 6 à 16 bars.

Ces tuyaux sont employés uniquement pour des usages pression en adduction et en distribution d'eau.

- **Tableau 2:** Tuyaux en béton armé précontraint type "jk" de diamètres nominaux compris entre 500 et 1.200 mm et selon les classes de résistance à l'écrasement 4.000, 6.000 et 9.000. Ces tuyaux sont habituellement livrés en longueurs d'environ 6,50 mètres et sont surtout employés dans les réseaux d'assainissement.
- **Tableau 3:** Tuyaux en béton armé centrifugé dans les diamètres nominaux compris entre 250 et 1.200 mm et selon les classes de pression 4.000, 6.000 et 9.000. Ces tuyaux sont généralement livrés en longueurs de 2,25 à 3,00 mètres et sont employés en assainissement.
- **Tableau 4:** Tuyaux en béton comprimé et en béton vibré de 100 à 800 mm de diamètre nominal. Ces tuyaux sont livrés en longueur de 1 mètre et servent au petit drainage et à l'assainissement.

Les prix des tuyaux en béton sont établis par la division "béton" de la SNMC et sont d'une façon générale, uniformes pour toutes les usines de la Société.

Pour les tuyaux frettés béton à âme-tôle, il n'existe pas de prix précis quoiqu'en général leur prix de vente est équivalent à environ le double de ceux des tuyaux frettés béton correspondants. Pour les tuyaux en béton armé centrifugé, le prix des bagues n'est pas inclus alors que pour les tuyaux en béton armé précontraint le prix de vente comprend le joint en caoutchouc.

b) **Amiante-ciment**

Nous avons considéré les prix de vente des tuyaux pression de diamètres 100 à 250 mm dans les classes de pression 10 à 25. Ceux-ci sont fabriqués à l'usine de la SNMC de Gué de Constantine. Pour les tuyaux type "bâtiment", fabriqués à Oran (Zabana) et à Alger (Gué de Constantine), les prix de vente sont indiqués pour les diamètres compris entre 80 et 350 mm. D'une façon générale les prix au kilo varient entre 0,90 et 1,15 DA/kilo dépendant du diamètre. La liste pour chacun des types de tuyaux est présentée au tableau 5.

TABLEAU 1-1

Prix de vente des tuyaux frettés béton
type "JK" fabriqués par la SNMC
en DA par mètre linéaire

Diamètre nominal (mm)	Classes pression en bars					
	6	8	10	12	14	16
500	135	140	145	150	155	160
600	155	160	165	170	175	180
700	180	185	190	200	205	210
800	205	210	215	225	240	250
820	210	215	220	230	245	255
930	255	260	265	275	285	305
1 000	275	280	285	295	300	330
1 100	315	320	330	335	360	380
1 250	420	425	430	440	455	475

Note : Longueur utile : 6,61 mètres sauf pour le diamètre 1 250 où la longueur utile est de 5,67 mètres

Joint à emboîtement avec anneau en caoutchouc

TABLEAU 1-2

Prix de vente des tuyaux en béton
armé précontraint type "JK"
fabriqués par la SNMC
en DA par mètre linéaire

Diamètre nominal (mm)	Série 4000	Série 6000	Série 9000
500	75	80	85
600	85	90	95
700	115	120	125
800	145	150	160
900	170	185	205
1 000	200	230	260
1 100	250	285	305
1 200	290	320	360

Note : - Longueurs utiles \varnothing 500 6,48 m.
 \varnothing 600 à 1 100 inclus 6,61 m.
 \varnothing 1 200 5,67 m.

- Joint à emboîtement avec anneau de caoutchouc (prix inclus)

TABLEAU 1-3

Prix de vente des tuyaux en béton
armé centrifugé non précontraint
fabriqués par la SNMC
en DA par mètre linéaire

Diamètre nominal	Série 4000	Série 6000	Série 9000	Prix de bagues (DA/unité)
250	25	25	25	9,5
300	28	28	32	11
400	35	35	42	13
500	50	52	62	16
600	60	65	72	19,5
700	85	95	106	25
800	100	108	126	32
900	115	135	167	38
1 000	150	175	215	45
1 200	220	250	280	60

Note : Longueur du tuyau : 2,25 à 3,00 mètres

TABLEAU 1-4

Prix de vente des tuyaux (buses)
en ciment comprimé et en ciment
vibré fabriqué en Algérie
en DA par mètre linéaire

Diamètre nominaux en mm	100	200	300	400	500	600	800	1 000
	Béton vibré	-	-	14	20	28	38	56
Béton comprimé	4	7	10	14	20	-	-	-

Note : Longueur habituelles : 1 mètre

TABLEAU 1-5

Prix de vente des tuyaux en amiante-ciment
types pression et bâtiment fabriqués par la SNMC
en DA par mètre linéaire

Diamètre nominal (mm)	Type de pression		Type Bâtiment
	cl. 10	cl. 25	
80	7,13	10,69	4,41
100	10,13	15,46	5,83
125	13,89	22,43	7,71
150	19,93	27,35	8,96
175	23,02	35,84	10,93
200	26,14	36,80	14,04
250	35,86	52,60	20,17
300	-	-	27,20
350	-	-	31,21

c) Fonte

Les prix de vente indiqués au tableau 6 sont ceux de tuyaux en fonte ductile revêtus intérieurement de mortier de ciment et ayant une résistance à la pression de 8 bars. Les diamètres considérés vont de 60 à 1.000 mm. Il est à noter que ces prix portent sur une quantité relativement importante de tuyaux et que par conséquent le prix au mètre linéaire est probablement moins élevé que celui pratiqué pour une quantité minimum. Ce type de tuyau n'est pas fabriqué en Algérie actuellement et est importé généralement via le monopole SNS. On l'emploie surtout en adduction quoique pour les faibles diamètres on le retrouve aussi dans le bâtiment comme collecteur principal d'évacuation des eaux usées. Le prix au kilo varie de 1,73 DA le kilo pour un tuyau de 60 mm à 1,48 DA le kilo pour un tuyau de 400 mm. A partir de 400 mm, le prix au kilo s'accroît de 1,48 à 1,60 DA le kilo pour un tuyau de 1.000 mm.

d) Plomb

Nous n'avons considéré au tableau 7 que le prix de vente des tuyaux dans les diamètres les plus couramment utilisés. Ils sont employés surtout dans le bâtiment pour l'évacuation des eaux usées et, dans le diamètre 100-106, pour certaines conalisations dans les usines pétro-chimiques de la Sonatrach. Ces tuyaux sont fabriqués en Algérie par Coalmeto à partir de plomb importé et le prix de vente au kilo est uniforme et s'établit à environ 3,20 DA/kilo.

e) Acier

Les types de tubes considérés sont les suivants:

- Tableau 8: Tubes gaz, série légère, noirs bouts lisses, et galvanisés bouts lisses dans les diamètres 12-17 à 102-114. Ils sont employés pour les branchements de gaz et d'eau ainsi que dans le bâtiment.

Tubes gaz série moyenne, noirs bouts lisses

- Tableau 9: Tubes minces soudés, ronds, qualité 102 dans les diamètres 14 à 60 mm. Ils peuvent être utilisés entre autres comme conduits dans le bâtiment

TABLEAU 1-6

Prix de vente des tuyaux en fonte ductile centrifuges type standard de 8 bars de pression importés.

Diamètres nominal (mm)	Prix (DA/m.l.)
60	19,92
80	25,85
100	31,09
125	37,60
150	44,47
200	59,63
250	76,50
300	102,03
350	123,00
400	144,93
500	210,15
600	287,50
700	374,40
800	456,00
900	547,20
1 000	643,20

Note : Longueur 6 mètres

TABLEAU 1-7

Prix de vente des tuyaux en plomb fabriqués en Algérie

Diamètres les plus courants (mm)	Prix (DA/m.l.)
20-27	9,28
30-32	17,60
25-31	9,60
30-36	11,20
33-39	16,0
40-49	23,04
50-60	30,40
100-106	41,6

TABLEAU 1-8

Prix de vente des tubes en acier
type gaz, séries légères et moyennes
fabriqués par la SNS ou importés (1)

Désignation (po.)	Série légère, Tarif 1 et 2			Série moyenne, tarif 3	
	Epaisseur (mm)	Noirs bouts lisses (DA/m.l.)	Galvanisés bouts lisses (DA/m.l.)	Epaisseur (mm)	Noirs bouts lisses (DA/m.l.)
Tarif 1					
3/8	2,0	1,52	2,12	2,35	2,75
1/2	2,35	1,84	2,62	2,65	3,21
3/4	2,35	2,30	3,29	2,65	3,74
1	2,90	3,34	4,49	3,25	5,37
1 1/4	2,90	4,29	5,74	3,25	6,75
1 1/2	2,90	4,92	6,65	3,25	7,73
2	3,25	6,89	9,03	3,65	10,46
Tarif 2					
2 1/2	3,25	10,67	13,46	3,65	13,22
3	3,25	12,12	15,39	4,05	16,69
3 1/2	3,65	15,56	19,67	4,05	19,05
4	3,65	17,70	21,86	4,50	23,72

(1) La SNS produit la gamme comprise entre 12-17 et 50-60 inclusivement

TABLEAU 1-9

Prix de vente des tubes en acier mince
soudés ronds qualité 102, fabri-
qués par la SNS

Désignation	Prix (DA/m.l.)	Désignation	Prix (DA/m.l.)
14 x 1	0,83	28 x 1,25	1,64
16 x 1	0,88	28 x 1,50	1,90
16 x 1,25	1,03	30 x 1,50	2,00
18 x 1	0,95	32 x 1,50	2,15
18 x 1,25	1,17	35 x 1,50	2,36
20 x 1	1,03	38 x 1,50	2,57
20 x 1,25	1,24	40 x 1,50	2,70
		40 x 2,0	3,37
22 x 1	1,11	45 x 1,50	2,98
22 x 1,25	1,28	45 x 2,0	3,90
22 x 1,50	1,46	50 x 2,0	4,36
		55 x 2,0	4,80
25 x 1,25	1,45	60 x 2,0	5,26
25 x 1,50	1,65		
25 x 2,0	2,15		

TABLEAU 1-10

Prix de vente des tuyaux en acier soudés
en spirale fabriqués par la SNS

Diamètre extérieur (mm)	Epaisseur (mm)	Nu (DA/m.l.)	Enrobé (DA/m.l.)
159	3,0	18,34	24,57
175	3,5	23,92	30,92
219	4,0	32,37	40,56
258	4,0	38,32	48,44
273	4,0	40,46	50,98
308	4,0	45,82	57,81
323	4,0	48,26	60,73
355	4,0	51,74	65,62
406	4,5	66,0	81,59
457	5,0	82,58	100,20
508	5,0	92,25	111,74
609	6,0	131,80	155,97
660	7,0	166,34	191,67
711	7,5	203,16	231,59
812	7,5	217,80	249,33
900	8,0	265,97	303,0
1 000	8,0	355,0	405,0

- **Tableau 10:** Tuyaux soudés en spirale (Acier Thomas A 37) de 6 1/4 à 40 pouces de diamètre extérieur, avec ou sans enrobage. Ces tuyaux peuvent être employés en adduction et en assainissement.

Les tubes gaz, série légère et série moyenne, sont fabriqués en Algérie par la Société Nationale de Sidérurgie (SNS) dans les diamètres nominaux compris entre 3/8 et 2 pouces. Les tubes de diamètre supérieur sont importés via le monopole SNS. Quant aux tubes minces de qualité 102 et aux tuyaux soudés en spirale, ils sont fabriqués en Algérie par la SNS.

b) Cuivre

Les prix de vente des tuyaux de cuivre sont indiqués au tableau 11. Les types de tuyaux pour lesquels des prix sont listés sont:

- **Type K:** C'est le type qui possède la paroi la plus épaisse et il peut être utilisé dans tous les travaux de plomberie.
- **Type L:** Possède une paroi moins épaisse que le type K et est employé surtout pour la distribution d'eau chaude et froide, et les conduites de retour de chauffage.
- **Type M:** Possède une paroi plus mince que les deux autres et est disponible à l'état dur seulement. On l'emploie pour la distribution d'eau chaude et froide et aussi pour l'évacuation et la ventilation.
- **Type DWV:** Son épaisseur de paroi est plus mince que le type M et il est disponible à l'état dur seulement. Il est utilisé uniquement comme tuyauterie d'évacuation, de renvoi et d'évent en dehors du sol.

Tous ces tuyaux sont importés par le monopole SNS, et le prix moyen au kilo est d'environ 12,0 dinars.

Il faut remarquer ici que les prix de vente listés au tableau 13 doivent être considérés comme indicatifs seulement étant donné les variations fréquentes du prix du cuivre sur les marchés mondiaux.

g) Chlorure de polyvinyle

Les types de tuyaux dont les prix de vente ont été considérés sont les suivants:

- **Tableau 12:** Tuyaux pression pour l'adduction et la distribution d'eau froide selon les classes de pression 6 et 10 bars

TABLEAU 1-11

Prix de vente des tuyaux en cuivre
de type K, L, M et DWV importés

Diamètre nominal	Type K		Type L		Type M		Type DWV	
	Epaisseur (mm)	Prix (DA/m.l.)	Epaisseur (mm)	Prix (DA/m.l.)	Epaisseur (mm)	Prix (DA/m.l.)	Epaisseur (mm)	Prix (DA/m.l.)
1/4	0,88	2,59	0,76	2,25	0,63	1,89	-	-
3/8	1,23	4,80	0,88	3,54	0,63	2,59	-	-
1/2	1,23	6,15	1,01	5,09	0,71	3,65	-	-
5/8	1,23	7,47	1,06	6,47	0,76	4,70	-	-
3/4	1,64	11,46	1,14	8,14	0,81	5,86	-	-
1	1,64	15,07	1,26	11,71	0,88	8,31	-	-
1 1/4	1,64	18,59	1,39	15,80	1,06	12,19	1,01	11,62
1 1/2	1,82	24,32	1,52	20,38	1,23	16,81	1,06	14,46
2	2,10	36,83	1,77	31,29	1,47	26,10	1,06	19,13
2 1/2	2,40	52,39	2,02	44,34	1,64	36,30	-	-
3	2,76	71,52	2,28	59,54	1,82	47,92	1,14	30,21
3 1/2	3,04	91,55	2,53	76,70	2,10	64,01	-	-
4	3,39	116,40	2,78	96,19	2,40	83,32	1,47	51,31
5	4,05	172,90	3,16	136,07	2,76	119,08	1,82	79,21
6	4,86	248,53	3,54	182,38	3,09	159,48	2,10	109,06
8	6,86	463,09	5,06	345,08	4,30	295,02	2,76	189,53
10	8,55	720,56	6,32	538,19	5,36	457,72	-	-
12	10,25	1 033,46	7,08	722,35	6,43	656,19	-	-

TABLEAU 1-12

Prix de vente des tuyaux pression en CPV
Classes 6 et 10 bars fabriqués par Inovac-Algérie

Diamètre nominal	Classe 6 bars		Classes 10 bars	
	Diamètres (mm)	Prix (DA/m.l.)	Diamètres (mm)	Prix (DA/m.l.)
20	18 x 20	0,58	16,8 x 20	0,91
25	-	-	21 x 25	-
32	29,6 x 32	1,41	28 x 32	1,84
40	37,2 x 40	1,66	33,6 x 40	3,64
50	46,4 x 50	2,67	44,8 x 50	3,81
63	58,4 x 63	4,30	56,6 x 63	5,91
75	70,6 x 75	4,93	67,8 x 75	7,98
90	83,6 x 90	8,61	81 x 90	11,90
110	102,8 x 110	11,83	99,2 x 110	17,43
125	116 x 125	16,73	112,4 x 125	23,03
160	149,2 x 160	25,76	144 x 160	37,45
200	188,2 x 200	35,28	180 x 200	58,52
250	233,2 x 250	62,51	224,4 x 250	93,52
315	293,8 x 315	99,40	283 x 315	147,35
400	376,6 x 400	139,93	-	-

- Tableau 13: Tuyaux pour l'écoulement des eaux pluviales et l'assainissement
- Tableau 14: Tuyaux pour petites évacuations, ventilations primaires et secondaires et tubes pour conduits électriques.

Ces tuyaux sont fabriqués par la Société Inovac-Algérie à partir de granulés importés. Le prix moyen de vente est d'environ 7,00 dinars le kilo.

1.3.3 Comparaison des prix

La comparaison des prix listés aux tableaux précédents permet de faire les constatations suivantes en ce qui concerne le bâtiment, l'assainissement et la distribution d'eau.

a) Bâtiments

Pour les canalisations pression, le tube en CPV s'avère moins dispendieux que l'acier et le cuivre, et ce, pour toute l'étendue de la gamme la plus couramment utilisée (\varnothing 12 - 100 mm). Par rapport à l'acier, la différence de coût est accentuée par une plus grande facilité de pose, particulièrement pour les raccords. Dans le contexte algérien actuel toutefois le peu d'expérience des installateurs et le problème du métrage ont souvent pour effet de diminuer cet avantage de coût au profit du cuivre et de l'acier. Les caractéristiques techniques influent également surtout pour le cuivre. On présente au graphique 1 les courbes prix/diamètres pour les tubes en CPV, classe 6 et 10 bars, les tubes en acier, type gaz, noirs bouts lisses et galvanisés bouts lisses, ainsi que pour les tubes en cuivre types K, L et M.

Concernant l'évacuation des eaux usées, l'amiante-ciment et le CPV sont assez compétitifs, compte tenu de coûts de pose inférieurs d'environ 15% pour les tuyaux en CPV. Le tube d'acier est également concurrentiel, mais il s'avère de loin inférieur au point de vue technique, ce qui le rend moins économique après quelques années d'usage. Le tube en cuivre, de type sanitaire, est plus dispendieux que le CPV et l'amiante-ciment, mais ce désavantage est compensé en partie par ses performances techniques, en particulier pour les immeubles à étages multiples.

Le plomb quant à lui a un coût beaucoup plus élevé que l'acier et le CPV sur toute l'étendue de la gamme alors que par rapport au cuivre, son coût est plus élevé jusqu'à 75 mm pour ensuite devenir inférieur.

La fonte s'avère également d'un prix plus élevé que les autres matériaux. On l'emploie toutefois de préférence pour les collecteurs principaux où ses caractéristiques, en particulier sa robustesse, lui confèrent un avantage sur les autres matériaux. Remarquons ici que l'amiante-ciment est aussi employé pour les collecteurs et en plusieurs endroits on l'utilise uniquement pour ce type d'application.

TABLEAU 1-13

Prix de vente des tuyaux en CPV pour
l'assainissement et l'écoulement des
eaux pluviales fabriqués par Inovac-Algérie

Diamètre nominal (mm)	Type assainissement		Type eaux pluviales	
	Diamètres (mm)	Prix (DA/m.l.)	Diamètres (mm)	Prix (DA/m.l.)
75	-	-	71,8 x 75	3,64
80	-	-	76,8 x 80	3,89
90	-	-	86,0 x 90	5,43
100	-	-	96,0 x 100	6,06
110	103,6 x 110	10,57	105,4 x 110	7,63
125	118,6 x 125	12,04	119,8 x 125	9,80
140	-	-	133,6 x 140	13,51
160	153,2 x 160	16,38	152,8 x 160	17,36
200	192,4 x 200	22,96	191,2 x 200	26,53
250	241,2 x 250	33,32	-	-
315	304,2 x 315	51,45	-	-
400	386,2 x 400	83,51	-	-
500	483,2 x 500	127,12	-	-

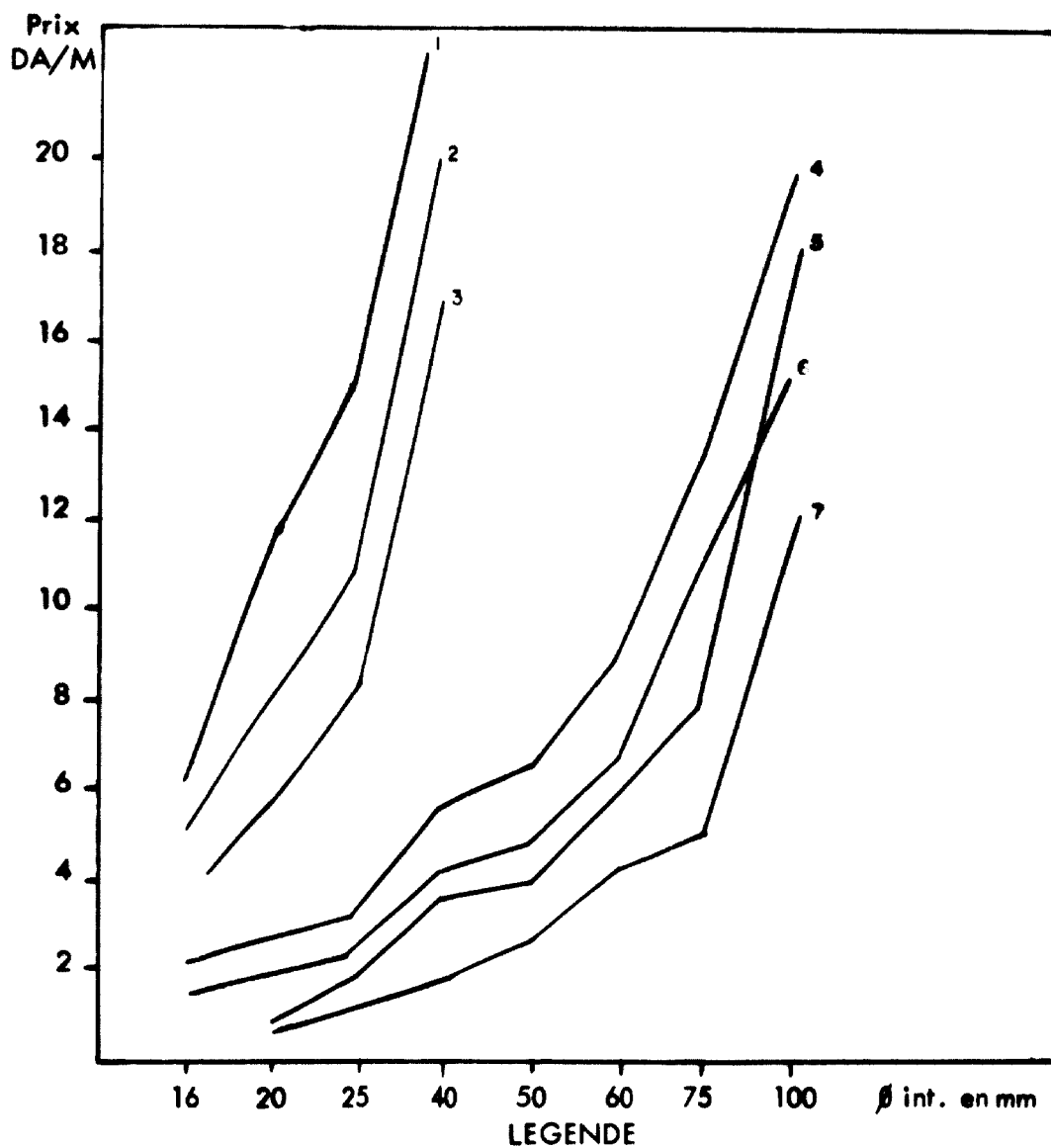
TABLEAU 1-14

Prix de vente des tubes en CPV pour petites évacuations et ventilation,
et des tubes en CPV pour conduits fabriqués par Inovac-Algérie

Diamètre nominal (mm)	Petites évacuations		Conduits	
	Diamètres (mm)	Prix (DA/m.l.)	Diamètres (mm)	Prix (DA/m.l.)
16	12,8 x 16	0,71	-	-
20	14,8 x 20	1,39	18 x 20	0,62
25	18,6 x 25	2,15	22,6 x 25	0,92
32	25,6 x 32	2,84	30,2 x 32	0,91
40	33,6 x 40	3,64	38,2 x 40	1,14
50	43,6 x 50	4,62	48,0 x 50	1,59
63	56,6 x 63	5,92	60,6 x 63	1,75
75	68,6 x 75	7,07	-	-
90	83,6 x 90	8,61	-	-
100	93,6 x 100	9,59	97,0 x 100	4,80
110	103,6 x 110	10,57	-	-
125	118,6 x 125	12,04	-	-
140	133,6 x 140	13,51	-	-

FIGURE 1-1

Relations prix/diamètre des tuyaux utilisés pour
la distribution d'eau froide dans le bâtiment



- LEGENDE
- | | |
|--------------------|-------------------|
| 1. Cuivre (type K) | 5. CPV 10 bars |
| 2. Cuivre (type L) | 6. Acier gaz noir |
| 3. Cuivre (type M) | 7. CPV 6 bars |
| 4. Acier galvanisé | |

Les relations prix/diamètres des tuyaux d'évacuation en CPV, cuivre, en plomb, en amiante-ciment et en acier sont présentées au graphique 2.

Pour l'écoulement des eaux pluviales, l'amiante-ciment et le CPV sont très compétitifs dans la gamme comprise entre 75 et 125 mm. Pour les diamètres supérieurs, l'amiante-ciment est moins dispendieux même en tenant compte d'un coût de pose moins élevé pour le CPV. Le graphique 3 montre les relations prix de vente/diamètre pour chacun de ces matériaux.

Au graphique 4 sont comparés les prix de vente par diamètre des tubes en CPV et des tubes en acier mince qualité 102 employés comme conduits électriques dans la gamme comprise entre 20 et 60 mm. Pour cet usage, le CPV s'avère beaucoup moins dispendieux que l'acier mince, le prix de ce dernier étant supérieur de près de 50% à celui du CPV.

b) Assainissement

En assainissement, outre le béton comprimé et le béton vibré qui sont surtout utilisés pour le drainage, les tuyaux en béton armé centrifugé non précontraint sont les moins dispendieux dans la gamme de diamètres de 200 mm et plus. Cependant ces tuyaux sont produits en longueur de 2,25 à 3,0 mètres et nécessitent des bagues pour leur raccordement alors que dans le cas des tuyaux en béton armé précontraint, les longueurs sont de 6,5 mètres environ et le joint est de type à emboîtement, ce qui ne nécessite pas de bagues. Ceci, ajouté à une pose plus facile, a pour effet de diminuer l'écart et rend le tuyau en béton armé précontraint plus compétitif. Ainsi une canalisation de 150 mètres en béton armé précontraint de 1.200 mm coûterait 43.500 DA contre 33.000 DA pour le béton armé non précontraint, sans le prix des bagues. Celles-ci coûteraient approximativement 3.000 DA.

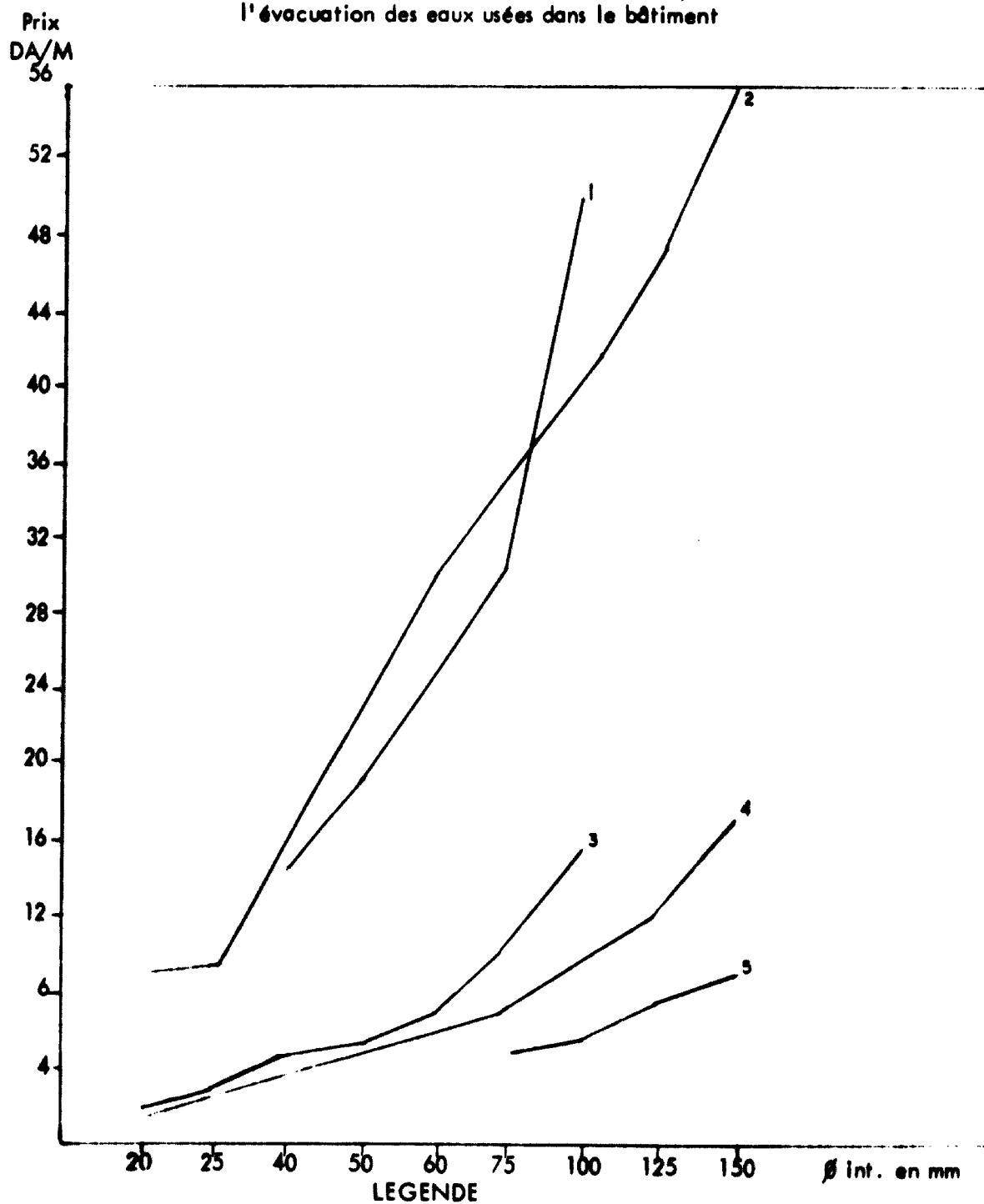
Quant au CPV, il est jusqu'à 250 mm, compte tenu de son coût de pose, relativement moins élevé (environ 30% de moins que le béton), ainsi que d'un coût de transport inférieur. A partir de 250 mm toutefois ces deux derniers avantages ne compensent plus la différence de prix départ usine.

En ce qui concerne le tuyau en acier soudé en spirale enrobé, son prix de vente est relativement plus élevé que les autres matériaux, ce qui, allié à une mauvaise résistance à la corrosion, le rend beaucoup moins compétitif pour ce genre d'usage.

Les relations prix/diamètre pour ces différents matériaux sont présentées au graphique 5.

FIGURE 1-2

Relations prix/diamètre des tuyaux utilisés pour
l'évacuation des eaux usées dans le bâtiment



- LEGENDE
- | | |
|---------------------------|-------------------|
| 1. Cuivre type "bâtiment" | 4. CPV |
| 2. Plomb | 5. Amiante-ciment |
| 3. Acier noir | |

FIGURE 1-3

Relations prix/diamètre des tuyaux utilisés pour
l'écoulement des eaux pluviales dans le bâtiment

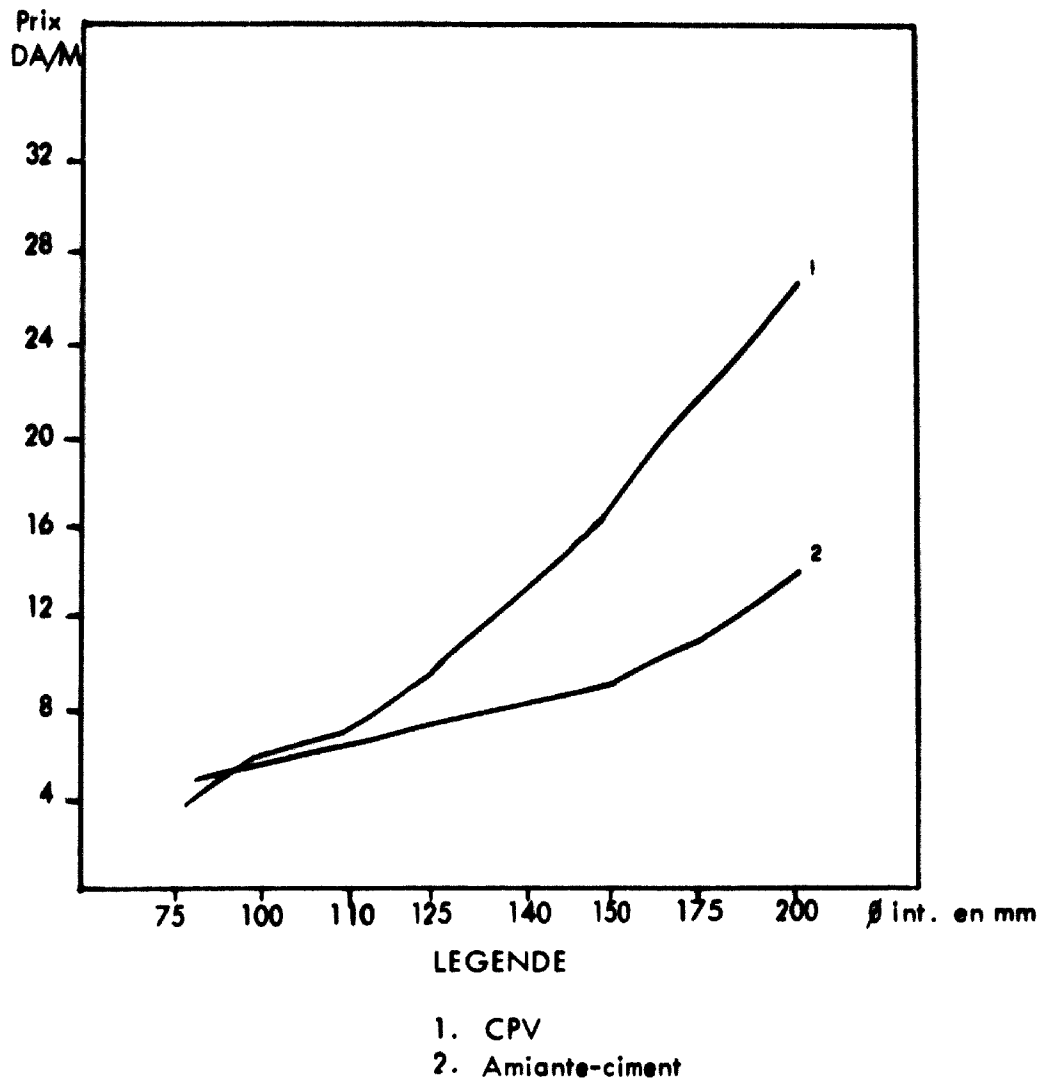
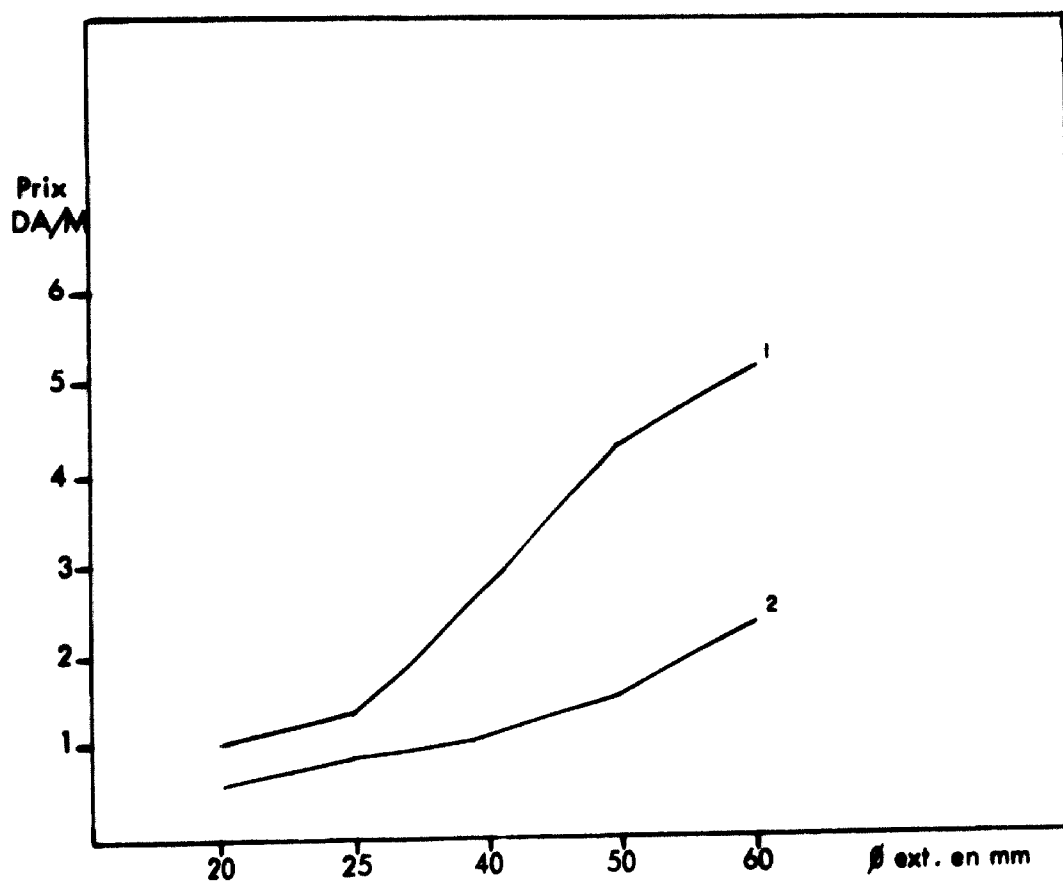


FIGURE 1-4

Relations prix/diamètre des tubes utilisés comme
conduits électriques dans le bâtiment



LEGENDE

- 1. Acier mince
- 2. CPV

FIGURE 1-5

Relations prix/diamètre des tuyaux utilisés en assainissement

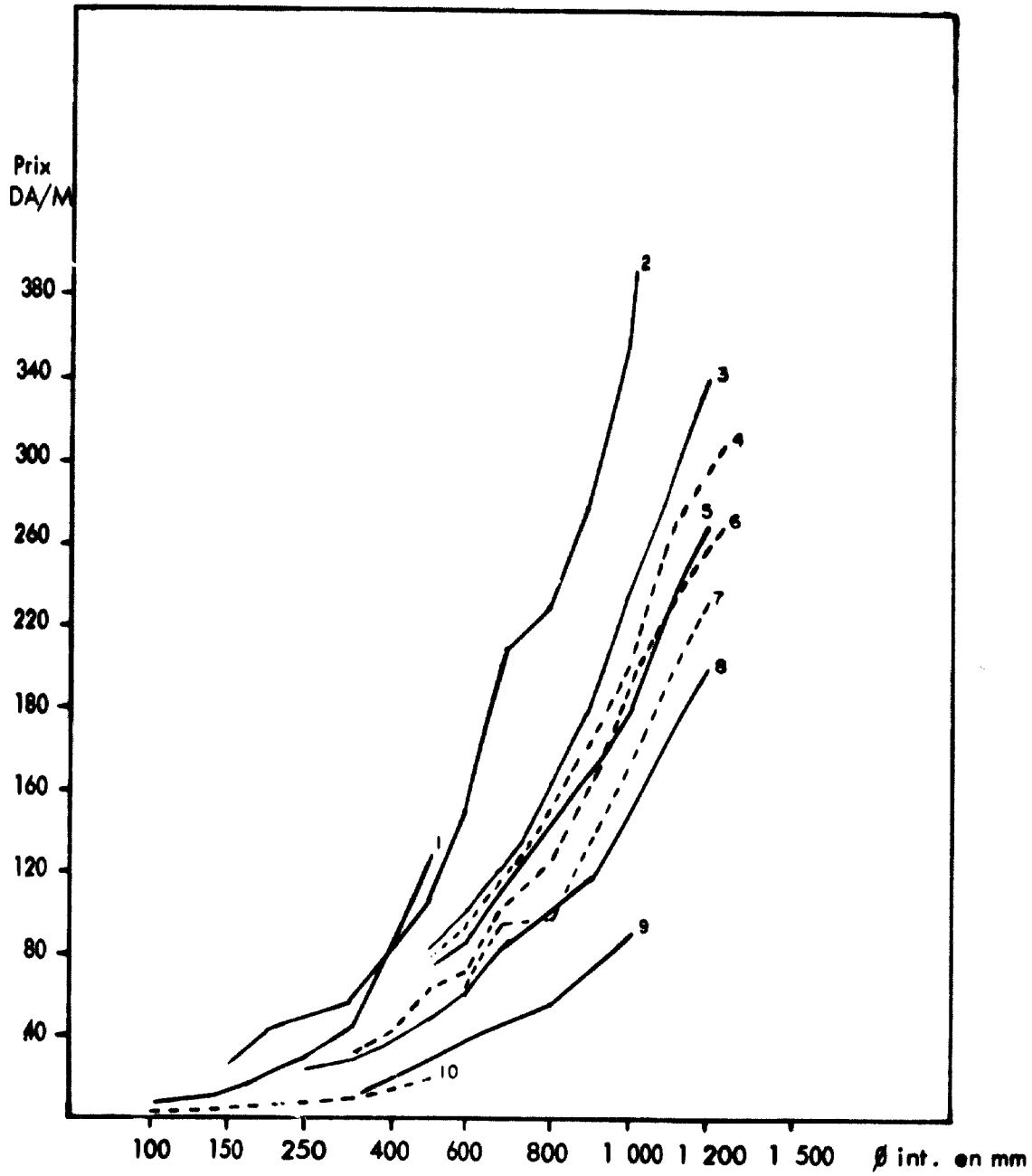


FIGURE 1-5

LEGENDE

- | | |
|--|--|
| 1. CPV | 6. Béton armé centrifugé
classe 9 000 |
| 2. Acier soudé en spirale
enrobé | 7. Béton armé centrifugé
classe 6 000 |
| 3. Béton armé précontraint
classe 9 000 | 8. Béton armé centrifugé
classe 4 000 |
| 4. Béton armé précontraint
classe 6 000 | 9. Béton vibré |
| 5. Béton armé précontraint
classe 4 000 | 10. Béton comprimé |

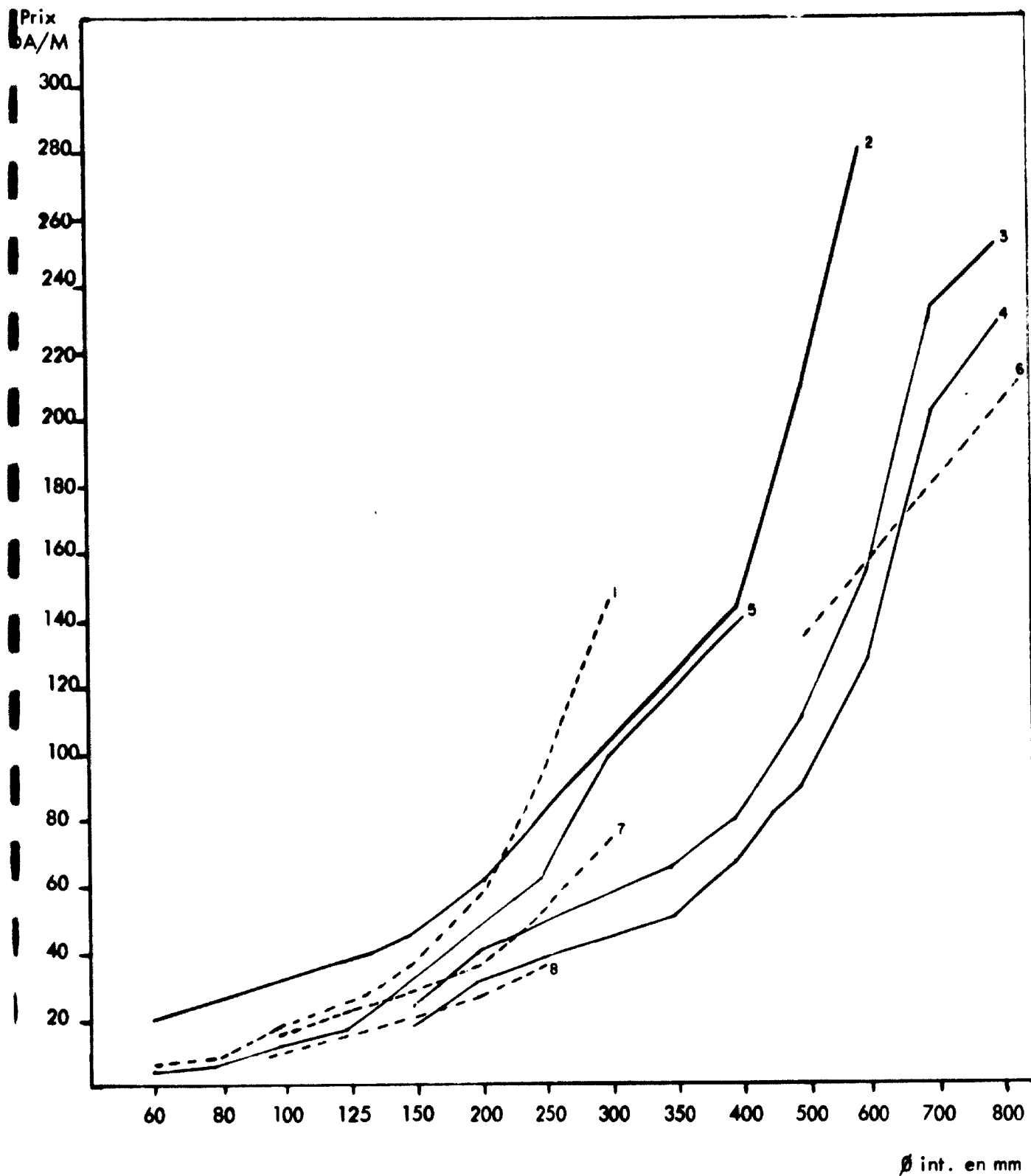
FIGURE 1-6

LEGENDE

- | | |
|-------------------------------------|-----------------------------|
| 1. CPV (10 bars) | 5. CPV (6 bars) |
| 2. Fonte ductile (8 bars) | 6. Béton fretté (6 bars) |
| 3. Acier soudé en spirale
enrobé | 7. Amiante-ciment classe 25 |
| 4. Acier soudé en spirale nu | 8. Amiante-ciment classe 10 |

FIGURE 1-6

Relations prix/diamètre des tuyaux utilisés pour la distribution d'eau



c) Distribution

En distribution d'eau, le CPV est très compétitif avec l'amiante-ciment jusqu'à 150 mm de diamètre dans la classe 6 bars et jusqu'à 125 mm dans la classe 10 bars ainsi qu'avec le tube d'acier type gaz série légère noir ou galvanisé bout lisse et le tube série moyenne dans la classe 6 bars et 10 bars également. Au dessus de 150 mm, le matériau le moins dispendieux s'avère être l'acier soudé en spirale, enrobé ou non. A partir de 600 mm toutefois le béton fretté devient très compétitif avec l'acier soudé en spirale, compte tenu de la pose relativement plus facile et rapide pour le béton et compte tenu également que les pressions rencontrées sont souvent de l'ordre de 6 à 12 bars, ce qui a pour effet d'accroître davantage la position concurrentielle du béton fretté dans ces classes de pression. Quant à la fonte ductile, son coût s'avère plus élevé que ceux de tous les autres matériaux mais ce désavantage peut être compensé dans une certaine mesure par une gamme de diamètres disponibles plus étendue que pour l'amiante-ciment et le béton fretté et par une meilleure résistance à la corrosion que l'acier.

Le graphique 6 indique les relations prix/diamètres pour ces divers matériaux.

d) Tuyauteries industrielles

Pour les usages de tubes comme tuyauteries industrielles, nous reproduisons aux tableaux 15, 16, 17, 18, 19 et 20 les tableaux présentés au chapitre XX du rapport No. 2 "Produits et Usages".

Les données de ces tableaux ne doivent servir qu'à des fins purement indicatives et sont destinées à présenter une comparaison entre différents matériaux les plus couramment utilisés dans ce domaine. Les indices ne tiennent pas compte en effet des divergences imputables à des taux d'imposition douaniers ou fiscaux différents selon les matériaux ainsi qu'à l'efficacité de la main-d'oeuvre au niveau de la pose au lieu du projet.

1.3.4 Autres coûts

Du point de vue de l'utilisateur il n'est pas évident que le prix de vente ne constitue pas le seul critère de choix. En effet un choix rationnel implique la prise en compte du coût global des tuyaux installés. Les principaux facteurs dont dépend le coût initial outre le prix des tuyaux sont les suivants:

- dimensions et poids des matériaux
- coût de transport au lieu du projet
- complexité du système, nombre de raccords et pièces

TABLEAU 1-15

Coûts comparés pour l'achat et l'installation d'un système-type de tuyauterie complexe de 150 mètres de long selon divers matériaux fréquemment utilisés.

A: Diamètre 2 pouces

(ACIER AU CARBONE = 1,00)

MATERIAUX	Tuyau- terie et brides	Raccords et matériaux de soudage	Supports	Location d'équi- pement, boulons, écrous	Sablage et peinture	Indice global des coûts des matériaux	TEMPS EN HOMMES / HEURES		Indice du coût de la main- d'oeuvre	Indice du coût global
							Sablage et peinture	Installation- Fabrica- tion sur chantier		
Acier au carbone	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	40	168	1,00	1,00
Acier inoxydable 304 cédule 40	3,42	12,74	1,00	2,15	0,67	3,70	5	168	1,21	1,74
Acier inoxydable 304 cédule 5	1,91	11,81	1,00	1,98	0,67	2,87	5	168	1,13	1,48
Acier inoxydable 316 cédule 40	4,68	18,08	1,00	2,37	0,67	5,08	8	168	1,29	2,07
Acier inoxydable 316 cédule 5	2,57	13,53	1,00	2,18	0,67	3,44	8	168	1,31	1,66
Nickel cédule 40	8,95	22,60	1,00	2,96	0,67	7,87	8	168	1,37	2,71
Nickel cédule 5	3,66	16,92	1,00	2,72	0,67	4,50	8	168	1,27	1,93
Monel cédule 40	9,21	35,20	1,00	3,09	0,67	9,50	8	168	1,37	3,04
Monel cédule 5	3,35	25,16	1,00	2,96	0,67	5,35	8	168	1,27	2,11
Inconel cédule 40	11,42	41,67	1,00	3,11	0,67	11,38	8	168	1,37	3,43
Inconel cédule 5	8,29	33,42	1,00	2,90	0,67	8,79	8	168	1,27	2,82
Hastelloy B cédule 40	51,40	144,71	1,00	2,56	0,67	43,46	8	168	1,36	10,00
Hastelloy B cédule 5	28,67	83,38	1,00	2,54	0,67	24,83	8	168	1,36	6,18
Aluminium cédule 40	1,63	7,31	1,00	1,36	0,67	2,08	8	168	1,21	1,39
Verre	4,09	8,13	2,00	3,86	1,33	4,06	16	632	1,40	1,94
Plastique renforcé de fibre de verre	3,62	17,51	1,27	0,62	0,67	4,16	8	168	0,38	1,16
Acier au carbone revêtu intérieurement de:										
- verre	12,96	17,14	1,27	3,86	1,00	9,49	40	353	0,85	2,62
- caoutchouc	5,60	25,58	1,27	0,35	1,00	6,08	40	276	0,68	1,79
- titanium	32,14	138,13	1,00	0,62	1,00	32,63	40	276	0,68	7,25
- zirconium	42,48	149,56	1,00	0,62	1,00	39,19	40	276	0,68	8,59
- tantalum	108,16	158,55	1,00	0,62	1,00	73,38	40	276	0,68	15,62
- chlorure de polyvinylidène	4,47	19,10	1,00	0,35	1,00	4,76	40	276	0,68	1,52
- polypropylène	4,58	20,46	1,27	0,35	1,00	4,97	40	276	0,68	1,56
- polyéther chloré	8,05	23,47	1,27	0,35	1,00	7,07	40	276	0,68	1,99
- fluorure de polyvinylidène	5,46	24,29	1,27	0,35	1,00	7,38	40	276	0,68	2,06
- tétrafluoroéthylène	9,27	32,21	1,27	0,35	1,00	8,71	40	276	0,68	2,33

TABEAU 1-16

Coûts comparés pour l'achat et l'installation d'un système-type de tuyauterie complexe de 150 mètres de long selon divers matériaux fréquemment utilisés.

B: Diamètre 4 pouces

(ACIER A CARBONE = 1,00)

MATERIAUX	Tuyau-terre et brides	Raccords et matériaux de soudage	Supports	Location d'équipement, boulons, écrous	Sablage et peinture	Indice global des coûts des matériaux	TEMPS EN HOMMES HEURES		Indice du coût de la main-d'œuvre	Indice le coût global
							Sablage et peinture	Installation sur chantier		
Acier au carbone	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	68	315	454	1,00
Acier inoxydable 304 cédule 40	4,35	18,88	1,00	2,66	0,56	5,64	9	315	733	1,26
Acier inoxydable 304 cédule 5	1,95	12,65	1,00	2,46	0,56	3,41	9	315	615	1,46
Acier inoxydable 316 cédule 40	6,26	24,90	1,00	2,98	0,56	7,60	9	315	750	1,28
Acier inoxydable 316 cédule 5	2,48	14,14	1,00	2,68	0,56	3,95	9	315	727	1,26
Nickel cédule 40	9,15	31,13	1,00	3,72	0,56	10,20	9	315	823	1,37
Nickel cédule 5	3,83	17,68	1,00	3,35	0,56	5,31	9	315	747	1,28
Monel cédule 40	7,74	46,25	1,00	3,82	0,56	11,61	9	315	823	1,37
Monel cédule 5	3,23	25,94	1,00	3,47	0,56	6,19	9	315	747	1,28
Inconel cédule 40	10,07	58,88	1,00	4,02	0,56	14,72	9	315	823	1,37
Inconel cédule 5	7,24	32,95	1,00	3,43	0,56	9,37	9	315	747	1,28
Hastelloy B cédule 40	42,59	106,97	1,00	2,66	0,56	39,07	9	315	899	1,46
Hastelloy B cédule 5	22,00	54,44	1,00	2,46	0,56	20,31	9	315	810	1,35
Aluminium cédule 40	1,75	9,18	1,00	1,16	0,56	2,57	9	315	682	1,20
Verre	4,57	7,03	2,01	2,97	1,11	4,22	18	1,156	-	1,40
Plastique renforcé le fibre de verre	2,69	10,39	0,95	0,56	0,56	3,15	9	315	-	0,39
Acier au carbone revêtu intérieurement de:										
- verre	10,44	12,03	0,95	2,97	1,00	8,07	68	578	-	0,77
- caoutchouc	5,17	17,04	0,95	0,45	1,00	5,47	68	526	-	0,71
- titane	17,43	73,83	1,00	0,56	1,00	20,29	68	526	-	0,71
- zirconium	23,89	86,61	1,00	0,56	1,00	25,63	68	526	-	0,71
- tantale	80,99	103,85	1,00	0,56	1,00	59,22	68	526	-	0,71
- chlorure de polyvinylidène	4,06	13,01	0,95	0,45	1,00	4,28	68	526	-	0,71
- polypropylène	4,18	13,90	0,95	0,45	1,00	4,48	66	526	-	0,71
- polyéther chloré	8,13	18,33	0,95	0,45	1,00	7,26	68	526	-	0,71
- fluorure de polyvinylidène	8,66	19,15	0,95	0,45	1,00	7,67	68	526	-	0,71
- tétrafluoréthylène	10,77	28,36	0,95	0,45	1,00	10,13	68	526	-	0,71

TABLEAU 1-17

Coûts comparés pour l'achat et l'installation d'un système-type de tuyauterie complexe de 150 mètres de long selon divers matériaux fréquemment utilisés.

C: Diamètre 6 pouces

(ACIER AU CARBONE = 1,00)

MATERIAUX	Tuyau- terre et brides	Raccords et matériaux de soudage	Supports	Location d'équi- pement, boulons, écrous	Sablage et peinture	Indice global des coûts des matériaux	TEMPS EN HOMMES HEURES NECESSAIRES			Indice du coût de la main- d'oeuvre	Indice du coût global
							Sablage et peinture	Installa- tion sur chantier	Fabrica- tion sur chantier		
Acier au carbone	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	90	473	750	1,00	1,00
Acier inoxydable 304 cédule 40	4,37	16,44	1,00	1,61	0,55	5,39	10	473	1,127	1,23	2,34
Acier inoxydable 304 cédule 5	1,86	12,34	1,00	1,13	0,55	3,39	10	473	1,014	1,14	1,74
Acier inoxydable 316 cédule 40	7,70	24,42	1,00	1,79	0,55	8,36	10	473	1,239	1,31	3,20
Acier inoxydable 316 cédule 5	3,90	18,37	1,00	1,23	0,55	4,53	10	473	1,220	1,30	2,16
Nickel cédule 40	10,22	27,56	1,00	2,22	0,55	10,19	10	473	1,357	1,40	3,75
Nickel cédule 5	4,31	16,71	1,00	1,54	0,55	5,39	10	473	1,215	1,29	2,39
Monel cédule 40	8,21	42,47	1,00	2,32	0,55	11,90	10	473	1,357	1,40	4,21
Monel cédule 5	4,27	24,35	1,00	1,66	0,55	6,75	10	473	1,215	1,29	2,75
Inconel cédule 40	11,35	30,88	1,00	2,40	0,55	11,34	10	473	1,357	1,40	4,06
Inconel cédule 5	6,83	30,99	1,00	1,59	0,55	9,06	10	473	1,215	1,29	3,37
Hastelloy B cédule 40	39,27	68,09	1,00	1,27	0,55	30,34	10	473	1,436	1,46	9,14
Hastelloy B cédule 5	17,74	34,09	1,00	1,38	0,55	14,55	10	473	1,336	1,39	4,10
Aluminium cédule 40	2,02	9,62	1,00	0,43	0,55	2,80	10	473	1,126	1,23	1,65
Verre	4,63	4,46	2,00	1,39	1,09	3,38	20	1,926	-	1,48	1,90
Plastique renforcé de fibre de verre	2,53	6,96	1,34	0,33	0,55	2,55	10	473	-	0,37	0,95
Acier au carbone revêtu intérieurement de:											
- verre	9,61	9,90	1,34	1,39	1,00	6,63	90	976	-	0,81	2,37
- caoutchouc	5,54	13,68	1,34	0,20	1,00	5,10	90	888	-	0,74	1,90
- titanium	17,60	37,48	1,00	0,33	1,00	14,81	90	888	-	0,74	4,50
- zirconium	20,80	42,45	1,00	0,33	1,00	17,15	90	888	-	0,74	5,13
- tantalum	71,57	67,43	1,00	0,33	1,00	44,80	90	888	-	0,74	12,52
- chlorure de polyvinylidène	4,32	10,43	1,34	0,20	1,00	3,97	90	888	-	0,74	1,61
- polypropylène	4,47	11,14	1,34	0,20	1,00	4,16	90	888	-	0,74	1,66
- polyéther chloré	8,78	16,01	1,34	0,20	1,00	6,99	90	888	-	0,74	2,41
- fluorure de polyvinylidène	9,22	16,89	1,34	0,20	1,00	7,34	90	888	-	0,74	2,51
- tétrafluoroéthylène	12,38	25,48	1,34	0,20	1,00	10,30	90	888	-	0,74	3,30

TABEAU 1-18
Coûts comparés pour l'achat et l'installation d'un pipeline-type de 300 mètres de long selon divers matériaux
fréquemment utilisés.

A: Diamètre 2 pouces
 (ACIER AU CARBONE = 1,00)

MATERIAUX	Tuyau-terrie et brides	Supports	Location d'équipement, boulons, écrous	Sablage, peinture	Indice global des coûts des matériaux	TEMPS EN HOMMES 'HEURES NECESSAIRES			Indice du coût de la main-d'oeuvre	Indice du coût global
						Sablage et peinture	Fabrication sur chantier	Installation sur chantier		
Acier au carbone	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	94	26	286	1,00	1,00
Acier inoxydable 304 cédule 40	6,34	1,00	1,50	0,40	2,24	42	39	390	1,16	1,66
Acier inoxydable 304 cédule 5	3,21	1,00	1,50	0,40	1,73	42	36	360	1,08	1,38
Acier inoxydable 316 cédule 40	8,94	1,00	1,78	0,40	2,88	42	47	452	1,33	2,04
Acier inoxydable 316 cédule 5	4,57	1,00	1,32	0,40	1,82	42	42	407	1,21	1,49
Nickel cédule 40	17,17	1,00	1,93	0,40	4,34	42	52	494	1,45	2,78
Nickel cédule 5	6,83	1,00	1,78	0,40	2,54	42	47	443	1,31	1,87
Monel cédule 40	18,32	1,00	1,83	0,40	4,44	42	52	494	1,45	2,82
Monel cédule 5	5,70	1,00	1,98	0,40	2,54	42	47	443	1,31	1,87
Inconel cédule 40	22,92	1,00	1,89	0,40	5,24	42	52	494	1,45	3,19
Inconel cédule 5	16,42	1,00	2,04	0,40	4,30	42	47	443	1,31	2,68
Hastelloy B cédule 40	105,71	1,00	4,99	0,40	21,10	42	200	663	2,23	10,89
Hastelloy B cédule 5	58,63	1,00	4,29	0,40	12,91	42	180	513	1,81	6,91
Aluminium cédule 40	2,62	1,00	1,41	0,40	1,56	42	39	360	1,09	2,24
Verre	5,32	6,50	2,17	0,80	2,79	84	-	637	1,78	2,24
Plastique renforcé de fibre de verre	5,13	3,00	1,08	0,40	1,78	42	-	330	0,92	1,31
Acier au carbone revêtu intérieurement de:										
- verre	25,49	2,00	1,20	0,50	5,15	64	-	337	0,99	2,90
- caoutchouc	7,03	1,00	0,66	0,75	1,71	90	-	140	0,57	1,09
- titanium	66,56	1,00	0,78	1,00	11,48	94	-	230	0,80	5,71
- zirconium	87,99	1,00	0,78	1,00	14,96	94	-	230	0,80	7,30
- tantalum	224,03	1,00	0,78	1,00	37,05	94	-	230	0,80	17,46
- chlorure de polyvinylidène	6,37	2,00	0,77	1,00	1,73	94	-	187	0,69	1,17
- polypropylène	5,68	1,00	0,66	0,75	1,49	90	-	140	0,57	0,99
- polyéther chloré	14,07	2,00	0,77	1,00	2,98	94	-	187	0,69	1,74
- fluorure de polyvinylidène	14,05	1,00	0,66	0,75	2,85	90	-	140	0,57	1,61
- tétrafluoroéthylène	16,56	2,00	0,77	1,00	3,38	94	-	187	0,69	1,93

TABLEAU 1-19
Coûts comparés pour l'achat et l'installation d'un pipeline-type de 300 mètres de long selon divers matériaux fréquemment utilisés.

B: Diamètre 4 pouces
 (ACIER AU CARBONE = 1,00)

MATERIAUX	Tuyau-terte et brides	Supports	Location d'équipement, boulons, écrous	Sablage, peinture	Indice global des coûts matériaux	TEMPS EN HOMMES HEURES			Indice du coût de la main-d'oeuvre	Indice global
						Sablage et peinture	Fabrication sur chantier	Installation sur chantier		
Acier au carbone	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	16,2	54	372	1,00	1,00
Acier inoxydable 304 cédule 40	7,55	1,00	1,54	0,35	3,01	48	81	493	1,06	2,00
Acier inoxydable 304 cédule 5	3,16	1,00	1,48	0,35	1,86	48	73	457	0,98	1,41
Acier inoxydable 316 cédule 40	11,42	1,00	1,91	0,35	4,25	48	97	558	1,20	2,67
Acier inoxydable 316 cédule 5	4,16	1,00	1,72	0,35	2,27	48	88	493	1,07	1,65
Nickel cédule 40	16,97	1,00	1,96	0,35	5,68	48	108	614	1,31	3,42
Nickel cédule 5	6,77	1,00	1,77	0,35	2,97	48	98	553	1,19	2,05
Monel cédule 40	14,25	1,00	1,63	0,35	4,76	48	108	614	1,31	2,97
Monel cédule 5	5,62	1,00	2,16	0,35	2,96	48	98	553	1,19	2,04
Inconel cédule 40	18,72	1,00	2,77	0,35	6,68	48	108	614	1,31	3,90
Inconel cédule 5	13,30	1,00	2,22	0,35	4,93	48	98	553	1,19	2,99
Hastelloy B cédule 40	81,07	1,00	7,98	0,35	26,03	48	400	850	2,21	13,70
Hastelloy B cédule 5	41,59	1,00	6,08	0,35	14,76	48	360	765	1,99	8,15
Aluminium cédule 40	2,78	1,00	1,32	0,35	1,65	48	81	420	0,93	1,28
Verre	5,00	6,00	2,16	0,59	2,93	96	-	859	1,62	2,25
Plastique renforcé de fibre de verre	3,97	3,00	0,91	0,35	1,71	48	-	486	0,91	1,30
Acier au carbone revêtu intérieurement de:										
- verre	18,09	2,00	1,34	0,35	5,56	80	-	529	1,04	3,22
- caoutchouc	6,49	1,00	0,69	0,88	2,14	156	-	486	1,09	1,30
- titane	33,42	1,00	0,86	1,00	9,08	162	-	376	0,91	4,86
- zirconium	45,79	1,00	0,86	1,00	12,20	162	-	376	0,91	6,36
- tantale	155,26	1,00	0,86	1,00	39,83	162	-	376	0,91	19,70
- chlorure de polyvinylidène	5,68	2,00	0,90	1,00	2,14	162	-	279	0,75	1,42
- polypropylène	5,23	1,00	0,69	0,88	1,85	156	-	220	0,64	1,22
- polyéther chloré	13,82	2,00	0,90	1,00	4,19	162	-	279	0,75	2,41
- fluorure de polyvinylidène	14,34	1,00	0,69	0,88	4,15	156	-	220	0,64	2,33
- tétrafluoroéthylène	18,38	2,00	0,90	1,00	5,34	162	-	279	0,75	2,96

TABLEAU 1-20

Coûts comparés pour l'achat et l'installation d'un pipeline-type de 300 mètres de long selon divers matériaux fréquemment utilisés.

8: Diamètre 6 pouces
(ACIER AU CARBONE = 1,00)

MATERIAUX	Tuyau- terie et brides	Supports	Location d'équi- pement, boulons, écrous	Sablage, peinture	Indice global des coûts des matériaux	TEMPS EN HOMMES 'HEURES NECESSAIRES			Indice du coût de la main- d'oeuvre	Indice du coût global
						Sablage et peinture	Fabrica- tion sur chantier	Installa- tion sur chantier		
Acier au carbone	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	211	75	649	1,00	1,00
Acier inoxydable 304 cédule 40	7,23	1,00	1,55	0,28	2,81	54	113	883	1,12	2,01
Acier inoxydable 304 cédule 5	2,79	1,00	1,28	0,28	1,59	54	111	442	0,65	1,15
Acier inoxydable 316 cédule 40	13,09	1,00	1,83	0,28	4,36	54	130	1023	1,29	2,90
Acier inoxydable 316 cédule 5	4,19	1,00	1,57	0,28	2,13	54	117	921	1,17	1,67
Nickel cédule 40	17,54	1,00	2,02	0,28	5,51	54	150	1116	1,41	3,57
Nickel cédule 5	7,12	1,00	1,46	0,28	2,72	54	135	1005	1,28	2,04
Monel cédule 40	14,00	1,00	2,57	0,28	5,09	54	150	1116	1,41	3,35
Monel cédule 5	6,27	1,00	2,08	0,28	2,97	54	135	1005	1,28	2,17
Inconel cédule 40	19,54	1,00	2,70	0,28	6,46	54	150	1116	1,41	4,07
Inconel cédule 5	11,57	1,00	2,16	0,28	4,24	54	135	1005	1,28	2,84
Hastelloy B cédule 40	68,80	1,00	8,28	0,28	21,77	54	640	1485	2,33	12,56
Hastelloy B cédule 5	34,46	1,00	6,25	0,28	12,43	54	580	1345	2,12	7,55
Aluminium cédule 40	2,79	1,00	1,10	0,28	1,46	54	115	650	0,88	1,19
Verre	4,45	6,67	1,46	0,53	2,26	108	-	1114	1,19	1,82
Plastique renforcé de fibre de verre	3,46	3,00	0,76	0,28	1,43	54	-	645	0,75	1,10
Acier au carbone revêtu intérieurement de:										
- verre	18,89	2,00	1,00	0,35	5,11	96	-	780	0,94	3,13
- caoutchouc	7,15	1,00	0,54	0,88	2,08	200	-	325	0,56	1,36
- titane	31,06	1,00	0,60	1,00	7,60	211	-	525	0,79	4,38
- zirconium	36,70	1,00	0,60	1,00	8,90	211	-	525	0,79	5,06
- tantalum	126,29	1,00	0,60	1,00	29,44	211	-	525	0,79	15,86
- chlorure de polyvinylidène	6,03	2,00	0,61	1,00	1,90	211	-	381	0,63	1,30
- polypropylène	5,73	1,00	0,54	0,88	1,75	200	-	325	0,56	1,19
- polyéther chloré	14,23	2,00	0,61	1,00	3,78	211	-	361	0,63	2,29
- fluorure de polyvinylidène	14,17	1,00	0,54	0,88	3,69	200	-	325	0,56	2,21
- tétrafluoroéthylène	19,90	2,00	0,61	1,00	5,08	211	-	361	0,63	2,98

- méthodes d'effectuer les raccordements
- techniques de montage et de planification disponibles sur chantier
- caractéristiques propres au lieu d'installation
- taux de rémunération de la main-d'oeuvre
- productivité de la main-d'oeuvre

Chacun de ces facteurs intervenant directement dans le coût global d'une installation, et chacun étant déterminé par les conditions propres à chaque installation, il s'ensuit nécessairement que toute évaluation générale des coûts de pose pour des matériaux différents à des fins de comparaison ne peut être qu'approximative. Cette nature approximative de la comparaison peut s'avérer particulièrement délicate si les coûts des tuyaux de divers matériaux s'avèrent déjà compétitifs au niveau du prix de vente. Ainsi les prix posés pour deux matériaux pour un projet situé à 50 kilomètres des lieux d'approvisionnement peuvent différer appréciablement pour un projet identique situé à 200 kilomètres et ce, uniquement en raison des coûts de transport. Il en résulte qu'une comparaison sensée ne peut être effectuée que sur la base de projets précis, et même là, la comparaison ne vaut que pour ce projet et ne peut être généralisée.

Nous croyons ces remarques importantes étant donné le danger que peut représenter l'emploi de coefficients uniques pour la comparaison généralisée des coûts des tuyaux posés, comme c'est souvent le cas.

La connaissance de ces coefficients s'avère cependant très utile en ce sens qu'ils permettent d'établir un ordre de grandeur relatif parmi les divers matériaux. Généralement ces coefficients sont exprimés par rapport au prix de vente des tuyaux et sont basés sur les données de plusieurs chantiers. En Algérie, les rapports suivants ont pu être observés, selon les types d'utilisation.

- Adduction et assainissement
 - Amiante-ciment pression: le rapport observé sur un chantier industriel en banlieue d'Alger était d'environ 2,3 alors que pour un réseau de distribution d'eau situé à environ 75 kilomètres d'Alger, le rapport était évalué entre 2,7 et 3,0 selon les diamètres. D'une façon générale cependant on considère le rapport de 2,3 comme le plus représentatif.
 - Amiante-ciment sans pression: pour ce type de tuyau, le rapport observé en Algérie varie entre 1,8 et 2,2 dépendant des diamètres
 - Béton fretté précontraint: un rapport compris entre 2,0 et 2,4 selon les diamètres peut être considéré comme assez représentatif.
 - Béton armé pour assainissement: le coût de pose pour ce type de tuyau est relativement identique à celui pour le tuyau en béton fretté précontraint, mais en raison de son prix de vente inférieur, il en résulte un rapport quelque peu supérieur, soit entre 2,1 et 2,5.

La ville d'Alger par exemple a fixé, pour ses travaux d'entretien, le coût du mètre posé des demi-buses en béton vibré ou comprimé à 2,2 fois le prix d'achat. Il est évident cependant que pour un chantier situé à une certaine distance du lieu d'approvisionnement ce rapport pourrait augmenter.

- Acier: le coût du mètre posé pour le tuyau acier s'avère généralement assez élevé à priori, s'établissant entre 2,3 pour un tuyau nu et 2,6 pour un tuyau enrobé et parfois davantage si le tuyau est protégé cathodiquement. Dans ce dernier cas, le rapport peut atteindre 3,0.
- Fonte ductile: la pose de ce matériau s'avère relativement facile et le rapport peut être évalué entre 2,0 et 2,3. En effet comparativement à l'amiante-ciment, le tuyau en fonte ductile est disponible en sections plus longues (6 m. par rapport à 4 m.), d'où diminution du nombre de joints, nécessite un lit de pose moins élaboré en raison de sa capacité à absorber un certain pourcentage de déformation, et est aussi moins sujet au bris sur chantier.
- Plastiques: toutes choses étant égales par ailleurs, le coût au mètre posé du tuyau en plastiques est le moins élevé, s'établissant généralement entre 1,7 et 2,0. Ceci résulte principalement de sa légèreté, de sa facilité de raccordement, de son aptitude à subir un certain pourcentage de déformation et aussi de la longueur des sections disponibles. Ces rapports valent autant pour les canalisations d'adduction que pour celles d'assainissement.

- Bâtiment

Dans le bâtiment, les coûts de pose des tuyaux en acier et des tuyaux en fonte sont sensiblement égaux et sont en fait les plus élevés de tous les matériaux couramment utilisés. Le plastique s'avère le moins coûteux à poser représentant une différence d'environ 30% par rapport à l'acier et à la fonte. Dans le cas du cuivre, le coût de pose est légèrement plus élevé généralement que pour les plastiques (5%) et comparativement à l'acier et à la fonte, il est approximativement 25% moins cher. Les mêmes pourcentages s'appliquent à l'amiante-ciment.

1.4 Éléments non quantifiables

Bien que plus difficiles à évaluer par ce que subjectifs il existe quand même plusieurs facteurs ou éléments qui peuvent affecter le choix d'un matériau par rapport à un autre. Ces divers facteurs sont reliés surtout à l'attitude personnelle des prescripteurs, à leur connaissance particulière des divers matériaux, aux normes ou codes utilisés, aux habitudes et à la compétence des installateurs, aux directives ou aux pressions visant à préférer tel matériau plutôt que tel autre, ainsi qu'à la disponibilité de stocks et à la possibilité d'obtenir les quantités voulues au moment désiré.

L'importance de chacun de ces facteurs est évidemment variable dans le temps et dans l'espace et également en fonction des situations particulières à chaque utilisation.

1.4.1 Attitude des prescripteurs

En Algérie, l'attitude des prescripteurs, vis-à-vis les divers matériaux nous a semblé relativement conservatrice, en ce sens qu'on recommande le plus souvent des matériaux qui ont déjà été utilisés auparavant et qui ont fait leurs preuves. Une telle attitude n'est certes pas propre à l'Algérie, mais la volonté ou le désir d'innover, en particulier du côté des plastiques, est fortement handicapé par la nouveauté relative du produit en Algérie, et du très peu d'expérience qu'on y a accumulée. Le chlorure de polyvinyle par exemple a gagné, au cours des dernières années, une certaine part du marché des tubes pour l'évacuation des eaux usées dans le bâtiment, tant du côté des sociétés nationales de construction (SONATIBA) que des entrepreneurs privés, mais sa part sur les autres marchés (distribution d'eau chaude et froide, adduction d'eau et gaz assainissement, etc.) est très faible. Ainsi à la ville d'Alger, on utilise rarement le polyéthylène ou le CPV sauf pour certains projets spéciaux, qui souvent constituent des expériences pilotes. Aux dires des responsables toutefois, la ville n'a aucunement ce matériau en aversion et on prévoit l'utiliser plus fréquemment au cours des prochaines années.

Un exemple du conservatisme est l'emploi encore assez répandu du tuyau de plomb pour les branchements d'eau et de gaz ainsi que pour la plomberie sanitaire alors que dans de nombreux pays, au Canada, aux Etats-Unis et en Europe, on a presque entièrement, sinon complètement délaissé le plomb dans ces secteurs. Un autre matériau qui n'est pas utilisé fréquemment pour les réseaux urbains d'adduction est l'amiante-ciment alors qu'en irrigation par exemple il est sinon d'emploi courant, presque toujours envisagé comme choix possible par les responsables.

Ce peu d'intérêt en distribution urbaine pour l'amiante-ciment d'une part et l'emploi courant sinon unique de la fonte d'autre part semble provenir du fait que les réseaux existants comportent beaucoup de ce dernier matériau (85% du total des installations existantes en Oranie) et du désir des responsables d'éviter la multiplicité des matériaux, laquelle oblige à conserver des stocks hétéroclites (1). La préférence pour la fonte ductile manifestée par plusieurs responsables dans le secteur de la distribution va dans le sens de la tendance actuelle dans plusieurs pays, à savoir une utilisation accrue de ce matériau. Quant à l'acier, il est très peu utilisé en distribution urbaine ce qui reflète d'ailleurs l'attitude générale vis-à-vis ce matériau pour la distribution urbaine d'eau potable.

(1) L'emploi courant de la fonte en France a certes fortement influencé les prescripteurs avant l'indépendance du moins, et aussi après quant à l'utilisation de la fonte en Algérie.

Dans le domaine de l'irrigation, l'attitude des prescripteurs depuis quelques années est plus dynamique en ce sens qu'elle est davantage orientée vers les possibilités d'application de nouveaux matériaux et équipements. Cette attitude peut s'expliquer en grande partie par le fait que le premier plan quadriennal a fixé un programme intense d'irrigation nécessitant ainsi le besoin d'une planification générale pour plusieurs années à venir tant au niveau des surfaces irriguées qu'au niveau des équipements. Aussi devenait-il nécessaire pour les responsables d'envisager avec soin les diverses méthodes d'irrigation et les équipements qui leur sont associés, y compris les canalisations, compte tenu des progrès réalisés en ce domaine ailleurs et en Europe particulièrement. En effet, les décisions prises ou devant être prises au stage initial détermineront dans une large mesure l'emploi futur des matériaux étant donné le besoin de standardiser le plus possible les équipements afin de limiter les stocks et permettre l'interchangeabilité, dans le but de diminuer les coûts de production.

Une situation semblable s'est posée aux responsables des réseaux de distribution de gaz où le développement rapide prévu et le passage du gaz de ville au gaz naturel ont amené les autorités à prendre une attitude plus positive quant au choix des matériaux entre autres.

Dans le secteur industriel, et en particulier pour les complexes nécessitant de fortes quantités de tuyauteries (pétro-chimie, raffinerie de sucre, etc.) et où les conditions de service s'avèrent souvent sévères, le choix des matériaux est d'abord dicté par l'expérience accumulée dans de semblables installations ailleurs dans le monde. Ceci est d'autant plus vrai que la conception et le "design" d'une grande partie de ces installations est confiée à des firmes spécialisées, souvent étrangères, lesquelles, dans leur choix, sont en mesure de tenir compte des plus récents développements. Il est évident que la préférence des responsables pour certains matériaux peut jouer également là comme ailleurs, mais leur attitude, de par la nature même des projets, est certes plus ouverte sur les nouveaux matériaux que ce peut être le cas dans le bâtiment ou dans la distribution d'eau par exemple.

1.4.2 Normes et codes

La normalisation et l'existence de codes, tels les codes de plomberie, constituent des éléments qui peuvent influencer la substitution entre matériaux pour un usage donné. Cette influence peut être laissée à la discrétion de l'utilisateur qui spécifie ou indique lui-même les normes qu'il veut voir appliquer ou peut être exutoire à priori en ce sens que l'éventail des matériaux pouvant être utilisés est fixé par les règlements. C'est le cas en particulier pour la plomberie et les réseaux de distribution en milieu urbain. Ces règles exutoires ont un impact important évident sur l'évolution de différents types de tubes en ce sens qu'elles ferment l'accès à d'importants marchés pour plusieurs matériaux et qu'il faut souvent une très longue période de temps avant qu'un matériau non inclus puisse être accepté officiellement et ce, même si l'expérience a démontré l'aptitude technique du matériau à satisfaire l'usage. Ceci est explicable par le désir des responsables

de s'assurer du bien-fondé de la performance du matériau, mais aussi par l'inertie associée naturellement à plusieurs des organismes responsables des codes. Un autre facteur important est certes les pressions exercées sur ces organismes par les groupes producteurs de matériaux déjà acceptés et qui désirent protéger leur marché. Un exemple de l'effet de ces types de contraintes sur l'emploi d'un matériau est celui des matières plastiques et des difficultés de pénétration de marché qu'ont eu les fabricants en Amérique du Nord.

En Algérie, ces facteurs sont beaucoup moins importants étant donné l'absence de normes ou codes spécifiquement algériens. En effet l'on a continué, après l'indépendance, à utiliser les normes et codes européens et surtout français, qui étaient employés extensivement avant, avec la différence toutefois que plusieurs des règlements de nature exécutoire avant 1962 sont devenus facultatifs par la suite, de sorte qu'au niveau des matériaux pour canalisations, les restrictions affectant le choix des matériaux ne jouent pas aussi fortement qu'ailleurs dans d'autres pays.

Il serait toutefois faux de prétendre que l'absence ou la faible étendue de la normalisation tant facultative qu'exécutoire en Algérie n'affecte en rien la substitution des matériaux. En fait c'est plutôt cette absence de règles et de normes qui, par l'anarchie qu'elle provoque, amène une substitution entre matériaux du fait que dans certains cas les spécifications de l'utilisateur, pour un usage donné, basées sur des normes européennes, ne peuvent être satisfaites complètement par les producteurs algériens qui eux produisent selon des normes différentes. C'était le cas en particulier pour les tubes gaz fabriqués par la SNS et dont les normes de fabrication ne correspondaient pas dans l'ensemble aux spécifications exigées par la Sonelgaz pour ses canalisations de distribution: certaines spécifications de la SNS en effet étaient surabondantes, alors que d'autres étaient insuffisantes.

Nous ne nous étendrons pas plus longtemps ici sur le sujet de la normalisation, mais nous y reviendrons dans le cadre des rapports sur les recommandations d'investissement étant donné la grande importance qui doit y être attachée si l'on veut assurer la meilleure utilisation possible des ressources tant dans le secteur de production que dans le secteur de consommation intérieure et aussi extérieure (problème des "barrières douanières techniques").

Il faut toutefois mentionner que depuis quelques années de nombreux comités techniques ou groupes de travail ont été créés dans divers ministères et sociétés nationales, et en particulier à la SONELGAZ et à la SNS, afin de normaliser les produits et les usages.

Dans le domaine de l'habitat et de la construction, le ministère des Travaux publics et du Logement, par le truchement de la division "Recherche et Habitat" a entrepris une vaste étude intitulée "Détermination des éléments techniques constitutifs d'une politique nationale de l'habitat et de la construction s'y rapportant", dont une des responsabilités est d'étudier les matériaux et la normalisation du secteur. Cette étude couvre également les aspects suivants:

- programmation
- évaluation de l'habitat existant
- étude sociologique
- étude des coûts
- étude des techniques de construction
- étude des procédures

Au moment de notre enquête, l'étude n'avait pas encore démarré et on était au stage de la formation du groupe de travail.

1.4.3 Compétence et habitudes des installateurs

Il est certain que dans un pays comme l'Algérie, l'existence de personnel compétent et les habitudes acquises ont une certaine influence sur la substitution entre matériaux.

Il est apparu nettement au cours de notre enquête auprès d'importants distributeurs et d'entreprises s'occupant de pose que la rareté du personnel qualifié est souvent un facteur important au niveau du choix des matériaux.

Cette situation, explique en grande partie l'emploi encore courant du plomb dans la plomberie sanitaire, étant donné que ce matériau est facile à travailler et à manipuler, simple à souder et à réparer et que de plus les ouvriers sont habitués à travailler avec ce type de matériau.

La même situation prévaut avec le cuivre où le besoin d'une main-d'oeuvre moins qualifiée au niveau de la pose constitue un des facteurs qui favorise ce matériau par rapport à l'acier dans plusieurs applications, notamment dans les réseaux de distribution de gaz et aussi dans une large mesure comme canalisations d'eau chaude et d'eau froide dans le bâtiment.

En ce qui concerne les matières plastiques, leur emploi est certes encore largement freiné par leur nouveauté relative et le peu d'expérience qui y est associée dans plusieurs usages, puisque, toutes choses étant égales par ailleurs, ils sont de pose rapide et assez facile.

Les principaux obstacles rencontrés sont ceux du métrage et des dispositions particulières qui doivent être prises, dans le bâtiment surtout, pour tenir compte du taux d'expansion et de contraction relativement élevé des plastiques, obstacles auxquels le personnel est peu habitué en général.

Il serait faux cependant de prétendre qu'il n'existe pas de personnel habitué aux plastiques. En effet, depuis quelques années la consommation de tubes en plastiques a augmenté constamment en Algérie et, d'après les principaux distributeurs de plus en plus d'ouvriers sont aptes à travailler avec ces types de matériaux, si l'on se fie aux entrepreneurs qui passent commande auprès d'eux. Comme c'est le cas pour d'autres matériaux toutefois, on expérimente certaines difficultés après la pose dues au fait que celle-ci, qui s'avère assez délicate et

nécessite une très grande propreté des joints, laisse parfois à désirer, ce qui entraîne des défaillances à plus ou moins brève échéance.

Cette question de soudure appropriée des joints revête également une certaine importance en ce qui concerne les tubes d'acier. Dans les cas d'utilisation où la résistance et l'étanchéité des joints s'avèrent de première importance (gaz) il est arrivé dans le passé que l'on soit circonspect quant à l'emploi de l'acier en raison justement du niveau d'expérience des soudeurs et de la qualité de leur travail. Récemment, des efforts ont été faits afin d'améliorer les techniques et procédures de contrôle et il est à prévoir qu'au cours des prochaines années ce problème sera résolu et qu'il ne constituera plus un handicap, du moins au niveau du choix des matériaux.

Quant au béton et à l'amiant-ciment, ces matériaux sont largement connus et utilisés et nous n'avons eu aucune indication à l'effet que le choix de l'un ou l'autre pour un usage donné ait été délaissé en raison de difficultés de pose, ou du peu d'expérience des installateurs. Au contraire, ces derniers y sont bien habitués et ce, depuis de nombreuses années. En fait ces matériaux sont considérés comme traditionnels dans les applications où on les retrouve le plus souvent (adduction, assainissement). L'amiant-ciment est peut-être toutefois moins utilisé dans certaines applications en Algérie, toutes proportions gardées, que dans certains autres pays (adduction et distribution), mais cette situation relève davantage des prescripteurs que des entreprises de pose.

Ceci est vrai, d'une façon générale, pour l'ensemble des matériaux, à savoir que l'attitude des prescripteurs ou niveau du choix des matériaux joue beaucoup plus à priori que l'expérience des installateurs, quoique le premier soit à maintes occasions fortement influencé par le second.

En pratique, il arrive parfois que l'utilisateur oriente son choix final sur un matériau donné en raison de la disponibilité de ce dernier au moment voulu et en quantités désirées. En Algérie, ce problème se pose avec une certaine acuité étant donné les nombreuses procédures et les lenteurs administratives au niveau du secteur de production, du secteur de la demande et aux relations entre les deux. Ainsi notre enquête auprès d'usagers importants a révélé que les délais de livraison par exemple sont très importants, pouvant atteindre un an et parfois plus dans certains cas, et que souvent ces livraisons ne correspondent pas aux commandes. De plus, on ne semble guère se préoccuper du côté des producteurs de l'échelonnement des livraisons selon les désirs du client de sorte que ce dernier peut être plusieurs mois sans recevoir de livraison et soudainement être obligé d'accepter un stock correspondant à plusieurs mois d'activité. Pour les utilisateurs où le choix des tubes n'existe pas, ou très peu (mobilier), cette situation aboutit à des prix de revient largement supérieurs à ceux rencontrés normalement, alors que pour ceux où le choix est permis, l'on s'orientera de préférence vers le matériau le plus rapidement disponible, même si pour cela l'on doit sacrifier du côté qualité.

La source de ce problème, du côté du producteur, n'est pas toujours de la responsabilité de ce dernier. En effet, son approvisionnement, en particulier pour les produits importés, en est souvent la cause. Dans le passé, les lenteurs et la lourdeur de l'appareil administratif concernant les importations ont souvent été la cause de retards importants dans la livraison des matières premières nécessaires, retards qui à plusieurs occasions, se sont traduits par l'arrêt total de la production pendant des périodes plus ou moins longues. Ainsi certaines usines de tuyaux en béton précontraint ont dû interrompre leur production en raison de retards dans la réception de simples boulons servant à maintenir en tension les génératrices de précontraintes avant la mise en place du béton. Il est évident que de telles situations sont dommageables vis-à-vis les clients, ces derniers préférant un matériau peut-être plus dispendieux, mais disponible.

Du côté importations de produits finis, la situation est identique en ce sens que la centralisation aux mains des services monopoles de l'importation des tubes et des raccords, alliée aux procédures d'importation et d'obtention de visas amène également de longs retards. Certains distributeurs nous ont rapporté que dans plusieurs cas, les clients devaient attendre 2 à 3 ans avant d'obtenir leurs produits importés et souvent en quantités inférieures à celles commandées initialement. De même il arrive fréquemment que les commandes de tubes et les commandes de raccords soient faites auprès de fournisseurs différents et à des dates différentes par le service monopole concerné, ce qui amène des décalages entre la réception des raccords et celle des tubes. Cet état de fait devrait favoriser la demande des produits concurrents ou de même nature fabriqués sur place. Or il semble que ceci ne soit pas le cas, du moins globalement, en raison du mauvais fonctionnement du marché.

1.5 Consommation actuelle de tubes et tuyaux en Algérie

Si le mandat de l'étude consistait à analyser l'ensemble du secteur tubes tuyaux en Algérie, nous croyons cependant qu'il est essentiel à ce stade de faire ressortir l'importance de l'acier dans l'ensemble du secteur.

Nous avons résumé dans le tableau qui suit la consommation apparente de tubes et tuyaux divers types pour l'année 1971.

Ce tableau laisse clairement voir que la consommation d'acier domine largement en représentant environ 80% à 85% du tonnage total consommé.

Dans les pages qui suivent, nous tenterons de faire ressortir encore plus en détail cette importance du secteur acier grâce à une analyse plus poussée des importations.

TABLEAU 1-21

Production et importations de tubes et
tuyaux de divers types, tonnes 1971

	Production	Importations	Total
Acier	104.500	116.500	221.000
Fonte	-	2.474	2.474
Cuivre	-	606	606
Aluminium	-	262	262
Plomb	600	43	643
Autres métaux	20	101	121
Béton	35 à 40.000	150 (1)	35 à 40.000
Amiante-ciment	12.300	112	12.412
Plastiques	1.500 à 2.000	150 (1)	1.600 à 2.100
Caoutchouc	-	752	752
Autres	-	26	26

(1) Estimé

1.6 Importations de tubes et tuyaux en Algérie

1.6.1 Introduction

Nous examinerons plus en détail aux sections suivantes les importations de tubes et tuyaux par catégorie, en utilisant les catégories figurant au "Documents statistiques sur le commerce extérieur de l'Algérie", Service de la Statistique, Directions nationales des douanes, ministère des Finances et du Plan, pour les années 1967 à 1971 inclusivement.

L'ensemble des importations, par année, est présenté au tableau 6. Ce tableau comprend tous les tubes, tuyaux et accessoires de tuyauterie relevés de façon spécifique aux statistiques des importations. Certaines autres quantités n'ont pu être relevées du fait qu'elles étaient incluses avec d'autres produits, mais ces montants sont négligeables.

1.6.2 Fer et acier

Les tubes, tuyaux et accessoires de tuyauterie en fer et en acier constituent la catégorie la plus importante de tubes et tuyaux importés en Algérie. Ils représentent en moyenne 98% du total de ces importations.

La quantité moyenne importée par année au cours de la période 1967-1971 a été de 142.569,9 tonnes, pour une valeur moyenne de 180.362.600 DA et une valeur moyenne au kilo de 1,3 DA. Les quantités par catégorie sont présentées au tableau 23.

Le tableau 22 présente l'évolution de l'importation des principaux types de produits d'acier de 1967 à 1971. Ce tableau laisse clairement voir que la consommation d'acier domine largement en représentant environ 80 à 85% du tonnage total consommé. Dans les pages qui suivent, nous tenterons de faire ressortir encore plus en détail cette importance du secteur acier grâce à une analyse plus poussée des importations.

TABLEAU P-22

Importations des tubes, tuyaux et accessoires de tuyauterie en fer et en acier, 1967-1971

Type	1967		1968		1969		1970		1971	
	t	'000 DA	t	'000 DA	t	'000 DA	t	'000 DA	t	'000 DA
Tuyau de fonte	1.472	1.173	1.116	912	3.044	3.251	2.876	3.321	2.474	3.487
Tuyau d'acier	39.290	55.207	155.029	166.122	219.292	222.831	159.142	192.298	116.497	177.503
Accessoires	1.104	6.561	382	1.596	2.202	11.189	3.824	26.448	4.549	29.858

TABEAU 1-23
Importations de tubes, tuyaux et accessoires, 1967-1971

Catégorie	1967		1968		1969		1970		1971	
	†	'000 DA	†	'000 DA	†	'000 DA	†	'000 DA	†	'000 DA
Cellulose régénérée et polyéthylène	56.33	223.1	58.72	302.9	26.56	122.8	125.04	565.4	2.15	49.4
Cauchoouc vulcanisé	432.05	2,855.8	846.67	4,882.2	944.93	5,821.6	825.11	7,335.5	752.24	5,422.09
Matières textiles	16.78	301.2	14.70	293.8	15.85	361.8	17.94	430.8	16.29	376.1
Asiante-ciment	0.05	0.4	-	-	53.76	65.4	-	-	112.05	131.7
Matériaux céramiques	21.86	9.8	0.30	1.7	1.70	14.1	21.39	15.1	5.57	4.4
Verre	3.73	51.9	5.13	50.4	2.45	42.2	5.15	84.7	2.35	40.5
Fer, acier	41,865.8	62,940.0	156,527.3	168,629.3	224,537.8	237,270.9	165,857.8	222,120.0	123,520.5	210,852.6
Cuivre	167.1	1,815.5	323.6	3,792.5	331.9	4,080.7	1,356.3	21,351.9	717.2	8,569.2
Nickel	0.11	3.8	0.14	9.0	0.17	9.6	0.68	54.8	0.47	48.1
Aluminium	103.4	959.5	203.3	1,950.1	257.7	2,370.5	333.4	4404.5	336.0	5,692.0
Magnésium et béryllium	0.01	0.8	0.06	0.5	-	-	-	-	-	-
Plomb	24.86	55.5	31.08	66.3	95.81	198.7	75.48	160.6	43.33	91.3
Zinc	18.72	56.1	20.00	73.6	56.03	170.8	21.16	79.0	11.42	38.1
Etain	1.28	8.9	0.7	3.5	-	-	-	-	-	-
Tungstène	0.04	0.7	-	-	-	-	-	-	-	-
Métaux communs (non spécifiques)	33.61	370.0	31.14	448.3	46.03	895.4	113.57	1,284.6	89.52	1,133.4
	42,745.69	69,653.0	158,062.9	180,504.1	226,370.94	251,424.5	168,753.06	257,886.9	125,610.18	232,448.9

1.6.3 Cuivre

Les importations de tuyaux de cuivre et accessoires de cuivre sont passées de 167 tonnes en 1971 et elles ont été en moyenne de 579 tonnes durant cette période. Les statistiques pour les tuyaux et les accessoires pour chacune des années sont présentées au tableau suivant:

TABLEAU 1-24

Importations de tuyaux et
accessoires de cuivre 1967 à 1971

	1967		1968		1969		1970		1971	
	†	'000 DA	†	'000DA	†	'000DA	†	'000DA	†	'000DA
Tuyaux	132	1 219	253	2 510	240	2 400	1 153	12 425	606	6 113
Accessoires	35	596	71	1 282	92	1 681	203	8 927	111	2 457
Total	167	1 816	324	3 793	332	4 081	1 356	21 352	717	8 569

1.6.4 Autres tuyaux métalliques

Cette catégorie comprend les tuyaux en aluminium, plomb, zinc, nickel, magnésium et béryllium, étain et tungstène, au cours de la période considérée, soit de 1967 à 1971, seules les importations de tuyaux d'aluminium et de plomb sont significatives, tel qu'indiqué au tableau suivant:

TABLEAU 1-25

Importations de tuyaux métalliques autres qu'en acier ou en cuivre

	1967		1968		1969		1970		1971	
	†	'000 DA	†	'000 DA	†	'000 DA	†	'000 DA	†	'000 DA
Aluminium	103	960	203	1.950	258	2.371	333	4.405	336	5.692
Plomb	25	56	31	66	96	199	76	161	43	91
Autres	20	70	21	87	56	180	22	134	11	86
Total	148	1.086	255	2.103	410	2.750	431	4.700	390	5.869

1.6.5 Tubes et tuyaux en d'autres matières

Cette catégorie comprend la cellulose régénérée et le polyéthylène, le caoutchouc vulcanisé, les matières textiles, l'amiante-ciment, la céramique et le verre.

Au cours de la période considérée seules les importations de tuyaux en caoutchouc vulcanisé ont été significatives tel qu'indiqué au tableau suivant:

TABLEAU 1-26

Importations de tubes et tuyaux en d'autres matières

	1967		1968		1969		1970		1971	
	†	'000 DA	†	'000 DA	†	'000 DA	†	'000 DA	†	'000 DA
Caoutchouc vulcanisé	432	2.856	847	4.882	946	5.822	825	7.336	752	5.422
Autres	100	586	79	649	100	606	170	1.096	138	602
Total	532	3.442	926	5.531	1.046	6.428	995	8.432	890	6.024

1.7 Importations d'accessoires de tuyauterie en Algérie

Encore une fois ce sont les accessoires en fer et en acier qui dominent largement les importations totales d'accessoires bien que les importations totales d'accessoires de cuivre soient également importantes. Les statistiques sont présentées au tableau suivant:

TABLEAU 1-27
Accessoires de tuyauterie, 1967-1971

Type	1967		1968		1969		1970		1971	
	t	'000 DA	t	'000 DA	t	'000 DA	t	'000 DA	t	'000 DA
Acier	1 103,7	6 560,7	381,8	1 595,9	2 202,2	11 189,2	3 824,0	26 447,5	4 549,4	29 857,7
Cuivre	34,8	596,4	70,8	1 282,4	91,9	1 680,8	203,2	8 926,7	110,8	2 456,6
Nickel	0,02	1,5	0,14	9,0	0,1	7,9	0,2	17,8	0,4	47,0
Aluminium	2,5	56,4	15,4	336,3	2,6	62,8	17,7	1 313,7	23,7	1 801,3
Plomb	8,3	27,0	2,0	10,3	1,2	5,3	0,7	3,9	0,6	3,5
Zinc	1,9	12,4	3,8	26,8	9,5	55,7	6,7	39,9	8,2	28,7
Total	11 164,2	6 658,0	403,1	1 978,3	2 215,6	11 320,9	3 849,3	27 822,8	45 527,3	31 738,2

2. TUBES ET TUYAUX D'ACIER

2.1 La demande prévue par le modèle de simulation

2.1.1 Usages

Les tubes et tuyaux d'acier peuvent être utilisés de façon extensive dans presque tous les secteurs traités par le modèle de simulation.

Les tubes et tuyaux d'acier soudés longitudinalement série forte peuvent être utilisés dans le bâtiment en adduction d'eau, chauffage, drainage intérieur, drainage évent, adduction de gaz. Ils peuvent également être utilisés pour équiper les réseaux de distribution de gaz naturel, tant au niveau des branchements que du réseau lui-même.

Les tubes et tuyaux d'acier soudés longitudinalement série mince peuvent être utilisés pour les conduits électriques et téléphoniques et pour le mobilier métallique.

Les tubes d'acier soudés en spirale sont utilisés dans le secteur des hydrocarbures principalement au niveau du transport et de la distribution. Ils peuvent également être utilisés en agriculture pour la distribution d'eau et nous avons considéré qu'ils pouvaient se substituer aux tuyaux d'acier soudés longitudinalement là où le diamètre excédait 6 po.

Enfin les tubes et tuyaux d'acier sans soudure sont utilisés dans la recherche et la collecte des hydrocarbures.

2.1.2 Marché potentiel: tubes d'acier soudés longitudinalement série forte

Le tableau qui suit présente le marché potentiel pour les tubes et tuyaux d'acier soudés longitudinalement, série forte. Ce tableau décrit la demande en kilomètres de tubes d'acier de ce type si on décidait de les employer partout où cela est possible.

TABLEAU 2 - 1

Morçhé potentiel pour les tubes d'acier soudés longitudinalement (en km)
(série forte)

Usage		1974	1976	1978	1980	1985
Adduction d'eau	3/8 po.	260	360	589	763	892
Branchement de gaz	3/8 po.	48	56	64	72	76
Total	3/8 po.	308	416	653	835	968
Adduction d'eau	1/2 po.	278	382	618	799	929
Chouffage	1/2 po.	10	11	12	13	15
Adduction de gaz	1/2 po.	13	20	39	57	78
Branchement de gaz	1/2 po.	34	39	45	50	54
Total	1/2 po.	335	452	714	919	1.076
Adduction d'eau	3/4 po.	1.223	1.811	3.267	4.263	5.130
Chouffage	3/4 po.	146	157	164	175	199
Adduction de gaz	3/4 po.	47	66	126	182	246
Branchement de gaz	3/4 po.	14	17	19	22	26
Distribution de goz et de pétrole	3/4 po.	54	63	72	81	80
Total	3/4 po.	1.484	2.114	3.648	4.723	5.681
Adduction d'eau	1 po.	239	351	594	788	946
Chouffage	1 po.	21	21	22	23	24
Adduction de gaz	1 po.	424	570	1.038	1.471	1.902
Branchement de gaz	1 po.	-	-	-	-	3
Distribution de gaz et de pétrole	1 po.	23	27	30	34	40
Total	1 po.	707	969	1.684	2.316	2.915
Adduction d'eau	1 1/2 po.	80	112	180	230	259
Chouffage	1 1/2 po.	292	316	331	355	406
Drainage intérieur	1 1/2 po.	236	344	610	798	942
Drainage évent.	1 1/2 po.	271	400	716	943	1.131
Adduction de gaz	1 1/2 po.	10	19	44	70	103
Branchement de gaz	1 1/2 po.	-	-	-	-	1
Distribution de goz et de pétrole	1 1/2 po.	23	27	30	34	40
Total	1 1/2 po.	912	1.218	1.911	2.430	2.882

TABLEAU 2-1 (suite)

Adduction d'eau	2 po.	120	156	221	279	271
Chauffage	2 po.	23	24	25	26	28
Drainage intérieur	2 po.	29	39	60	76	84
Drainage évent.	2 oo.	83	112	169	218	233
Adduction de gaz	2 po.	4	8	16	25	37
Distribution de gaz et de pétrole	2 oo.	11	13	14	16	19
Total	2 oo.	270	352	505	640	672
Adduction d'eau	3 po.	604	831	1.087	1.377	2.020
Chauffage	3 po.	8	8	9	9	10
Drainage intérieur	3 po.	58	83	136	178	200
Drainage évent.	3 po.	206	303	534	683	802
Adduction de gaz	3 po.	22	30	47	66	92
Distribution de gaz et de pétrole	3 po.	10	11	13	14	17
Total	3 po.	908	1.266	1.826	2.327	3.294
Chauffage	4 po.	1	1	1	1	1
Drainage intérieur	4 po.	233	346	595	762	913
Drainage évent.	4 po.	27	39	66	89	114
Distribution d'eau	4 po.	110	138	166	193	221
Distribution de gaz et de pétrole	4 oo.	6	7	8	9	11
Total	4 po.	377	531	836	1.054	1.260
Drainage intérieur	6 po.	76	100	140	178	173
Distribution d'eau	6 po.	52	65	78	91	104
Distribution de gaz et de pétrole	6 po.	5	6	6	7	9
Total	6 po.	133	171	224	276	286
Drainage intérieur	8 po.	21	26	32	41	40
Distribution de gaz et de pétrole	8 po.	1	1	1	1	2
Total	8 po.	22	27	33	42	42
Drainage intérieur	12 po.	50	65	86	113	81
Distribution de gaz et de pétrole	12 po.	1	1	1	1	2
Total	12 po.	51	66	87	114	83
Distribution gaz pétrole	16 po.	22	23	26	29	22
Total	16 po.	22	23	26	29	22

Dans le tableau suivant nous tentons de dégager l'importance du marché potentiel de chaque usage sur le marché potentiel total. On s'aperçoit que les usages où l'acier subit une concurrence relativement faible d'autres matériaux, représentent une très forte proportion du marché potentiel total, proportion qui se situe aux alentours de 74% pour toutes les périodes. Ces usages sont ceux associés à l'adduction d'eau, le chauffage, l'adduction de gaz, les branchements de gaz et la distribution de gaz. Pour tous ces usages le seul concurrent véritable est le cuivre qui est un matériau beaucoup plus coûteux; on prévoit bien sûr que les plastiques feront des gains au cours de la période mais ceux-ci se limiteront surtout à l'adduction d'eau dans le bâtiment bien qu'il existe également des possibilités d'utiliser les plastiques dans les anciens réseaux de gaz naturel où la pression est faible.

TABLEAU 2 - 2

Marché potentiel total par type d'usage - acier soudé long. série forte

	1974		1976		1978		1980		1985	
	Km	%	Km	%	Km	%	Km	%	Km	%
Adduction d'eau	2.804	50.7	4.003	52.6	6.556	53.9	8.499	54.1	10.447	54.9
Chauffage	501	9.1	538	7.1	564	4.6	602	3.8	683	3.6
Drainage intérieur	703	12.7	1.003	13.2	1.659	13.7	2.146	13.7	2.433	12.8
Drainage évent.	587	10.6	854	11.2	1.485	12.2	1.933	12.3	2.280	12.0
Adduction de gaz	520	9.4	713	9.4	1.310	10.8	1.871	11.9	2.458	12.9
Distribution d'eau	162	2.9	204	2.7	244	2.0	284	1.8	325	1.7
Branchement de gaz	96	1.7	112	1.5	128	1.1	144	0.9	160	0.8
Distribution de gaz et de pétrole	156	2.8	179	2.4	201	1.6	226	1.4	242	1.3
Total	5.529		7.606		12.147		15.705		19.028	

SOROS S.p.

Il est important également de noter les caractéristiques du marché potentiel pour les tuyaux d'acier soudés longitudinalement par gamme de diamètre. On s'aperçoit que la proportion du marché potentiel qui pourrait être fabriquée sur des équipements du même type que ceux qui existent à l'heure actuelle en Algérie est de plus de 70% durant toute la période.

TABLEAU 2 - 3

Répartition en pourcentage par gamme de diamètres du marché potentiel pour les tubes d'acier soudés longitudinalement, série forte

	1974	1985
3/8 à 2 po.	72,6	74,5
3 à 6 po.	25,6	25,4
8 po. et plus	1,7	0,8

2.1.3 La demande des tubes d'acier soudés longitudinalement, série forte, pour les secteurs traités par le modèle

Si nous croyons que la concurrence des plastiques se fera fortement sentir dans les usages où la pression est faible ou inexistante, nous croyons d'autre part que la part du marché des tubes d'acier soudés longitudinalement demeurera forte et relativement stable dans les usages où il y a pression. Dans ces usages, même s'il y avait perte d'une partie du marché aux dépens des plastiques, nous croyons que ces pertes seraient compensées par les gains obtenus sur le plomb, et le cuivre dans une certaine mesure, si les prix de ce dernier conservent leur niveau élevé.

Pour ces raisons nous croyons que la demande de tubes d'acier devrait évoluer de la façon indiquée au tableau suivant.

TABLEAU 2-4

Demande de tubes d'acier série forte en km

Diamètre	1974	1976	1978	1980	1985
3/8	250	327	516	637	704
1/2	273	362	575	741	821
3/4	1.234	1.739	2.995	3.878	4.404
1	635	859	1.484	2.019	2.497
1 1/2	732	934	1.366	1.490	1.441
2	234	294	393	460	425
3	795	1.088	1.439	1.704	2.196
4	76	106	144	131	91
6	15	20	22	18	9
8	5	5	5	4	2
12	10	10	9	11	4
Total	4.259	5.745	8.948	11.073	12.594

L'équivalent de cette demande en tonnes est exprimée au tableau suivant par gamme de diamètres.

TABLEAU 2-5

Demande de tubes d'acier série forte par gamme de diamètre en tonnes

Diamètre	1974	1976	1978	1980	1985
3/8 à 2 po.	7.039	9.322	14.677	18.065	19.670
3 à 6 po.	6.412	8.785	11.585	13.195	16.002
8 à 12 po.	564	564	521	580	226
Total	14.015	18.671	26.783	31.840	35.898

2.1.4 Marché potentiel: tubes d'acier soudés longitudinalement série mince

Le tableau qui suit présente le marché potentiel pour les tubes et tuyaux d'acier soudés longitudinalement, série mince. Ce tableau décrit la demande en kilomètres de tubes d'acier de ce type si on les utilisait partout où cela est possible.

2.1.5 La demande de tuyaux d'acier soudés longitudinalement, série mince, pour les secteurs traités par le modèle

La demande, répétons-le, provient uniquement des usages comme conduits électriques et téléphoniques et de l'emploi de ces tubes dans le mobilier métallique. Lorsqu'utilisés comme conduits électriques les tubes d'acier subissent la concurrence de l'aluminium et du P.V.C. principalement, ainsi que de l'amiante-ciment. Nous croyons que les plastiques prendront une part grandissante de ce marché mais l'acier devrait quand même demeurer le matériau le plus couramment utilisé, sa part du marché demeurant supérieure à 65% durant toute la période.

Les conséquences de ces hypothèses sur la demande de tubes d'acier série mince sont présentées au tableau suivant. Il est à noter que nous avons supposé que le mobilier métallique était entièrement fabriqué de tubes d'acier.

TABLEAU 2-6

Marché potentiel acier soudé long. série mince

Usoge		1974	1976	1978	1980	1985
Conduits électriques	1/2 po.	4.313	5.891	9.486	12.564	14.697
Conduits téléphoniques	1/2 po.	591	757	1.069	1.426	1.567
Total	1/2 po.	4.904	6.648	10.555	13.990	16.264
Conduits électriques	3/4 po.	984	1.276	1.860	2.350	2.524
Conduits téléphoniques	3/4 po.	510	598	734	905	931
Ossature	3/4 po.	616	710	816	935	730
Total	3/4 po.	2.110	2.584	3.410	4.190	4.185
Conduits électriques	1 po.	309	385	529	678	725
Ossature	1 po.	2.505	3.075	3.902	4.839	3.679
Total	1 po.	2.814	3.460	4.431	5.517	4.404
Conduits électriques	1 1/2 po.	75	91	114	145	115
Conduits téléphoniques	1 1/2 po.	118	154	220	298	299
Ossature	1 1/2 po.	2.882	3.423	4.138	4.930	3.793
Total	1 1/2 po.	3.075	3.668	4.472	5.373	4.207
Conduits électriques	2 po.	113	147	200	251	187
Conduits téléphoniques	2 po.	61	82	126	176	210
Total	2 po.	174	229	326	427	397
Conduits électriques	3 po.	55	72	104	135	117
Conduits téléphoniques	3 po.	14	22	39	54	68
Total	3 po.	69	94	143	189	185
Conduits électriques	4 po.	35	45	59	82	34
Total	4 po.	35	45	59	82	34

TABLEAU 2-7

Demande de tubes d'acier série mince en km

Diamètre	1974	1976	1978	1980	1985
1/2 po.	3.923	5.185	7.706	9.793	10.571
3/4 po.	1.811	2.172	2.710	3.214	2.976
1 po.	2.752	3.375	4.288	5.314	4.150
1 1/2 po.	3.036	3.614	4.382	5.240	4.062
2 po.	139	179	238	299	258
3 po.	52	69	100	127	120
4 po.	26	33	41	55	22

L'équivalent de cette demande en tonnes est exprimée au tableau suivant par gamme de diamètres.

TABLEAU 2-8

Demande de tubes d'acier série mince en tonnes

Diamètre	1974	1976	1978	1980	1985
1/2 à 2 po.	7.844	9.635	12.424	15.222	13.200
3 à 4 po.	416	542	737	957	694
Total	8.260	10.177	13.161	16.179	13.894

2.1.6 Marché potentiel: tubes d'acier soudés en spirale

En plus d'être utilisés extensivement dans le secteur des hydrocarbures, les tubes d'acier soudés en spirale pourraient être utilisés dans le bâtiment lorsque les diamètres sont supérieures à 6 po. De plus, il ne faut pas oublier que les tuyaux de béton âme tôle sont généralement fabriqués à partir d'un tube d'acier soudé et que par conséquent les usages reliés à la distribution d'eau font partie du marché potentiel des tubes d'acier soudés en spirale que nous présentons dans le tableau suivant.

2.1.7 La demande de tubes d'acier soudés en spirale pour les secteurs traités par le modèle

Compte tenu du fait que les tuyaux soudés en spirale seront utilisés en quantités importantes dans le secteur de la distribution d'eau, la demande de ces tuyaux devrait évoluer de la façon indiquée au tableau 2-10. Ces résultats dépendent évidemment en grande partie de l'importance du marché que prendront les tuyaux en béton âme tôle, mais nous reviendrons plus en détail sur ce sujet dans le rapport No. 4.

TABLEAU 2-9

Marché potentiel: tubes d'acier soudés en spirale

Usage		1974	1976	1978	1980	1985
Drainage	6 po.	76	100	140	178	173
Distribution d'eau ⁽¹⁾	6 po.	52	65	78	91	104
Distribution de gaz et pétrole	6 po.	5	6	6	7	9
Line pipe	6 po.	52	59	59	60	48
Total	6 po.	185	230	283	336	334
Drainage	8 po.	21	26	32	41	40
Distribution d'eau	8 po.	48	60	72	84	96
Distribution de gaz et pétrole	8 po.	1	1	1	1	2
Line pipe	8 po.	74	86	82	79	65
Total	8 po.	144	173	189	205	203
Drainage	12 po.	50	65	86	113	81
Distribution d'eau	12 po.	91	107	124	141	168
Distribution de gaz et pétrole	12 po.	1	1	1	1	2
Line pipe	12 po.	33	37	39	42	32
Total	12 po.	175	210	250	297	283
Distribution d'eau	16 po.	50	59	69	78	91
Distribution de gaz et pétrole	16 po.	22	23	26	29	22
Total	16 po.	72	82	95	107	113
Distribution d'eau	20 po.	42	51	60	70	81
Distribution de gaz et pétrole	20 po.	36	37	39	42	37
Total	20 po.	78	88	99	112	8
Distribution d'eau	24 po.	35	44	53	62	72
Distribution de gaz et pétrole	24 po.	60	60	60	60	60
Total	24 po.	95	104	113	122	132

(1) L'agriculture seulement.

TABLEAU 2-9 (suite)

Marché potentiel: tubes d'acier soudés en spirale

Usage		1974	1976	1978	1980	1985
Distribution d'eau	30 po.	27	34	42	49	57
Distribution de gaz et pétrole	30 po.	40	40	40	40	40
Total	30 po.	67	74	82	89	97
Distribution d'eau	36 po.	11	15	18	21	25
Distribution de gaz et pétrole	36 po.	80	80	80	80	80
Total	36 po.	91	95	98	101	105
Distribution d'eau	48 po.	14	17	21	25	28
Distribution d'eau	64 po.	1	2	2	2	3
Distribution d'eau	80 po.	1	1	1	1	1

TABLEAU 2-10

Demande de tuyaux soudés en spirale en tonnes

Année	Tonnes
1974	44.300
1976	47.180
1978	49.850
1980	52.600
1985	54.550

2.1.8 Marché potentiel: tubes d'acier sans soudure

Dans le modèle de simulation les tubes d'acier sans soudure sont utilisés exclusivement pour la recherche et la collecte des hydrocarbures dans les usages suivants: line pipe, casing et tubing. Le tableau suivant présente le marché potentiel pour ces tubes pour la période 1974 à 1985.

TABLEAU 2-11

Marché potentiel: tubes d'acier sans soudure (en km)

Usage		1974	1976	1978	1980	1985
Line pipe	1/2	0.6	0.8	0.6	0.4	0.4
Line pipe	3/4	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
Line pipe	1	0.1	0.2	0.1	0.1	0.1
Line pipe	1 1/2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
Line pipe	2 - 2 3/8	4.5	5.7	4.7	3.6	3.4
Tubing	2 3/8	67.5	65.0	56.0	48.8	51.8
Total	2 3/8					
Line pipe	3	1.2	1.3	1.4	1.4	1.1
Tubing	3	33.8	32.8	28.0	24.4	25.9
Total	3					
Line pipe	4	16.2	20.5	16.5	12.5	12.0
Casing	4	20.3	19.5	16.8	14.6	15.6
Tubing	4	33.8	32.5	28.0	24.4	25.9
Total	4					
Casing	5	13.5	13.0	11.2	9.8	10.4
Line pipe	6 - 7 5/8	52.0	58.7	59.3	60.0	47.7
Casing	7 5/8	114.7	115.5	97.2	81.0	84.6
Total	6 - 7 5/8					
Line pipe	8 - 9 3/8	73.9	85.6	82.5	79.3	65.0
Casing	9 5/8	45.0	50.0	40.0	30.0	30.0
Total	8 - 9 5/8					
Line pipe	12-13 3/8	33.4	36.5	39.2	41.9	32.2
Casing	13 3/8	11.3	12.5	10.0	7.5	7.5

2.1.9 La demande de tubes sans soudure pour les secteurs traités par le modèle

Les besoins que l'on a supposés décroissants dans le domaine de la collecte et l'exploration pétrolière entraînent des consommations de tubes légèrement décroissantes tel qu'indiqué dans le tableau suivant.

TABLEAU 2-12

Demande de tubes d'acier sans soudure en km

Diamètre	1974	1976	1978	1980	1985
1/2	0.6	0.8	0.6	0.4	0.4
3/4	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
1	0.1	0.2	0.1	0.1	0.1
1 1/2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
2	72.0	70.7	60.7	52.4	55.2
3	34.9	33.8	29.4	25.9	27.0
4	70.2	72.5	61.3	51.5	53.4
5	13.5	13.0	11.2	9.7	10.3
6 - 7 5/8	133.2	135.2	119.3	105.6	103.0
8 - 9 3/8	66.4	72.9	65.7	58.6	51.4
12 - 13 3/8	25.8	28.0	27.5	26.9	22.0
	4.7.0	427.3	376.0	331.2	323.1

Exprimée en tonnes cette demande équivaut à:

TABLEAU 2-13

Demande de tubes d'acier sans soudure en tonnes

Année	Tonnes
1974	13.361
1976	13.983
1978	12.069
1980	10.298
1985	10.004

2.3 Hypothèses définitives de demande

2.3.1 Les caractéristiques de la consommation de tubes d'acier

Tel qu'indiqué dans le rapport produits-usages les tubes d'acier sont utilisés dans presque tous les secteurs de l'activité économique. Au Canada, par exemple l'emploi des tubes d'acier est supérieur à celui de tous les autres tubes métalliques réunis tel qu'on peut le voir dans le tableau suivant.

TABLEAU 2-14

Production de tubes métalliques choisis
Canada en tonnes

Tuyaux	1969	1970
Acier	1,018,000	1,020,000
Fonte	219,180	196,015
Cuivre	45,303	38,206

Afin d'estimer la demande totale de tubes d'acier en Algérie il faut rappeler brièvement des secteurs de consommation qui ont été traités dans le modèle de simulation : les secteurs étaient les suivants :

- Bâtiment (sauf les constructions industrielles)
- Travaux publics comprenant la distribution d'eau potable et l'assainissement
- Agriculture, comprenant l'irrigation et l'aspersion
- Hydrocarbures comprenant l'exploration la collecte, le transport du pétrole et du gaz naturel ainsi que la distribution du gaz naturel dans les villes
- Le mobilier métallique

Or, nous l'avons dit précédemment, l'emploi des tubes d'acier est généralisé dans tous les secteurs de l'activité économique. Il s'agit donc pour nous d'identifier ces secteurs consommateurs de tubes d'acier, qui n'ont pas été traités dans le cadre formel du modèle de simulation, et de dégager l'importance que pourrait prendre la consommation de tubes d'acier de ces secteurs en Algérie.

A cette fin nous nous sommes servis des modèles intersectoriels du Canada et du Québec afin de déterminer l'importance de la consommation des différents secteurs. Ces modèles se distinguent des modèles traditionnels de type Léontieff sous plusieurs aspects, mais la principale différence réside dans le fait que les modèles utilisés au Canada fournissent une présentation détaillée de l'origine et de la destination de biens par industrie ce qui en fait des modèles rectangulaires. En effet le nombre de biens ou catégories de transactions n'est pas nécessairement le même que le nombre de secteurs industriels.

A l'opposé, les modèles de type Léontieff sont des modèles dits carrés en ce sens qu'ils fournissent des renseignements sur l'origine des facteurs de production utilisés et la destination des expéditions, d'industrie à industrie.

Les avantages des modèles intersectoriels rectangulaires sur les modèles carrés de type Léontieff sont nombreux mais certains de ces avantages nous viennent tout de suite à l'esprit. D'abord ils permettent d'effectuer une analyse beaucoup plus approfondie de la structure de coût des différentes industries et de plus ils permettent de tenir compte du fait qu'un même bien peut être produit par différentes industries.

Le modèle intersectoriel canadien fournit des renseignements sur 644 biens aux catégories de transactions et 187 industriels. Les catégories de transaction qui ont retenu notre attention sont les suivantes :

Catégorie no.	Titre
273	Mechanical steel tubing
274	Oil country goods, including well casing and well tubing of steel
275	Line pipe, for transmission of natural gas or oil, of steel
276	Steel pipes and tubes, n.e.s.

En ce qui concerne le modèle intersectoriel du Québec il regroupe en une seule catégorie tous les types de tubes d'acier. Dans les pages qui suivent nous tenterons d'identifier la structure de consommation des tubes d'acier par industrie. Ainsi le tableau suivant présente les caractéristiques de consommation des tubes d'acier par groupe industriel pour le Canada en 1961 et pour le Québec 1966.

On remarque donc que la très grande partie de la consommation de tubes d'acier au Canada provient de l'industrie de la construction dont la définition regroupe la construction, rénovation et réparation de bâtiments de tous types, la construction

de routes, ponts et rues, les constructions diverses telles que canalisations d'eau de gaz, égouts, etc. Enfin la définition de ce secteur inclut également les entrepreneurs spécialisés qui acceptent généralement des sous-contrats des entreprises générales de construction.

TABLEAU 2-15

Consommation de tubes d'acier
Canada en 1961 et Québec en 1966

	Canada		Québec	
	Valeur en '000 \$	% du total	Valeur en '000 \$	% du total
Services miniers	2.626	1,4	-	-
Textiles	82	(a)	-	-
Meuble et articles d'ameublement	3.850	2,0	12	(a)
Industrie métallique primaire	5.855	3,1	7.450	21,4
Produits métalliques (b)	13.443	7,1	4.865	14,0
Machinerie	4.045	2,1	3.031	8,7
Matériel de transport	5.780	3,1	3.736	10,7
Appareils et matériel électriques	451	0,2	322	0,9
Produits minéraux non métalliques	-	-	54	0,2
Pétrole, charbon et dérivés	-	-	691	2,0
Industrie chimique et produits connexes	-	-	225	0,6
Industries manufacturières diverses	3.389	1,8	531	1,5
Construction	145.587	77,1	12.727	36,6
Transport	566	0,3	247	0,7
Autres	3.147	1,7	882	2,5
Total	188.821	100,0	34.773	100,0

(a) moins de 0,1%

(b) à l'exclusion des machines et du matériel de transport

(c) excluant le matériel électrique

Source : Statistique Canada et Bureau de la Statistique du Québec

Dans le cas du Québec, l'importance du secteur de la construction est moins marquée en grande partie à cause du fait que l'industrie pétrolière canadienne est concentrée en grande partie dans l'ouest canadien soit en dehors du Québec. De plus l'industrie des tubes et tuyaux d'acier au Québec consomme elle-même une partie importante de sa production. Il s'agit là d'après les renseignements que nous avons obtenus, de transformation en aval de produits (galvanization par exemple) qui sont ensuite redistribués dans le système économique.

Cette importance du secteur pétrolier dans la consommation de tubes d'acier à l'échelle canadienne est nettement soulignée dans le tableau qui suit et qui présente la répartition de la consommation de tubes d'acier dans le secteur de la construction.

TABLEAU 2-16

Consommation de tubes d'acier à l'intérieur du secteur de la construction, Canada, 1961, \$ '000

Type de construction	Valeur en '000 \$	% du total
Entretien et réparation	2.864	2,0
Résidentielle	5.252	3,6
Non-résidentielle	24.842	17,1
Equipements pétroliers	108.541	74,6
Barrages et irrigation	1.620	1,1
Autres travaux de génie	2.468	1,7
Total	145.587	100,0

Un autre secteur susceptible d'engendrer une consommation importante de tubes est celui de l'industrie des produits métalliques. Ce secteur, on l'a vu, rendait compte de 7,1% de la consommation de tubes d'acier au Canada. A l'intérieur de ce secteur la consommation de tubes d'acier se répartissait comme suit :

TABLEAU 2-17

Consommation de tubes d'acier à l'intérieur de l'industrie
des produits métalliques , Canada, 1961, \$ '000

Type de construction	Valeur en '000 \$	% du total
Chaudières et plaques	3.227	24,0
Fabrication des éléments de charpente métallique	989	7,4
Produits métalliques d'architecture et ornement	240	1,8
Estempage, matricage et revêtement des métaux	777	5,8
Fil métallique et ses produits	976	7,3
Quincaillerie, outils et coutellerie	1.675	12,5
Appareils de chauffage	662	4,9
Ateliers d'usinage	656	4,8
Produits métalliques divers	4.241	31,5
Total	13.443	100,0

Il est bien évident que la structure de l'économie canadienne est bien différente de celle de l'économie algérienne. Certaines industries en effet implantées depuis longtemps au Canada sont encore inexistantes en Algérie. Inversement, certaines industries, celles des hydrocarbures par exemple, ont pris une importance proportionnellement plus grande en Algérie qu'au Canada.

Afin de cerner ce problème relatif aux structures industrielles différentes nous avons estimé le niveau d'activité des industries canadiennes consommatrices de tubes et tuyaux, en cherchant à identifier celles qui faisaient un usage important de tubes et tuyaux d'acier dans leur procédé de fabrication. Le tableau qui suit présente les industries où l'on consacre plus d'un demi cent ($\frac{1}{2}\%$) à l'achat de tubes et tuyaux d'acier par dollar (\$) d'expédition.

TABLEAU 2-18

Industries consacrant $\frac{1}{2}$ ou plus à l'achat
de tubes d'acier par \$ d'expédition, Canada

Industrie	Cents de tubes d'acier par \$ d'expédition
Services miniers	1,43
Meubles de maison	0,54
Meubles de bureau	2,59
Autres meubles	1,66
Industrie des tubes et tuyaux d'acier	3,83
Industrie des chaudières et plaques	4,64
Quincaillerie, outils et coutellerie	1,43
Appareils de chauffage	0,83
Ateliers d'usinage	0,82
Produits métalliques divers	1,90
Matériel agricole	1,01
Machines et matériel divers	0,52
Matériel frigorifique et de conditionnement de l'air	1,17
Pièces et accessoires d'automobile	0,55
Construction et réparation de navires	1,41
Instruments scientifiques et professionnels	0,75
Articles de sport et jouets	2,35
Construction non résidentielle	1,39
Equipements pétroliers	23,49

Le tableau qui suit présente l'importance de la consommation des divers secteurs industriels par type de tube d'acier. On remarquera que la consommation de casing tubing et line pipe provient uniquement du secteur de la construction.

TABLEAU 2-19

Consommation de tubes et tuyaux d'acier par secteur en pourcentage de la consommation de chaque catégorie de tubes, Canada, 1961

Secteur	Mechanical steel tubing	Casing tubing	Line pipe	Steel pipes and tubes n.e.s.
Services miniers	-	-	-	3.6
Textile	0.4	-	-	-
Meubles et articles d'ameublement	20.3	-	-	-
Industrie métallique primaire	-	-	-	8.0
Produits métalliques	30.4	-	-	10.4
Machinerie	10.2	-	-	2.9
Matériel de transport	16.0	-	-	3.7
Appareils et matériel électriques	-	-	-	0.6
Industries manufacturières diverses	4.1	-	-	3.6
Construction	18.6	100.0	100.0	62.3
Transport	-	-	-	0.8
Autres	-	-	-	4.3
Total	100.0	100.0	100.0	100.0
Valeur totale en \$'000.	18.958	26.020	70.198	73.645

2.3.2 La demande de tubes et tuyaux d'acier en Algérie

Compte tenu du fait que les investissements industriels demeureront importants au cours de la période considérée et que la production de certaines industries manufacturières connaîtra un essor considérable, la consommation de tubes et tuyaux d'acier en Algérie devrait connaître un taux de croissance très élevé. Nous songeons tout particulièrement aux investissements dans le secteur pétrochimique et, au niveau de l'activité manufacturière proprement dite, aux industries du mobilier et des produits métalliques.

L'essor en question devrait tout particulièrement influencer les tubes et tuyaux d'acier soudés longitudinalement d'un diamètre inférieur à 6 po., mais il ne faut pas oublier non plus que les besoins associés à l'exploration et la recherche d'eau potable pourraient entraîner des consommations importantes de tubes sans soudure.

La consommation totale de tubes d'acier devrait atteindre les niveaux exprimés dans le tableau suivant.

TABLEAU 2-20

Consommation totale de tubes d'acier en tonnes

	1974	1976	1978	1980	1985
Soudé long. série forte	15.000	20.000	30.000	35.000	40.000
Soudé long. série mince	9.000	11.500	15.000	20.000	25.000
Soudé en spirale	45.000	50.000	55.000	60.000	60.000
Sans soudure	25.000	30.000	30.000	30.000	30.000
Total	94.000	111.500	130.000	145.000	155.000

3. TUYAUX DE CUIVRE

3.1 La demande prévue par la modèle de simulation

3.1.1 Usages

Les tuyaux de cuivre peuvent toujours être utilisés en adduction d'eau mais ils ne constituent presque jamais la solution préférentielle sauf dans certaines constructions de luxe ou dans certains bâtiments institutionnels.

En outre, les tuyaux de cuivre constituent toujours une solution possible pour le chauffage et de plus ils représentent la solution préférentielle en variante 2. Il en est de même également pour l'adduction gaz.

Enfin les tuyaux de cuivre sont toujours utilisables dans les branchements gaz et les réseaux de distribution gaz dans des diamètres compris entre 3/8 po et 4 po. Ils constituent toujours la solution préférentielle jusqu'à 3 po. et il est toujours possible de les utiliser en diamètre 4 po.

3.1.2 Marché potentiel

Le marché potentiel pour les tubes de cuivre est exprimé dans le tableau qui suit. On remarquera que plus des trois quarts du marché potentiel se retrouve dans les diamètres de 1 po. ou moins.

TABLEAU 3-1

Marché potentiel pour les tubes de cuivre en km

Usages		1974	1976	1978	1980	1985
Adduction d'eau	3/8	260	360	589	763	892
Branchement	3/8	48	56	64	72	75
Total	3/8	308	416	653	835	967
Adduction d'eau	1/2	278	382	618	799	929
Chauffage	1/2	10	11	12	13	15
Adduction gaz	1/2	13	20	39	56	80
Branchement	1/2	34	39	45	50	54
Total	1/2	335	452	714	918	1.078

TABLEAU 3-1 (suite)

Marché potentiel pour les tubes de cuivre en km

Usages		1974	1976	1978	1980	1985
Adduction d'eau	3/4	1.223	1.811	3.267	4.263	5.130
Chauffage	3/4	146	157	164	175	199
Adduction de gaz	3/4	47	66	126	182	246
Branchement	3/4	14	17	19	22	26
Réseau	3/4	54	63	72	81	79
Total	3/4	1.484	2.114	3.648	4.723	5.680
Adduction d'eau	1	239	351	594	788	946
Chauffage	1	21	21	22	23	24
Adduction de gaz	1	424	570	1.038	1.471	1.902
Branchement	1	-	-	-	-	3
Réseau	1	23	27	30	34	40
Total	1	707	969	1.684	2.316	2.915
Adduction d'eau	1 1/2	80	112	180	230	259
Chauffage	1 1/2	292	316	331	355	406
Adduction de gaz	1 1/2	10	19	44	70	103
Branchement	1 1/2	-	-	-	-	1
Réseau	1 1/2	23	27	30	34	40
Total	1 1/2	405	474	585	689	809
Adduction d'eau	2	120	156	221	279	271
Chauffage	2	23	24	25	26	28
Adduction de gaz	2	4	8	16	25	37
Réseau	2	11	13	14	16	19
Total	2	158	201	276	346	355
Adduction d'eau	3	604	831	1.087	1.377	2.020
Chauffage	3	8	8	9	9	10
Adduction de gaz	3	22	30	47	66	92
Réseau de gaz	3	10	11	13	14	17
Total	3	644	880	1.156	1.460	2.139
Chauffage	4	1	1	1	1	1
Réseau de gaz	4	6	7	8	9	11
Total	4	7	8	9	10	12

3.1.3 La part du marché des tuyaux de cuivre

La part du marché des tuyaux de cuivre a été calculée à partir des résultats portant sur le programme de construction moyen et des résultats du tableau précédent. Les données en question sont présentées dans le tableau 3-

Nous avons en outre présenté deux tableaux qui décrivent les effets d'hypothèses différents quant à l'évolution technologique et quant au programme de construction sur la demande de tuyaux de cuivre.

TABLEAU 3-2

Cuivre
Km et part du marché

Année	1974		1976		1978		1980		1985	
	Km	%	Km	%	Km	%	Km	%	Km	%
3/8 -	54	18	62	15	73	11	84	10	95	10
1/2	40	12	46	10	73	10	87	9	128	12
3/4	80	5	93	4	252	7	310	7	540	10
1	30	4	35	4	354	21	489	21	1.011	35
1 1/2	28	7	32	7	147	25	166	24	299	37
2	16	10	18	9	31	11	36	10	55	15
3	17	3	19	2	35	3	43	3	73	3
4	-	nil	-	nil	*	5	*	6	1	11
Total	265	6.5	305	5.5	965	11	1.215	10.7	2.202	15.7

TABLEAU 3-3

La demande de tuyaux de cuivre et l'évolution technologique

Evolution technologique	Evolution lente		Evolution normale		Evolution rapide	
	Km	tonnes	Km	tonnes	Km	tonnes
1974	263	252	263	252	263	252
1976	305	291	305	291	703	733
1978	342	325	965	989	965	989
1980	1.215	1.241	1.215	1.241	1.765	1.834
1985	1.496	1.530	2.20	2.287	2.914	3.035

TABLEAU 3-4

La demande de tuyaux de cuivre et l'ampleur du programme de construction

Programme	Programme faible		Programme moyen		Programme fort	
	Km	tonnes	Km	tonnes	Km	tonnes
1974	263	252	263	252	286	282
1976	305	291	305	291	323	316
1978	862	886	965	989	1.039	1.068
1980	1.073	1.097	1.215	1.241	1.304	1.342
1985	1.855	1.931	2.202	2.287	2.395	2.497

3.2 La demande actuelle

L'Algérie ne produit présentement aucun tube et tuyau en cuivre. La totalité de la demande est rencontrée par les importations. Le tableau suivant donne le tonnage et la valeur des importations de tubes, tuyaux et accessoires de tuyauterie en cuivre au cours de la période 1967-1971.

TABLEAU 3-5

Importations de tuyaux et accessoires de cuivre 1967 à 1971

	1967		1968		1969		1970		1971	
	t	'000 DA	t	'000DA	t	'000DA	t	'000DA	t	'000DA
Tuyaux	132	1 219	253	2 510	240	2 400	1 153	12 425	606	6 113
Accessoires	35	596	71	1 282	92	1 681	203	8 927	111	2 457
Total	167	1 816	324	3 793	332	4 081	1 356	21 352	717	8 569

Si les importations de tubes de cuivre représentent un très faible pourcentage des importations totales de tubes et tuyaux, il n'en est cependant pas de même de l'importance relative des importations d'accessoires de cuivre comme l'indique le tableau suivant :

TABLEAU 3-6

Importations de tuyaux et accessoires de cuivre en % du total des importations de tuyaux et accessoires

Année	Tubes et tuyaux %		Accessoires %	
	t	Valeur	t	Valeur
1967	0.32	1.95	3.05	8.27
1968	0.16	1.42	15.36	39.89
1969	0.11	1.01	4.00	13.00
1970	0.70	5.62	5.02	24.33
1971	0.50	3.08	2.36	7.20

Cependant, parmi les tuyaux métalliques autres qu'en fer, fonte ou acier, les tubes et tuyaux de cuivre prennent une plus grande importance, ainsi qu'on peut le voir ci-dessous :

TABLEAU 3-7

Importation de tuyaux de cuivre en %
des importations de tuyaux métalliques non ferreux

Année	% du poids	% de la valeur
1967	42.4	46.6
1968	48.2	53.1
1969	34.6	40.1
1970	68.6	72.7
71	57.1	54.0

Le principal pays fournisseur est la France. Cependant, alors que ce pays fournissait près de 90% du tonnage importé des tubes et tuyaux en cuivre, elle en fournit moins de 50% en 1970 et 1971. L'Italie est le fournisseur de seconde importance : sa part est passée de moins de 4% en 1967 à près de 30% en 1971. Les autres pays fournisseurs, sauf les États-Unis, le sont de façon intermittentes et leur part du marché est, de façon générale, très faible. Ces pays incluent entre autres, l'Allemagne, le Danemark, l'Espagne, la Grande-Bretagne, l'UEBL, et l'URSS.

Notons enfin que la valeur moyenne au kilo des importations de tuyaux de cuivre a varié de 9,23 DA le kilo en 1967 à 10,06 DA le kilo en 1971.

Les catégories de tubes et tuyaux en cuivre importés sont les suivantes :

- Tubes, tuyaux et barres creuses en cuivre allié non façonnés, dorés ou argentés
- Tubes, tuyaux et barres creuses en cuivre non allié, non façonnés, à surface brute .
- Autres tubes, tuyaux et barres creuses en cuivre non allié non façonné.
- Tubes et tuyaux, barres creuses en cuivre non alliés façonnés
- Tubes, tuyaux et barres creuses en cuivre allié non façonnés dorés ou argentés
- Tubes, tuyaux et barres creuses en cuivre allié façonné.

- Autres tubes, tuyaux et barres creuses en cuivre allié non façonnés.
- Tubes, tuyaux et barres creuses en cuivre non allié façonnés.
- Tubes, tuyaux et barres creuses en autres alliages de cuivre non façonné dorés ou argentés.
- Tubes, tuyaux et barres creuses en autres alliages de cuivre à surface brute.
- Autres tubes, tuyaux et barres creuses en autres alliages de cuivre
- Tubes, tuyaux et barres creuses en autres alliages de cuivre façonnés.

Ces diverses catégories peuvent être regroupées sous trois postes qui sont :

- cuivre allié (façonné ou non)
- cuivre non allié (façonné ou non)
- autres alliages du cuivre (façonné ou non)

L'importance relative de chacune de ces catégories est indiquée dans le tableau suivant :

TABLEAU 3-8

Tubes et tuyaux en cuivre catégories regroupées, pourcentages du total

	1967		1968		1969		1970		1971	
	t	v	t	v	t	v	t	v	t	v
Cuivre allié	23.4	23.9	30.5	26.7	8.4	8.6	2.0	2.6	8.8	10.8
- façonné	1.3	1.2	2.6	2.5	6.3	6.0	0.9	1.3	0.2	0.3
- non façonné	22.1	22.7	27.9	24.2	2.1	2.6	1.1	1.3	8.6	9.8
Cuivre non allié	61.5	57.8	56.0	58.6	77.4	77.4	85.4	85.2	32.6	29.4
- façonné	12.1	13.0	9.3	12.0	21.3	22.6	25.6	25.1	8.4	7.4
- non façonné	49.4	44.8	46.7	46.6	56.1	54.8	59.8	60.1	24.2	22.0
Autres alliages de cuivre	15.0	18.2	13.5	14.7	14.2	14.0	12.7	12.3	58.7	60.6
- façonnés	10.7	12.9	11.6	12.7	5.5	5.6	2.2	2.2	50.5	51.5
- Non façonnés	1.7	1.8	0.6	0.5	0.2	0.2	0.6	0.6	0.7	0.8
- Autres	2.6	3.5	1.3	1.5	8.5	8.2	9.9	9.5	7.5	8.3

3.3 Hypothèses définitives de demande

Aux Etats Unis, la consommation de tubes de cuivre n'a à peu près pas changé entre 1963 et 1971 comme l'indique le tableau suivant. On notera cependant que la consommation par secteur s'est considérablement modifiée entre ces deux mêmes dates.

Entre ces deux dates, la demande de l'industrie de la construction a effectivement diminué tandis que la demande provenant des articles de consommation a augmenté de façon appréciable. Il est à noter également que les expéditions de tubes représentant en 1963, 36% des expéditions totales de cuivre, mais qu'elles n'en représentaient plus que 32% en 1971.

Les raisons qui expliquent ces tendances sont nombreuses mais la principale semble bien être l'augmentation rapide du prix du cuivre sur les marchés internationaux et le remplacement par d'autres produits qui en a résulté. Entre 1963 et 1971 en effet, le prix du cuivre passait de 28 cents la livre à 63 cents environ.

TABLEAU 3-9
Production de tubes de cuivre alliés ou non
Pays européens choisis, 1963 et 1970, tonnes métriques

Pays	1963	1970
France	37.906	56.746
Royaume Uni	101.404	92.000
Italie	27.400	37.200

TABLEAU 3-10

Expéditions de tubes de cuivre par secteur,
Etats-Unis, 1963 et 1971, millions de lbs

Secteur	1963	%	1971	%
Construction	565	64.0	461	53.4
Transport	26	2.9	24	2.7
Articles de consommation	153	17.3	271	31.4
Machinerie et équipement	112	12.7	92	10.6
Produits électriques et électroniques	27	3.1	16	1.9
Total	883	100.0	864	100.0

Source: Year book of the American Bureau of Metal Statistics, Fifty first annual issue for the year 1971, June 1972.

Pour l'Algérie, divers facteurs doivent entrer en ligne de compte. Le premier est que la majorité de la demande (85% environ en 1985) provient des diamètres 3/4 po., 1 po. et 1 1/2 et que les tubes d'acier peuvent souvent concurrencer les tubes de cuivre dans ces diamètres.

Le second facteur est que, outre les secteurs traités dans le modèle de simulation, la demande de tuyaux de cuivre provient principalement des équipements industriels et pièces diverses et du matériel de transport et de manutention où les tubes de cuivre sont utilisés dans des fonctions très spécialisées. Nous croyons que ces secteurs industriels prendront un certain essor au cours de la période de référence mais que cet essor ne sera pas suffisant pour influencer de façon significative la demande de tubes de cuivre. Pour ces raisons nous croyons donc que la demande de tubes de cuivre devrait être inférieure à 1,000 tonnes en 1978 et ne pas dépasser 2,500 tonnes en 1985.

4. TUYAUX DE PLOMB

4.1 Introduction

Tel qu'indiqué dans le rapport produits-usages les seuls champs d'application des tuyaux de plomb sont l'adduction d'eau et l'évacuation des eaux usées dans le bâtiment. Si ces tuyaux sont d'utilisation assez courante à l'heure actuelle ils sont appelés à subir une forte concurrence de la part d'autres matériaux, sinon à disparaître d'ici à 1980. Nous prévoyons qu'à cette date il ne restera plus que quelques applications industrielles où les tuyaux de plomb sont recherchés pour les propriétés du métal lui-même, et non pour sa facilité à être façonné comme c'est le cas à l'heure actuelle lorsque les tuyaux de plomb sont utilisés dans le bâtiment.

4.2 Hypothèses définitives de demande

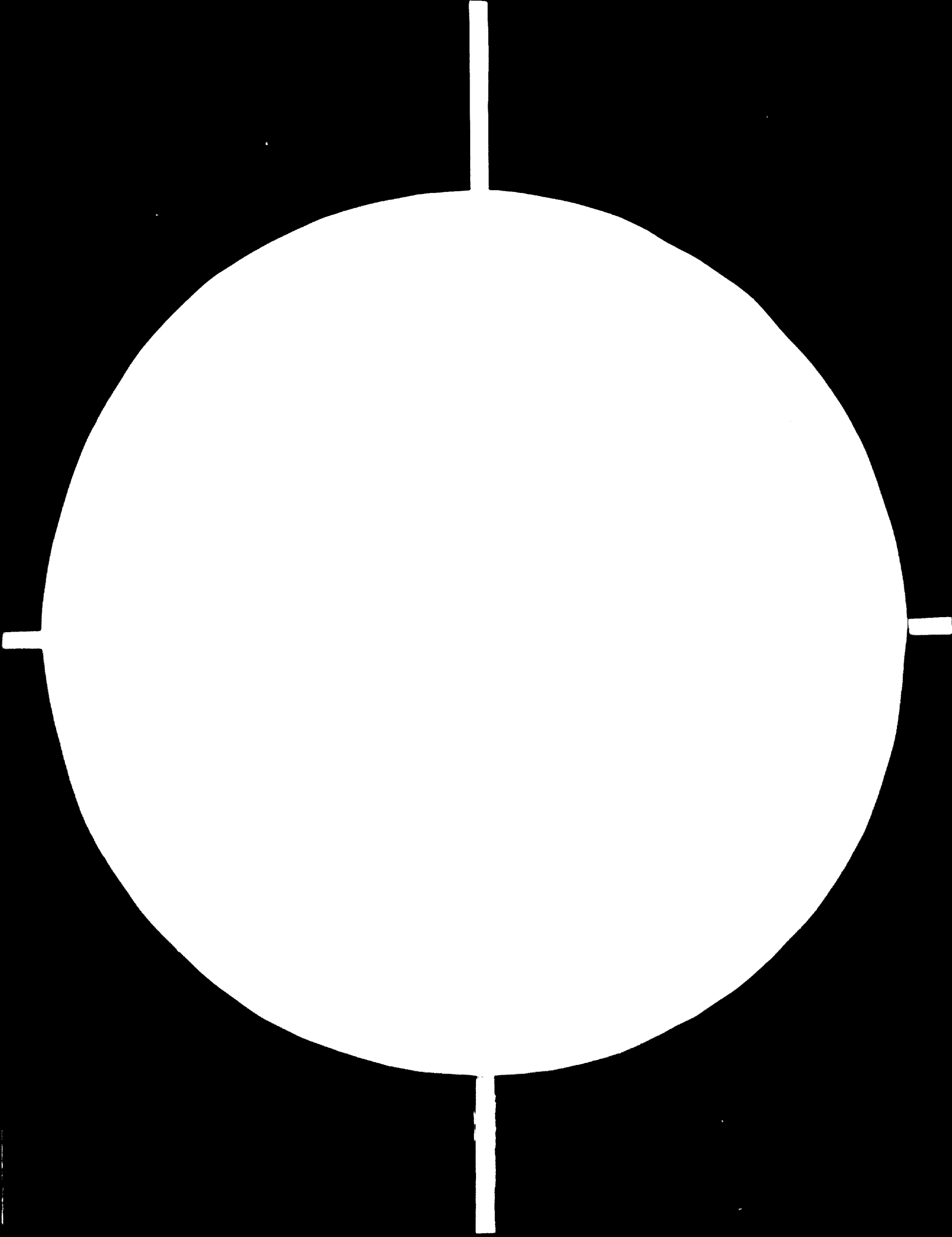
Nous croyons par conséquent que la part du marché des tuyaux de plomb dans le domaine de l'adduction d'eau ne devrait pas dépasser 7% en 1974, 3% en 1978, et nulle à partir de 1980, et ce, dans les diamètres compris entre 1/2 po. et 1 1/2 po. uniquement. Pour ce qui est des possibilités d'utilisation des tuyaux de plomb dans l'évacuation des eaux usées nous croyons qu'on devrait toujours lui substituer d'autres matériaux.

La demande de tuyaux de plomb devrait par conséquent demeurer assez stationnaire jusqu'en 1978 et disparaître presque complètement par la suite. Cette demande pourrait être approximativement de 100 à 125 kilomètres et représenter 700 à 900 tonnes.

C-35



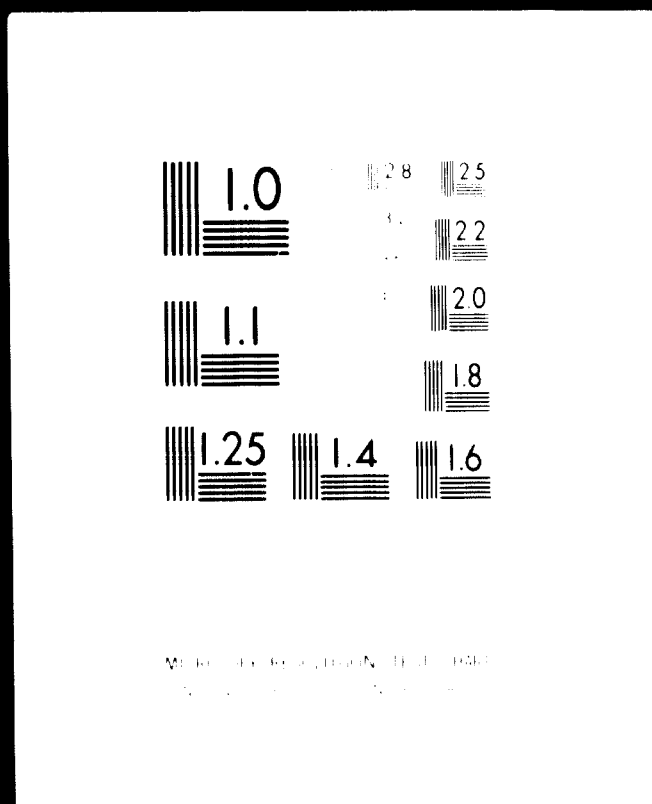
79.12.03



2 0 F 2

07660

F



**24x
C**

5. TUYAUX D'ALUMINIUM

5.1 Les résultats du modèle de simulation

5.1.1 Usages

Les tuyaux d'aluminium peuvent être utilisés en agriculture, dans les usages reliés à l'adduction et la distribution d'eau. Ils sont également d'utilisation courante dans le bâtiment pour les conduits électriques et téléphoniques.

5.1.2 Marché potentiel

Le marché potentiel total pour les tuyaux d'aluminium est exprimé dans le tableau qui suit:

TABLEAU 5-1

Marché potentiel
Tubes et tuyaux d'aluminium en km.

		1974	1976	1978	1980	1985
Conduits	1/2	4.904	6.648	10.556	13.990	16.264
	3/4	1.494	1.874	2.594	3.255	3.455
	1	309	385	529	678	725
	1 1/2	193	245	334	443	414
	2	174	229	326	427	397
	3	69	94	143	189	185
Adduction	3	587	810	1.062	1.342	2.001
Total	3	656	894	1.205	1.531	2.186
Conduits	4	35	45	59	82	34
Distribution	4	110	138	166	193	221
Total	4	145	183	225	275	255

La demande prévue par le modèle de simulation et la part du marché des tubes d'aluminium sont exprimées au tableau suivant:

TABLEAU 5-2

Aluminium en km et part du marché

Diamètre	1974		1976		1978		1980		1985	
	km	%	km	%	km	%	km	%	km	%
1/2	-	nil	-	nil	3.167	30,0	4.197	30,0	8.132	50,0
3/4	-	nil	-	nil	778	30,0	977	30,0	1.727	50,0
1	-	nil	-	nil	159	30,0	203	30,0	363	50,0
1 1/2	-	nil	-	nil	98	30,0	130	30,0	201	50,0
2	-	nil	-	nil	98	30,0	128	30,0	198	50,0
3	410	62,5	567	63,4	786	65,2	996	65,0	1.494	68,3
4	33	22,8	41	22,4	67	29,7	83	30,1	83	32,5

Les deux tableaux suivants présentent les conséquences sur la demande de tuyaux d'aluminium, d'hypothèses différentes concernant l'évolution technologique et l'ampleur des programmes de construction.

TABLEAU 5-3

La demande des tuyaux d'aluminium
et l'évolution technologique

Evolution technologique	Evolution lente		Evolution normale		Evolution rapide	
	Année	Km	tonnes	Km	tonnes	Km
1974	444	970	444	970	444	970
1976	608	1.325	608	1.325	3.463	1.959
1978	793	1.723	5.152	2.649	5.152	2.649
1980	6.713	3.376	6.713	3.376	10.524	4.184
1985	7.905	4.399	12.197	5.223	16.489	6.047

TABLEAU 5-4

La demande de tuyaux d'aluminium et l'ampleur
des programmes de construction

Programme	Programme faible		Programme moyen		Programme fort	
	Année	Km	tonnes	Km	tonnes	Km
1974	394	856	444	970	508	1.111
1976	549	1.191	608	1.325	683	1.487
1978	4.444	2.375	5.152	2.649	5.654	3.082
1980	5.785	3.043	6.713	3.376	7.537	4.175
1985	10.098	4.605	12.197	5.223	13.667	6.184

5.2 La demande présente

Les tubes d'aluminium ne sont pas fabriqués en Algérie à l'heure actuelle. Les importations constituent donc la seule source de la demande. Le tableau suivant présente l'évolution des importations de tubes et accessoires d'aluminium.

TABLEAU 5-5

Importations de tubes et tuyaux d'aluminium

	1974		1975		1976		1977		1978	
	t	'000DA	t	'000DA	t	'000DA	t	'000DA	t	'000DA
Tubes	81,7	644	158,2	1.035	182,8	1.072	264,2	2.221	262,4	2.259
Accessoires	2,5	56	15,4	336	2,6	63	17,7	1.314	23,7	1.801
Total	84,2	700	173,6	1.371	185,4	1.135	281,9	3.535	286,1	4.060

5.3 Hypothèses définitives de demande

Tel qu'indiqué dans le rapport produits-usages des tubes et tuyaux d'aluminium sont utilisés couramment comme conduits électriques dans le bâtiment, pour la distribution d'eau en agriculture et certaines industries. En outre les tubes d'aluminium présentent diverses possibilités d'utilisation dans l'industrie.

Il faut noter cependant qu'en ce qui concerne la demande estimée par le modèle de simulation environ 65% de la demande provient de l'agriculture en 1978 et 60% environ en 1985. Pour les mêmes années le reste de la demande de tubes d'aluminium provient de leur utilisation comme conduits électriques où il est facile de leur substituer les tubes en acier mince.

Pour ces raisons nous croyons que la demande provenant des autres secteurs de l'économie algérienne ne devrait pas être supérieure à 10% de la demande totale. Nous prévoyons par conséquent que la demande de tubes d'aluminium pourrait atteindre 2.000 tonnes au maximum en 1978 et atteindre environ 5.000 tonnes en 1985.

6. TUYAUX EN BETON

6.1 La demande prévue par le modèle de simulation

6.1.1 Usages

Les tuyaux en béton armé peuvent être utilisés à l'intérieur des bâtiments pour l'usage "drainage souterrain", lorsque le diamètre requis est d'au moins 8 po. La seule autre utilisation possible des tuyaux en béton armé est dans le domaine de l'assainissement pour les diamètres compris entre 8 po. et 110 po.

Lorsqu'ils sont utilisés dans le drainage souterrain pour le bâtiment, les tuyaux en béton armé constituent toujours une solution possible en diamètre de 8 po. et de plus ils constituent la solution préférentielle en variante 2. De plus, en assainissement les tuyaux en béton armé constituent toujours une solution possible pour tous les diamètres (i.e. entre 8 po. et 110 po.). Ils constituent d'ailleurs la solution préférentielle en variante 1 pour les diamètres compris entre 8 po. et 36 po., et la seule solution possible pour les diamètres de 48 po. et plus.

Le seul champ d'utilisation des tuyaux en béton précontraint et tuyaux en béton armé tôle est la distribution d'eau. Il est très possible de les utiliser pour les diamètres compris entre 12 po. et 80 po. Les tuyaux en béton précontraint constituent la solution préférentielle en variante 1 pour les diamètres compris entre 24 po. et 80 po. tandis que les tuyaux en béton armé tôle constituent la solution préférentielle en variante 2 pour les diamètres de 12 à 20 po. et 36 po. et plus.

6.1.2 Marché potentiel

Les tableaux qui suivent présentent le marché potentiel pour les tuyaux en béton armé des tuyaux en béton précontraint et les tuyaux en béton armé tôle.

TABLEAU 6-1

Marché potentiel
Béton armé en km

Année Diamètre	1974	1976	1978	1980	1985
8 po.	130	163	219	269	311
12 po.	140	160	184	211	268
16 po.	72	78	84	91	109
20 po.	47	51	54	59	70
24 po.	31	34	36	39	47
30 po.	19	21	22	24	29
36 po.	13	14	15	16	19
48 po.	6	7	7	8	10
64 po.	5	6	6	7	8
80 po.	4	4	5	5	6
96 po.	1	1	2	2	2
110 po.	1	1	2	2	2

TABLEAU 6-2

Marché potentiel
Béton précontraint et béton âme tôle

Année Diamètre	1974	1976	1978	1980	1985
12 po.	91	107	124	141	168
16 po.	50	59	69	78	91
20 po.	42	51	60	70	81
24 po.	35	44	53	62	72
30 po.	27	34	42	49	57
36 po.	11	15	18	21	25
48 po.	14	17	21	25	28
64 po.	1	2	2	2	3
80 po.	1	1	1	1	1

6.1.3 Marché prévu par le modèle

Les résultats concernant la demande de tuyaux en béton armé, précontraint et âme tôle et leur part du marché respectif sont présentés aux deux tableaux suivants.

TABLEAU 6-3

Béton armé
km et part du marché

Année	1974		1976		1978		1980		1985	
	km	%	km	%	km	%	km	%	km	%
Diamètre										
8 po.	62	48	71	44	113	52	134	50	190	61
12 po.	98	70	112	70	129	70	147	70	188	70
16 po.	51	70	55	70	59	70	64	70	76	70
20 po.	33	70	36	70	38	70	41	70	49	70
24 po.	22	70	24	70	25	70	27	70	33	70
30 po.	13	70	14	70	16	70	17	70	20	70
36 po.	9	70	10	70	10	70	11	70	13	70
48 po.	6	100	7	100	7	100	8	100	10	100
64 po.	5	100	6	100	6	100	7	100	8	100
80 po.	4	100	4	100	5	100	5	100	6	100
96 po.	1	100	1	100	2	100	2	100	2	100
110 po.	1	100	1	100	2	100	2	100	2	100

TABEAU 6-4

Béton précontraint et âme tôle
Km et part du marché

Diamètre et type de tuyau	1974		1976		1978		1980		1985	
	Km	%	Km	%	Km	%	Km	%	Km	%
12 Précontraint	-	nil	-	nil	-	nil	-	nil	-	nil
Ame tôle	28	31	33	31	38	31	43	30	51	30
16 Précontraint	-	nil	-	nil	-	nil	-	nil	-	nil
Ame tôle	16	32	20	34	23	33	26	33	31	34
20 Précontraint	11	26	15	29	18	30	21	30	25	31
Ame tôle	22	52	27	53	33	55	38	54	44	54
24 Précontraint	21	60	27	61	32	60	37	60	43	60
Ame tôle	8	23	10	23	13	24	15	24	18	25
30 Précontraint	16	60	21	62	25	60	30	61	34	60
Ame tôle	6	22	8	24	10	24	12	24	14	25
36 Précontraint	7	64	9	60	11	61	13	62	14	56
Ame tôle	3	27	4	27	5	28	6	29	7	28
48 Précontraint	9	64	11	65	13	62	16	64	18	64
Ame tôle	2	14	3	18	4	19	4	16	5	18
64 Précontraint	1	50	1	50	1	50	1	50	1	50
Ame tôle	1	50	1	50	1	50	1	50	1	50
80 Précontraint	*	50	*	50	1	50	1	50	1	50
Ame tôle	*	50	*	50	1	50	1	50	1	50

Si les tuyaux de béton font face à la concurrence d'autres produits celle-ci joue surtout dans les diamètres inférieurs à 20 pouces. Par conséquent nous considérons que l'évolution technologique n'aura pas d'effets importants sur la demande de ces produits. Les tableaux qui suivent portent donc uniquement sur les conséquences de l'ampleur des programmes de construction sur la demande de tuyaux de béton.

TABLEAU 6-5

La demande de tuyaux en béton armé et l'ampleur des programmes de construction

Programme	Programme faible		Programme moyen		Programme fort	
	Km	tonnes	Km	tonnes	Km	tonnes
1974	274	83.930	306	93.170	336	102.367
1976	307	91.539	340	101.651	374	111.799
1978	366	100.614	411	112.077	450	123.170
1980	415	110.741	465	123.334	511	135.632
1985	528	134.484	597	150.181	654	163.590

TABLEAU 6-6

La demande de tuyaux en béton précontraint et l'ampleur des programmes de construction

Programme	Programme faible		Programme moyen		Programme fort	
	Km	tonnes	Km	tonnes	Km	tonnes
1974	61	33.811	65	36.548	83	46.364
1976	78	43.566	83	46.341	101	56.184
1978	95	53.326	100	56.125	127	70.797
1980	113	63.147	118	65.978	157	87.889
1985	131	73.373	136	76.280	167	93.407

TABLEAU 6-7

La demande de tuyaux en béton âme tôle et l'ampleur des programmes de construction

Programme	Programme faible		Programme moyen		Programme fort	
	Année	Km	tonnes	Km	tonnes	Km
1974	81	24.000	86	24.209	107	32.073
1976	101	30.500	106	30.640	128	38.559
1978	121	37.000	126	37.200	156	46.611
1980	141	43.000	147	43.630	189	55.570
1985	165	50.000	172	50.930	206	61.369

6.2 La demande actuelle

Les seules statistiques dont nous disposons pour estimer la consommation actuelle de tuyaux de béton sont les statistiques de production; il faut ajouter en outre qu'il n'y a pas d'importations de tuyaux en béton.

La production de tuyaux de béton est passée de 45.000 tonnes en 1969 à 63.000 tonnes environ en 1970. Pour cette dernière année la production était répartie approximativement comme suit par unité de production:

El Harrach:	16.000 tonnes
Chabat El Leham:	20.000 tonnes
El Hadjar:	10.000 tonnes
Hamma Bouziane:	8.000 tonnes
Fondouk:	9.000 tonnes

Source: SNMC. Perspectives décennales de développement, mai 1971.

Enfin on s'attendait à ce que la production atteigne environ 45.000 tonnes pour l'année 1972.

6.3 Hypothèses définitives de demande

Tel qu'indiqué dans le rapport produits-usages, les domaines d'application des tuyaux de béton se retrouvent presque exclusivement dans le bâtiment, les services publics et l'agriculture. Compte tenu du fait que ces domaines d'application sont traités de façon extensive dans le modèle de simulation on peut affirmer que la demande des autres secteurs sera négligeable et que la demande sera directement influencée par l'ampleur des programmes d'équipement dans le domaine de l'adduction d'eau et de l'assainissement.

En ce qui concerne le béton armé, celui-ci subit la concurrence d'autres matériaux comme la fonte, l'amiante-ciment et dans le futur les plastiques, mais cette concurrence se fait surtout sentir au niveau des diamètres inférieurs à 30 po. En assainissement, dans les diamètres supérieurs à 30 po. on pourrait toujours substituer les tuyaux de béton âme tôle aux tuyaux en béton armé mais pour des raisons de coût, nous n'avons pas opté pour cette solution.

En ce qui concerne le béton précontraint et le béton âme tôle, nous croyons que la concurrence d'autres matériaux proviendra principalement de la fonte dans les diamètres compris entre 12 po. et 20 po. Au-delà de 20 po. la concurrence présente et future devrait être assez faible.

Pour ces raisons, nous croyons que la demande de tuyaux de béton armé, béton âme tôle et béton précontraint devrait être telle qu'indiquée dans le tableau suivant pour les années 1978 et 1985.

TABLEAU 6-8
Demande de tuyaux en béton en tonnes

	1978	1985
Béton armé	120.000	170.000
Béton précontraint	60.000	80.000
Béton âme tôle	40.000	55.000

7. TUYAUX DE FONTE

7.1 La demande prévue par le modèle de simulation

7.1.1 Les usages

Les tuyaux de fonte peuvent être utilisés pour le drainage intérieur et souterrain dans les bâtiments, dans les diamètres variant entre 4 po. et 8 po. Les tuyaux de fonte peuvent en outre être utilisés pour la distribution d'eau dans les diamètres variant entre 4 et 48 po.

En ce qui concerne le drainage intérieur des bâtiments nous avons supposé qu'il était possible d'utiliser la fonte partout dans les diamètres de 4 et 6 po. De plus on a supposé que la fonte constituait la solution préférentielle en variante 1 pour la moitié des cas environ, l'amiante-ciment constituant l'autre alternative. En variante 2 la fonte constitue toujours une solution possible, sauf dans quelques cas spéciaux comme les polycliniques ou les hôpitaux, où elle constitue la solution préférentielle.

Dans le diamètre de 8 po. cependant la fonte ne constitue jamais une solution préférentielle et de plus elle n'est jamais utilisée en variante 1. Il est cependant toujours possible de l'utiliser en variante 2.

En ce qui concerne le drainage souterrain nous avons supposé qu'il n'était pas possible d'utiliser la fonte en variante 1, tandis qu'en variante 2 la fonte est considérée comme préférentielle pour les diamètres de 4 et 6 po. et possible pour les diamètres de 8 po.

En ce qui concerne la distribution d'eau il est possible d'utiliser la fonte presque partout dans les diamètres compris entre 4 et 30 po. La fonte constitue de plus la solution préférentielle, en variante 1 pour les diamètres compris entre 4 et 20 po. et en variante 2 pour les diamètres compris entre 24 et 30 po. Enfin il est possible d'utiliser la fonte pour le diamètre 36 po. dans les variantes 1 et 2 tandis que dans le diamètre 48 on ne peut l'utiliser qu'en variante 2.

7.1.2 Marché potentiel

La demande de fonte provient donc essentiellement de deux catégories d'usages soit le drainage et la distribution d'eau. Le marché maximum potentiel tel que calculé par le modèle est exprimé dans le tableau qui suit.

TABEAU 7-1

Marché potentiel pour la fonte en Km

Usage		1974	1976	1978	1980	1985
Drainage int.	4 po.	233	346	595	762	913
Drainage sout.	4 po.	730	1.058	1.859	2.440	2.882
Ditribution d'eau	4 po.	142	173	206	238	278
Total	4 po.	1.105	1.577	2.660	3.440	4.073
Drainage int.	6 po.	76	100	140	178	173
Drainage sout.	6 po.	46	54	63	82	54
Distribution d'eau	6 po.	245	281	320	362	442
Total	6 po.	367	435	523	622	669
Drainage int.	8 po.	21	26	32	41	40
Drainage sout.	8 po.	42	62	102	135	140
Distribution d'eau	8 po.	142	166	192	220	266
Total	8 po.	205	254	326	396	446
Distribution d'eau	12 po.	91	107	124	141	168
Distribution d'eau	16 po.	50	59	69	78	91
Distribution d'eau	20 po.	42	51	60	70	81
Distribution d'eau	24 po.	35	44	53	62	72
Distribution d'eau	30 po.	27	34	42	49	57
Distribution d'eau	36 po.	11	15	18	21	25
Distribution d'eau	48 po.	14	17	21	25	28

7.1.3 Marché prévu par le modèle

Comme on pourra le voir dans le tableau qui suit la demande de fonte pourrait être beaucoup plus considérable si on en faisait un usage plus extensif dans le bâtiment et ce, tout particulièrement dans les tuyaux de 4 po. de diamètre. En outre, nous avons présenté dans les tableaux 7-3 et 7-4 les conséquences d'hypothèses différentes concernant l'évolution technologique et l'ampleur des programmes de construction sur la demande de tuyaux de fonte.

TABLEAU 7-3

La demande de tuyaux de fonte et l'évolution technologique

Evolution technologiqe	Evolution lente		Evolution normale		Evolution rapide	
	Km	tonnes	Km	tonnes	Km	tonnes
1974	459	13.508	459	13.509	459	13.509
1976	595	16.479	595	16.479	867	20.867
1978	872	21.877	1.316	28.973	1.316	28.973
1980	1.676	35.789	1.676	35.789	2.054	41.820
1985	2.005	41.789	2.438	49.654	2.871	56.520

TABLEAU 7-4

La demande de tuyaux de fonte et l'ampleur du programme de construction

Programme	Programme faible		Programme moyen		Programme fort	
	Km	tonnes	Km	tonnes	Km	tonnes
1974	406	12.118	459	13.509	516	15.115
1976	537	14.970	595	16.479	682	18.652
1978	1.116	25.069	1.316	28.973	1.413	31.374
1980	1.416	30.837	1.676	35.789	1.832	39.239
1985	2.023	41.979	2.438	49.654	2.702	54.928

7.2 La demande actuelle

Il n'existe pas d'unités de production de tubes et tuyaux de fonte en Algérie à l'heure actuelle. La demande peut donc être estimée à partir des statistiques d'importation qui ont évolué comme suit:

TABLEAU 7-5

Importations de tuyaux de fonte
1967 à 1971

Année	Tonnes	'000 DA
1967	1.472	1.173
1968	1.116	912
1969	3.044	3.251
1970	2.876	3.321
1971	2.474	3.487

7.3 Hypothèses définitives de demande

Tel qu'indiqué dans le rapport produits-usages les domaines d'application de la fonte sont contenus presque exclusivement dans le bâtiment et les services publics. Or ces domaines d'application ont été traités de façon extensive dans le modèle de simulation, ce qui nous permet d'affirmer que la demande entraînée par les autres secteurs de l'économie sera négligeable.

Il est bien évident que tant qu'il n'y aura pas de source locale d'approvisionnement, l'amiante-ciment concurrencera fortement la fonte dans les usages reliés au drainage intérieur et souterrain dans les bâtiments. Si une source locale d'approvisionnement existait d'autre part, la demande de tuyaux de fonte dans les diamètres compris entre 4 po. et 12 po. pourrait être plus forte que celle indiquée dans le tableau 7-2 mais la substitution se ferait aux dépens de l'amiante-ciment dans un avenir immédiat. A plus long terme par contre il ne faut pas oublier que les plastiques sont appelés à jouer un rôle grandissant pour ces mêmes usages, mais nous croyons que c'est principalement l'amiante-ciment qui subira la concurrence de ces deux familles de matériaux et qui verra ainsi sa part de marché diminuer.

En ce qui concerne les usages reliés à la distribution d'eau les principaux concurrents de la fonte seront encore une fois l'amiante-ciment dans les diamètres de 12 po. et moins et le béton précontraint ainsi que l'âme tôle dans les diamètres de 12 po. et plus. Encore une fois si une source locale d'approvisi-

ment existait, ceci justifierait la part importante du marché que nous accordons à la fonte pour cet usage; les tubes de matières plastiques pourront eux aussi jouer un rôle important dans l'avenir mais nous croyons qu'à cause des caractéristiques de pression requises, la concurrence des tubes en plastique se fera moins sentir que dans le drainage, par exemple.

Pour ce qui est des diamètres supérieurs à 12 po., la fonte entre en concurrence avec le béton précontraint et le béton âme tôle. Si la part du marché de la fonte sera relativement importante (de 25 à 30%) nous croyons d'autre part qu'elle demeurera relativement stable dans le temps, compte tenu du fait que les matériaux concurrents sont bien connus et bien établis en Algérie.

Pour toutes ces raisons nous croyons que la demande de tuyaux de fonte pourrait être de 30.000 tonnes environ en 1978 et qu'elle pourrait dépasser 50.000 tonnes en 1985.

8. TUYAUX D'AMIANTE-CIMENT

8.1 La demande prévue par le modèle de simulation

8.1.1 Usages

Les tuyaux d'amiante-ciment, série sans pression, peuvent être utilisés dans le drainage intérieur et le drainage souterrain des bâtiments, dans les diamètres compris entre 3 po. et 12 po. Ils peuvent aussi être utilisés pour les conduits électriques et téléphoniques, dans les diamètres de 3 po. et 4 po. mais dans une proportion maximale de 70% pour ces usages. Ils peuvent enfin être utilisés en assainissement dans les diamètres compris entre 8 po. et 36 po.

D'autre part les tuyaux d'amiante-ciment, série pression, peuvent être utilisés dans la distribution d'eau, dans les diamètres compris entre 4 po. et 24 po.

Lorsqu'utilisé dans le drainage intérieur des bâtiments, l'amiante-ciment constitue toujours une solution possible dans tous les diamètres compris entre 3 po. et 12 po.

De plus, les diamètres de 3, 4 et 6 po., l'amiante-ciment constitue la solution préférentielle en variante 1 pour la moitié des bâtiments environ tandis que dans les diamètres de 8 po. et 12 po., l'amiante-ciment constitue toujours la solution préférentielle en variante 1.

Lorsqu'utilisé dans le drainage souterrain des bâtiments, l'amiante-ciment constitue toujours une solution possible pour tous les diamètres. De plus, l'amiante-ciment constitue toujours la solution préférentielle en variante 1.

L'amiante-ciment peut également être utilisé dans les conduits électriques et téléphoniques de 3 et 4 po. mais en combinaison avec d'autres matériaux seulement (acier galvanisé ou aluminium) et dans une proportion maximale de 70% pour ces usages. Dans ces cas l'amiante-ciment constitue toujours une solution possible dans les deux variantes, mais jamais préférentielle.

Lorsqu'utilisé dans l'assainissement, l'amiante-ciment constitue toujours une solution possible dans tous les diamètres compris entre 8 po. et 36 po. De plus l'amiante-ciment constitue la solution préférentielle en variante 2.

Enfin lorsqu'utilisé dans la distribution d'eau l'amiante-ciment (série pression) constitue toujours une solution possible pour les diamètres compris entre 4 po. et 20 po. et de plus il constitue la solution préférentielle en variante 2 pour les diamètres de 4, 6 et 8 po.

L'amiante-ciment peut de plus être utilisé dans le diamètre 20 po. mais en variante 1 seulement.

8.1.2 Marché potentiel

Les tableaux qui suivent présentent le marché potentiel maximum pour les tuyaux sans pression et les tuyaux pression. On remarquera que la plus grande partie du marché potentiel se retrouve dans les diamètres inférieurs à 6 po.

TABLEAU 8-1

Marché potentiel maximum
Amiante ciment sans pression en km

Usage		1974	1976	1978	1980	1985
Drainage int.	3 po.	58	83	136	178	200
Drainage sout.	3 po.	136	186	302	387	443
Conduits élec (1)	3 po.	39	50	73	95	82
Enduits téléph (1)	3 po.	10	15	27	38	47
Total	3 po.	243	334	538	698	772
Drainage int.	4 po.	233	346	595	762	913
Drainage sout.	4 po.	730	1.058	1.859	2.440	2.882
Conduits élec(1)	4 po.	25	32	41	57	24
Total	4 po.	988	1.436	2.495	3.259	3.819
Drainage int.	6 po.	76	100	140	178	173
Drainage sout.	6 po.	46	54	63	82	54
Total	6 po.	122	154	203	260	227
Drainage int.	8 po.	21	26	32	41	40
Drainage sout.	8 po.	42	62	102	135	140
Assainissement	8 po.	88	101	117	134	171
Total	8 po.	151	189	251	310	351
Drainage int.	12 po.	50	65	86	113	81
Assainissement	12 po.	140	160	184	211	268
Total	12 po.	190	225	270	324	349
Assainissement	16 po.	72	78	84	91	109
"	20 po.	47	51	54	59	70
"	24 po.	31	34	36	39	47
"	30 po.	19	21	22	24	29
"	36 po.	13	14	15	16	19

TABLEAU 8-2

Marché potentiel maximum
Amiante ciment pression

Usage		1974	1976	1978	1980	1985
Distribution en eau	4 po.	142	173	206	238	278
"	"	6 po.	245	281	320	442
"	"	8 po.	142	166	192	266
"	"	12 po.	91	107	124	168
"	"	16 po.	50	59	69	91
"	"	20 po.	42	51	60	81
"	"	24 po.	35	44	53	72

8.1.3 Le marché prévu par le modèle

Les tableaux 8-3 et 8-4 présentent la demande de tuyaux en amiante ciment et leur part respective de marché. En outre les tableaux 8-5 à 8-10 présentent les conséquences d'hypothèses différentes quant à l'évolution technologique et aux programmes de construction, sur la demande de tuyaux en amiante-ciment.

TABLEAU 8-4

Amiante ciment pression
Km et part du marché

Matériau	1974		1976		1978		1980		1985	
	Km	%	Km	%	Km	%	Km	%	Km	%
Amiante ciment										
4 po.	87	61	107	62	128	62	149	63	172	62
6 po.	94	38	110	39	127	40	145	40	174	39
8 po.	62	44	74	45	86	45	100	45	118	44
12 po.	28	30	35	33	42	34	49	35	56	33
16 po.	15	30	19	32	23	33	27	35	30	33
20 po.	-	nil	-	nil	-	nil	-	nil	-	nil
24 po.	-	nil	-	nil	-	nil	-	nil	-	nil

TABLEAU 8-5

Evolution technologique des tuyaux en amiante ciment pression
et ampleur du programme de construction

Evolution technologique	Evolution lente		Evolution normale		Evolution rapide	
	Année	Km	tonnes	Km	tonnes	Km
1974	228	6.421	286	8.129	319	9.082
1976	287	8.154	345	9.873	380	10.859
1978	346	9.890	406	11.664	490	14.153
1980	407	11.682	469	13.489	625	18.232
1985	484	13.844	550	15.752	662	19.086

TABLEAU 8-6

Evolution technologique des tuyaux en amiante ciment pression
et ampleur du programme de construction

Programme	Programme faible		Programme moyen		Programme fort	
	Année	Km	tonnes	Km	tonnes	Km
1974	228	6.421	286	8.129	319	9.082
1976	287	8.154	345	9.873	380	10.859
1978	346	9.890	406	11.664	490	14.153
1980	407	11.682	469	13.489	625	18.232
1985	484	13.844	550	15.752	662	19.086

TABLEAU 8-7

Evolution technologique des tuyaux en amiante ciment sans pression
et ampleur du programme de construction

Evolution technologique	Evolution lente		Evolution normale		Evolution rapide	
	Année	Km	tonnes	Km	tonnes	Km
1974	1.310	15.222	1.310	15.222	1.310	15.222
1976	1.796	19.190	1.796	19.190	1.299	15.527
1978	2.880	27.034	2.062	21.208	2.062	21.208
1980	2.626	25.892	2.626	25.892	1.925	20.888
1985	2.981	29.076	2.191	23.675	1.400	18.274

TABLEAU 8-8

Evolution technologique des tuyaux en amiante ciment sans pression
et ampleur du programme de construction

Programme	Programme faible		Programme moyen		Programme fort	
	Année	Km	tonnes	Km	tonnes	Km
1974	1.099	13.375	1.310	15.222	1.472	16.863
1976	1.621	17.496	1.796	19.190	2.135	21.984
1978	1.735	18.487	2.062	21.208	2.197	22.755
1980	2.208	22.541	2.626	25.892	2.856	28.099
1985	1.811	20.375	2.191	23.675	2.419	25.946

TABLEAU 8-9

Evolution technologique des tuyaux en amiante ciment total
et ampleur du programme de construction

Evolution technologique	Evolution lente		Evolution normale		Evolution rapide	
	Km	tonnes	Km	tonnes	Km	tonnes
1974	1.596	23.351	1.596	23.351	1.596	23.351
1976	2.141	29.063	2.141	29.063	1.644	25.401
1978	3.286	38.698	2.468	32.812	2.468	32.872
1980	3.094	39.381	3.094	39.381	2.393	34.376
1985	3.532	44.828	2.741	39.427	1.950	34.026

TABLEAU 8-10

Evolution technologique des tuyaux en amiante ciment total
et ampleur du programme de construction

Programme	Programme faible		Programme moyen		Programme fort	
	Km	tonnes	Km	tonnes	Km	tonnes
1974	1.328	19.795	1.596	23.351	1.791	25.944
1976	1.909	25.650	2.141	29.063	2.515	32.842
1978	2.081	28.377	2.468	32.872	2.687	36.907
1980	2.615	34.222	3.094	39.381	3.481	46.331
1985	2.295	34.219	2.741	39.427	3.081	45.032

8.2 La demande actuelle

On peut estimer la demande actuelle de tuyaux en amiante-ciment à partir des statistiques de production des deux unités opérant à l'heure actuelle en Algérie et à partir des statistiques d'importations.

On estime que la production totale a été de 12.300 tonnes en 1971 et que de ce total environ 9.700 tonnes ont été réalisées à l'unité de Gué de Constantine, le reste (environ 2.600 tonnes étant produit à l'unité de Zabana. Les importations d'autre part sont négligeables si l'on considère que le maximum atteint a été de 112 tonnes en 1971.

8.3 Hypothèses définitives de demande

Tel qu'indiqué dans le rapport produits-usages les principaux secteurs d'application des tuyaux en amiante-ciment se retrouvent presque exclusivement dans le bâtiment, les services publics et l'agriculture. Comme ces secteurs ont été traités de forme extensive dans le modèle de simulation, nous allons considérer que la demande provenant des autres secteurs de l'économie algérienne est négligeable.

L'importance de la demande future d'amiante-ciment série pression découlera en grande partie de l'importance de la concurrence générée par la fonte; comme nous l'avons dit la présence d'une source locale d'approvisionnement de tuyaux de fonte pourrait limiter de façon sérieuse la demande de tuyaux en amiante-ciment.

En ce qui concerne les tuyaux en amiante-ciment série sans pression, le tableau a montré que la quasi-totalité de la demande provenait des diamètres inférieurs à 12 po. Or on prévoit dans le futur pour les mêmes usages et diamètres une forte concurrence des plastiques.

Pour ces raisons, nous croyons que la demande de tuyaux en amiante-ciment devrait évoluer comme suit en 1978 et 1985.

Série \ Année	1978	1985
Pression	9.000	14.000
Sans pression	20.000	20.000
Total	29.000	34.000

9. TUYAUX EN MATIERES PLASTIQUES

9.1 La demande prévue par le modèle de simulation

9.1.1 Usages

Les matériaux que nous avons retenus, sont le CPV pression, le CPV sans pression et le polyéthylène peuvent être utilisés dans les usages suivants:

- adduction d'eau: 3/8 po. à 3 po.
- chauffage: 1/2 po. à 4 po.
- distribution d'eau: 4 po. à 12 po.
- drainage intérieur: 1 1/2 po. à 12 po.
- drainage évent.: 1 1/2 po. à 4 po.
- drainage souterrain: 3 po. à 8 po.
- conduits électr. et tél.: 1/2 po. à 4 po.
- assainissement: 8 po. à 36 po.

Utilisé en adduction d'eau dans le bâtiment, le CPV constitue presque toujours une solution possible et de plus la solution préférentielle en variante 2.

Utilisé dans le chauffage le CPV ne constitue une solution possible qu'en variante 2, et il n'est jamais utilisé comme solution préférentielle.

Enfin dans les systèmes de distribution d'eau le CPV peut être utilisé dans les diamètres compris entre 4 po. et 12 po., en variante 2 seulement, et jamais en solution préférentielle.

Le CPV sans pression et le polyéthylène peuvent d'abord être utilisés dans le drainage intérieur dans les diamètres compris entre 1 1/2 po. et 12 po. Ils constituent toujours une solution possible dans les diamètres de 1 1/2 po. et 2 po. et de plus le CPV constitue la solution préférentielle en variante 2. Pour ce qui est des diamètres compris entre 3 et 12 po. le CPV et le polyéthylène ne sont pas utilisables en variante 1 mais par contre le CPV est préférentiel en variante 2.

Le CPV peut aussi toujours être utilisé comme évent dans tous les diamètres et de plus il constitue la solution préférentielle en variante 2.

Utilisé dans le drainage souterrain, le CPV constitue, en diamètre 1 1/2 po., la solution préférentielle en variante 2. Dans les diamètres compris entre 3 et 8 po., il est toujours possible d'utiliser le CPV mais il ne constitue jamais la solution préférentielle.

Le CPV sans pression peut également être utilisé dans les conduits électriques et téléphoniques mais en combinaison avec d'autres matériaux (acier ou aluminium) et dans une proportion ne dépassant pas 50% habituellement pour ces usages.

Enfin le CPV et le polyéthylène peuvent être utilisés en assainissement dans les diamètres compris entre 8 et 36 mais en variante 2 seulement et de plus ils ne constituent jamais la solution préférentielle.

9.1.2 Marché potentiel

Le marché potentiel pour les tuyaux en CPV pression est exprimé au tableau 9-1 tandis que le tableau 9-2 présente les renseignements semblables pour le CPV sans pression et le polyéthylène.

TABLEAU 9-1
 Marché potentiel maximum
 CPV pression en km

Usage	1974	1976	1978	1980	1985
Adduction eau 3/8	260	360	589	763	892
Total 3/8	260	360	589	763	892
Adduction eau 1/2	278	382	618	799	929
Chauffage 1/2	10	11	12	13	15
Total 1/2	288	393	630	812	944
Adduction eau 3/4	1 223	1 811	3 267	4 263	5 130
Chauffage 3/4	146	157	164	175	199
Total 3/4	1 369	1 968	3 431	4 438	5 329
Adduction eau 1	239	351	594	788	946
Chauffage 1	21	21	22	23	24
Total 1	260	372	616	811	970
Adduction eau 1 1/2	80	112	180	230	259
Chauffage 1 1/2	291	316	331	355	406
Total 1 1/2	371	428	511	585	665
Adduction eau 2	120	156	221	279	271
Chauffage 2	23	24	25	26	28
Total 2	143	180	246	305	299
Adduction eau 3	604	831	1 087	1 377	2 020
Chauffage 3	8	8	8	9	10
Total 3	612	839	1 095	1 386	2 030
Chauffage 4	1	1	2	1	1
Distribution 4	142	173	206	238	278
Total 4	143	174	208	239	279
Distribution eau 6	245	281	320	362	442
Distribution eau 8	142	166	192	220	266
Distribution eau 12	91	107	124	141	168

TABLEAU 9-2

Marché potentiel maximum

CPV sans pression et polyéthylène en km

Usage	1974	1976	1978	1980	1985
Conduits élec. 1/2	2 156	2 945	4 743	6 282	7 349
Conduits tél. 1/2	295	379	534	713	784
Total 1/2	2 451	3 324	5 277	6 995	8 133
Conduits élec. 3/4	492	638	930	1 175	1 262
Conduits tél. 3/4	255	300	367	453	466
Total 3/4	747	938	1 297	1 628	1 728
Conduits élec. 1	154	193	265	339	363
Drainage int. 1½	236	344	610	798	942
Drainage évent 1½	271	400	716	943	1 131
Conduits élec. 1½	38	45	57	73	58
Conduits tél. 1½	59	77	110	149	150
Total 1½	604	866	1 493	1 963	2 281
Drainage int. 2	29	39	60	76	84
Drainage évent 2	83	112	169	218	233
Conduits élec. 2	57	74	100	126	94
Conduits tél. 2	31	41	63	88	105
Total 2	200	266	392	508	516
Drainage int. 3	58	83	136	178	200
Drainage évent 3	206	303	534	683	802
Drainage sout. 3	136	186	302	387	443
Conduits élec. 3	27	36	52	68	59
Conduits tél. 3	7	11	19	27	34
Total 3	434	619	1 043	1 343	1 538

TABLEAU 9-2 (suite)

Usage	1974	1976	1978	1980	1985
Drainage int. 4	233	346	595	762	913
Drainage évent 4	27	39	66	89	114
Drainage sout. 4	730	1 058	1 859	2 440	2 882
Conduits tél. 4	18	22	29	41	17
Total 4	1 008	1 465	2 549	3 332	3 926
Drainage int. 6	76	100	140	178	173
Drainage sout. 6	46	54	63	82	54
Total 6	122	154	203	260	227
Drainage int. 8	21	26	32	41	40
Drainage sout. 8	42	62	102	135	140
Assainissement 8	88	101	117	134	171
Total 8	151	189	251	310	351
Drainage int. 12	50	65	86	113	81
Assainissement 12	140	160	184	211	268
Total 12	190	225	270	324	349
Assainissement 16	72	78	84	91	109
Assainissement 20	47	51	54	59	70
Assainissement 24	31	34	36	39	47
Assainissement 30	19	21	22	24	29
Assainissement 36	13	14	15	16	19

9.2 Marché prévu par le modèle

Nous avons supposé que les plastiques n'étaient pas utilisés durant les deux premières périodes de référence mais qu'à partir de 1978 ils accaparaient une part grandissante du marché. Les deux tableaux suivants présentent les résultats de ces hypothèses.

TABLEAU 9-3

CPV pression

km et part du marché

Matériau	1974		1976		1978		1980		1985	
	km	%	km	%	km	%	km	%	km	%
CPV 3/8	-	nil	-	nil	108	18%	140	18%	270	30%
1/2	-	nil	-	nil	114	18%	147	18%	280	30%
3/4	-	nil	-	nil	295	9%	387	9%	791	15%
1	-	nil	-	nil	176	29%	234	29%	468	48%
1 1/2	-	nil	-	nil	52	10%	67	11%	126	19%
2	-	nil	-	nil	65	26%	82	27%	132	44%
3	-	nil	-	nil	5	1%	8	1%	4	nil
4	-	nil	-	nil	-	nil	-	nil	-	nil
6	-	nil	-	nil	-	nil	-	nil	-	nil
8	-	nil	-	nil	-	nil	-	nil	-	nil
12	-	nil	-	nil	-	nil	-	nil	-	nil

TABLEAU 9-4
 CPV sans pression et polyéthylène
 km et part du marché

Matériau	1974		1976		1978		1980		1985	
	km	%	km	%	km	%	km	%	km	%
CPV 1/2	-	nil	-	nil	-	nil	-	nil	-	nil
3/4	-	nil	-	nil	-	nil	-	nil	-	nil
1	-	nil	-	nil	-	nil	-	nil	-	nil
1 1/2	-	nil	-	nil	398	27%	522	27%	1 037	45%
2	-	nil	-	nil	69	18%	88	17%	159	31%
3	-	nil	-	nil	292	28%	374	28%	723	47%
4	-	nil	-	nil	184	7%	239	7%	484	12%
6	-	nil	-	nil	36	18%	47	18%	74	33%
8	-	nil	-	nil	10	4%	12	4%	20	6%
12	-	nil	-	nil	26	10%	34	10%	40	11%
16	-	nil	-	nil	-	nil	-	nil	-	nil
20	-	nil	-	nil	-	nil	-	nil	-	nil
24	-	nil	-	nil	-	nil	-	nil	-	nil
30	-	nil	-	nil	-	nil	-	nil	-	nil

Nous avons également cherché à connaître les conséquences d'hypothèses différentes concernant l'évolution technologique et l'ampleur des programmes de construction. Les conséquences de ces hypothèses différentes sur la demande de tuyaux plastiques pression et sans pression sont présentés aux tableaux qui suivent.

TABLEAU 9-5

La demande de tuyaux plastiques pression et l'évolution technologique

Evolution technologique	Evolution lente		Evolution normale		Evolution rapide	
	Km	tonnes	Km	tonnes	Km	tonnes
1974	-	-	-	-	-	-
1976	-	-	-	-	497	198
1978	-	-	815	320	815	320
1980	1.065	418	1.065	418	1.774	696
1985	1.243	470	2.071	783	2.900	1.096

TABLEAU 9-6

La demande de tuyaux plastiques pression et l'ampleur du programme de construction.

Programme	Programme faible		Programme moyen		Programme fort	
	Km	tonnes	Km	tonnes	Km	tonnes
1974	-	-	-	-	-	-
1976	-	-	-	-	-	-
1978	678	271	815	320	860	337
1980	886	354	1.065	418	1.152	450
1985	1.675	639	2.071	783	2.276	857

TABLEAU 9-7

La demande de tuyaux plastiques sans pression et l'évolution technologique

Evolution technologique	Evolution lente		Evolution normale		Evolution rapide	
	Km	tonnes	Km	tonnes	Km	tonnes
1974			-			
1976			-		593	685
1978			1.014	1.103	1.014	1.103
1980	1.318	1.436	1.318	1.436	2.196	2.394
1985	1.522	1.544	2.537	2.573	3.551	3.602

TABLEAU 9-8

La demande de tuyaux plastiques sans pression et l'ampleur du programme de construction

Programme	Programme faible		Programme moyen		Programme fort	
	Km	tonnes	Km	tonnes	Km	tonnes
1974			-			
1976			-			
1978	841	953	1.014	1.103	1.075	1.156
1980	1.093	1.241	1.318	1.436	1.433	1.537
1985	2.069	2.166	2.537	2.573	2.811	2.813

9.3 Hypothèses définitives de demande

Tel qu'indiqué dans le rapport produits-usages, les matières plastiques sont peu utilisées présentement mais elles le seront davantage d'ici 1980 et ce, dans le bâtiment, les services publics et l'agriculture. Il existe d'autres possibilités intéressantes d'utilisations des matières plastiques mais ces possibilités concernent surtout les tuyaux fabriqués à partir de résines renforcées de fibre de verre.

Pour en arriver à des hypothèses définitives de demande, il faut tenir compte du fait que dans les tableaux 9-7 et 9-8 nous n'avons pas considéré le potentiel du CPV ou du PE comme conduit pour les fils électriques et téléphoniques. Par contre nous avons accordé au CPV pression une part du marché relativement importante dans le domaine de l'adduction d'eau dans les bâtiments; or il faut bien considérer que le PVC présente certains risques et dangers dans cet usage même si ceux-ci sont moins grands que dans l'adduction de gaz où nous avons complètement exclu la possibilité d'utiliser le PVC.

Pour ces raisons nous croyons que la plus grande partie du marché pour les matières plastiques se situeront dans les usages où il n'y a pas de pression et que les usages reliés aux conduits électriques et téléphoniques constitueront une part importante de ce marché.

La demande de PVC sans pression devrait par conséquent évoluer comme suit:

TABLEAU 9-9

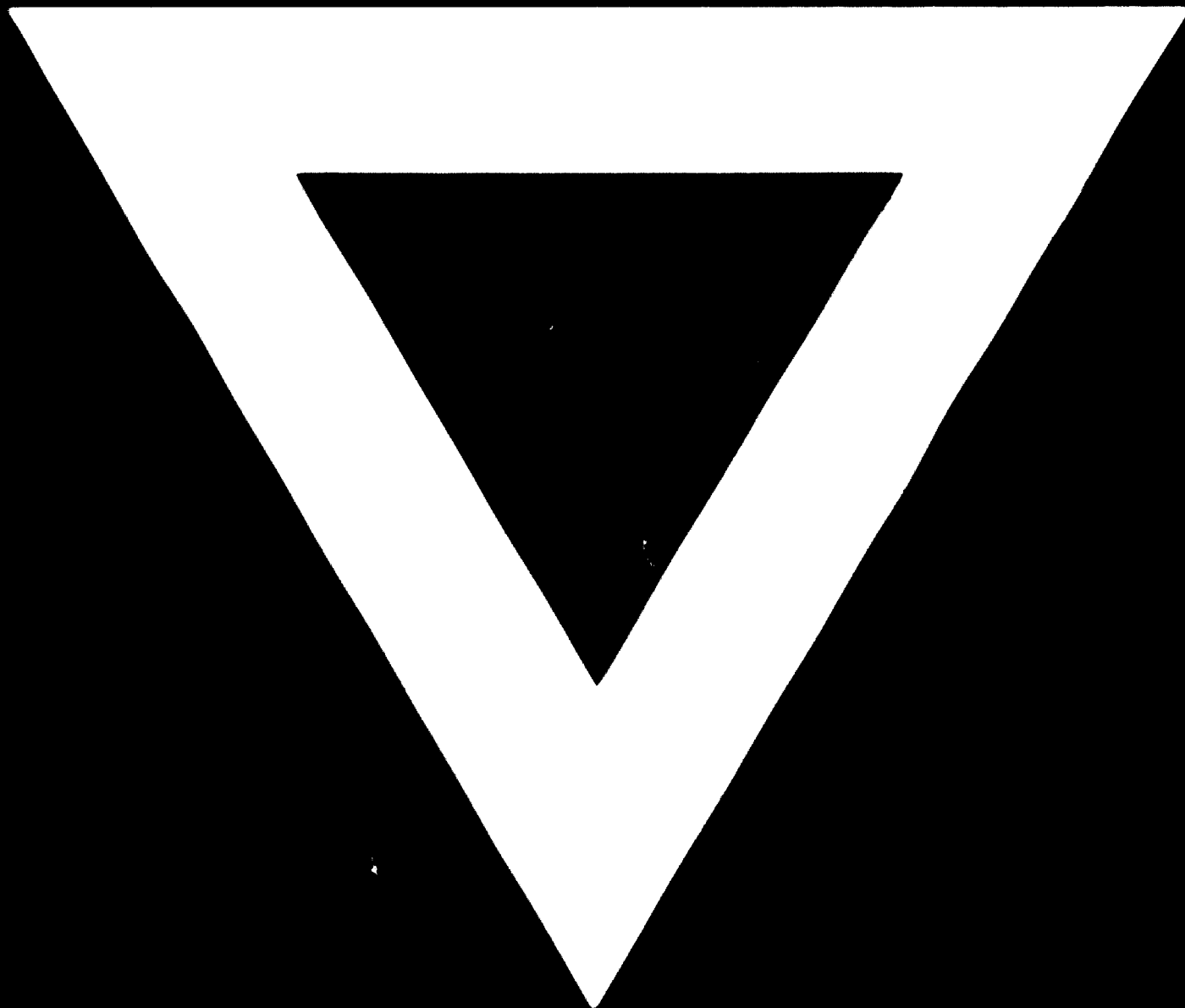
Demande de tuyaux en CPV sans pression

	1974		1976		1978		1980		1985	
	km	t	km	t	km	t	km	t	km	t
1/2	245	37	665	100	1.583	237	2.800	420	4.066	610
3/4	75	15	187	37	389	78	651	130	864	173
1	15	5	39	12	79	24	136	42	181	55
1 1/2	147	76	263	137	540	281	960	500	1.461	760
2	36	24	67	44	127	84	232	153	312	206
3	80	81	133	134	284	287	550	556	862	871
4	140	192	219	300	483	662	778	1.066	1.267	1.736
6	15	33	21	46	39	86	69	152	101	222
8	16	61	22	83	47	178	73	277	106	402
12	16	118	24	176	54	397	77	566	121	889
16	6	87	6	87	13	188	18	261	27	392
20	4	92	4	92	8	184	11	253	17	391
24	2	74	2	74	5	185	8	296	12	444
30	1	586	1	58	2	115	4	230	6	346
	798	953	1.653	1.380	3.653	2.986	6.367	4.902	9.373	7.497

Si on tient compte enfin des possibilités d'utiliser le PVC pour l'adduction d'eau, le drainage et pour la distribution de gaz dans les anciens réseaux à partir des postes de quartier en moyenne pression A, la demande de tubes et tuyaux de PVC pourrait être de 4.000 tonnes en 1978 et elle pourrait atteindre 9.000 ou 10.000 tonnes en 1985.



C-35



79.12.03