



**TOGETHER**  
*for a sustainable future*

## OCCASION

This publication has been made available to the public on the occasion of the 50<sup>th</sup> 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](mailto:publications@unido.org) for further information concerning UNIDO publications.

For more information about UNIDO, please visit us at [www.unido.org](http://www.unido.org)

FS  
447

FS 447

ESPAÑOLA DE INVESTIGACION Y DESARROLLO, S. A.

08031

O. N. U. D. I.

ASSISTANCE A L'INDUSTRIE CHIMIQUE

AU MAROC

SITUATION ACTUELLE ET PERSPECTIVES

S/F  
C/F

PP'  
C. 400

CONTRAT No. 72/34

PROJET No. SIS 71/1459

## TABLE DES MATIERES

	<u>Page.</u>
I. INTRODUCTION	1.
II. METHODOLOGIE DE L'ETUDE	6.
1. Situation actuelle	6.
2. Etude du marché	8.
3. Critères adoptés pour la selection des projets	11.
4. Analyse techno-economique des projets	14.
5. Localisation industrielle	21.
III. RESULTATS DE L'ETUDE ET SUGGESTIONS SUR L'ACTION FUTURE	23.
1. Caracteristiques de l'industrie chimique existante.	23.
2. Etude du marché	26.
3. Définition de nouveaux projets suscep- tibles d'être entrepris	27.
4. Suggestions sur les études futures à entreprendre.	34.
5. Repercussions sociales	36.

	<u>Page</u>
IV. ANALYSE DE LA SITUATION ACTUELLE DE L'INDUSTRIE CHIMIQUE AU MAROC.	39.
1. Matières premières existentes.	39
1. Matières premières d'origine minérale.	40
2. Matières premières d'origine animale et végétale.	52.
2. Structure actuelle de l'industrie chimique et para chimique. Caractéristiques générales.	60.
1. Industrie chimique de base.	71.
1. Produits inorganiques de base.	71.
2. Produits organiques de base	75.
3. Engrais phosphatés, complexes et composés	76.
4. Engrais azotés.	78.
5. Raffinage du pétrole.	79
2. Industrie chimique intermédiaire et de trans- formation.	81.
1. Industrie transformatrice de plastiques	82.
2. Produits dérivés du caoutchouc	84.
3. Produits organiques dérivés du chlore.	85.
4. Detergents alkyl-aryl-sulfonates.	88.
5. Savons et glycérine	89
6. Huiles alimentaires	90.
7. Gaz Industriels	91.
8. Colorants.	93.

	<u>Page</u>
3. Industrie parachimique.	94.
1. Explosifs industriels.	95.
2. Pâte à papier, papier et carton	96.
3. Parfumerie et cosmetique.	98.
4. Huiles essentielles	100.
5. Plantes medicinaux.	101.
6. Produits pharmaceutiques.	103.
7. Algues	104.
8. Peintures et vernis.	105.
V. ETUDE DU MARCHE.	106.
VI. DEFINITION DE NOUVEAUX PROJETS SPECIFIQUES SUSCEPTIBLES D'ETRE ENTREPRIS.	251.
1. Produits industriels inorganiques de base.	252.
1. Produits dérivés du chlore.	253.
2. Carbonate neutre de sodium	258.
3. Tripolyphosphate de sodium	266.
4. Production de chlore et soude par electrolyse	276.
5. Sels et composés divers du sodium	292.
6. Carbure de calcium.	296.
2. Produits organiques de base. Ethylène.	297.
1. Chlorure de polyvinyle	301.
2. Polyéthylène de basse densité.	314.
3. Engrais azotés.	319.
1. Acide nitrique	324.
2. Nitrate d'ammonium	342.

	<u>Page.</u>
4. Raffinage du pétrole brut.	358.
5. Industrie chimique intermediaire et de trans- formation.	364.
1. Detergents alkyl-aryl-sulfonates.	364.
2. Insecticides et pesticides	367.
3. Fibres synthetiques.	370.
4. Industrie transformatrice de plastiques et dérivés du caoutchouc.	372.
6. Industrie parachimique.	373.
1. Explosifs industriels	373.
- Nitrocelullose	374.
- Poudres.	380.
- Nitroglycerine	386.
2. Papier et carton	392.
3. Peintures et vernis.	393.
 VII. SITUATION GEOGRAPHIQUE DES NOUVEAUX PROJETS	 394.
 VIII. POSSIBILITES D'EXPORTATION	 399
 IX. FISCALITE. -ELEMENTS DES PRIX DE RE- VIENT INDUSTRIELS.	 405.

	<u>Page.</u>
ANNEXE A.	415.
- Liste des entreprises visitées.	
- Bibliographie.	
ANNEXE B.	422.
- Données de base de l'étude du marché.	

I. INTRODUCTION.

## I. INTRODUCTION.

Le présent travail a comme objet la réalisation d'un double but:

- La détermination de la structure productive de l'industrie chimique existante aujourd'hui au Maroc.
- La planification du développement optimum que cette industrie tant dans son aspect basic que dans son aspect intermédiaire et de transformation, doit suivre jusqu'à l'année 1.982, considéré dans ce rapport comme l'an horizon.

Pour la détermination de la structure actuelle de l'industrie chimique au Maroc, on a procédé, en plus de l'analyse de l'information disponible dans l'Administration Marocaine, à une enquête directe entre les entreprises les plus représentatives de chaque secteur. La totalité des entreprises enquêtées arrive à 29 et on peut trouver le rapport à l'Appendice A. Cela a permis d'obtenir de l'information en rapport aux aspects techniques, commerciaux, économiques et financiers de chaque secteur, ainsi qu'aux rapports existants entre les entreprises de chaque secteur et ceux qui existent entre les secteurs eux-mêmes.

On a procédé ensuite à étudier les ressources marocaines en ce qui concerne les matières premières pour l'industrie chimique, aussi bien d'origine minérale que végétale et les disponibilités et caractéristiques des sources d'énergie et de l'eau. Parmi les matières premières dont on dispose on a inclus celles que dû à l'existence d'installations de réception et de stockage de grandeur adéquate pourront être importées à des prix bas au marché international.

Ensuite et par diverses méthodes statistiques, on a procédé à étudier l'évolution prévisible de la consommation de produits chimiques au Maroc. La projection a été effectuée en deux étapes, l'une, plus

2.

précise qui embrasse depuis le moment actuel jusqu'à 1. 977 et l'autre dont l'erreur prévisible est forcément supérieure à celle de la première, qui se prolonge jusqu'à 1. 982. Pour effectuer les projections de consommation on a compté sur le fait de ce que l'industrie marocaine est planifiée et dirigée par l'Administration et cela peut affecter considérablement la viabilité des installations. Aussi on a considéré les possibles discontinuités aboutissant à des productions plus élevées de celles qu'il en résulte d'une prévision normal, dues au rapide développement dont le pays peut être objet, ainsi que les possibilités d'exportation.

Les tendances de consommation déjà déterminées et en vue des différents jugements techniques, économiques, de marché et sociaux, on a procédé à la selection des projets à réaliser entre 1. 972 et 1982 en ce qui concerne l'industrie chimique de base. Les dits projets ont été objet d'une analyse économique pour préciser leur viabilité; aussi on a effectué leur échelonnement dans la période de temps mentionnée et on a concrète le montant des investissements nécessaires, et d'autres renseignements d'intérêt pour la planification de l'industrie chimique de base.

Les secteurs de transformation ont subi également une analyse détaillée qui a permis de définir leurs tendances, la structuration future adéquate et la capacité de production à installer, soit par extension des usines existantes où par la construction d'une Plante nouvelle.

On a étudié enfin les repercussions de genres divers, social, énergétique, infrastructural, commercial, etc. que le développement proposé aurait sur l'économie du pays.

Bien qu'en principe les perspectives de fabrication d'engrais n'étaient pas censées d'être considérées dans le cadre de cette étude,

d'une part l'inexistante d'information dans ce domaine et d'autre l'évidente connexion de ce secteur avec ceux du raffinage du pétrole et des produits inorganiques de base, ont motivé l'inclusion des engrais azotés dans la liste des produits dont l'étude des perspectives de fabrication au Maroc peuvent être intéressantes.

Les secteurs étudiés de l'industrie chimique et parachimique dans le présent travail ont été les suivants:

Industrie chimique de base.

- Produits inorganiques de base.
  - . Acide sulfurique
  - . Acide nitrique
  - . Acide phosphorique
  - . Acide sulfonitrique
  - . Acide chlorhydrique
  - . Chlore
  - . Soude
  - . Carbonate de soude
  - . Tripolyphosphate de sodium
  - . Carbure de calcium
  - . Hypochlorite de sodium
  - . Sulfate de fer
  - . Sulfate de zinc
  - . Chlorure de calcium
  - . Ammoniac
  
- Produits organiques de base.
  - . Ethylène et dérivés (PVC, polyéthylène, etc.)
  - . Propylène et dérivés
  - . Butadiène et dérivés

4.

- Engrais phosphatés.
  - . Superphosphate triple (TSP)
  - . Phosphate mono et diamonique (MAP et DAP)
- Engrais azotés.
  - . Nitrate d'ammonium
  - . Sulfate d'ammonium
  - . Urée
- Engrais complexes.
  - . NPK
- Raffinage de Pétrole.
  - . Propane
  - . Butane
  - . Essence à 96 octanes
  - . Essence à 85 octanes
  - . Pétrole lampant
  - . Carburéacteur
  - . Gas-Oil
  - . Fuel-Oil
  - . Asphalte
  - . Lubrifiants

Industrie chimique intermédiaire et de transformation.

- Produits dérivés du chlore.
  - . Insecticides
  - . Pesticides
  - . Solvants
  - . Oxychlorure de cuivre.

- Détergents alkylarylsulfonates.
- Savons
- Gaz industriels.
  - . Oxygène
  - . Azote
  - . Hydrogène
  - . Acétylène
  - . Anhydride carbonique
- Huiles alimentaires.
- Colorants.

Industrie parachimique.

- Parfumerie et cosmetique
- Explosifs
  - . Poudres
  - . Gélamines détonantes
  - . Cordeaux détonants
  - . Détonateurs
- Papier et carton
- Huiles essentielles
- Plantes médicinales
- Produits pharmaceutiques

II. METHODOLOGIE DE L'ETUDE.

## II. 1. STRUCTURE PRODUCTIVE DE L'INDUSTRIE CHIMIQUE EXISTANTE ACTUELLEMENT.

A partir des données fournies par le Ministère de L'Industrie, du Commerce, des mines et de la Marine Marchande de l'Administration marocaine, et de celles qu'on a obtenues par une enquête directe réalisée dans entreprises les plus représentatives de chaque secteur, il a été possible d'établir la structure technique, de marché, et économique pour chacun des secteurs de l'industrie chimique au Maroc.

La sélection des industries les plus représentatives a été réalisée en accord avec les discernements suivants:

- Entreprises de plus grande fabrication dans chaque production.
- Entreprises de plus grande variété de produits fabriqués.
- Entreprises avec des plans d'expansion.
- Entreprises à plusieurs secteurs.

Le rapport des entreprises visitées, de la personne avec qui on a parlé et le questionnaire proposé, on peut les voir à l'Appendice A.

Afin de faciliter l'utilisation de l'information obtenue, celle-ci a été classifiée de la manière suivante pour chaque secteur:

- Produits que comprend le secteur.
- Pour chaque produit ou groupe de produits qui ont des rapports entre eux:

- . Entreprises de fabrication et rapports existants entre les secteurs.
- . Origine des matières premières.
- . Destination du produit
- . Rapport entre les importations et la production totale.
- . Rapport entre les exportations et la production totale.
- . Capacité normale de fabrication.
- . Valeur ajoutée.
- . Chiffres de production dans les dernières années.
- . Prix de vente au Maroc.
- . Prix de vente pour exportation.
- . Rapport entre les prix de vente au Maroc et celui de la CEE.

## II. 2. METHODOLOGIE DE L'ETUDE DU MARCHE.

On a réalisé des estimations de demande dans l'étude du marché, pour les produits et les secteurs considérés en deux étapes: La première, qui est la plus précise par rapport à sa possible réalisation pour l'intervalle 1. 972-77, et l'autre qui comprend la période 1. 977. 82. Dans cette dernière la distance de la date actuelle est si grande qu'elle fait un peu plus imprécise la fiabilité de l'estimation effectuée. La méthodologie suivie dans les estimations de la demande a été la suivante.

1. Ajustement statistique linéal pour 1. 972-77 de la série historique de la consommation (en général, il comprend l'étape 1. 965-1. 971) des produits et des secteurs. On a réalisé aussi des ajustements hyperboliques mais dans la plupart des cas ils ont été rejetés à cause de la manque de fiabilité statistique dans les données extrapolés.
2. Ajustement statistique des séries historiques de consommation en relation avec la corrélation obtenu avec le Revenu historique par habitant. Cet ajustement permet une plus grande amplitude dans l'estimation de temps pour les données extrapolables, permettant atteindre des chiffres assez probables pour 1. 982. Pour la réalisation de cette estimation on a pris comme hypothèse une augmentation de Revenu par tête moyen du 8 % pour la décade 1. 972-82.
3. On a réalisé aussi des estimations de demande avec quelques produits intermédiaires sans oublier les futurs consommations des usagers principaux des produits intermèdes déjà mentionnés.

9.

4. Un autre type d'extrapolation de consommation effectué a été celui de supposer un changement dans le schéma de la structure productive actuelle. La base de cette estimation est constituée par le fait des expériences réalisés dans les pays les plus industrialisés. Tout développement entraîne un changement de la structure et dans ce cas on a constitué un modèle estimé de production et de consommation, ayant compte de l'expérience obtenue dans des pays tels que l'Espagne et le Portugal.
5. On a réalisé des estimations de consommation et de secteurs, en général, ayant compte l'évolution des pays tels que le Portugal, l'Espagne, la Grèce et le développement de leurs consommations par habitant.

On a pris la moyenne de toutes ces estimations pour 1. 977 et pour 1. 982 on a considéré seulement la moyenne des chiffres obtenus par les procédés 2, 3, 4 et 5 puisque la n° 1 est dépourvue d'une excessive fiabilité pour une période de dix années.

Normalement on a essayé d'effectuer les cinq types d'estimations pour tous les produits et subsecteurs considérés, mais parfois il a été impossible à cause de difficultés statistiques et techniques dans certains cas (on manque de corrélation avec le Revenu de consommation de quelque produit). En tout cas, on a réalisé deux estimations au minimum pour chaque produit.

Pour la détermination de l'offre, on a considéré les chiffres actuels de capacité de production et, dans les cas de projets déjà approuvés par le Gouvernement, la capacité remarquée dans les mêmes pour l'année déjà mentionnée.

Avec les prévisions de l'offre et de la consommation, on a abouti à la réalisation de quelques tables représentatives du solde futur de l'offre-demande pour tous les produits et secteurs.

11.

### II. 3. CRITERES ADOPTES POUR LA SELECTION DES PROJETS A INSTALLER JUSQU'A 1. 982.

En prenant comme base les résultats de l'étude du marché, qui signalent les produits chimiques pour lesquels la demande future sera supérieure à l'offre actuel, on a adopté les critères suivants pour définir la convenance des nouvelles installations à implanter:

#### Capacité de fabrication de la nouvelle usine.

Pour chaque produit on a compté sur ce que la capacité proposée soit supérieure au niveau minimum au dessous duquel les coûts de production ne sont pas compétitifs. Pour effectuer l'analyse comparative on a tenu compte des capacités de fabrication correspondantes aux pays de la Communauté Economique Européenne.

Dans quelques projets concrets on n'a pas appliqué avec rigueur le critère de capacité minimale, dû à l'existence de facteurs de type social ou d'un effet multiplicateur qui affecterait la création d'autres industries.

#### Possibilité d'extension des installations déjà existantes.

Avant de proposer une nouvelle installation on a vérifié la possibilité de ce que la demande insatisfaite du produit en question puisse être remplie par une amplification d'une ou plusieurs des usines déjà existances. Cela a été possible grâce à la recherche sur le plan des possibilités d'extension réalisée pour les entreprises les plus importantes actuellement.

### Disponibilité de matières premières dans le pays.

L'existence de matières premières dans le pays a des répercussions considérables sur le coût de fabrication du produit, ce qui peut tout de même rendre faisable son exportation.

### Exigences de services.

Quelques projets présentent des besoins élevés de ressources énergétiques que ce soit en forme de combustibles ou d'énergie électrique, qui peuvent rendre donné le coût élevé de ces ressources au Maroc irréalisables. On applique la même principe aux besoins d'eau de réfrigération dans les cas où les facteurs techniques ou de localisation de l'usine ne permettraient pas l'utilisation d'eau de mer.

### Possibilités d'exportation.

Il y a des cas où le marché intérieur est suffisamment élevé pour absorber les coûts fixes de fabrication, permettant ainsi l'exportation à un prix marginal équivalant aux coûts variables de production. Cette activité a une valeur fondamentale sociale.

### Possibilités d'association avec d'autres pays.

Pour quelques projets on a compté sur la convenance d'installer une usine conjointement avec quelque pays voisin dont la situation de marché le permette. Cela rend viables des projets que, considérés seulement pour le marché marocain ne le seraient pas.

13.

Facteurs de type social.

En ce qui concerne la planification industrielle au niveau de l'Administration, on doit forcément inclure des critères différents de ceux dont on tiendrait compte pour étudier la viabilité d'un projet du point de vue d'un investissement privé. Ainsi, on a tenu compte des facteurs suivants:

- Rentabilité pour la collectivité, en plus de celle qui correspond au promoteur.
- Création de nouveaux emplois, tant de façon directe qu'indirecte. On a tenu compte pour chaque projet du niveau du capital investi pour chaque poste de travail créé.
- Influence du projet dans le développement des exportations et par conséquent, dans l'amélioration de la balance commerciale.

Valeur ajoutée.

Dans la sélection des projets et dans l'établissement de l'ordre de priorité de ceux-ci, on a considéré le niveau de la valeur ajoutée, c'est-à-dire, la différence existante entre le prix de vente du produit et celui du coût des matières premières correspondant à chacun d'eux.

#### II. 4. METHODOLOGIE DE L'ANALYSE TECHNIQUE-ECONOMIQUE DES PROJETS DONT ON SUGGERE LA REALISATION.

Les projets dont la réalisation semble conseillable, vus les critères adoptés, ont été analysés tant du point de vue technique que économique à l'objet d'évaluer sa viabilité au Maroc.

Il faut remarquer que, étant donné l'amplitude du présent travail, l'analyse réalisée de chaque projet est fait à titre d'orientation, étant nécessaire mener à bien une étude monographique profond de chacun d'eux, afin de prendre une décision définitive sur sa viabilité.

- a) Dans le domaine technique on a étudié pour chaque projet les suivants aspects.

##### Sélection préliminaire du procédé de fabrication plus approprié.

On a comparé les caractéristiques techniques principales, c'est-à-dire, les matières premières utilisées, rendements, conditions d'opération, matériaux utilisés dans l'équipement, installations d'épuration, etc., correspondantes aux types différents de procédés de fabrication existants pour le produit en question. Cette comparaison nous a fourni la base pour la sélection de la classe de procédé le plus convenable à utiliser, sans oublier les demandes du marché quant aux spécifications du produit à fabriquer se réfère.

La relation des types de procédés existantes a été complété avec le nombre des usines bâties avec chacun d'eux, ce qui contribue à l'établissement des Tendances Technologiques.

15.

Description du procédé de fabrication choisi.

On a réalisé une description du procédé conseillé afin de proportionner une première base pour prendre les décisions postérieures. Dans quelques projets, la dite description est accompagnée d'un diagramme de flux du procédé.

Matières premières, produits chimiques, services et main d'oeuvre nécessaires.

Pour le procédé choisi on indique les consommations correspondantes de matières premières, de produits chimiques, de combustible, d'eau de refroidissement, d'eau de procédé et d'énergie électrique. Ainsi on inclut les besoins de main d'œuvre.

- b) L'analyse économique de chaque projet a été réalisé de la façon suivante:

On a déterminé pour chaque projet le coût de production et la rentabilité interne pour les différentes alternances possibles. La représentation graphique des données ainsi atteints permet interpoler pour calculer les coûts de production et rentabilité sous conditions différents à celles que l'on a utilisé dans ce travail.

Etant donné les possibles variations dans les prix, tant des matières premières que des produits principaux et secondaires, on a réalisé pour chaque procédé l'analyse économique, ayant compte les différentes possibilités des prix déjà mentionnés. Ainsi il ne faut pas oublier les effets des possibles variations dans la production et dans la période d'amortissement de l'usine.

A l'objet de préciser exactement la détermination de la rentabilité on a calculé l'intérêt du "discounted cash-flow", supposant une vie de dix années pour l'installation.

On a réalisé l'analyse économique des projets d'accord aux critères suivants:

Calcul de l'investissement nécessaire.

Le coût total de l'installation de l'usine, tant pour les Unités de Procédé que pour les installations de stockage et services, a été estimé prenant comme base l'information disponible sur chaque type d'usines. Les chiffres correspondent au niveau européen amélioré un 10%, puisque si bien le 80 % des équipes devront être importés, fait qui élevé le prix de l'usine, les coûts de montage au Maroc seront considérablement plus réduits. Dans l'ensemble on considère le coût de l'usine au Maroc 10 % supérieur au coût européen.

On a évalué le fond de roulement totalisant le montant des concepts suivants:

- Montant des matières premières pour un mois d'opération de l'usine.
- Montant des produits fabriqués pendant 15 jours d'opération.
- Montant de deux mois de main d'œuvre.

Etant donné que l'on a pris en considération plusieurs prix de revient pour les matières premières et les produits, le fond de roulement a été calculé pour chacun des prix mentionnés.

17.

L'investissement nécessaire pour les terrains a été estimé en 20.000 \$ USA, qui correspond à un niveau moyen du prix du terrain dans une zone industrielle.

On a inclus dans l'investissements une quantité correspondante aux Taxes de Douane, frais imprévus, et mise en œuvre. Le montant est le 15 % du coût total installé.

Ainsi, l'investissement a été calculé comme le total des concepts suivants:

- Coût total installé, pour les unités de procédé, services et stockage.
- Fond de roulement.
- Terrains.
- Douanes, frais imprévus et mise en œuvre.

Calcul des frais fixes.

On a inclus dans les frais fixes les concepts suivants:

- Dépréciation
- Entretien
- Taxes locales assurances.
- Frais généraux indirects
- Intérêt

Le montant de la dépréciation considéré pour les installations dans chaque projet a été le suivant:

<u>Unités de procédé.</u>		<u>Installations de stockage et services.</u>
10 ans	et	15 ans
15 "	et	20 "
5 "	et	15 "

On a estimé le chiffre destiné pour entretien comme un pourcentage du coût total installé, pour les unités de procédé, services et stockage. Ledit pourcentage varie selon le produit fabriqué.

On a estimé les taxes locales et les assurances en un 1,0 % du coût total installé tandis que les Frais généraux non imputables directement à la fabrication (comercialisation, etc.) on été considérés comme de 2,0 % de dit coût total installé.

On a estimé un 8 % pour l'interêt ou coût de l'argent, quoiqu'il soit fonction des possibles sources de financement.

#### Calcul des frais variables

- Prix des matières premières.
- Prix de la main d'œuvre, incluant les frais de laboratoire et control.
- Prix des services utilisés.
- Frais généraux directement imputables à la fabrication

On a déterminé le prix des matières premières suivant les chiffres de consommation de chacune d'elles, spécifiés pour chaque projet étudié, ayant compte les prix de revient correspondants.

La main d'œuvre a été valoré selon les coûts correspondents au pays (v. chapitre IV. 2)

19.

Les frais de laboratoire et control ont été estimés en un 20 % des ceux de la main d'œuvre déjà mentionnés.

Le prix de consommation de services a été calculé ayant comme base les consommations donnés dans chaque procédé, les prix des différentes services correspondant au pays et l'emplacement de l'usine.

Les frais généraux directement imputables à la fabrication tels que l'emballage, l'assurance, les transports, l'éclairage, les communications, les ateliers, chargement et déchargement, ont été calculés comme un 80 % du prix de la main d'œuvre, incluant les frais de laboratoire et control.

#### Calcul des indices de viabilité économique.

On a calculé la rentabilité pour chacun des projets tant sur l'investissement que sur les ventes. La rentabilité calculée est nette, c'est-à-dire, elle a été obtenue avec les bénéfices nets, ayant compte l'impôt sur le revenu. Cet import est, en moyenne, du 45 % au Maroc.

Le montant des ventes a été déterminé selon les prix de ventes possibles des produits et sous-produits.

Dans les cas où le terme d'amortissation est de dix années, pour les Unités de procédé et de quinze années pour les installations de stockage et services auxiliaires, on a calculé comme l'indice le plus précis de la viabilité économique du projet, l'intérêt du "discounted cash-flow".

Pour calculer le "cash-flow" on a totalisé les revenus et les amortissements de l'an en question, concept équivalent à la capacité de autofinancement annuel que possède l'entreprise. Le "discounted cash-flow" est obtenu calculant la valeur actuel des "cash-flow" annuels pour le temps prévu de durée du projet. Dans ce cas on a réalisé les calculs pour dix années. Le "discount" se réalise à un certain type d'intérêt, lequel indique précisément la rentabilité interne du projet en question. Cet indice de rentabilité est plus exacte que les autres utilisés normalement, qui ne considèrent pas le cours du temps tels que la rentabilité sur l'investissement, le temps de retour de l'investissement, la rentabilité sur les ventes, etc. On a pris en considération pour quelques projets l'échelonnement des investissements, le coût de financement et les intérêts intercalaires.

A l'objet de faire plus facile le comparaison entre le fait de fabriquer un produit au Maroc ou l'importer, on a inclus dans l'analyse de chaque projet un résumé des prix en vigueur dans le marché international pour les produits correspondents ainsi que des coûts moyens de transports.

## II. 5. METHODOLOGIE DE "LOCALISATION INDUSTRIELLE"

Pour déterminer les situations les plus adéquates des nouvelles industries on a utilisé une série de jugements de la conjonction desquels peut on dégager ces endroits ou zones où devront être installées les nouvelles usines.

Les discernements dont on s'est valu ont été les suivants:

- Analyse du pouvoir acquisitif du pays mesuré par le moyen du degré de son industrialisation.

Dans cette analyse on a partagé le pays en plusieurs zones naturelles et on a déterminé en chacune d'elles leur importance industrielle en termes du pourcentage d'industries qui possède par rapport au total national. Ceci a permis d'établir plusieurs points d'importance en ce qui concerne la concentration industrielle, et cela doit se traduire sans doute par des niveaux de pouvoir acquisitif supérieurs à ceux d'autres zones.

- Analyse de la population existante en chaque zone du pays et centres urbains plus importants.
- Besoins d'engrais pour les sortes diverses de culture et zones.
- Analyse des disponibilités, infrastructure existante à chaque zone, telles que:

Moyens de transport:

- Chemin de fer
- Routes
- Ports

Fourniture d'eau:

- Energie

- Analyse des possibilités de chaque zone par rapport aux matières premières (minerais et produits chimiques de base et intermédiaires) existantes.

Tous ces discernements permettent, si on les analyse tous ensemble, donner une idée des possibles localisations industrielles. Il n'a pas été possible de réaliser une analyse profonde du pouvoir acquisitif par zones du pays, dû à l'absence d'information existante à ce respect.

III. RESULTATS DE L'ETUDE ET SUGGESTIONS  
SUR L'ACTION FUTURE.

### III. RESULTATS DE L'ETUDE ET SUGGESTIONS.

Le present chapitre montre, toujours avec un grand souci pour la concision, les resultats auxquels l'étude a abouti tant dans le plan de la determination des caracteristiques des entreprises actuellement existantes que des projections du developpement du marché des produits chimiques et de la definition de nouveaux projets susceptibles d'être entrepris au Maroc

#### III.1 CARACTERISTIQUES DE L'INDUSTRIE CHIMIQUE EXISTANTE AU MAROC.

Dans la section IV.2 on donne, sous la forme de tableaux, les principales caracteristiques des entreprises productrices de produits chimiques.

La structure de l'Industrie Chimique au Maroc en 1969 et 1970 a été la suivante

#### Valeur de la Production Chimique (MM. DH par an)

Secteurs:			<u>% Total</u>	
	<u>1969</u>	<u>1970</u>	<u>1969</u>	<u>1970</u>
Chimie de Base	34,2	37,8	4,44	4,91
Chimie de Transformation	369,8	348,6	48,08	45,30
Pharmacie	68,5	72,3	8,90	9,39
Papier et Carton	170,0	188,9	23,40	24,54
Engrais	116,5	121,4	15,14	15,84

On peut dire que, mise apart l'industrie de production d'engrais phosphatés et les deux raffineries de pétrole, il n'existe pas aujourd'hui de l'industrie chimique de base au Maroc. Toutes les entreprises restantes sont dédiées a la fabrication de produits de consommation finales, soit dans la chimie ou dans la parachimie. Ceci est probablement une consequence de qu'il y a peu de temps que le pays a commencé son developpement avec independance des conditionnements étrangers.

D'autre part, il faut remarquer que le Maroc ne dispose pas, du moins dans l'actualité, du pétrole brut, ce qui a une influence considerable dans le developpement de l'industrie pétrochimique. Cette circonstance jointe au fait que le pouvoir d'achat du peuple marocain est encore assez bas, ce qui abouti a un marché avec une très faible capacité d'absorption, expliquent la situation actuelle de l'industrie chimique au Maroc.

L'industrie chimique est aussi handicapée par les prix trop élevés de l'énergie électrique, de l'eau et du combustible.

L'avenir se presente sous un jour que l'on peut juger plus optimiste. En effet, les projections du marché effectuées montrent que pendant les prochains dix ans, la capacité d'absorption du marché interieur marocain atteindra des niveaux que permetront d'envisager l'execution d'un certain nombre de projets correspondants à la fabrication de produits chimiques de base et intermediaires.

Une contribution importante est le fait d'avoir dans les pays une politique économique dirigée et controlée par l'Administration, ce qui donne des conditions de viabilité a des projets qui, examinés du point de vue stricte de l'entreprise privée, ne les auraient pas.

Certains projets se justifient grace aux possibilités d'exportation existentes. On a aussi observé une forte tendance vers l'utilisation des ressources humains marocaines dans tous les secteurs industriels, non seulement au niveau de main d'œuvre mais aussi pour les cadres et employés. Bien que dans certains secteurs cette substitution du personel technique étranger ne soit pas encore possible, la politique entreprise donne, en général, des bons résultats.

### III.2 RESULTATS DE L'ETUDE DU MARCHÉ.

#### - DEMANDE.

D'après l'étude du marché de la demande correspondant aux produits et secteurs déjà indiqués, et tenant compte des critères exposés dans le paragraphe concernant la Metodologie de l'Etude, on a obtenu la projection de la demande previsible depuis 1973 jusqu'en 1982. Les valeurs calculées correspondants aux années 1977 et 1982, representatives des deux étapes pour lesquelles on a réalisé la projection du marché, ont été résumés au Tableau III. 1.

#### - OFFRE.

Le marché d'offre est déterminé pour chaque produit et secteur par l'addition des capacités actuelles installées et les capacités des nouvelles usines dont les projets ont été déjà approuvés par l'Administration Marocaine. Le Tableau III. 1 presente l'offre de cha cun des produits et secteurs considerés.

#### - EQUILIBRE DEMANDE-OFFRE.

Avec les resultats obtenus de l'étude du marché de l'offre et demande on a calculé la demande non satisfaite pour les produits et secteurs considerés, correspondant aux années 1977 et 1982. Cette demande insatisfaite exprime la quantité de chaque produit non absorbé par la capacité de production installée a ce moment au Maroc, ainsi que par les usines dont le projet a été déjà approuvé par l'Administration.

La demande insatisfaite donne aussi une indication de la capacité à prévoir pour l'installation de nouvelles unités de fabrication. Cette indication n'est bien entendu, qu'un critère de plus parmi ceux qui déterminent la viabilité d'un nouveau projet. Le Tableau III.1 montre la difference offre-démande correspondant aux années 1977 et 1982. Le signe moins indique l'existence d'un déficit dans la production.

TABLEAU III. 1

RÉSULTATS DE L'ÉTUDE DU MARCHÉ

	<u>Demande</u>		<u>Offre</u>	Di
	<u>Anné 1. 977</u>	<u>Anné 1. 982</u>	<u>Anné 1. 972</u>	
<u>Inorganique de Base</u>				
Acide Sulphurique	627. 588	990. 026	445. 000	-
Acide Nitrique (50%)	151. 686	159. 000	300 (1)	-
Acide Sulfonitrique	1. 000	1. 700	600 (1)	-
Acide Chlorhydrique	2. 569	3. 809	4. 000	+
Chlore	7. 312	30. 815	5. 330	-
Soude	21. 101	31. 184	6. 000	-
Carbonate de sodium	11. 140	15. 831	--	-
Hypochlorite de sodium	12. 194	21. 769	10. 000	-
Sulfate de fer	2. 919	5. 936	1. 500	-
Chlorure de calcium	768	1. 200	250	-
Oxichlorure de cuivre	38	68	150	+
Anhydride sulfureux	411	433	1. 000	+
Sulfate de sodium	5. 325	8. 504		-
Phosphate sodique et trisodique	737	1. 171		-
Polyphosphates	7. 147	11. 278		-
Bicarbonate de sodium	917	1. 592		-
Silicate de sodium	3. 416	5. 078		-
Chlorure ferrique	587	987		-
Phosphate calcique et bicalcique	90	160		-
Ammoniac	38. 438	63. 862		-
<u>Matières Plastiques</u>				
Chlorure de Polyvinile	17. 750	28. 270		-
Polyéthylène basse densité	23. 350	36. 630		-
Polystyrène	4. 200	6. 600		-
Phenoplastes	2. 800	4. 400		-
Aminoplastiques	3. 500	5. 500		-
Polyurethane	2. 100	3. 300		-
Acetate de Polyvinyle	5. 600	8. 800		-
Autres matières plastiques	10. 700	16. 500		-
<u>Caoutchoucs synthétiques</u>				
Polybutadiène-styrene	5. 896	9. 944		-
Caoutchoucs synthétiques	3. 674	5. 667		-
Autres caoutchoucs	2. 328	3. 590		-
<u>Engrais Phosphatés</u>				
Superphosphate triple (2)	a) 249. 000	277. 200	165. 000	-
	b) 52. 000	58. 200		-
Phosphate diammonique et d'ammonium	a) 31. 519	52. 367		-
superphosphate(DAP, ASP) (t. an.)	b) 20. 109	33. 410	40. 150	+

TABLEAU III.1

ÉLÉMENTS DE L'ÉTUDE DU MARCHÉ

	<u>Demande</u>		<u>Offre</u>	<u>Différence Offre-Demande</u>	
	<u>Anné 1. 977</u>	<u>Anné 1. 982</u>	<u>Anné 1. 972</u>	<u>Anné 1. 977</u>	<u>Anné 1. 982</u>
	627. 588	990. 026	445. 000	- 182. 588	- 545. 026
	151. 686	159. 000	300 (1)	- 151. 386	- 156. 000
	1. 000	1. 700	600 (1)	- 400	- 1. 100
	2. 569	3. 809	4. 000	↓ 1. 431	↓ 191
	7. 312	30. 815	5. 330	- 1. 982	- 25. 485
	21. 101	31. 184	6. 000	- 15. 101	- 25. 184
	11. 140	15. 831	--	- 11. 140	- 15. 831
	12. 194	21. 769	10. 000	- 2. 194	- 11. 769
	2. 919	5. 936	1. 500	- 1. 779	- 4. 436
	768	1. 200	250	- 518	- 950
	38	68	150	↓ 111	↓ 82
	411	433	1. 000	↓ 589	↓ 569
odique	5. 325	8. 504		- 5. 325	- 8. 504
	737	1. 171		- 737	- 1. 171
	7. 147	11. 278		- 7. 147	- 11. 278
	917	1. 592		- 917	- 1. 592
	3. 416	5. 078		- 3. 416	- 5. 078
calcique	587	987		- 587	- 987
	90	160		- 90	- 160
	38. 438	63. 862		- 38. 438	- 63. 862
	17. 750	28. 270		- 17. 750	- 28. 270
ite	23. 350	36. 630		- 23. 350	- 36. 630
	4. 200	6. 600		- 4. 200	- 6. 600
	2. 800	4. 400		- 2. 800	- 4. 400
	3. 500	5. 500		- 3. 500	- 5. 500
	2. 100	3. 300		- 2. 100	- 3. 300
	5. 600	8. 800		- 5. 600	- 8. 800
tes	10. 700	16. 500		- 10. 700	- 16. 500
	5. 896	9. 944		- 5. 896	- 9. 944
	3. 674	5. 667		- 3. 674	- 5. 667
	2. 328	3. 590		- 2. 328	- 3. 590
	a) 249. 000	277. 200	165. 000	- 84. 000	- 112. 200
	b) 52. 000	58. 200			
et d'ammonium	a) 31. 519	52. 367			
P) (t. an.)	b) 20. 109	33. 410	40. 150	↓ 8. 631	- 12. 217

	Demande		Offre
	<u>Anné 1. 977</u>	<u>Anné 1. 982</u>	<u>Anné 1. 972</u>
<u>Transformation des Matières Plastiques.</u> (t. mat. premières).	70. 000	110. 000	38. 000
<b>Explosifs et accessoires (total)</b>	9. 964	16. 285	17. 300
a) Classique	3. 497	5. 716	3. 482
b) Nitrate fuel	4. 451	7. 274	9. 829
1) Cartouches chasse (unités).	577. 956	944. 602	500. 000
2) Méches (m)	11. 615. 000	18. 984. 000	8. 670. 000
3) Détonateurs (unités)	117. 496	192. 034	
4) Amorces (unités)	16. 956	27. 712	
5) Poudres.	255	418	
6) Nitroglycol.	678	1. 108	540
7) Nitrocellulose	255	418	-
<u>Transformés du Caoutchouc.</u>			
1) Pneus automobiles (unités)	928. 000	1. 705. 000	950. 000
2) Chambres à air automobiles.	795. 000	1. 272. 000	
3) Autres transformés du caoutchouc	9. 903	15. 273	7. 600
<u>Huiles Alimentaires.</u>	183. 798	270. 585	319. 200

- (1) SCE a une capacité de 900 t/an d'acide sulphonitrique et nitrique. Celle de l'acide nitrique a été
- (2) a) Marché local plus exportations. b) Marché local
- (3) a) Marché local plus exportations. b) Marché d'exportation.
- (4) Anné 1. 974.

(Tableau III.1 (suite))

	Demande		Offre Anné 1.972	Différence Offre-Demande			
	Anné 1.977	Anné 1.982		Anné 1.977	Anné 1.982		
<u>Plastiques.</u>	70.000	110.000	38.000	-	32.000	-	72.000
	9.964	16.285	17.300	+	7.336	+	1.015
	3.497	5.716	3.482	+	15	-	2.234
	4.451	7.274	9.829	+	5.378	+	2.555
	577.956	944.602	500.000	+	77.956	-	444.602
	11.615.000	18.984.000	8.670.000	-	2.945.000	-	10.314.000
	117.496	192.034		-	117.496	-	192.034
	16.956	27.712		-	16.956	-	27.712
	255	418		-	255	-	418
	678	1.108	540	-	138	-	568
	255	418	-	-	255	-	418
	928.000	1.705.000	950.000	+	22.000	-	755.000
	795.000	1.272.000					
	9.903	15.273	7.600	-	2.303	-	7.673
	183.798	270.585	319.200	+	135.402	+	48.615

0 t/an d'acide sulphonitrique et nitrique. Celle de l'acide nitrique a été estimée en 300 t./an.

portations. b) Marché local

portations. b) Marché d'exportation.

	Demande		Or
	Anné 1. 977	Anné 1. 982	
<b><u>Engrais Azotés</u></b>			
Nitrate d'ammonium (tonne/N)	16. 500	22. 000	
Sulphate d'ammonium	83. 174	98. 238	
Urée	29. 876	42. 159	
<b><u>Raffinage du Pétrole Brut</u></b>			
Propane	10. 000	13. 300	1
Butane	153. 200	265. 500	10
Essence super	293. 400	475. 000	19
Essence auto	155. 000	161. 600	20
Pétrole lampant	88. 200	98. 900	9
Carbureacteur	181. 000	353. 000	9
Gas-oil	45. 200	67. 400	90
Fuel-oil	845	1. 277. 900	98
Bitumes routiers et oxydés	86. 100	133. 700	5
Lubrifiants	45. 200	67. 400	
<b><u>Industrie Chimique Intermediaire et de Transformation.</u></b>			
Pesticides	9. 205	14. 321	17
Détergents alquil-aril sulphonés	29. 320	50. 354	2
Savons	31. 975	38. 079	5
<b><u>Gaz Industriels</u></b>			
Oxygène (m <sup>3</sup> )	3. 219. 000	5. 100. 000	
Acétylène (m <sup>3</sup> )	519. 000	757. 000	1
Anhydride carbonique	1. 695	2. 969	2
<b><u>Fibres Synthétiques</u></b>			
Polyamide 6 (fil continu)	8. 505	13. 986	
Polyamide 66 (fil continu)	7. 850	14. 059	
Polyester (fil continu)	3. 160	5. 934	
Polyester (fil discontinu)	5. 989	11. 187	
Acrylique (fil discontinu)	4. 177	7. 866	
<b><u>Colorants Synthétiques</u></b>			
	1. 967	2. 699	
<b><u>Peintures et Vernis</u></b>			
	21. 345	35. 223	1
<b><u>Parfumerie et Cosmétique (MM. DH)</u></b>			
	32	50,9	
<b><u>Papiers et Cartons</u></b>			
	123. 000	190. 000	13
<b><u>Pâte à papier (3)</u></b>			
a)	142. 000	260. 000	45. 000
b)	49. 000	59. 000	

(Tableau III.1 (suite) )

	Demande		Offre	Différence Offre-Demande	
	Anné 1. 977	Anné 1. 982		Anné 1. 977	Anné 1. 982
me N)	16. 500	22. 000		- 16. 500	- 22. 000
	83. 174	98. 238		- 83. 174	- 98. 238
	29. 876	42. 159		- 29. 876	- 42. 159
	10. 000	13. 300	15. 100	↓ 5. 100	↓ 1. 800
	153. 200	265. 500	108. 000	- 45. 200	- 157. 500
	293. 400	475. 000	195. 000	- 98. 400	- 280. 000
	155. 000	161. 600	202. 000	↓ 47. 000	↓ 40. 400
	88. 200	98. 900	90. 000	↓ 1. 800	- 8. 900
	181. 000	353. 000	90. 000	- 91. 000	- 263. 000
	45. 200	67. 400	908. 000	↓ 210. 400	- 151. 800
	845	1. 277. 900	987. 000	↓ 142. 000	- 290. 900
	86. 100	133. 700	55. 000	- 31. 100	- 78. 700
	45. 200	67. 400		- 45. 200	- 67. 400
aire et					
alphonés	9. 205	14. 321	17. 750	↓ 8. 545	↓ 3. 429
	29. 320	50. 354	22. 000	- 7. 320	- 28. 354
	31. 975	38. 079	52. 100	↓ 20. 125	↓ 14. 021
	3. 219. 000	5. 100. 000	5. 700 (t.)	↓ 770. 082	- 1. 110. 918
	519. 000	757. 000	1. 200 (t.)	↓ 505. 940	↓ 267. 940
	1. 695	2. 969	2. 100	↓ 405	- 869
	8. 505	13. 986		- 8. 505	- 13. 986
	7. 850	14. 059		- 7. 850	- 14. 059
	3. 160	5. 934		- 3. 160	- 5. 934
	5. 989	11. 187		- 5. 989	- 11. 187
	4. 177	7. 866		- 4. 177	- 7. 866
	1. 967	2. 699		- 1. 967	- 2. 699
	21. 345	35. 223	18. 200	- 3. 145	- 17. 023
(M. DH)	32	50,9	20	- 12	- 30,9
	123. 000	190. 000	131. 000	- 6. 950	- 69. 000
a)	142. 000	260. 000	45. 000-100. 000 (+)	- 42. 000	- 160. 000
b)	49. 000	59. 000			

INDUSTRIE CHIMIQUE DE BASE  
CARACTERISTIQUES TECHNIQUES ET ECONOMIQUES DES NOU

<u>S e c t e u r</u>	<u>Inorganique de base</u>	<u>Inorganique de base</u>	<u>Organique de ba</u>
Produit.	Chlore et soude.	Tripolyphosphate de soude	Chloruro de Poly
Capacité Nominale (t./an.)	1. Chlore 25.000 2. Soude 28.000	25.000	30.000
Procédé de Fabrication	Electrolyse du sel Cellules de diaphragme	Pechiney St. Gobain	Combination Staut Sumitomo
Matières Provenance/Prix.	Sel/Maroc./8	Carbonate de soude Importé/55	Ethylène Importé
Premières/mat. prem. /mat. premi. (\$ USA t.)		Acide phosphorique Maroc/110	Chlore Maroc.
Prix de Vente des produits (\$ USA/t.)	Chlore: 122 \$/t. marché local Soude: 145 \$/t.	168	325
Delai d'amortissement (ans)			
- Installation de process	10 ans.	10 ans.	10 ans.
- Installations annexes.	15 ans.	15 ans.	15 ans.
Rentabilité interne du projet (interet du cash flow) (x)	10% (sans emprunts)	12% (lors taxes)	8,5%
Fabrication par extension des installations existantes (t./an.)	--	--	--
Date de mise en route des nouvelles installations.	1.978	1.977	1.978
Date de mise en route des extensions.	--	--	--
Coût des nouvelles installations (xx) (MM. \$ USA)	15,0	3,0	7,7
Coût des extensions.	--	--	--
Postes de travail creés aux nouvelles installations (xxx)	70	30	36
Postes de travail creés aux extensions.	--	--	--
Localisation. <b>suggéré</b>	Mohammedia	Safi	Mohammedia
Remarques.		L'installation doit être prévue pour une extension de 25.000 t/an. destinées à l'exportation	L'installation inclu l'unité de fabricat. de chlorure de vin

(x) Valeur correspondante aux prix de matières premières et produits ainsi qu'au délai d'amortissement l'analyse détaillée.

(x)(x) Comprend l'engineering mais les fonds de roulement, taxes de douanes, terrain et frais de mise en r

(x)(x)(x) Il s'agit du nombre de postes de travail correspondants à la main d'œuvre. Pour tenir compte des c

TABLEAU III. 2

UN PRODUITS IDENTIFIÉS.

	<u>Organique de base</u>	<u>Engrais azotés</u>	<u>Engrais azotés</u>	<u>Ind. Chimique Intermediaire</u>
Produit	Poliéthylène base	Acide nitrique.	Nitrate d'ammonium.	Detergents alkyl-aryl-sulfonates
Densité.	50.000	160.000	100.000	15.000 (extension prévue à 20.000)
Proces	ATO	Haute Pression	T. V. A.	Conventionel
	Ethylène / Importé.	Ammoniac / Importé.	Acide nitrique Maroc. Ammoniac / Importé.	Tripolyphosphate / Local / 168 Ac. dodecylbencene sulf. Importé. 150 Sulfate de Sodium / Importé
	320	16 (coût de fabrication sans bénéfice)	60	180
	10 ans.	10 ans.	10 ans.	10 ans
	15 ans.	15 ans.	15 ans.	15 ans
	28%	Fabrication intégrée avec le nitrate d'ammonium	6%	75%
	--	--	--	8.000
	1.979	1.977	1.977	1.980
	--	--	--	1.977
	11,7	6,2	8,4	0,54
	--	--	--	0,20
	15	8	11	24
	--	--	--	--
	Mohammedia	Zone de Casablanca	Zone de Casablanca	Zone de Casablanca

le monomère

indiqués dans ce tableau, pour d'autres combinaisons voir

toute y sont exclus.

cadres et employés il faudrait augmenter le chiffre en 30 %.

SECTION 2

TABLEAU III.  
 CARACTERISTIQUES TECHNIQUES ET ECONOMIQUES DE  
 (RAFFINAGE DU PET

Secteur	Reffinage	Reffinage	Reffinage	Reffinage
Produit	Carbureacteur	Essence Super	Bitûme	Lubrifiants
Capacité nominale (t. /an.)	120.000	150.000	50.000	50.000
Procede de fabrication	Hydrodesulfurization	Ref. catalytique	Distillation sous vide.	
Date de mise en route de l'installation.	1.976	1.976	1.976	1.976
Coût de l'installation montée (MM. \$ USA. 1.973)	0,7	2,2	5,5	10,7
Localisation	Mohammedia	Mohammedia	Mohammedia	Mohammedia

REMARQUES.

(x) Comprend l'engineering, mais les fonds de roulement, taves de douanes, terrain et

**SECTION 1**

TABLEAU III. 3

ASPECTS TECHNIQUES ET ECONOMIQUES DES NOUVEAUX PROJETS IDENTIFIES.

(RAFFINAGE DU PETROLE)

Projet	Reffinage	Reffinage
Même	Lubrifiants	Propane, Butane, Essence Super, Essence Auto, Petrole lampant, Carbureacteur, Gas-Oil et Fuel-Oil.
0.000	50.000	2.000.000 de petrole brut.
Distillation sous vide.		Raffinerie complete comportant des unités de distillation atmospherique, recuperation de vapeurs, traitement des gaz, reformage catalytique, hydrodesulfurization de distillants moyens et installation annexes de stockage et services auxiliaires.
1976	1.976	1.980
15	10,7	24,3
Mohammedia	Mohammedia	Mohammedia.

Dans l'analyse détaillée on a envisagée comme deuxième alternative une Raffinerie comportant une Unité de steam Craking intégrée et un Craquage Catalytique. L'étude économique de l'unité de steam craking montrait un prix de revient trop élevé pour l'éthylène on a retenu comme projet susceptible d'être entrepris au Maroc la Raffinerie suivant la première alternative considérée, c'est-à-dire, sous steam craking.

Les taxes de douanes, terrain et frais de mise en route y sont exclus.

T A B L E A U III. 4.

INDUSTRIE CHIMIQUE DE TRANSFORMATION ET PARACHIMIQUES. -CARACTERISTIQUES

SECTEUR	<u>Peintures et Vernis</u>	<u>Pneus Automobile</u> (1)	<u>Transf. Plastique</u> (2)
<b>Solde-Offre-Demande (t.)</b>			
1. 977	- 3. 145	+ 22. 000 unités	- 32. 000
1. 982	- 17. 023	- 750. 000	- 82. 000
<b>Capacité a Installer (t.)</b>			
Extension	9. 000	500. 000 unités	30. 000
Nouvelle	15. 000	400. 000	80. 000
<b>Date de Mise en Route</b>			
Extension	1. 978	1. 979	1. 975
Nouvelle	1. 981	1. 981	1. 981
<b>Investissement</b> (10 <sup>3</sup> \$USA 1973)			
Extension	2. 590	2. 870	20. 370
Nouvelle	6. 170	3. 280	77. 600
<b>Postes de Travail</b>			
Extension	200	150	750
Nouvelle	500	200	3. 870

- (1) La nouvelle instalacion doit être prevue avec l'equipment de base suffisant pour une production totale de 300 t./an.
- (2) Etant donné que la capacité de production a installer correspondra à plusieurs entreprises, la capacité de production totale sera de 300 t./an.
- (3) En 1976 sera mise en route la première fase de 300 t./an.

**SECTION 1**

TABLEAU III. 4.

PARACHIMIQUES. - CARACTERISTIQUES DE NOUVEAUX PROJETS SUGGERES

Us. Automobile (1)	Transf. Plastique (2)	Papier et Carton	Explosifs Industriels		
			Nitrocellulose	Poudres	Nitroglycol
22.000 unités	- 32.000	- 6.950	- 255	- 255	- 138
80.000	- 82.000	- 59.000	- 418	- 418	- 568
500.000 unités	30.000	--	--	--	--
400.000	80.000	70.000	500 (3)	500 (3)	600
1.979	1.975	--	--	--	--
1.981	1.981	1.980	1.981	1.981	1.981
2.870	20.370	--	--	--	--
3.280	77.600	24.230	2.400	2.247	844
150	750	--	--	--	--
200	3.870	630	50	20	5

équipement de base suffisant pour une production de 800.000 Unités /an.

Chaque atelier correspondra à plusieurs entreprises, la chiffre indiquée doit être interprété comme

300 t. /an.

### III. 3. DEFINITION DE NOUVEAUX PROJETS SUSCEPTIBLES D'ETRE ENTREPRIS AU MAROC.

Les Tableaux III. 2, III. 3 et III. 4 montrent d'une façon résumée les caractéristiques techniques et économiques des projets dont l'implantation au Maroc a été jugée convenable d'après les critères retenus pour faire la sélection et qui ont été déjà mentionnés au paragraphe II. 3. La figure III. 1 fait ressortir les relations existantes entre les divers projets suggérés concernant l'industrie chimique de base.

Le graphique III. 2 montre l'échelonnement dans le temps des projets proposés et le graphique III. 3 donne la ligne des investissements accumulés pour les projets, tandis que la figure III. 4 montre la distribution des investissements pour chaque année.

On peut voir qu'on a cherché à établir au Maroc une plate-forme d'industrie chimique de base constitué par les projets pétrochimiques de chlorure de polyvinyle et de polyéthylène de basse densité de 30.000 et 50.000 t/an respectivement. La possibilité d'installer une unité de steam cracking pour la production d'éthylène sur place a été aussi envisagée et une étude du prix de revient de l'éthylène en fonction du prix du naphta a été réalisée pour deux capacités de production: 70.000 et 100.000 t d'éthylène/an, ainsi que pour une unité de 100.000 t/an fonctionnant à 70% de sa capacité nominale. Néanmoins, la petite taille de l'unité, et le prix élevé du naphta et du fuel ont donné des prix de revient de l'éthylène dans tous les cas étudiés plus hauts que les prix internationaux. La conclusion a été, donc, négative par rapport à l'installation d'un steam cracking au Maroc dans le délai de temps couvert par cette étude. Il existe cependant la possibilité d'installer une unité ensemble avec d'autres pays voisins, dont la capacité serait plus grande.

Autre projet appartenant à l'industrie chimique de base est celui de l'électrolyse du sel pour produire le chlore et la soude. Ce projet avait été déjà l'objet d'une étude très approfondie par l'Administration Marocaine et a été reprise dans ce travail sous la forme d'une analyse détaillée. Il en ressort que la viabilité du projet d'électrolyse dépend entièrement de l'installation de l'usine à chlorure de polyvinyle. En effet, si la production de soude en provenance de la nouvelle électrolyse pourrait être absorbée graduellement par le marché marocain, celle du chlore ne le serait qu'en une faible partie en absence de l'installation de CPV. D'autre part l'exportation de chlore, même sous forme de dichloroéthane s'avère très difficile dans le marché international et la quantité de chlore qui peut être utilisé dans la fabrication de dérivés tant organiques que inorganiques est très faible. Il faut aussi remarquer le prix très élevé de l'énergie électrique au Maroc, ce qui a une grande repercussion dans le projet d'électrolyse.

Comme industrie dont la production serait principalement destinée à l'exportation on a suggéré la fabrication du tripolyphosphate de soude. L'installation aurait à sa mise en route une capacité nominale de 25.000 t/an, dont à-peu-près la moitié serait absorbée par le marché intérieur et le reste permettrait l'introduction graduelle dans le marché international. Une extension de 25.000 t/an aurait été prévue lors de la construction de la première usine, ce qui ferait possible l'augmentation de production pour l'exportation avec un investissement supplémentaire relativement faible.

La convenance de fabriquer du tripolyphosphate de soude pour l'exportation est basée principalement, sur deux facteurs:

- L'existence de l'acide phosphorique bon marché dû aux ressources minières en phosphate existantes au Maroc. Il s'agit en dernier terme d'une exportation de phosphore sous une forme différente à celle déjà pratiquée au Maroc des engrais phosphatés.

PROVENANCE DES  
MATIERES PREMIERES

IMPORT

LOCAL

SEL  
(CHLORURE  
DE SODIUM)

ELECTROLYSE  
CAP. NOM.: CHLORE : 25 000 T/a  
              SOUDE : 20 000 ..  
DEMARRAGE : 1978  
INVESTISSEMENT: 15 MM \$ USA

CHLORE

CHLORURE DE VINYLE MONOMERE  
CAP. NOM.: 32 000 T/a  
DEMARRAGE: 1978  
INVESTISSEMENT 2,7 MM \$ USA

ETHYLENE

POLYETHYLENE BASSE DENSITE  
CAP. NOM. 50 000 T/a  
DEMARRAGE. 1978  
INVESTISSEMENT: 11,7 MM \$ USA

ACIDE  
PHOSPHORIQUE

TRIPOLYPHOSPHATE DE SOUDE  
CAP. NOMINALE: INITIALE 25 000 T/a  
                  EXTENSION 25 000 T/a  
DEMARRAGE: INITIALE: 1977  
              EXTENSION: 1982  
INVEST.: INITIALE: 3 MM \$ USA

CARBONATE  
DE SOUDE

SILICATE DE SODIUM  
AMMONIAC

ACIDE NITRIQUE 56%  
CAP. NOM. 150 000 T/a  
DEMARRAGE 1977  
INVESTISSEMENT: 6,2MM \$ USA

NITRATE D'AMMONIUM  
CAP. NOM. 100 000 T/a  
DEMARRAGE 1977  
INVESTISSEMENT: 8,4 MM \$ USA

% DE LA PRODUCTION  
DESTINEE AU  
MARCHÉ LOCAL EXPORTATION

SOUDE ► 100 %

CHLORURE DE VINYLE MONOMERE  
CAP. NOM. 32 000 T/a  
DEMARRAGE: 1978  
INVESTISSEMENT 2,7 MM \$ USA

CHLORURE DE POLYVINYLE  
CAP. NOM 30 000 T/a  
DEMARRAGE 1978  
INVESTISSEMENT 5 MM \$ USA

PVC  
(SUSPENSION) ► 100 %

POLYETHYLENE BASSE DENSITE  
CAP. NOM. 50 000 T/a  
DEMARRAGE: 1979  
INVESTISSEMENT: 11,7 MM \$ USA

POLYETHYLENE  
BASSE DENSITE. ► 100 %

TRIPOLYPHOSPHATE DE SOUDE  
CAP. NOMINALE: INITIALE 25 000 T/a  
EXTENSION 25 000 T/a  
DEMARRAGE: INITIALE 1977  
EXTENSION: 1982  
INVEST: INITIALE: 3 MM \$ USA

TRIPOLYPHOSPHATE  
DE SOUDE ► 30 % 70 %

DETERGENTS ALKYL-ARIL-SULFONES  
CAP. NOM.: 15 000 T/a  
DEMARRAGE: 1980  
INVESTISSEMENT: 0,34 MM \$ USA

DETERGENTES ► 100 %

NITRATE  
D'AMMONIUM ► 100 %

NITRATE D'AMMONIUM  
CAP. NOM. 100 000 T/a  
DEMARRAGE 1977  
INVESTISSEMENT: 0,4 MM \$ USA

ESPINDESA

ASSISTANCE A L'INDUSTRIE CHIMIQUE AU MAROC

INDUSTRIE CHIMIQUE DE BASE PROJETS SUGGERES  
FIG. III.1

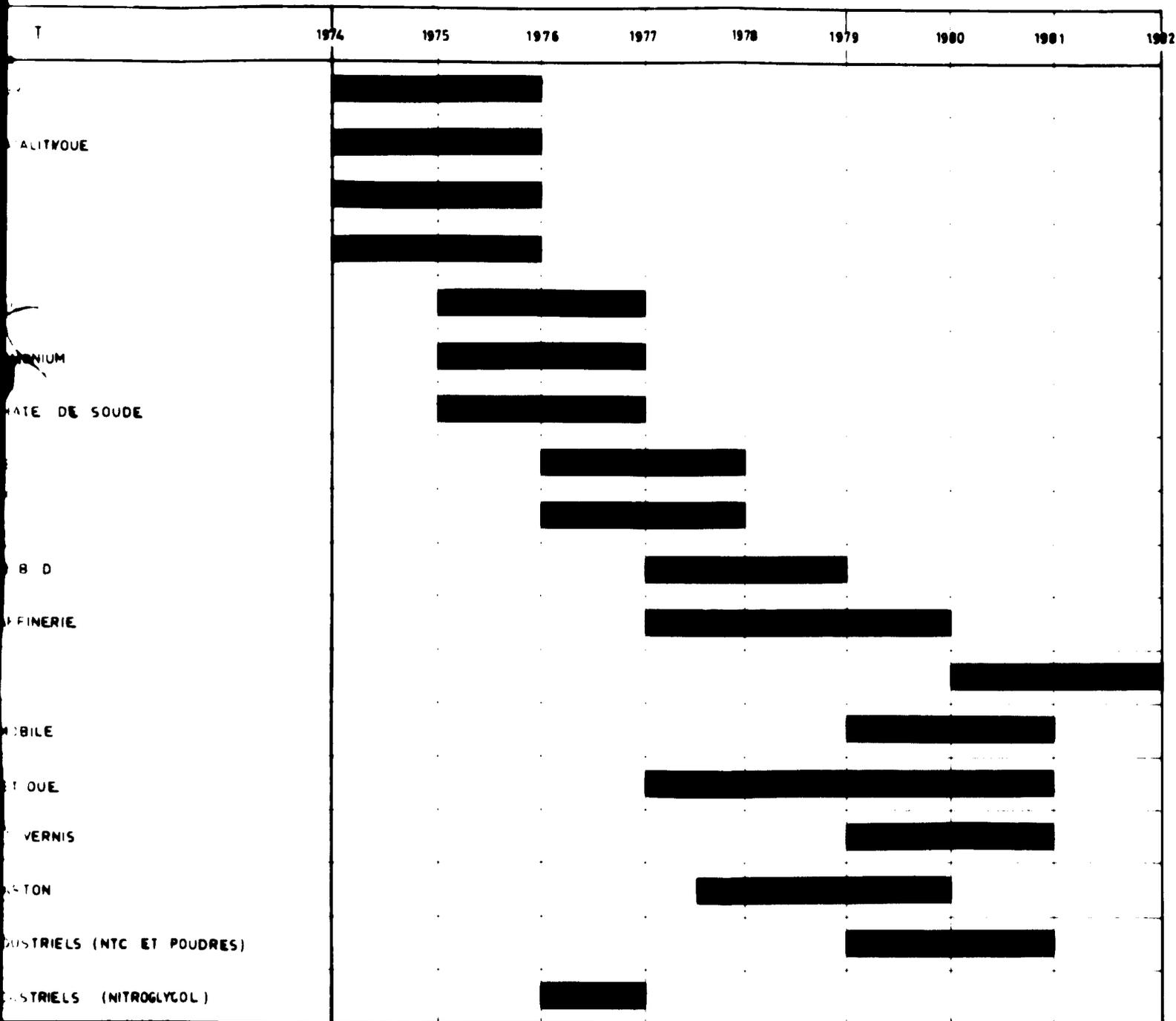
FP-2019	REF ONUDI PROJET SIS 71/1459
FEVRIER 1973	CONTRAT 72/34

SECTION 2

PROJET	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980
CARBUREACTEUR	██████████						
REFORMING CATALITIQUE	██████████						
BITUME	██████████						
LUBRIFIANTS	██████████						
ACIDE NITRIQUE		██████████					
NITRATE D'AMMONIUM		██████████					
TRIPOLYPHOSPHATE DE SOUDE		██████████					
ELECTROLYSE			██████████				
CPV			██████████				
POLYETHYLENE B D				██████████			
NOUVELLE RAFFINERIE				██████████			
DETERGENTS							██████████
PNEUS AUTOMOBILE						██████████	
TRANSF. PLASTIQUE					██████████		
PEINTURES ET VERNIS						██████████	
PAPIER ET CARTON					██████████		
EXPLOSIFS INDUSTRIELS (NTC ET POUDRES)						██████████	
EXPLOSIFS INDUSTRIELS (NITROGLYCOL)			██████████				

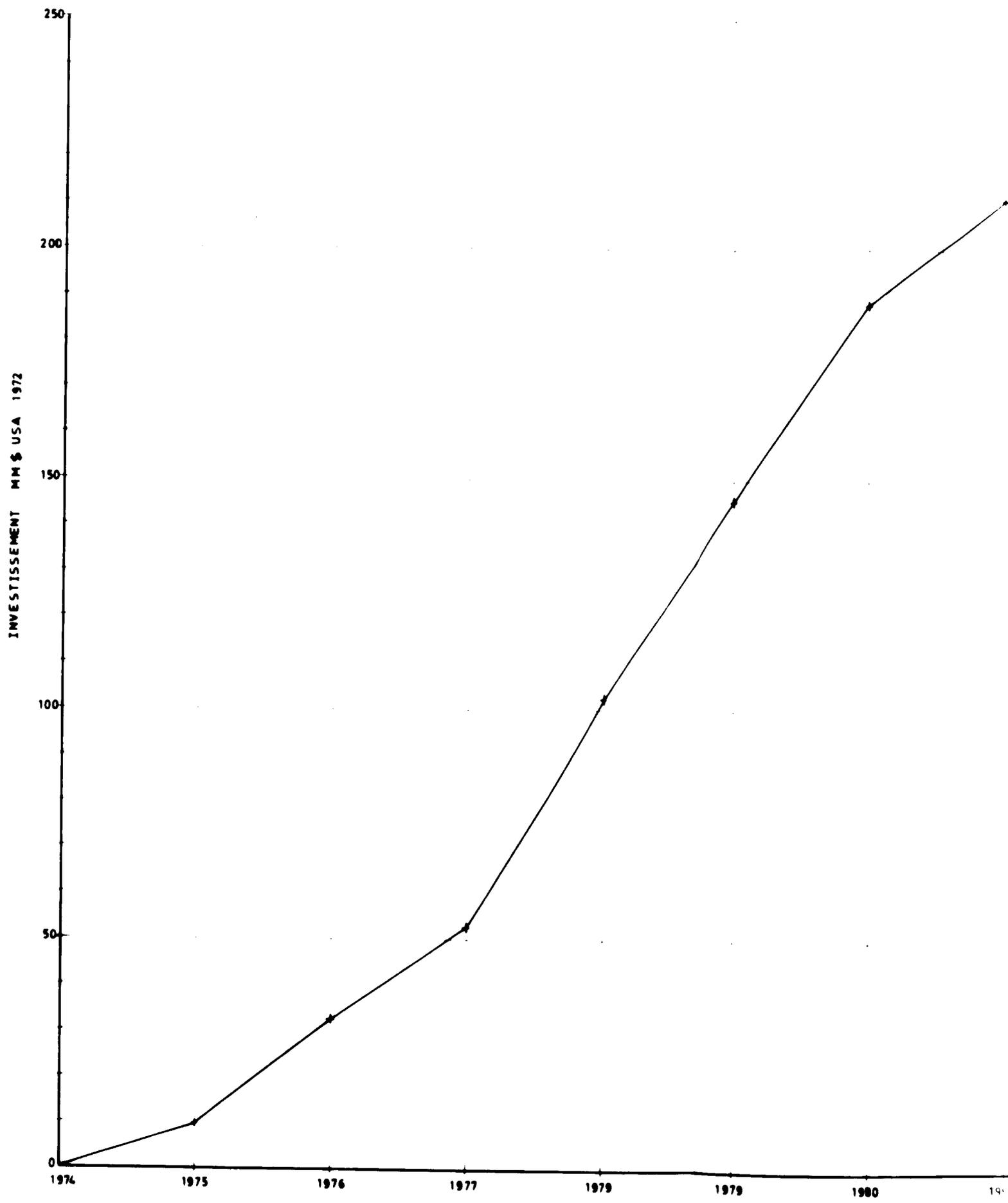
SECTION 1

ESPIND	
ASSISTANCE A L'INDUSTRIE	
ECHELONNEMENT DES PROJETS	
FP-2019	REF. ON
FEVRIER 1973	



SECTION 2

E S P I N D E S A	
ASSISTANCE A L'INDUSTRIE CHIMIQUE AU MAROC	
ECHELONNEMENT DES PROJETS SUGGERES FIG. III 2	
FP- 2019	REF ONUDI PROJET SIS 71/1459
FEVRIER 1973	CONTRAT 72/34

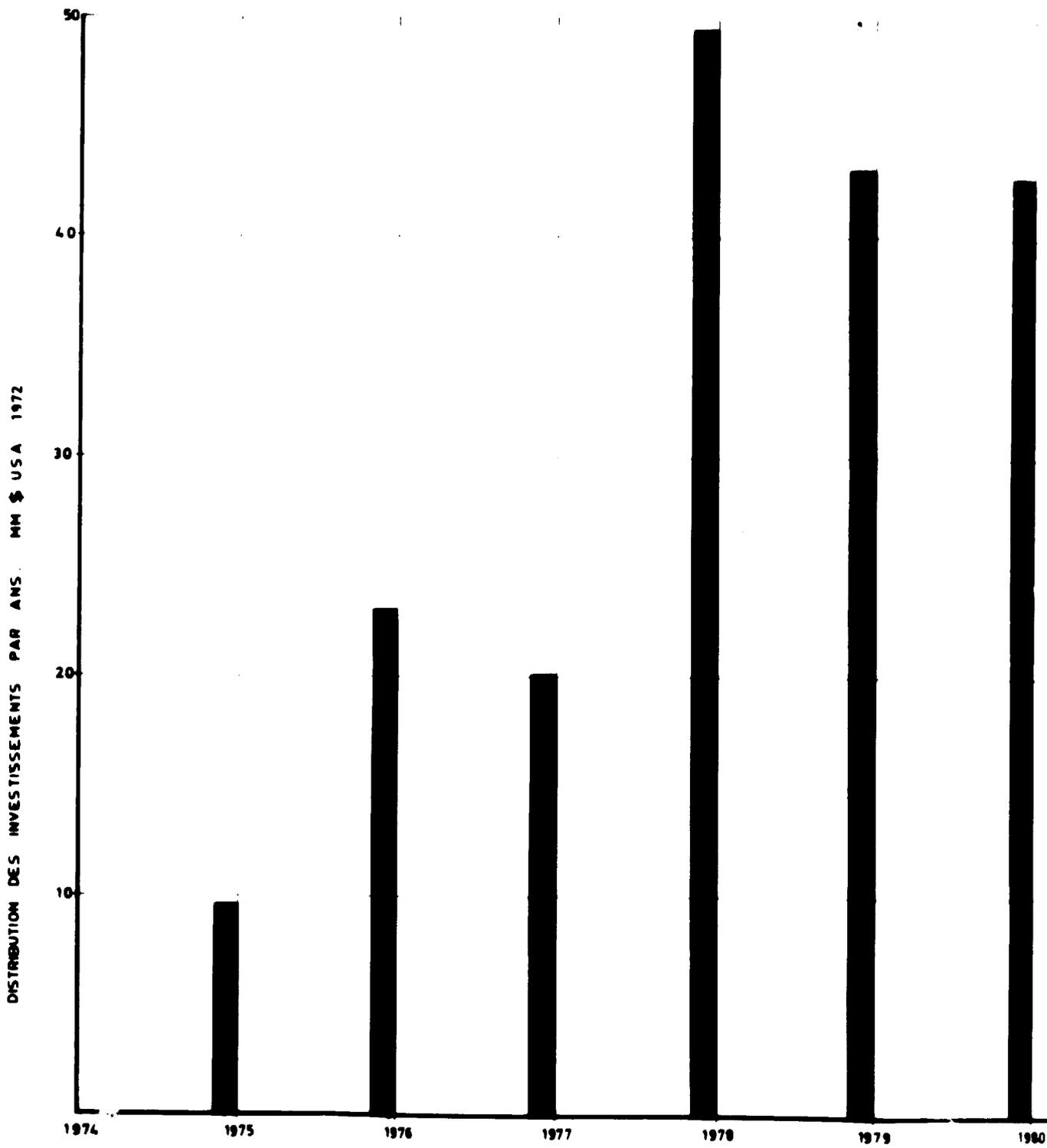


SECTION 1



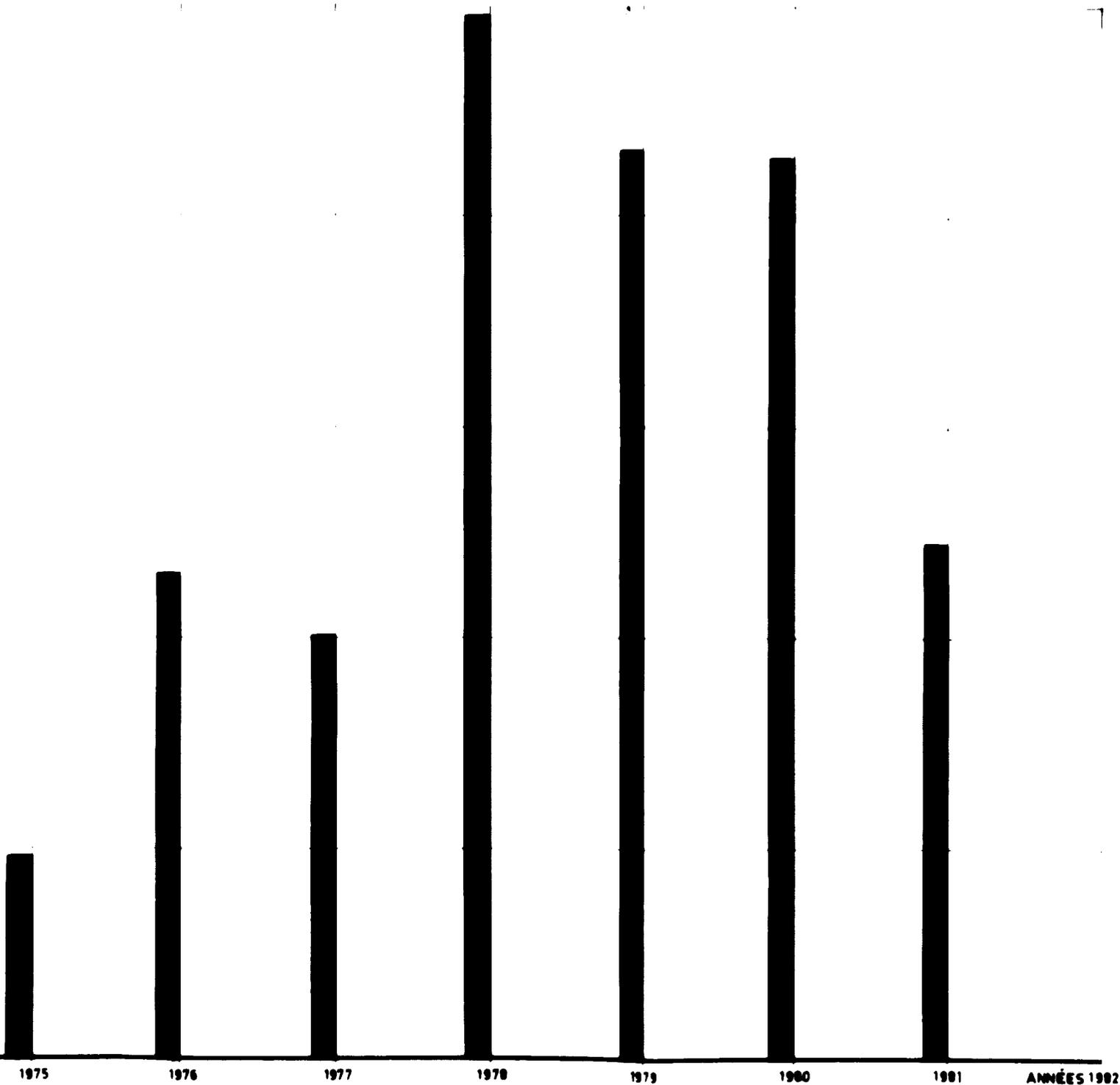
## SECTION 2

E S P I N D E S A	
ASSISTANCE A L'INDUSTRIE CHIMIQUE AU MAROC	
DISTRIBUTION ACCUMULEE DE L'INVESTISSEMENT FIG. III.3	
FP. 2019	REF. ONUDI. PROJET SIS 71/1459
FEBRIER 1973	CONTRAT 71/34



SECTION 1

ESPIND	
ASSISTANCE A L'INDUSTRIE	
INVESTISSEMENT CORRESPONDANT	
FP-2019	REF. ONU
FEVRIER 1973	



1975 1976 1977 1978 1979 1980 1981 ANNÉES 1982

SECTION 2

E S P I N D E S A	
ASSISTANCE A L'INDUSTRIE CHIMIQUE AU MAROC	
INVESTISSEMENT CORRESPONDANT A CHAQUE ANNÉE GRAPHIQUE N° III. 4	
FP- 2019	REF ONUDI. PROJET SIS 71/1459
FEVRIER 1973	CONTRAT 72/34

- La nécessité d'un investissement relativement faible, ce qui facilite la confection d'une bonne rentabilité pour le projet, tout en diminuant les risques financiers

La possibilité d'implantation d'une fabrication de carbonate de soude a été étudiée avec détail, mais d'une part le prix élevé de l'eau, l'énergie électrique et le combustible, et d'autre la taille relativement faible de l'unité envisagée par rapport à la moyenne européenne, ont empêché la viabilité économique du projet.

Dans l'industrie chimique destinée à la fabrication de produits pour la consommation finale on a identifié un projet pour la production de détergents alkyl-aril-sulfonés. Il s'agirait du détergent partiellement biodégradable fabriqué avec un hydrocarbure à chaîne ramifiée, l'état commençant de la pollution au Maroc ne justifiant pas encore la production d'un détergent plus cher fabriqué avec un hydrocarbure à la chaîne linéaire et ayant un plus haut degré de biodégradabilité.

L'extension des deux installations actuellement existantes au Maroc, sans besoin de monter une nouvelle tour d'atomisation, remplirait les nécessités du marché jusqu'en 1977. En 1980 il faudrait mettre en route une nouvelle usine avec une capacité nominale de 15.000 t/a, étant la tour d'atomisation prévue pour 20.000 t/a.

Les secteurs de transformation de plastiques présentent aussi un accroissement de la capacité d'absorption du marché qui justifie des nouvelles installations

L'étude du secteur de raffinage du pétrole brut a montré la nécessité à court terme pour le Maroc de produire quatre produits : carburateur, essence super, bitumes routiers et lubrifiants. D'ailleurs les unités pour la fabrication de ces produits peuvent être intégrées dans la raffinerie que la S. A. M. I. R. possède à Mohammedia, la capacité actuelle de traitement de brut de cette raffinerie étant suffisante pour assurer la charge des unités correspondantes.

Aux environs de l'année 1980 il en ressort la nécessité d'installer une nouvelle raffinerie pour le traitement de 2 MM tonnes brut/an. Le schéma de cette raffinerie dépend d'un facteur basique: l'inclusion ou non d'une unité de steam cracking pour fabriquer de l'éthylène en partant du naphta.

Si l'on n'installe pas de steam cracking la raffinerie devrait être du type énergétique classique, comportant en plus de la colonne de distillation atmosphérique et des colonnes de stabilisation et séparation de gaz légers, une unité de traitement des gaz, un reforming catalytique et une hydrodesulfurization de distillats moyens. Le surplus de fuel-oil qui se produirait au début peut être diminué par les nécessités de la production d'énergie électrique par voie thermique, ce qui est nécessaire pour l'abaissement des prix de cette énergie, trop élevés actuellement.

Dans l'hypothèse de l'installation d'un steam cracking intégré à la raffinerie le naphta utilisé dans cette unité provoque une manque de charge au reforming catalytique, donc une production insuffisante d'essence super. Une unité de cracking catalytique convertirait une partie de fuel-oil excédent en essence et produits plus légers, équilibrant de ce fait la production en coupes légères et lourdes de la raffinerie. Il est évident que dans cette deuxième hypothèse l'investissement nécessaire est plus haut que dans le premier cas. Ceci joint au fait déjà mentionné de l'inviabilité de la fabrication d'éthylène dû au prix de revient résultant, font conclure que la première hypothèse, c'est-à-dire, celle de la raffinerie énergétique, est la plus convenable au Maroc.

On a aussi remarqué le besoin de nouvelles installations pour l'industrie de dérivés du caoutchouc, particulièrement dans la fabrication de pneus et chambres à air pour automobiles, aussi bien que pour les secteurs de peintures et vernis, papier et carton et explosifs. En ce dernier cas, on considère convenable l'installation d'une nouvelle unité de nitration de glycol ainsi que la fabrication, au pays, de la nitro-

cellulose et les poudres. Apart le caractère stratégique de ces produits-ci, la consommation prévue justifie l'installation des usines correspondantes

Les fibres synthétiques, tant de polyamide que de polyester et acrylique, offrent aussi des possibilités d'installations de filatures au pays. Pourtant, dans cet étude-ci on suggère la convenance de réaliser une étude monographique ou l'on étudierait l'installation des unités, y comprise l'étape de polymerization pour les polyamides et le polyester, ensemble avec des pays voisins. Même on devrait penser à l'installation d'une unité de caprolactame qui pourrait fournir au Maroc, l'Algérie et la Tunisie.

PRIX D'EXPORTATION DES PRODUITS CHIMIQUES DANS LE MARCHÉ EUROPEEN

<u>Produit</u>	<u>Pays</u>	<u>Prix FOB (\$/t)</u>	<u>Fret (\$/t.)</u>
Polyéthylène	France et Allemagne	307	Hambourg - Casablanca 11\$ Marseille - Casablanca 10\$
Polyéthylène	France et Allemagne	3	
P. V. C.	France et Allemagne	315	Hambourg - Casablanca 11\$ Marseille - Casablanca 10\$
Acetate de Vinyle	France et Allemagne	245	Hambourg - Casablanca 11\$ Marseille - Casablanca 10\$
Nitrate d'ammonium (33, 5%)	France et Allemagne	61	Hambourg - Casablanca 11\$ Marseille - Casablanca 10\$
Chlore	France et Allemagne	75	Hambourg - Casablanca 11\$ Marseille - Casablanca 10\$
Soude	France et Allemagne	75	Hambourg - Casablanca 11\$ Marseille - Casablanca 10\$
Détergents	France et Allemagne	215	Hambourg - Casablanca 11\$ Marseille - Casablanca 10\$

T P S France : 1.200 F/t. (prix interieur)

Allemagne: 940 DM/t ( prix interieur)

**ECONOMIE EN DIVISES CORRESPONDANT AUX PROJETS  
IDENTIFIES.**

---

<b>Produit</b>	<b>Mise en marche (\$/an)</b>	<b>Capacité Nominal (\$/an)</b>
Chlore	1. 282. 220	2. 125. 000
Soude	1. 499. 485	2. 380. 000
P. V. C.	6. 514. 950	9. 750. 000
Polyéthylène b. d.	8. 972. 685	15. 850. 000
Nitrate d'ammonium	2. 856. 714	5 800. 000
Triphosphate de sodium	a) 1. 500. 870	
	b) 3. 749. 130	

- a) **Economié en devises**  
b) **Revenus par exportation**

### III. 4 SUGGESTIONS SUR LES ETUDES FUTURS A ENTRE- PRENDRE.

De tout ce qu'on vient d'exposer on peut conclure la nécessité d'effectuer des études monographiques approfondies sur les projets comportant la fabrication au Maroc des suivants produits:

Chlorure de polyvinyl  
Polyéthylène de basse densité  
Acide nitrique 56%  
Nitrate d'ammonium  
Triphosphosphate de soude  
Explosifs industriels

Bien qu'une étude préliminaire assez poussée ait été réalisée dans le present travail, il serait désirable disposer des correspondents études monographiques comportant une analyse très précise sur le plan financier et une comparaison détaillée des procédés de fabrication dont on dispose actuellement. Ceci permettrait la selection du procédé le mieux adapté aux circonstances marocaines et le calcul de la rentabilité du projet selon les diverses alternances possibles par rapport aux sources de financement. Aussi on devrait étudier la localisation de l'installation et les possibilités de cooperation avec d'autres pays, soit seulement sur le plan financier ou pour avoir d'autres débouchés du produit.

Le projet d'electrolyse du sel ne semble pas devoir être étudié d'une façon plus approfondie à ce moment là, vue sa dependance de l'im-  
plantation de la fabrication du chlorure de polyvinyle. La fabrication d'autres dérivés du chlore que le CPV ne présente pas d'interet dû au faible marché existante.

Les projets de raffinage a court terme semblent être très clairs du point de vue de sa nécessité et une étude, surtout technique, doit être entrepris au plus bref délai. La définition de la nouvelle raffinerie doit aussi faire l'objet d'une étude d'optimisation détaillée, mais la mise en œuvre de cette raffinerie n'est recommandée qu'en 1980.

Il serait aussi convenable d'accomplir une étude sur la possibilité d'implanter des installations de filage de fibres synthétiques, tant polyamides 6 et 66 que polyester et acryliques. Dans le présent travail on montre qu'il y aura un marché suffisant pour justifier ces installations, mais il faudrait déterminer la viabilité d'un projet de polymerization et aussi de la fabrication de la caprolactame, monomère de base pour la polyamide 6. Ceci dépend de la possibilité de se mettre d'accord avec des pays voisins, l'Algérie et la Tunisie par exemple, pour installer ensemble une plante de fabrication, ce qui donnerait une rentabilité majeure au projet que si l'on pense seulement à satisfaire le marché marocain.

Les extensions et les nouvelles installations suggérées dans le domaine des industries transformatrices de plastiques, fabrication de pneus d'automobile, peintures et vernis et papier et carton, ne semblent pas avoir besoin d'études sectorielles vu le degré de maturité des entreprises intégrées dans ces secteurs existantes à l'heure actuelle au Maroc. La même situation est valable quant à la fabrication de détergents alkyl-aryl-sulfonates.

### III. 5 REPERCUSSIONS SOCIALES.

Le développement chimique programme devra donner lieu aux suivantes repercussions de caractère social.

#### 1. -Accroissement du nombre de postes de travail.

Les postes de travail que l'on créerait avec les unités proposées, tout au long des prochains dix ans, sont les suivants:

#### CREATION DE NOUVEAUX POSTES DE TRAVAIL

<u>Projet</u>	<u>No. Postes</u>	<u>Année</u>
Chlore et soude	91	1. 978
Tripolyphosphate de soude	39	1. 977
Chlorure de polyvinyle	47	1. 978
Polyéthylène basse densité	20	1. 979
Acide nitrique	10	1. 977
Nitrate d'ammonium	14	1. 977
Raffinerie (nouvelle)	350	1. 980
Détergents	26	1. 980
Peintures et vernis		
a) extension	200	1. 978
b) nouvelle	500	1. 981
Pneus d'automobile		
a) extension	150	1. 979
b) nouvelle	200	1. 981
Transf. plastique		
a) extension	750	1. 975
b) nouvelle	3. 870	1. 980
Papier et carton	630	1. 980
Explosifs	70	1. 981
<u>Total postes nouveaux</u>	<u>6. 967</u>	

## 2. -Accroissement du Révenu National

On estime que les installations proposées contribueront à l'accroissement du Revenu National dans la suivante mesure.

ACCROISSEMENT DU REVENU NATIONAL

<u>Projet</u>	<u>Revenu National (MM. DH de 1972)</u>
Chlore et soude	8,6
Tripolyphosphate de soude	5,1
Chlorure de polyvinyle	11,8
Polyéthylène basse densité	19,4
Acide nitrique	3,1
Nitrate d'ammonium	6,4
Raffinerie	212,9
Détergents	4,6
Peintures et vernis	16,0
Pneus automobile	44,4
Transf. plastique	45,6
Papier et carton	18,8
Explosifs	1,5
<u>Total</u>	<u>398,2</u>

Le calcul du Revenu a été effectué approximativement, en considérant une valeur ajoutée du 23% au 44% du valeur de la production, selon que le projet à étudier soit de base ou de transformation. Ensuite, on a déduit au valeur ajoutée un 15% par des raisons d'amortissement et un 20% par des impôts indirects.

Dans le Produit Industriel Brut, le secteur chimique a représenté un 15,2% l'année 1972; avec cet accroissement prévu il y représentera un 38% en 1981.

Evidemment, le développement programé aura un effet multiplicateur pas seulement sur l'industrie chimique, mais aussi sur d'autres secteurs industriels. Les principaux effets multiplicateurs que l'on peut prévoir sont les suivants:

- a) Expansion de l'industrie chimique de transformation, du moment que le pays compte avec productions de base.
- b) Extension et développement de l'industrie auxiliaire, sous l'influence des nouvelles installations.
- c) Effet sur le secteur de l'énergie, qui très possiblement aura besoin d'installer une nouvelle central thermique à fin de pouvoir fournir la demande du secteur chimique et par consequence, les prix de l'énergie pourraient s'améliorer sensiblement au Maroc.
- d) Impact sur l'industrie de la construction, a cause des nouveaux centres industriels.
- e) Développement des autres secteurs industriels, au fur et à mesure qu'ils aient besoin de s'approvisionner de la nouvelle et croissante industrie.

IV. ANALYSE DE LA SITUATION ACTUELLE  
DE L'INDUSTRIE CHIMIQUE AU MAROC.

IV. 1. MATIERES PREMIERES POUR L'INDUSTRIE  
CHIMIQUE EXISTANTES AU MAROC.

Du à la grande importance en ce qui concerne les coûts de fabrication d'un produit qui a l'existence au pays d'une ou plusieurs des matières premières pour son élaboration, on a prêté une attention spéciale à l'étude des ressources, aussi bien d'origine minérale que végétale, disponibles au Maroc.

#### IV. 1. 1. Matières premières d'origine minérale.

La contribution de l'industrie minière à l'économie nationale n'est pas encore très importante. En 1970 elle a représenté seulement un 5% du PNB (Produit National Brut); pourtant sa proportion dans la valeur totale des exportations a été de 32% dans la même année, remplissant les phosphates les trois quarts de cette proportion.

Le Tableau IV. 1 donne la production minière en tonnes pour la période 1965-1971 et les exportations correspondantes pour 1968-1970. Le Tableau IV. 2 montre un aspect des ressources de sel au Maroc. Enfin dans le Tableau IV. 3 on résume les projets de minerie qui se développeront peut-être dans les années prochaines.

On déduit de cette information que:

- Les phosphates dominent l'industrie minière au Maroc. Leur production a augmenté modérément pendant les dernières années.

- Les mines de phosphate marocaines sont bien situées pour rivaliser dans le marché mondial. Le Maroc exporte à peu près les 96% de sa production.

- A l'exception des phosphates, du gaz naturel et du cuivre qui manifestent une tendance à l'augmentation de production, le reste des minéraux montre une récession, paralysation ou fluctuation dans sa production.

Par rapport à l'exploration minérale, il y a à présent, quatre zones d'intérêt:

TABIEAU IV.1  
RESSOURCES MINIERES D

Produit	Situation des Gissements	Entreprises ou Organismes	Reserves Estimées	EXTRAIT		
				1965	1966	1967
Anthracite	Jerrada (60 Km au Sud d'Oujda)	Charbonnages Nord-Africains (1% Etat Marocain)	100 MM t.	416	451	480
Pétrole	Sidi Khalem Harricha Sidi Fili	Société Chérifienne Des Pétroles	Basses s'épuisant	103	103	0
Gaz Naturel	Kechoula Zeer Harricha			11,4 <sup>(*)</sup>	11,0 <sup>(*)</sup>	10,0
Phosphate	Ehouribga Yousoufia Ben Guerir	Office Chérifienne des Phosphates (O.C.P.)	20 MMM t.	9,824	9,425	10,540
Minéral de Fer	Nador-Rit	Sté. l'Exploitation du Rit (SIFERIT)	50 MM t.	951	1,017	880
Pyrrhotyne	Lettara (Nord-Ouest de Marrakech Etat)	SEPYE (Société de l'Etat)		128	282	350
Minéral de Plomb	Oujda, Midelt, Marrakech, Quarzazate	4 entreprises, et le C.M.D.F.		113	120	110
Minéral de Zinc	Poussit			95,0	93,2	82
Manganèse				321	280	190
- Metallurgique				51,4	77,7	82
- Chimique						
Minéral de Cobalt	Bon Azzer			10,6	18,1	17
Minéral de Cuivre	Marrakech Quarzazate Agadir			0,2	8,9	0
Barytine	Safi			103	100	90

(\*) Millions de m<sup>3</sup> de gaz

SOURCES: Guide de l'Investisseur, - Bureau d'Etudes Interministeriel  
Rapport Moral du Conseil d'Administration de la AGIM, Exercice 1969  
Document des Nations Unies, Programme de Développement du Maroc, - Rabat, Février

TABIEAU IV.1

COMMERCE EXTERIEUR DU MAROC

Des gros	IMPORTATION, Milliers t./an.						EXPORTATION, Milliers t./an.			
	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1968	1969	1970	
M. t.	41	451	482	451	397	433	474			
Cent	103	103	97	89	58	44	23			
	11,4 <sup>(*)</sup>	11,0 <sup>(*)</sup>	10,7 <sup>(*)</sup>	10,8 <sup>(*)</sup>	12,0 <sup>(*)</sup>	13,5 <sup>(*)</sup>	17,0 <sup>(*)</sup>			
M. d.	9.824	9.425	10.546	10.512	10.710	11.400	12.400	10.016	10.200	11.243
M. t.	95	1.017	884	807	749	872	659	859	814	
	128	282	353	418	392	291				
	115	120	116	121	118	120	85,5	71,7	73,8	
	95,0	93,2	82,9	67,6	72,1	31,8	79,3	70,3	38,0	
	321	286	198	86,4	10,4	-	82,2	36,3	-	
	51,1	77,7	82,9	73,8	110	112	78,7	94,4	107	
	16,0	18,1	17,5	15,2	14,1	6,0	18,1	15,7	9,1	
	6,2	8,9	8,4	9,5	9,5	12,1	6,4	10,7	10,3	
	105	106	90,5	78,2	87,0	84,7				

exercice 1969  
 ont du Maroc, Rabat, Fevrier 1972.

TABLEAU IV. 2  
RESOURCES DE SEL AU MAROC

<u>Localisation des gisements.</u>	<u>Reserves Estimées</u>	<u>Capacite d'extraction t. an.</u>	<u>Exp. Ac t.</u>
Tissa (à 50 km. de Fez)	Plusieurs MM. t.		20.
Souk El Arbaa (à 2 km. de Sou El Arbaa)	100-300 M. t.		quel-
	Tres importantes	100. 000	7.
Oued Mikkes (à 30 km. de l'Oued de Fez)	Enormes	1. 500	
Ida ou Azza et Azelagh (au sud d'Essaouira)		1. 500-5. 000	1.
Ait Ourir (à 30 km. SE Marrakech)	Plusieurs centaines de MM. t.		quel-
Tiznit (près de Demmat, Haut Atlas)			cent
Imnichel (à 25 km. 50 Demmate)			de t.
Tra-M'tisini (Nord de Skoura)			
Salines de Lac Zima (entre Marrakech-Safi)	Enormes	30. 000 (moyen)	
Salines de Nador		20. 000	10. 000
"    " Larache		5. 000	
"    " Oualidia		20. 000-30. 000	5. 000
Biar El assira (El jadida)			
Sidi Brahim (El Jadida)			
Basin de khemisset	Plusieurs MM. t.		
"    " Berrechid	3-4 MM. t.		
Mohamedia	500 MM. t.		
Amassène (Fes)			
Inaria (Marrakech)			
(Ouarzazate)			

TABLIÉAU IV.2  
 LES SOURCES DE SEL AU MAROC.

Capacité d'extraction t. an.	Extraction Actuelle t. an.	Production objet de déclara- tion statistique. t.		Remarques.
		1. 970.	1. 971	
	20. 000	5. 047	19. 752	Sel rouge, avec 92-94 % NaCl est vendu à Progharo.
	quelques M. t.	6. 710	3. 760	
100. 000	7. 000	1. 098	7. 500	
1. 500				
1. 500-3. 000	1. 500			
	quelques centaines de t. par an.			
30. 000 (moyen)		35. 000	23. 672	
20. 000	10. 000-15. 000			
5. 000				
20. 000-30. 000	5. 000-10. 000			
		2. 622	2. 000	
		6. 100	5. 052	
		318	19	
		140		
		40	333	
		57. 075	62. 088	

TABIEAU IV. 3

PLANS DE DEVELOPPEMENT DES RESSOURCES MINIERES

<u>MINIERAL</u>	<u>SITUATION DU GISEMENT</u>	<u>RESERVES ESTIMEES</u>	<u>COMPOSITION</u>	<u>INDEX PROB.</u>
Cuivre	Maider Sacem	4 5 MM t.	2,5% Cu	3
	Bleida	5	2% Cu	2
	Nador	3	1,5% Cu	2
	Tizert	1	1,5% Cu	1
	Amadouz	2	1,5% Cu	2
	Maider Boukerzia	1,5	2,5% Cu	
Cuivre (Argent)	Ouansimi	1 6	1,95% Cu 8 g Ag t.	1
	Talaat	1 0	2% Cu 30 g Ag t.	1
	Tazalaght	0,23	25% Cu 25 g Ag t.	2
	Alhous	5,3	0,82% Cu 12 g Ag t.	4
Argent	Zgounder	1	450 g t.	1
Plomb, Zinc, Argent, Or	Bou Madine	3	1,4 Pb; 4,2 Zn; 122 Ag.	1
Plomb, Zinc Pyrrhotite	Dra Sfar	6	3,2% Pb; 6,2 Zn.	1
Plomb (Argent)	Sidi Lahcen	0,3	4,9% Pb; 95 g Ag t.	1
Sel	Mohammedia	3	98% NaCl	1
Fluorite	El Hamman	3,8	33,71%	

SOURCE: Document des Nations Unies. Programme de Developpement du Maroc. Rabat. Fevrier 1972.

**SECTION 1**

TABIEAU IV. 3

EMENT DES RESSOURCES MINIERES AU MAROC

SERVES MINIERS	COMPOSITION	EXTRACTION PROBABLE (M. T. t.)	INVESTISSEMENT ESTIME (M. D. D.)	MISE EN MARCHÉ
	2.5% Cu	300	34.0	1975
	2% Cu	500	39.0	1976
	1.5% Cu	200	20.0	1975
	1.5% Cu	100	13.0	1976
	1.5% Cu	200	22.5	1977
	2.5% Cu		12.0	1977
	1.95% Cu 8 g Ag t.	150	21.0	1973
	2% Cu 30 g Ag t.	100	9.5	1973
	25% Cu 25 g Ag t.	38	5.5	1973
	0.82% Cu 12 g Ag t.	450	40.5	1975
	450 g t.	100	21.0	1974
	1.4 Pb; 4.2 Zn; 122 Ag.	300	13.0	1973
	3.2% Pb; 6.2 Zn.	100 Pb, Zn 65 Pyrrhot	16.8	1976
	4.9% Pb; 95 g Ag t.		12.0	1974
	98% NaCl	1.500	64.4	1977
	33.71%	170	33.0	1973

de Developpement du Maroc. Rabat. Fevrier 1972.

SECTION 2

Anti-Atlas Oriental

Aire de 17.000 Km<sup>2</sup>. Budget de 12 MM DH. Coopération de UNDP. Des bonnes perspectives en : cuivre, or, cobalt et nickel ainsi qu'en oxyde d'uranium.

Moyen-Atlas (Maroc Central).

Aire de 12.000 Km<sup>2</sup>. Budget de 6,8 MM DH. Aide de la République Fédérale d'Allemagne.

Région de Tanger-Chaouen.

Budget de 100 MM DH. Aide technique de l'U. r. s. s.

Région de Bonazer.

Coopération avec la Russie. Perspectives de cobalt.

Concernant la recherche d'hydrocarbures, ceci s'est poursuivie sur l'ensemble du territoire par le BRPM en association avec partenaires étrangers. L'année 1971 a été marquée par une extension de la recherche en mer sur presque tout le plateau continental atlantique et par une intense activité de la recherche dans les bassins de Doukala, Guercif et Beni - Mellal.

L'activité de forage a été très importante en 1971, avec plus de 19.000 m forées, dont la moitié en mer. Elle s'est fructueusement achevée avec la découverte de nouveaux réservoirs de gaz sur les permis Sebou. La situation actuelle de la recherche pétrolière est comme suite:

- Sur le permis Sebou, beaux réservoirs ont été rencontrés. Le plus important sondage a mis en évidence des couches de gaz dont l'importance économique s'avère forte intéressant.

En ce qui concerne l'exploitation des deux couches de méthane du gisement de Donar Jabar, il est à signaler que les travaux de mise en exploitation et transport sont presque achevés. Un contrat a été signé entre la Compagnie Marocaine des Cartons et Papiers (CMCP) et le BRPM APEX pour la livraison du gaz au cours de 1972.

- Sur le permis Efni Maritime, au large d'Agadir, plusieurs indices d'huiles et de gaz ont été relevés. Les interprétations sont en cours et les résultats sont considérées comme encourageants.
- Sur les permis Guercif et Doukala, une campagne de sondage est prévue pour 1972.
- Au sondage implanté à 15 Km au large d'Essaouira, aucun réservoir n'a été rencontré et aucune indice d'hydrocarbures n'a été mis en évidence.
- Dans le permis Beni-Mellil et Boudaj, plusieurs études et levés géologiques ont été réalisés pour localiser les zones où seront concentrées les études sismiques prévues.

Après cet exposé sur l'ensemble des ressources minières et des plans de propection et exploitation, on fera un commentaire concernant la situation particulière de chacune de ces ressources.

#### Anthracite.

Le seul gisement de combustible solide en exploitation est celui d'anthracite de Jerrada. Sa teneur calorique est de 7.000 Kcal/kg. La mine est équipée depuis 1953 pour produire 650.000 t/a d'anthracite, mais elle atoujours travaillé au dessous de sa capacité pour des raisons de marché. Les conditions de travail ne sont pas élevées.

L'Etat a entrepris d'édifier à Jerrada une importante centrale thermique qui pourra absorber 720.000 tonnes d'antracite par an dans les qualités les moins nobles. Un effort d'équipement est en cours à Jerrada pour amener les possibilités de production au niveau voulu.

L'antracite ne pouvant être substitué aux charbons gras ni au coke, les importations, en demeurant de faible importance de ces substances, devront être maintenues.

#### Pétrole.

La production de pétrole brut des 2 champs pétrolières connus, l'un dans la région de Sidi Kacem l'autre dans celle d'Essaouira, est en diminution constante depuis plusieurs années en raison de l'épuisement des gisements. Cette diminution est imputable en particulier à l'épuisement graduel des champs les plus anciens, Sidi Fili et Harricha, situés dans le Gharb. Le pétrole brut marocain est raffiné par la SCP à Sidi-Kacem.

#### Gaz Naturel.

Du gaz naturel est également extrait des champs pétrolières. La production des gisements d'Essaouira est livrée au centre phosphatier de Youssoufia, qui a consommé près de 36 MM m<sup>3</sup> en 1971 pour le séchage d'une partie de la production de phosphates. La production du gisement de Harricha a été pour la raffinerie de Sidi-Kacem.

#### Phosphates.

Le Maroc possède les plus importantes réserves de phosphates du monde. Elles sont estimées actuellement à 20 milliards de tonnes, réparties sur trois gisements principaux, ceux de Khouribga, Youssoufia et Ben Guerir, dont la découverte est récente. Seuls les deux premiers gisements sont actuellement exploités et commercialisés par l'Office

Chérifien des Phosphates. D'autres gisements de phosphates existent à Meraa el Arech et Sidi Daoni Sud.

La production de phosphates est destinée principalement à l'exportation. Le Maroc est le premier exportateur de phosphate du Monde. Les ventes locales n'ont pas atteint que 460.000 tonnes en 1969. Ce tonnage est destiné au Complex de Safi, principalement, pour la fabrication des engrais phosphatés. L'OCP poursuit un plan d'expansion pour atteindre une production de 19 MM tonnes en 1972.

#### Fer.

La quasi totalité de la production de minéral de fer est fournie par les mines du Rif, dans la région de Nador, dont les réserves sont estimées à 50 MM de tonnes. Mais ce minéral est sulfuré et difficilement commercialisable. Nouvelles installations d'enrichissement du minéral de fer ont été montées depuis 1968. La Société d'Exploitation des Mines du Rif (SEFERIF) est en train d'étudier des améliorations dans les Mines de fer de Nador. L'investissement estimé est de 25 MM \$.

Il y a un projet d'installer une sidérurgie à Nador.

#### Plomb.

Le Maroc dispose d'une cinquantaine de mines d'importance très inégale et situées dans les régions d'Oujda, Midelt, Marrakech et Ouarzazate. Le minéral de plomb est issu essentiellement de deux sortes d'exploitation: d'une part les grosses exploitations modernes, actuellement au nombre de 4, et produisant chacune 10.000-15.000 t/a; d'autre part, les exploitations artisanales qui se développent là où l'expérience a montré que l'exploitation industrielle n'était pas viable. Ces exploitations artisanales donnent près de 30.000 t/a de minéral marchand, collectées entièrement par un organisme de l'Etat, le CA-DET (Centrale d'Achat e Developpement au Tafilabet).

Le complément est produit par un assez grand nombre de petites et moyennes exploitations semi-industrielles. Une partie de la production de plomb, environ 40.000 t/a, est traitée localement dans la fonderie d'Oned el Heimer, près d'Oujda. Cette fonderie de plomb est obsolète. La diminution de la production dans l'Oriental conduira à envisager l'implantation d'une autre fonderie en un point géographiquement mieux situé. On a projeté une nouvelle fonderie de plomb à Kenitra avec une capacité de 100.000 t/a. Un nouveau secteur minéralisé en plomb a été découvert durant le plan quinquenal 1968-72 dans la région de Tonissit et permettra de prolonger la durée de vie de cette mine.

#### Zinc.

Une seule mine produit encore du zinc en quantité notable, celle de Tonissit dans L'Oriental.

#### Cobalt.

Le cobalt est exploité à Bon Azer. A cette mine, l'extraction avait été arrêté en 1970 à la suite de l'épuisement du gisement. Nouvelles réserves ont été prospectées, et l'exploitation vient d'être entreprise.

#### Cuivre.

Plusieurs mines de cuivre, moyennes ou artisanales, sont situées dans la région de Marrakech, d'Ouarzazate, et d'Agadir. Actuellement tout le cuivre enrichi est exporté. Un développement important est à prévoir dans ce secteur minier. Le cuivre n'a qu'une faible importance sur le plan de la production, mais des recherches à grande échelle doivent être lancées prochainement dans l'Anti-Atlas. Il est projeté une fonderie de cuivre à Agadir, avec une capacité de 20.000 tonnes de cuivre par an (60 MM d'investissement). Plusieurs gisements de cuivre ont été dé-

couverts et reconnus durant le plan quinquenal 1968-72, et deux d'entre eux, Tanfit et Tansrift ont été mis en exploitation.

#### Manganèse.

Il existe un gisement de manganèse près d'Ouarzazate. Actuellement seul le manganèse chimique est exploité. L'unité d'agglomération de manganèse chimique est située à Casablanca.

Les difficultés de commercialisation des minerais de manganèse métallurgique ont amené la mine à L'IMNI, près d'Ouarzazate, à se reconvertir pour ne produire que du minerai de qualité chimique. Une nouvelle installation d'enrichissement a été érigée dans ce but. La valorisation du minerai est bien meilleure et le bilan d'exploitation du gisement sera dans l'ensemble positif.

#### Antimoine.

Les gisements d'antimoine existent dans le Moyen Atlas et dans la région de Tetouan. La production atteint 6.000-7.000 t/a.

#### Sel.

Le Maroc possède d'importants gisements de sel genuine, dont la qualité du minerai titre de 90 à 98% de NaCl. La production actuelle du sel au Maroc provient soit de carrières, soit de mines souterraines, soit de salins lacustres ou marins. On exploite actuellement quelques uns de ces gisements, mais les méthodes employées à cet fin ne sont pas bien étudiées et le prix de revient de la tonne de sel se trouve ainsi très élevé.

Le pays est particulièrement riche en sel gemme, mais ce produit est situé surtout dans les régions de Fes, Meknés et Marrakech, ce qui exclut les possibilités d'exportation.

Dans le cadre de la recherche de la potasse on a découvert avec la potasse une couche de sel gemme de haute qualité (95% NaCl) dans le bassin de Khémisset. Les réserves sont évaluées à plusieurs centaines de milliers de tonnes. Mais l'exploitation pour produire du sel gemme n'est envisageable que dans le cas où l'on exploiterait la potasse, ce qui n'est pas économiquement viable, même dans un proche avenir.

Dans le même cadre de recherche de la potasse, on a découvert un autre gisement énorme de sel gemme de très haute qualité (plus de 98% de NaCl) dans le bassin de Berrechid. Ses réserves ont été évaluées à quelques milliards de tonnes de sel gemme. Ce gisement se prolonge jusqu'à 10 Km du port de Mohammedia, avec 16 Km environ de long et 3 Km de large.

Il existe à l'heure actuelle divers projets pour augmenter la production du sel: extensions des mines de Tissa, Souk El Arbaa et Taza; gisements de Mohammedia-Berrechid (200.000-300.000 t/a). En outre, il y a un projet pour extraire 600.000-1.000.000 t/a du sel marine à Nador pour l'exportation.

#### Potasse.

Les recherches pour la potasse ont été développées dans les régions de Khémisset et de Berrechid. Dans la dernière on a trouvé un important gisement de sel gemme, mais l'espoir de trouver de la potasse exploitable paraît être abandonné. Dans la région de Khémisset, l'existence d'un gisement important a pu être démontrée. L'exploitation de ce gisement n'est pas envisagée dans l'immediat en raison de la qualité du minerai, pauvre en sylvinite. Le gisement est par ailleurs à une grande profondeur, ce qui aura une influence négative sur la rentabilité de l'exploitation.

La minéralisation potassique de Khémisset, examinée sur une surface de 585 Km<sup>2</sup>, contient trois secteurs que l'on peut décrire respectivement comme la zone sylvinitique, située à l'Ouest et au Sud de la ville de

Khémisset; la zone carnallitique, à l'Est et au Sud, et la zone rinneitique, à l'Est de la zone carnallitique.

La zone sylvinitique couvre une superficie de  $4 \text{ Km}^2$ . Le minéral se trouve à une profondeur de 500 à 600 m. La couche a une épaisseur moyenne de 2,5 m et la teneur moyenne est de 11%  $\text{K}_2\text{O}$ .

Les cristaux de sylvite sont intimement associés à ceux du sel gemme, ce qui explique la précipitation simultanée. Parfois on trouve de la carnallite dans un pourcentage variant entre 1 à 9% ce qui peut être très nuisible lors d'un traitement par cristallisation fractionnée.

Le gisement rinneitique contient de la rinneite ( $\text{Fe Cl}_2 \cdot 3 \text{KCl} \cdot \text{NaCl}$ ) mélangée à la sylvinite. La rinneite a une teneur moyenne de 10,8%  $\text{K}_2\text{O}$  à l'état pur cette teneur atteint 28,7%  $\text{K}_2\text{O}$ .

Le gisement carnallitique situé à l'Est de Khémisset a une profondeur de 620 à 960 m sur une distance de 5,5 Km. Sa surface est de  $26 \text{ Km}^2$ , et sa teneur moyenne est de 11,1% en  $\text{K}_2\text{O}$ .

Deux autres gisements ont été étudiés, celui de Berrechid, qui ne semble pas exploitable, et celui de Guercif, qui paraît plus intéressant et qui fait l'objet actuellement de recherches nombreuses.

Les réserves de sylvinite ont été évaluées à 18 MM. tonnes d'une teneur moyenne de 10,8%  $\text{K}_2\text{O}$ , soit 2 MM tonnes de  $\text{K}_2\text{O}$ . Les réserves de rinneite sont de 180 MM tonnes de 10,8%  $\text{K}_2\text{O}$ , soit 20 MM tonnes  $\text{K}_2\text{O}$ . Or, il n'existe pas actuellement de technique qui permet de raffiner la rinneite. Le fer bivalent contenu dans ce minéral est oxydé par l'oxygène de l'air pendant les opérations. L'hydroxyde ferrique formé cause de grandes difficultés.

Les réserves de carnallite sont de deux sortes:

- Réserves avec une teneur minimale de 8% en  $K_2O$  et moyenne de 9,8% en  $K_2O$ . L'épaisseur moyenne de 9,8% en  $K_2O$ . L'épaisseur moyenne est de 4,5 m. Les réserves ont été estimées à 240 MM tonnes, soit 23 MM tonnes de  $K_2O$ .
- Réserves avec une teneur moyenne de 10,6% en  $K_2O$ , une épaisseur minimale de 2 m, et une épaisseur moyenne de 3,2 m. Ces réserves ont été estimées à 162 MM tonnes, soit 17,2 MM tonnes de  $K_2O$ .

On peut penser d'après ces chiffres que le seul gisement qui mérite d'être étudié plus profondément est celui relatif à la couche carnallitique.

Le gisement potassique de Khémisset contient un minéral assez friable ce qui ne facilite pas son exploitation; il s'agit d'un produit qui, malgré sa faible teneur en  $K_2O$ , est relativement pur et ne contient que de très faibles quantités de sulfates (anhydrite et kieserite), d'argile d'oxydes ( $Fe_2O_3$  et  $Al_2O_3$ ).

Une composition type de la carnallite de Khémisset, exprimée en deux façons différentes, est comme suit:

Carnallite	$\frac{\%}{55,92}$ KCl	$\frac{\%}{17,6}$
Carnallite bromée	0,24 $MgCl_2$	19,2
Sylvinite	2,37 $NaCl_2$	40,6
Halite	40,62 Eau cryst.	21,8
Anhydrite	0,38 Anhydrite	0,36
Kieserite	0,34 Kieserite	0,34
Acide insoluble	0,10 Acide insol.(argite)	0,10
$R_2O_3/Al_2O_3-Fe_2O_3$	0,04 $R_2O_3/Fe_2O_3-Al_2O_3$	0,04

On peut citer à titre de comparaison qu'à Carlbass au Etats Unis les réserves en  $K_2O$  à 22% en K Cl sont estimées à 60-80 MM Tonnes, et au Canada, à 6. 700 MMM tonnes de  $K_2O$  à 40% KCl.

Ce sont surtout les proportions en sulfates et en argile qui sont les plus basses, 0,7% et 0,1% respectivement. En général, ce sont ces impuretés qui, lorsqu'elles sont présentes en fortes quantités, gênent le raffinage, nécessitant des méthodes de raffinage, compliquées et chères. De ce côté, la carnallite de Khémisset est un bon produit.

#### Pyrrhotine.

Le gisement de pyrrhotine de Kettara, au Nord Ouest de Marrakech, a été équipé de façon moderne et mis en exploitation pour satisfaire les besoins en soufre du Complexe de Safi, qui produit engrais phosphatés. Le gisement est exploité par la SEPYK, Société de l'Etat. Le traitement de ce minerai pose de problèmes difficiles pour l'approvisionnement en soufre du Complexe de Safi.

#### Pyrophyllite.

Les gisements de la pyrophyllite se trouvent dans la région de Marrakech. Ces gisements ne sont pas encore exploités que par des artisans. A cause de ses propriétés physiques surprenantes, la pyrophyllite pourrait avoir de nombreuses applications. La pyrophyllite est utilisée en France pour la fabrication des moules de haute précision. Elle pourrait être aussi utilisée dans les industries de la céramique et des isolants électriques, comme support d'insecticides, comme filtres, ou comme produit pouvant substituer au talc dans les industries du caoutchouc et des peintures.

Barytine.

Le Maroc possède des importants gisements de barytine de bonne qualité. La teneur en barytine du minerai est égale à 96%. La barytine est exploitée principalement aux proximités de Safi. La production totale est de l'ordre de 80.000 tonnes par an, destinées principalement à l'exportation.

Gypse.

Les réserves de gypse se trouvent principalement dans la région de Safi.

Argiles.

Les argiles se trouvent dans la région de Nador.

Autres minéraux.

Le Maroc dispose aussi de gisements de la fluorine, le kaolin et carbonate de calcium.

IV. 1. 2. Matières premières d'origine animale et végétale.

Les principales cultures du Maroc sont résumées dans le Tableau IV. 4. Il faut signaler que le coton marocain est de la variété à filament long, qualité supérieure et son usage, en tant que matière première de base pour la fibre artificielle, est, donc, exclu en ce moment. La culture du coton, implantée depuis de nombreuses années au Maroc, poursuit son développement régulier dans les périmètres irrigués de la Basse Moulouya et du Tadla; le lin comme le coton, est utilisé directement pour produire des textiles de haute qualité - du linge, etc - par conséquent, il ne peut pas être utilisé pour la fabrication de fibre artificielle.

En ce qui concerne au troupeau animale, les chiffres correspondants à l'année 1969 sont les suivantes:

Ovins	11. 174. 000 Têtes
Bovins	2. 576. 000 "
Caprins	7. 000. 000 "
Camelins	147. 000 "

et les principales productions d'origine animale pour l'année 1969 ont été:

Volailles	20. 000 Tonnes
Oeufs	440 Millions d'unités
Viande	146. 114 Tonnes
Lait	120-130 m <sup>3</sup> /jour
Produits de la pêche	250. 000 Tonnes

Evidemment, la plupart de ces produits sont directement liés avec l'alimentation directe ou les industries alimentaires, maizeries, produits laitiers, bières, etc. Il y a cependant quelques produits de cette origine qui sont plus liés avec l'industrie chimique ou parachimique, tels que les corps gras, le bois, l'alfa, etc. Le corps gras seront considérés après, en relation avec les huiles, les savons et la glycérine.

TABLEAU IV.4  
PRODUCTION DES PRINCIPALES CULTURES AU MAROC

( M. de t. )

<u>TYPE DE PRODUCTION.</u>	<u>1.967/68</u>	<u>1.968/69</u>	<u>1.970</u>
<u>Céréales.</u>			
Riz.			40
Blé.			1.801
Orge			1.953
Maïs	6.592	4.370	320
Sorgo et millet			50
<u>Légumineuses.</u>			
	389	294	
<u>Marafchage</u>			
Tomates	210	250	
Pommes de terre	190	300	
<u>Cultures fruitières. (1)</u>			
Agrumes	811	767	
Olives	491	320	
Viticulture		160	
<u>Cultures Industrielles.</u>			
Betterave, Coton.	785	877	
<u>Cultures Oléagineuses.</u>			
Tournesol	3,72	6,80	
Lin	2,64	2,85	
Carthame (2)	-	-	
<u>Produits Forestiers.</u>			
	<u>1.968</u>		<u>1.969</u>
Bois de Feu	1,35 MM. stères	1,4 MM. stères	
" d'oeuvre	70 M m <sup>3</sup>	70 M m <sup>3</sup>	
" de service	22 M. m <sup>3</sup>	25 M m <sup>3</sup>	
" de pate écorcée	130 M. m <sup>3</sup>	145 M m <sup>3</sup>	
Liège mâle	100 M. m <sup>3</sup>	160 M. m <sup>3</sup>	
Liège de reproduction	9 M. t.	12 M. t.	
Alfa	38 M. t.	34 M. t.	
Produits tonants	10 M. t.	10 M. t.	
Sciages et traverses	37 M. m <sup>3</sup>	37 M. m <sup>3</sup>	

(1) Les productions signalées concernent les tonnages traités par les sucreries.  
(2) En voie d'implantation.

Forêts.

En ce qui concerne les forêts, ceux couvraient au Maroc en 1960 environ 4,2 MM. hectares de superficie (à l'exclusion des arbres fruitiers) et se décomposaient à peu près en:

	<u>Ha</u>	<u>%</u>
Chêne vert.	1. 430 M	33
Thuya	950 M	23
Arganier	740 M	17
Chêne-liège	425 M	10
Cédre	140 M	4
Genévriers	240 M	5
Pins	80 M	2
Acacias sahariens	75 M	2
Chênes à feuilles caduques	25 M	0,8
Cyprès	6 M	0,2
Sapin pinsapo	6 M	0,2
Essences diverses	25 M	0,8
Peuplements artificiels	107 M	2
	<hr/>	<hr/>
	4. 249 M	100,0

Des nos jours il y existent 4,8 MM Ha de forêts naturelles qui représentent un objectif multiple dans la conservation du sol, production de fourrage pour la bétail, ainsi que production de liège et de bois. La production actuelle ne trouve aucune demande et quoique on exporte quelque quantité de pâte de papier, le bilan est négatif (8,5 MM. DH en 1969).

Le programme de reboisement inclu 261.000 Ha de forêt, la plupart d'eucalyptus. Aujourd'hui on tend vers un accroissement rapide des espèces de pin et le reboisement se mène à bien dans la proportion de 25.000 Ha/a ce qui transformerait le Maroc en un pays indépendant vers l'an 2.000.

Les resineux et les chênes-liège sont les principaux arbres produisant un revenu et on les cultive surtout sur les pentes nord des montagnes du Moyen-Atlas, dans les régions de drainage de l'Oued Bon Regrez et de l'Oued Sebou. Certains arbres producteurs de tanin et d'huiles essentielles (Chênes-verts et Thuyas) se trouvent dans les montagnes du Moyen-Atlas, mais c'est surtout dans les Montagnes du Haut-Atlas qu'on les rencontre. Les organs se trouvent dans les régions de drainage de Sousse, dans le Sud du Maroc.

Les eucalyptus se rencontrent généralement dans la Forêt de Mamora (au sud-est de Kenitra). On trouve des régions dispersées où pousse l'eucalyptus près de Kabat, Casablanca, Marrakech et le long de la côte méditerranéenne. Les forêts, à l'exception de petites enclaves, sont la propriété de la nation marocaine et sont administrées par le service des Eaux et Forêts.

La forêt localisée au sud-est de Kenitra est utilisée actuellement pour fabriquer de la cellulose. La capacité actuelle est de 45.000 Tonnes par an de ce produit, et elle sera portée à 60.000 t/a dans une première étape; dans une deuxième phase, la capacité totale arrivera éventuellement à 100.000 tonnes par an, ce qui représente la capacité maximale d'apportation de cellulose à cette forêt.

#### Alfa.

Le Maroc est le deuxième pays de Monde, producteur d'alfa après l'Algérie, disposant d'une superficie de culture d'alfa de 2,3 MM. Ha, susceptible de produire annuellement environ 200.000 tonnes d'alfa vert. Les nappes alfatières se trouvent dans le Maroc Oriental, non loin de Nador, Melilla et Nemours.

Des études préliminaires ont été développées pour évaluer la possibilité d'utiliser ce ressource naturelle et spontanée pour la fabrication de pâte de papier. Il a été estimé qu'à partir de 200.000 tonnes d'alfa vert on pourrait obtenir 60.000 t/a de pâte, et l'on a conclu que la

meilleure localisation Nord-Est des nappes alfatières, mais proche de Nador, Melilla et Nemours. Le produit obtenu serait destiné à l'exportation.

Plantes médicinales et aromatiques.

Le Maroc est particulièrement très bien placé pour la culture de la majorité des plantes médicinales et aromatiques des régions chaudes et tempérées. Des grandes possibilités existent pour l'industrie pharmaceutique (Alcaloïdes et vitamines).

Ci-dessous on indique une liste des plantes de cette nature existantes au Maroc.

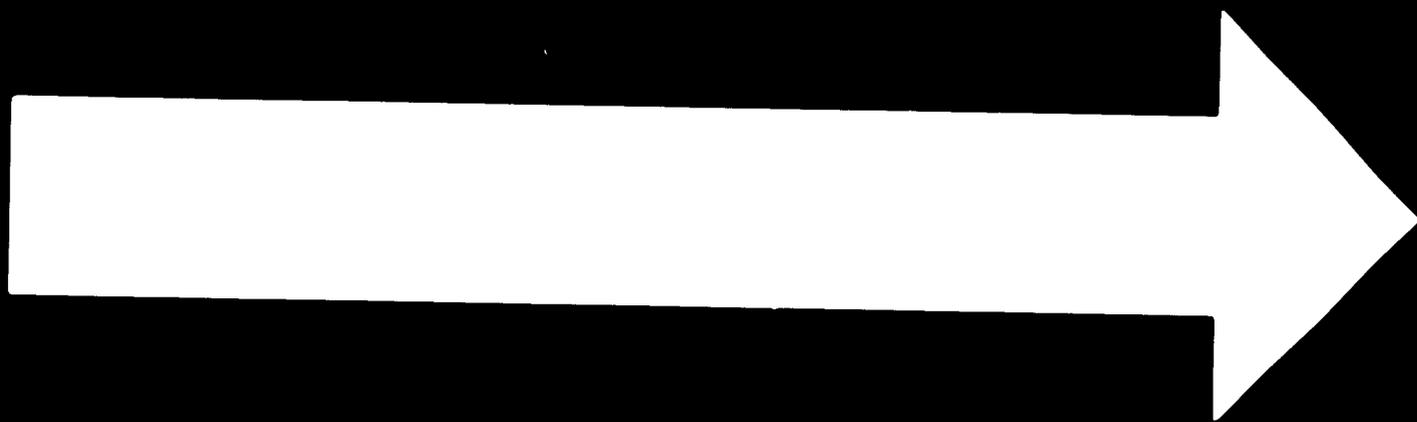
- *Papaver Rhoeas* L.
- *Fumaria* sp.
- *Lepidium sativum* L.
- *Capparis spinosa* L.
- *Reseda luteola* L.
- *Cistus salvifolius* L.
- *Malva sylvestris* L.
- *Saponaria* sp.
- *Paronychia argentea* Lam.
- *Corrigiola Telephiifolia* Pourr.
- *Portulaca oleracea* L.
- *Coriaria myrtifolia* L.
- *Peganum harmala* L.
- *Ruta augustifolia* L.
- *Zizyphus vulgaris* Lam.
- *Pistacia Lentiscus* L.
- *Anagyris fetida*
- *Melilotus* sp.
- *Glycyrrhiza glabra* L. , *G. Brachycarpa* Boiss.
- *Acacia gummifera* Willd
- *Rosa Damascena* L.

- Myrtus Communis
- Punica Granatum L.
- Lawsonia inermis L.
- Opuntia Ficus-indica Haw.
- Citrullus Colocynthis schr.
- Ecballium Elaterium Rich.
- Bryonia dioica jacq.
- Foeniculum vulgare L.
- Thapsia garganica L.
- Rubia peregrina L.
- Anacyclus Pyrethrum L.
- Artemisia herba-alba ASSO
- Echinops spinosus L.
- Cynara Cardunculus L.
- Carduns gaetulus Pomel.
- Nerium Oleander L.
- Erythraea Centaurium L. var. suffruticosa Batt.
- Solanum Nigrum L.
- Solanum sulcamara L.
- Withania somnifera Dun.
- Afropa Belladonna L.
- Mandragora autumnalis Spt.
- Lycium europaeum .
- Datura Stramonium L.
- Hyoscyamus niger L.
- Hyoscyam faleslez Coss.
- Nicotiana rustica L.
- Phelypa a lutea Desf. P. violacea Desf.
- Levandus Stoechas .
- Mentha Pulegium L.
- Thymus Broussonnetii Boiss.
- Origanum compactum Benth.
- Origanum Majorana L.

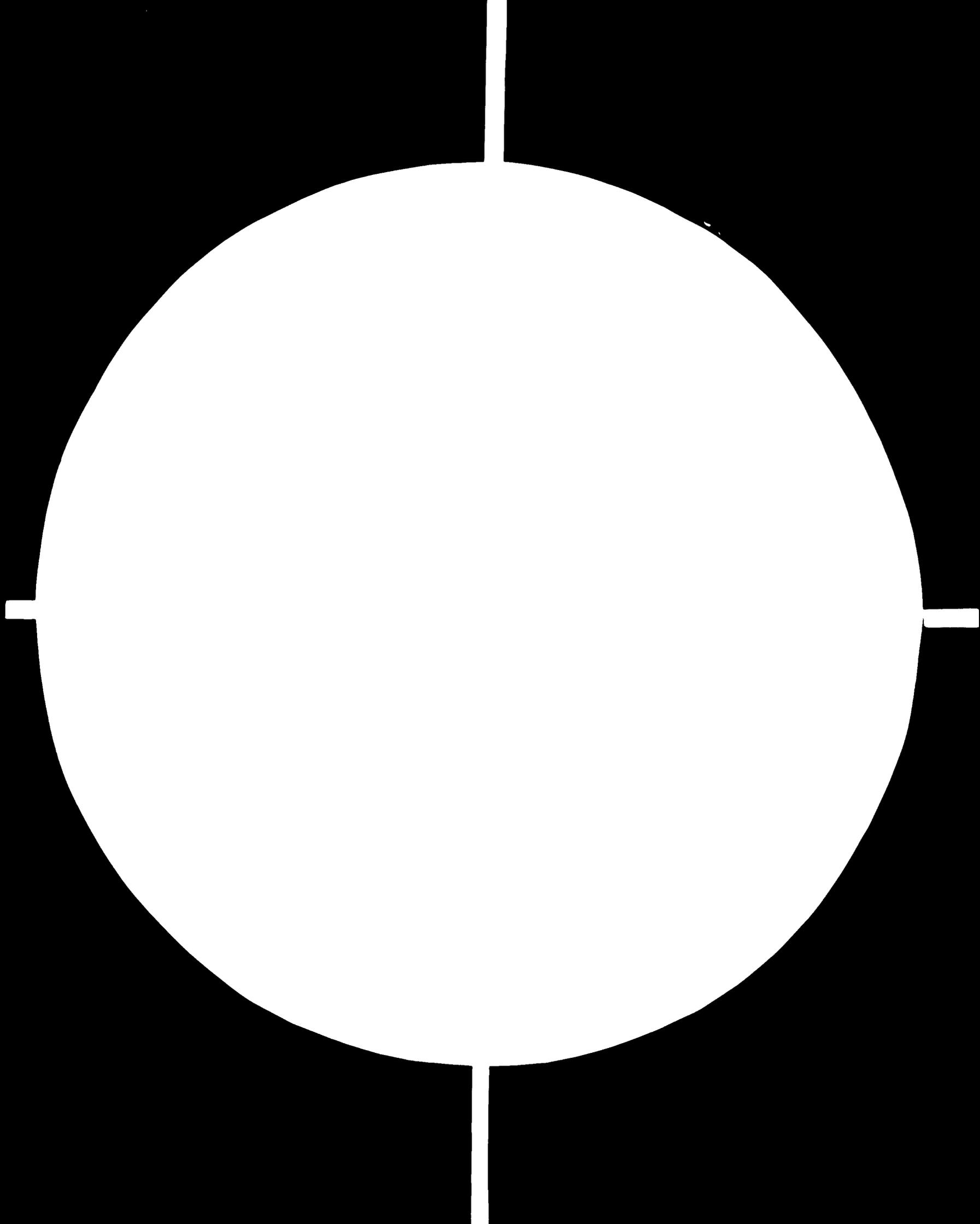
- *Salvia triloba* L. f.
- *Ocinum* sp.
- *Rosmarinus officinalis* L.
- *Marrubium vulgare* L. M. *apulum* Ten.
- *Tencrium Polium* L.
- *Ajuga Iva* L. et *A. pseudo-Iva* Rob. et Cast.
- *Vitex Agnus-Castus*. L.
- *Armeria allioides* Boiss
- *Plantago* sp.
- *Ricinus communis* L.
- *Chenopodium ambrosioides* L.
- *Salsola vermiculata* L.
- *Daphne Guidium* L.
- *Euphorbia communis* L.
- *Urtica pululifera* L.
- *Juglans regia* L.
- *Orchis* sp. *Aphrys* sp.
- *Iris germanica* L. van et *Iris florentina* L.
- *Narcissus* sp.
- *Asparagus albus* L.
- *Smilax mauritanica* Desf.
- *Asphodelus termifolius* D-C.
- *Albium Sativum* L.
- Herba Buena
- Regliss
- Chendegoura
- Fegous El Almar
- Coloquinte
- Genévrier Oxycèdre

Les possibilités des plantes médicinales et aromatiques sont très importantes. Depuis la haute antiquité on exportait du Maroc les plantes médicinales et aromatiques suivantes:

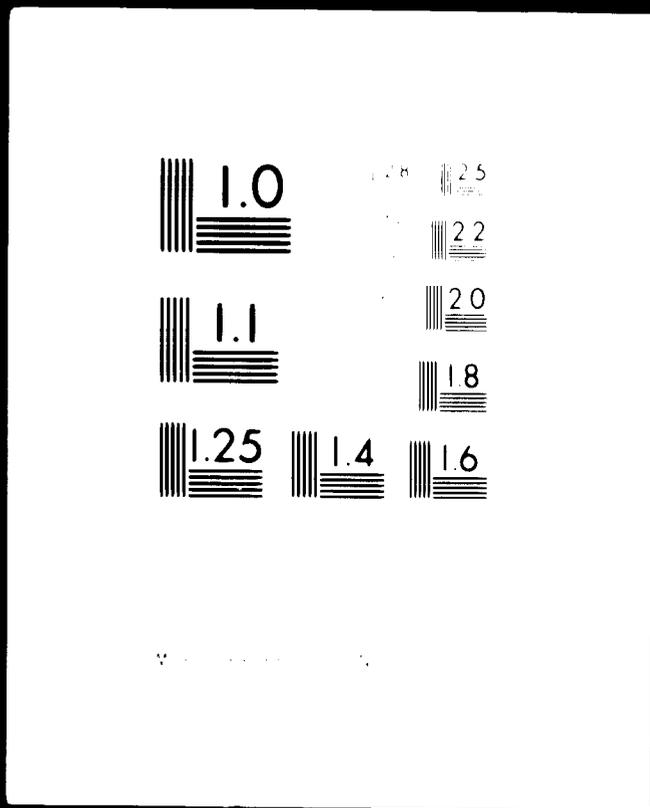
**C-108**



**80.02.22**



2 OF 9  
08031



24x  
C

- Withania Somnifera
- Herba Buena
- Regliss
- Chendegoura
- Artemisa Herba Alba
- Fegous El Almar
- Coloquinte
- Harmel
- Datura Stramonium
- Garou Sainbois
- Marrubeblanc
- Scille
- Sar'hina
- Racine d'Irid du Maroc
- Tasselra
- Tatifrane
- Teskra
- Pyrètre
- Origan

Les principales variétés d'essence des plantes aromatiques produites au Maroc sont:

- Menthe poulliot
- Menthe aquatique
- Menthe "Nana"
- Essence de thym
- Essence de laurier rose
- Essence de cèdre
- Essence d'Origan
- Essence de thuya
- Essence d'Armoise.

L'organisation actuelle de toute cette industrie des plantes cultivées ou spontanées ne permet pas l'exploitation optimale des ressources nationales.

Au Maroc il y a plusieurs usines qui traitent des plantes à parfums (roses, géranium, jasmin, menthe poivrée, etc) ou produisent des spécialités médicinales (kelline à partir d'anis Visnaga-Alginates) Cependant, il serait très convenable une réorganisation de ce secteur du point de vue de la commercialisation des exportations, comme il a été indiqué par l'étude sur ce problème faite par le BET en Février 1965: "La Flore Spontanée au Maroc. Plantes à Parfum. Plantes Médicinales. Produits d'Herboristerie. Alcaloïdes. Huiles Essentielles."

#### IV. 2. STRUCTURE ACTUELLE DE L'INDUSTRIE CHIMIQUE ET PARACHIMIQUE AU MAROC.

##### Caractéristiques Générales.

Il y a quelques facteurs communs à toute l'industrie chimique et parachimique marocaine, c'est pour cela que, poussés par un désir de clarté, on les résume pour tous à la suite.

##### Infrastructure Disponible.

Le réseau de transports par route, aussi bien que les systèmes de fourniture d'énergie électrique et d'eau existants peuvent être considérés comme satisfaisants, et on n'a pas détecté des industries ayant des dérangements dans sa production motivés par ces causes. A ce fait, contribuent l'aggragation des industries dans l'axe Rabat-Salé-Casablanca-Safi.

##### Coût des Services.

On peut dire que le coût des services pénalise considérablement les coûts de production de toutes les industries existantes. L'énergie électrique est d'un 80% plus chère au Maroc qu'en Europe, fait qui s'explique par la petite grandeur des centrales existantes et par l'origine thermique de l'énergie, puisque le pays ne possède pas des ressources hydrauliques considérables.

Le coût de l'eau au Maroc est trois fois supérieur à la moyenne européenne, tandis que le fuel-oil de consommation industrielle coûte un 28% davantage au Maroc. A la suite on a résumé les coûts modèles utilisés dans le travail présent:

<u>Service</u>	<u>Coût au Maroc. -</u>	<u>Coût en Europe.</u>	<u>Unités</u>
Energie électrique	0,018	0,01	\$ USA/KW-h
Eau	0,060	0,02	\$ USA/m <sup>3</sup>
Fuel-Oil	32	25	\$ USA/t.

Ensuite on décrit les caractéristiques principales de la fourniture d'énergie électrique et d'eau au Maroc.

#### Energie électrique.

La production d'énergie électrique est caractérisée par la prépondérance de l'énergie d'origine hydraulique, dont la contribution est encore de 65% en 1970. Cette part ira cependant en diminuant en faveur de l'énergie thermique. En Jerrada, Sud d'Oujda, on installe maintenant trois unités de 55.000 KW chacune, dans lesquelles on utilisera entre 700.000 t de charbon/an. et 750.000.

L'Office National de l'Electricité (ONE) contrôle et gère plus de 90% de la production d'électricité au Maroc. Il dispose d'un potentiel énergétique constitué par des usines hydroélectriques et thermiques, totalisant une puissance installée de 446.000 KW, et une productibilité garantie pour satisfaire la demande qui a atteint 1.679 MM Kw/h en 1970.

Les centrales hydrauliques existantes sont relativement petites et ont été construites principalement comme systèmes auxiliaires à l'objet de les utiliser comme barrages pour l'irrigation. Si à cela on ajoute le haut coût de production du charbon de Jerrada, le besoin d'importer presque le 100% de la demande nationale de combustible et la petite dimension des centrales thermoélectriques, on peut s'expliquer le haut coût de l'énergie électrique, ce qui, à la fin, entrave le développement industriel marocain.

Dans le Tableaux IV. 5 et IV. 6 on montre de forme évidente les petites dimensions des unités de production d'énergie électrique au Maroc. Le Tableau IV. 5 se réfère à la capacité de production (MM Kw-h) existantes en 1958; le Tableau IV. 6 donne la perspective des derniers unités de production construites, en cours de réalisation ou planifiées, s'indiquant la puissance de chaque unité productive en milliers de KW.

TABLEAU IV. 5

CAPACITE DE PRODUCTION D'ENERGIE ELECTRIQUE AU MAROC  
EN 1. 958

<u>Hydroélectrique</u>	<u>Capacité en 1958,</u> <u>MM Kw-h</u>
Bin El Ouidane	180,4
A Faurer	363,2
Taza	2,6
Fes	3,6
Meknes	2,0
El Kansera	19,6
Kasba Zdana	16,7
I'm Fout	140,5
Sidi Said Machou	51,9
Daourat	79,2
Tat Keroust	10,6
Lan Taloubot	33,7
Taurait	9,3
	<hr/>
	923,7
<u>Thermoélectrique</u>	
Agadir	19,1
Casablanca	2,8
El Jadida	0,1
Safi	0,2
Sidi Kacem	0,3
Oujda	70,0
Al Hoceimas	1,5
Tarquist	0,2
Mogador	18,9
Hicipa	18,9
	<hr/>
	123,7
Total	<hr/>
	1. 047,4

TABLEAU IV. 6

DERNIERS UNITES DE PRODUCTION D'ENERGIE ELECTRIQUE  
AU MAROC.

<u>Hydroélectriques</u>	<u>Puissance MKw</u>	<u>Investissement MM DH</u>	<u>Province</u>
Moulay Youssef (Aït Aadel)	24	9,22	Marrakech
Manssour Ed-Dahbi	10	11,84	Ouarzazate
Arabat	17	0,70	Fes
Sidi Checho	80-100	0,15	Settat
Dechra El Oued	2 x 30	0,40	Beni-Mellal
Hassan Adda Khil	6 - 8	0,001	
	<hr/>	<hr/>	
	197-219	22,31	
 <u>Thermoélectriques</u>			
Jerrada			
2ème tranche	55	62,44	Oujda
3ème tranche	55	16,30	Oujda
Roches Noires			
3ème tranche	60	0,50	Casablanca
	<hr/>	<hr/>	
	170		79,20
Total général	367-389		101,51

La petite dimension des unités de production est, sans doute, un des principaux facteurs influant dans les prix élevés de l'électricité au Maroc. Cependant, si l'on considère les fortes investissements, qu'on a besoin aussi dans les réseaux de distribution de l'énergie électrique, et la consommation limitée d'électricité dans le pays, il ne faut pas attendre probablement une augmentation substantielle de capacité des unités de production plus qu'à long terme. En conséquence, il ne semble pas prévisible, à terme moyen, une diminution du prix de l'énergie électrique au Maroc.

L'évolution de la consommation d'électricité est comme suit:

	<u>1. 967</u>	<u>1 968</u>	<u>1. 969</u>	<u>1. 970</u>
Consommation d'électricité, MM Kw-h	1. 260	1. 413	1. 545	1. 679

Rapportées à la population, ces consommations apparaissent comme très faibles. La consommation d'électricité, per capita, est voisine de 120 Kw-h; la consommation de cette énergie, per capita, est beaucoup plus basse que la moyenne mondiale, et plus basse que dans d'autres pays africains. Elle est légèrement supérieure à celle de l'Algérie, et du même ordre que celle de la Tunisie; par contre, elle représente moins du 10% de celle de l'Espagne, et à peine 5% de celle de la France. Cette situation s'explique par le développement industriel encore modeste (15% de la PIB). S'ajoute à cela, en ce qui concerne l'électricité, la faible consommation des ménages. La consommation de l'électricité augmente actuellement 9% environ par année, ce qui veut dire que la capacité doit augmenter 50% environ chaque 5 années. Jusqu'au présent, la capacité installée s'est maintenue devant la consommation.

Le Maroc a une bonne infrastructure électrique quant à la consommation actuelle. Le graphique ci-joint indique les usines génératrices d'électricité, bien thermiques que hydrauliques. La concentration des industries et de la population urbaine dans l'axe Casablanca-Rabat-Kenitra

qui correspond au 75% de la production industrielle a favorisé la distribution d'énergie électrique. Au Maroc, il y a 1.500 Km de lignes a 60 KV, et plus de 5.000 Km de lignes a moyenne tension (22 et 30 KV).

Les investissements prévus dans le secteur électrique pendant la période 1973-78 sont les suivants:

<u>Production</u>	<u>MM DH</u>
Hydraulique	65,7
Thermique	361,3
	<hr/>
	427
Transport	335
Distribution	87
Divers	100
	<hr/>
Total ...	949

Dans le premier cas, de type binôme, la redevance fixe peut atteindre, hors taxes, 55,71 DH/a et KVA de puissance souscrite. La redevance de consommation ne dépasse pas, hors taxes, 0,0995 DH/Kw-h. Avec ce type de tarif, les abonnés bénéficient d'une réduction de 20% de la redevance de consommation due pour les Kw-h consommés en heures creuses et de ristournes, fonction de leur consommation totales annuelle qui sont hors taxes:

<u>Tranche de consommation annuelle.</u>	<u>Ristourne</u>
100.000 - 500.000 Kw-h	0,01391 DH/Kw-h
500.000 - 3 MM Kw-h	0,01926 DH/Kw-h
au-dela de 3 MM Kw-h	0,02354 DH/Kw-h

Ce type de tarif binôme est particulièrement adapté aux industries grosses consommatrices, ayant une bonne utilisation annuelle de leur puissance souscrite.

Le deuxième type de tarif est de forme monôme à baremes.

Les abonnés n'ont pas à acquitter de redevance de puissance et ne versent qu'une redevance de consommation dont la valeur, taxe comprise, varie en heures pleines comme en heures creuses, selon l'utilisation de la puissance souscrite:

- en H. P.      0,1623 - 0,1865 DH/Kw-h
- en H. C.      0,1330 - 0,1570 DH/Kw-h

Les abonnés qui adoptent ce type de tarif bénéficient de ristournes déterminées en fonction de leur consommation totale annuelle dont les valeurs, taxe comprise, sont égales à:

<u>Tranche de consommation annuelle.</u>	<u>Ristourne.</u>
Premiers 100. 000 Kw-h	0,0298 DH/Kw-h
100. 000 - 500. 000 Kw-h	0,0442 DH/Kw-h
500. 000 - 3 MM Kw-h	0,0575 DH/Kw-h
au-delà de 3 MM Kw-h	0,0646 DH/Kw-h

La tarification appliquée par l'Office National de l'Electricité conduit finalement, selon les caractéristiques de la puissance souscrite et de la consommation, à des prix moyens de vente, hors taxes, variant de 0,076 à 0,14 DH/Kw-h.

A l'occasion des rendez-vous maintenus avec beaucoup d'entreprises marocaines du secteur chimique et parachimique, on a pu constater que les prix payés par les entreprises chimiques varient entre 0,06 et 0,14 DH/Kw-h, avec une valeur moyenne de l'ordre de 0,10 DH/Kw-h, la valeur plus basse (0,06 DH/Kw-h) étant appliquée pour certaines industries de base d'une très grosse consommation.

Le Tableau IV. 7 résume ladite information sur les tarifs de l'énergie électrique concernant aux industries.

Prix de l'énergie électrique.

Le prix de l'énergie électrique varie selon les localités, l'importance des consommations annuelles, les tensions de livraison et l'usage qui en est fait.

En ce qui concerne les utilisations industrielles, la force motrice à basse tension est délivrée à 0,19-0,30 DH/Kw-h. A Casablanca le prix est de 0,222 DH/Kw-h, avec minimum de consommation annuelle garantie, et de 0,2664 DH/Kw-h sauf minimum de consommation.

Concernant l'énergie à haute tension.

a) Dans la plupart des agglomérations urbaines, les tarifs de vente sont de forme binôme et comprennent une redevance fixe de 21,43-26,90 DH par an et par KVA de puissance souscrite, taxe comprise, et, en outre, des redevances, taxe comprise, de 0,1456 à 0,1928 DH/Kw-h. Les abonnés bénéficient de ristournes lorsque la consommation a lieu en "heures creuses".

A Casablanca, la redevance fixe est de 0,2235 DH/an et KVA de puissance souscrite; la redevance de consommation est de 0,1609 DH/Kw-h; la ristourne pour consommation en heures creuses est de 0,0292 DH/Kw-h. Ces abonnés bénéficient de ristournes variables selon l'importance de leur consommation annuelle. Celles-ci sont, taxe comprise, de 0,298 DH/Kw-h pour les consommations inférieures à 100.000 Kw-h/an; elles peuvent atteindre 0,0646 DH/Kw-h, au-delà de 3 MM Kw-h/an.

b) En dehors des agglomérations urbaines, et dans les secteurs desservis par l'Office National de l'Electricité, deux types de tarifs sont offerts aux abonnés.

TABLEAU IV  
PRIN DE L'ENERGIE ELECTRIQUE AU

Force motrice à basse tension

0,19-0,30 DH Kw-h

à Casablanca: 0,222 DH Kw-h avec minimum

0,264 DH Kw-h sans minimum

nergie à haute tension

A. <u>Tarif Binôme</u>	Redevance Fixe	Redevance de Consommation	Ristourne en Heures Creuses
Agglomérations urbaines	21,43-26,90 DH an KVA (taxe comprise)	0,1456-0,1928 DH Kw-h	
Casablanca	0,2235 DH an KVA	0,1609 DH Kw-h	0,0292 DH Kw-h
Dehors des agglomérations urbaines	55,71 DH an KVA	0,0995 DH Kw-h	20% de la redevance de consommation en heures creuses
B. <u>Tarif Monôme</u>		Heures Pleines: 0,1623-0,1865 DH Kw-h Heures Creuses: 0,1330-0,1570 DH Kw-h	

SECTION 1

ANNEXE IV.E

RESEAU ELECTRIQUE AU MAROC

0,19-0,30 DH Fw-h

0,222 DH Fw-h avec minimum de consommation garantie

0,2064 DH Kw-h sans minimum de consommation.

Description	Ristourne en Heures Creuses	Ristourne de Consommation	
h			
	0,0292 DH Kw-h	0,0298 DH Kw h, pour moins de 100.000 Kw h/an 0,0646 DH Kw h, au delà de 3 MM Kw-h/an	
	20% de la redevance de consommation en heures creuses	<u>DH Kw h</u> 0,01391 0,01926 0,02354	<u>Tranche de Consommation</u> 100.000-500.000 Fw-h/an 500.000-3 MM Fw h/an au delà de 3 MM Kw h/an
h		<u>DH Fw h</u> 0,0298 0,0442	<u>Tranche de Consommation</u> premières 100.000 Fw h/an 100.000-500.000 Fw h/an
h		0,0575 0,0646	500.000-3 MM Fw h/an au delà de 3 MM Kw h/an

Eau.

Quoique le Maroc reçoive de plus abondantes pluies que la plupart des autres pays d'Afrique du Nord, on ne peut pas dire que l'approvisionnement en eau douce soit suffisant. Les pluies sont saisonnières avec de longues périodes de sécheresse. Le résultat de ces intermittences se traduit par des régimes desordonnés de flux des cours d'eau. Beaucoup a déjà été réalisé en vue de régulariser les flux par la construction de réservoirs, et le Service des Eaux et Forêts a projeté un vaste programme de construction de barrages. La nature a également pourvu de grands réservoirs naturels d'eau douce, à l'abri des fortes pertes d'évaporation, dans des couches de terrains poreux appelées aquifères.

L'existence de couches aquifères souterraines facilite grandement l'acquisition d'eau claire et pure. Dans certaines localités, on peut obtenir aisément des débits d'eau de puits artésiens de l'ordre de  $1.000 \text{ m}^3/\text{jour}$  et  $2.000 \text{ m}^3/\text{jour}$ .

Les grandes quantités d'eau que réclame l'industrie chimique présentent aussi bien un problème d'évacuation qu'un problème d'approvisionnement. Le Maroc a quelques fleuves avec débits continus suffisants pour diluer et purifier l'effluent des usines qui y seraient éventuellement déversés. Ceux sont:

a. Afflux d'eau continus contrôlés ou courants régularisés.

<u>Cours</u>	<u>Débit</u>	<u>lieu des stations indicatrices du niveau d'eau.</u>
Oued Beth	$6 \text{ m}^3/\text{sec.}$	Barrage El Kansera
" N'Fis	1-1,5 "	" Cavagnac
" Mellah	0,5 "	" Oued Mellah
" El	25 "	" Bin El Ouidane

b. Débits présumés des cours non régularisés.

Oued Sebou	146 m <sup>3</sup> /sec.
" Oumer Kbia	75 "
" Moulouya	24 "

Ces débits peuvent aussi être bien inférieurs aux indiqués. Par exemple, il est estimé que le Moulouya, à son passage par le pont Saf-Saf, 20 Km après le barrage de canalisation pour l'irrigation, a un débit d'eau minimum en étiage de 3 m<sup>3</sup>/sec.

L'équipement hydraulique se schématise autour d'une vingtaine de barrages de capacité variant d'une centaine de millions à plus d'un milliard de m<sup>3</sup>. Sept barrages ont, actuellement, exploités aussi bien pour les besoins de l'irrigation que pour ceux de la production hydro-électrique. Le barrage de Bin El Ouidane (1.400 MM m<sup>3</sup>) permet l'irrigation de la plaine du Tadla. Le barrage Mohamed V, sur l'Oued Moulouya, permet l'irrigation du périmètre de la Basse Moulouya.

## Les barrages:

- Hassan Eddakhil, sur l'oued Ziz (Tafilalet)
- Aït Adel, sur l'oued Tessaout (Haouz)
- Mensour Eddehbi, sur l'oued Draa (Draa)
- Youssef Ben Tachfine, sur l'oued Massa (Souss)
- Idriss Ier., sur l'oued Inaouene (Gharb)

sont en voie de construction.

Dans le périmètres d'irrigation, plusieurs centaines de kilomètres de canaux (principaux, secondaires, tertiaires) sont posés et exploités.

Le Maroc dispose d'une réseau très dense d'alimentation en eau potable.

Prix.

Alors que le prix de l'eau potable varie entre 0,32 et 0,70 DH par m<sup>3</sup>, le prix de l'eau industrielle peut être estimé à 0,15 DH/m<sup>3</sup>, mais elle peut atteindre 0,50 DH/m<sup>3</sup> dans certaines régions.

Coût de la main d'œuvre.

Le coût de la main d'œuvre au Maroc, tant au niveau d'ouvrier que de contremaître, est considérablement plus bas que la moyenne européenne. Cependant, la productivité peut être considérée comme 70% de l'européenne, ce qui a pour résultat une augmentation dans le coût réel de la main d'œuvre. La situation peut être résumée de la façon suivante, ayant été exprimés les coûts en \$USA/homme-heure.

<u>Niveau</u>	<u>Coût pour l'entreprise au Maroc. (\$/homme-heure)</u>	<u>Correction par productivité.</u>	<u>Coût réel au Maroc. (\$/homme-h)</u>	<u>Coût pour l'entreprise en Europe (\$/homme-h)</u>
Ouvrier	0,8	1,43	1,15	2,5
Contremaître	1,5	1,25	1,88	3,5

Industrie Auxiliaire.

En général l'industrie auxiliaire requise pour le maintien et l'extension des usines existantes présente une structure satisfaisante. En effet, normalement il n'y a pas des problèmes motivés par le manque d'assistance. Surtout dans la zone de Casablanca il y existe des nombreux ateliers de réparation et construction d'équipement mécanique. Ceci donne le support nécessaire à l'industrie chimique installée à cette zone, laquelle représente environ 70% de l'industrie chimique marocaine.

#### IV. 2. 1. Industrie Chimique de Base.

##### IV. 2. 1. 1. Produits inorganiques de base.

Dans cet secteur on a inclus les produits suivants:

- Acide sulfurique
- Acide nitrique
- Acide phosphorique
- Acide sulfonitrique
- Acide chlorhydrique
- Chlore
- Soude
- Hypochlorite de sodium
- Chlorure de calcium
- Phosphate bicalcique
- Sel raffiné
- Oxychlorure de cuivre
- Carbonate de calcium
- Chaux
- Sulfate de calcium
- Barytine
- Sulfate de fer
- Sulfate de zinc
- Anhydride sulfureux

Tous ces produits ou bien se fabriquent actuellement au Maroc ou bien les usines destinées à la production de quelques uns d'entre eux se trouvent dans une période très avancée de montage. Les Tableaux IV. 8 et IV. 9 résument les caractéristiques du secteur.

Etant donné que l'importance de ces produits est considérable à cause de l'existence d'importants gisements de chlorure de sodium, on a représenté dans la figure IV. 1 les relations existantes entre les

industries du chlore et de la soude par électrolyse. De la même manière, la figure IV. 2 met en évidence les liaisons parmi les industries du chlorure de calcium, acide chlorhydrique et phosphate bicalcique.

On a développé au Maroc l'industrie chimique inorganique de base suivant les directrices que signalait l'exploitation des matières premières existantes dans le pays. Par conséquent, la fabrication de l'acide sulfurique et de l'acide phosphorique surgit conditionnée par la production de superphosphate triple, étant donné les avantages que présente pour l'exportation de ce produit l'existence d'importants réserves de roche phosphatée. De la même manière est surgie la production du chlore et de la soude, grâce à l'existence de gisements de chlorure de sodium.

Les productions des sulfates de fer, du cuivre et de zinc, ainsi que celles du carbonate de calcium, de chlorure de calcium, de sulfate de calcium et de la barytine, suivent la ligne d'utilisation des ressources du pays.

Au point de vue technologique, les installations d'acide sulfurique et phosphorique sont relativement modernes et se trouvent en bon état de conservation. Cependant, la plante d'acide sulfurique de Maroc Chimie a des difficultés pour arriver jusqu'à sa capacité de production nominale à cause de l'utilisation de la pyrrhotine comme source de soufre. Cela diffi-culte considérablement le fonctionnement des fours de grillage, se produisant grandes quantités de cendre, puisque la pyrrhotine contient comme terme moyen un 30% en poids de soufre. Comme un exemple et pour se faire une idée du problème additionnel de l'élimination des cendres, on peut considérer que si l'usine d'acide sulfurique travaille à sa capacité nominale, on produirait 50 t/h de cendres.

TABLEAU IV.8

CAPACITES DE PRODUCTION ET INVESTISSEMENT BANQUE DE BV

Entreprise	Produits fabriqués	Capacité installée (t/ann.)	Investissement total au 31.12.75 (M. D.)	Structure Capital Social	Degré D'amortisse- ment au 31.12.75
Maroc Chimie	Acide sulfurique	400.000	155,4		20,5 %
	" phosphorique (42 %)	150.000			
S.A. S. I. S.	Acide sulfonitrique	570 (s)	14,20		84,0 %
	Anhydride sulfureux	1.000			
	Acide nitrique	900			
Progama	Chlore	4.200	7,45		60,5 %
	Soude	4.700			
	Hypochlorite de soude	1.916 (sx)			
S.A. S. I. S.	Chlore	1.130	8,0		5,9 %
	Soude	1.500			
	Hypochlorite de soude	2.710 (sx)			
	Acide chlorhydrique	4.000			
	Chlorure de calcium	270			
	Phosphate bicalcique	1.500			
Castelle et Fischer.	Hypochlorite de soude	1.402 (sx)	3,22		41,0 %
S.A. S. I. S.	Hypochlorite de soude	170 (sx)			
C.I.F. S. I. S.	Hypochlorite de soude	520 (sx)	2,99		66,9 %
	Sel raffiné	400			
	Carbonate de calcium	3.000			
	Chaux	1.800			
	Sulfate de fer	1.500			
	Sulfate de cuivre	600			
	Mun. de potasse	71 (s)			
Ste. Minière des Gardafui.	Sulfate de cuivre	300			
	Sulfate de zinc	400			
	Oxyde bromure de cuivre	150			
S.A. S. I. S.	Carbonate de calcium	8.000	3,19		74,1 %
Compagnie Marocaine	Plâtre et gypse	12.000	0,22		72,3 %
Jean Contreiras (Somabex)	Plâtre	3.500			

(s) Production en 1970

(sx) Production en 1975. Unité en tonnes x 100<sup>0</sup>.

TABLI AU 1.8

TECHNIQUE DE BASE.

<u>Année</u>	<u>Structure capital fixe</u>	<u>Degree D'amortissement au 31.12.70</u>	<u>Main D'oeuvre employée</u>	<u>Date de mise en marche</u>	<u>Autres Activites.</u>
13		20,5 %	1.027	1.965	Dans le secteur engrais.
16		84,0 %	400		Dans le secteur engrais
		60,5 %	59		On obtient l'hydrogène comme sous produit. Cet hydrogène est transféré partiellement à S.M.A. pour sa purification.
		5,9 %	114		
12		41,0 %	152		
			6		
19		66,9 %	125		Dans le secteur engrais Dans le secteur detergents Dans le secteur pesticides
			45		
1		74,1 %	104		Dans le secteur engrais
2		72,3 %	52		
			37		

## SECTEUR INORGANIQUE

<u>Produit</u>	<u>Entreprise</u>	<u>situation</u>	<u>Capacite Installée t. an</u>
Acide sulfonitrique	Maroc Chimie S. C. E.	Safi Casablanca	400. 000 45. 000
Acide sulfonitrique	S. C. E.	Casablanca	900
Acide nitrique (x)	S. C. E.	"	"
Acide phosphorique (42 %) Chlore	Maroc Chimie Progharb Coelma	Safi Sidi Yahia Tetouan	155. 000 4. 200 <u>1. 130</u> 5. 330
Chlorure de calcium (chiffres pour produit 100 %)	Progharb Coelma	Sidi Yahia Tetouan	4. 700 <u>1. 300</u> 6. 000
Hypochlorite de soude (Javel) (chiffres en tonnes x 100 <sup>0</sup> )	Progharb Coelma Gotelle et foucher C. P. C. M. M. Jamain	Sidi Yahia Tetouan Tetouan Casablanca Casablanca	3. 000 4. 000 2. 000 500 <u>500</u> 10. 000
Acide chlorhydrique	Coelma	Tetouan	4. 000
Chlorure de Calcium	Coelma	Tetouan	250
Phosphate bicalcique	Coelma	Tetouan	1. 800
Sel raffiné	C. P. C. M. M.	Casablanca	400
Oxychlorure de cuivre	Ste. Minière des Gundafas	Casablanca	150
Carbonate de calcium	C. P. C. M. M. S. M. E. P.	Casablanca Rabat	3. 000 <u>8. 000</u> 11. 000
Chaux	C. P. C. M. M.	Casablanca	1. 800
Plâtre et gypse	Compagnie Marocaine Jean Contreiras (Somabex)		120. 000 <u>3. 500</u> 123. 500

SECTION 1

TABLE 1.9

## ORGANISATIONS

Capacité Installée t. m	Capacité Total	Production t.	Valeur D.H.T. H.T.	Importation Prod.	Exportation Prod.
		1 970	1 970		
400.000	90				
45.000	10	43.000			0
900	100	371		0	0
	100	354			0
155.000	100		1.030(100)	0	0
4.200	79	3.342	400(gas)		
<u>1.130</u>	<u>21</u>	<u>981</u>			
5.330	100	4.323		1,355	0
4.700	79	4.139	505		
<u>1.300</u>	<u>21</u>	<u>1.126</u>	630		
6.000	100	5.265		1995	0
3.000	30	1.615			
4.000	40	2.710			
2.000	20	1.402			
500	5	320			
<u>500</u>	<u>5</u>	<u>126</u>			
10.000	100	6.173	1.170	0	1,2
4.000	100	1.960	450	1,9	0
250	100	150	630	223	0
1.800	100	360	460	8,9	80,3
400	100	185	650	16,2	
150	100	52	4.340	0	
3.000	27	3.000			
<u>8.000</u>	<u>73</u>	<u>1.300</u>			
11.000	100	4.300			
1.800	100	1.000	215		
120.000	97,2	103.150			
<u>3.500</u>	<u>2,8</u>	<u>3.210</u>			
123.500	100	106.360	32		80,4

ecteur: Inorganique de base.

<u>Produit</u>	<u>Entreprise</u>	<u>Situation</u>	<u>Capacite Installée t. an</u>	<u>Capacite t. an</u>
Barytine	S. M. E. P.	Rabat	142.000	100.000
Sulfate de fer	C. P. C. M. M.	Casablanca	1.500	1.500
Sulfate de cuivre	C. P. C. M. M.	Casablanca	600	600
	Ste. Miniere des Gundafas	Casablanca	300	300
			900	900
Sulfate de zinc	Ste. Miniere des Gundafas	Casablanca	400	400
Anhydride sulfureux	S. C. E.	Casablanca	1.000 (x)	1.000
Alun de potasse	C. P. C. M. M.	Casablanca		

(x) A partir de nitrate d'ammonium importé et acide sulfurique.

(xx) SO<sub>2</sub> liquide à vendre en bouteilles sur le marché marocain.

SECTION 1

Tableau IV.9 (Suite)

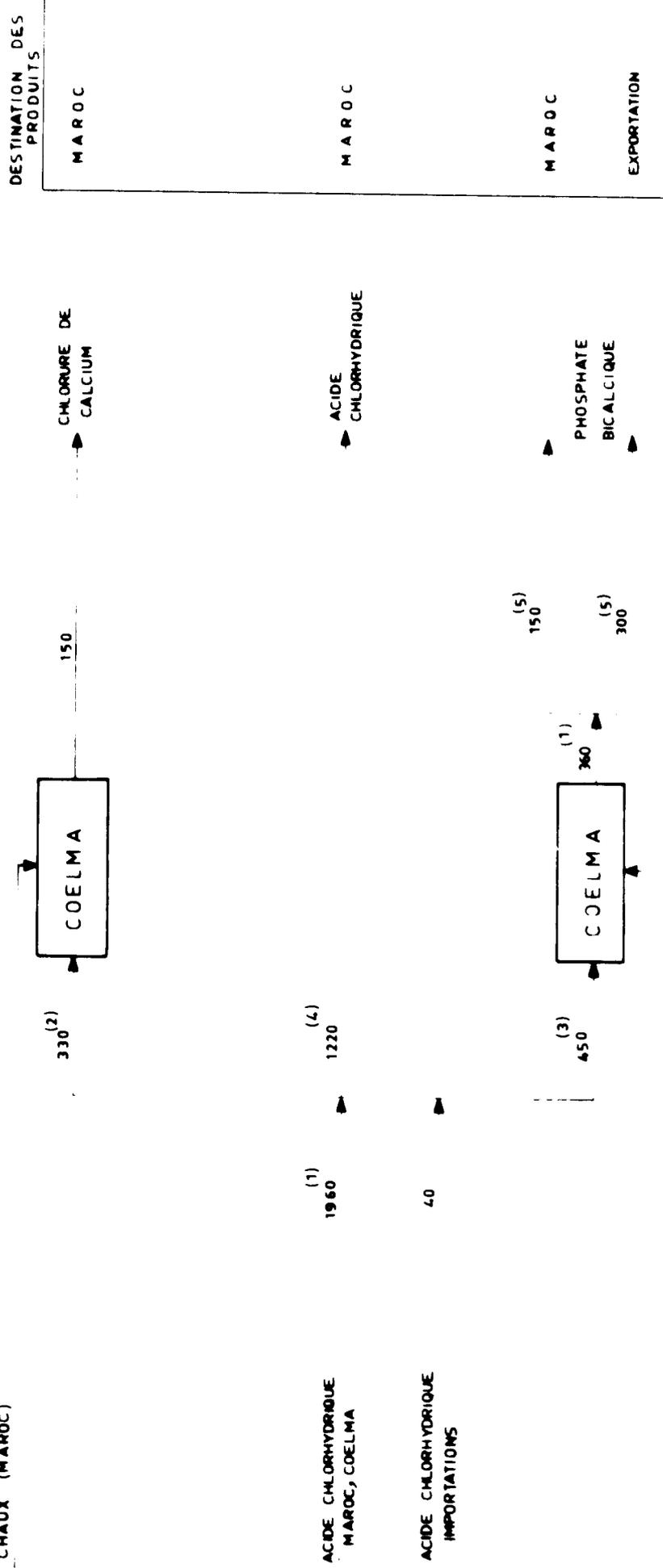
	Capacité Installée t. an	Cap. ins. Cap. Total	Production t. 1.970	Valeur DH (t H. T. 1.970	Importation Prod.	Exportation Prod.
	142.000	100	26.000			
ca	1.500	100	420	279	210	
ca	600	67	11			
ca	500	100	74			
	900	100	169	2.780	0,3	
ca	400	100	152	650	89,8	
ca	1.000 (100)	100				
ca		100	71	520	570	

orte et acide sulfurique.

le marché marocain.

SECTION 2

CHAUX (MAROC)



PHOSPHATE NATUREL (MAROC)

(1) Chiffres directs de la statistique du Ministère 1970.

(2) calculée à partir de 151 t. chlorure de calcium (production 1970). Le calcul implique  $Cl_2$  anhydre (Pm 1440) et  $HCl$  30% en Poids.

(3) calculée par différence: 1960 - (1180 + 30) = 1960 - 1550 = 430. Ventes  $H_2PO_4$  140 de phosphate bicalcique (150 Maroc + 300 export.

(4) 1180/ventes COELMA 440 (importation) = 1220.

(5) 1504300 = 450 : la différence 430 - 500 = 90 provient de l'année dernière.

ESPAIN D E S A	
AN E A N O N T R E H M I Q U E A U M A R	
P R O D U I T S D E R I V E S D U C H L O R E	
F I G . I V . 1	
1 9 7 0	1 9 6 9
1 9 7 0	1 9 6 9

IMPORTATION

8430 T SOUDE

PROGHARB  
 SOUDE 4.700  
 CHLORE 4.200

4140 T  
 SOUDE

13700 T SOUDE

CELLULOSE (C D M) 4 500 T <sup>(1)</sup>

SAVONS 3 500 T <sup>(1)</sup>

HUILES 1 700 T <sup>(1)</sup>

DETERGENTS 1 000 T <sup>(1)</sup>

HYPOCHLORITE DE SODIUM 900 T <sup>(1)</sup>

RAFFINERIES DE PETROLE 600 T <sup>(1)</sup>

DIVERS 1 500 T <sup>(1)</sup>

CELLULOSE (C D M) 3 500 T <sup>(2)</sup>

ACIDE CHLORHYDRIQUE (COELMA) 550 T <sup>(2)</sup>

HYPOCHLORITE DE SODIUM 850 T <sup>(2)</sup>

CHLORE LIQUIDE 500 T

SEL  
 (MAROC)

4900 T  
 CHLORE

COELMA  
 SOUDE 1300 T/a  
 CHLORE 1300 T/a

1100 T SOUDE

1000 T CHLORE

3040 T CHLORE

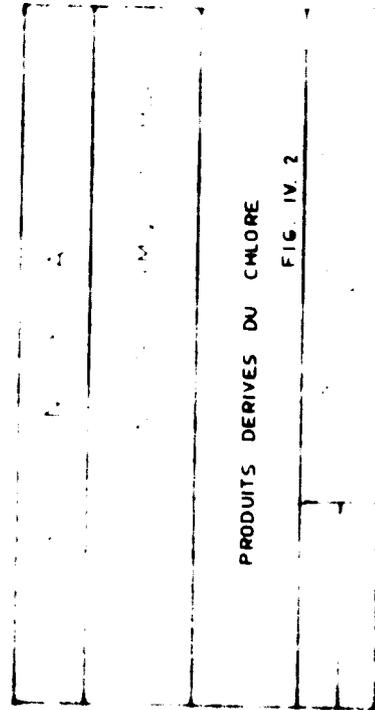
60 T CHLORE

4900 T CHLORE

IMPORTATION

(1) TONNES DE Na OH 100% POUR LES UTILISATIONS INDIQUEES

(2) TONNES DE CHLORE



Dans la pratique, la pyrrhotine s'enrichit généralement avec du soufre jusqu'à que le pourcentage de celui-ci dans le minéral atteint le 45% en poids.

La production de l'acide nitrique au Maroc est pratiquement inexistante, puisque la petite quantité produite par la Société Chéri-fienne des Engrais est obtenue à partir du nitrate d'ammonium importé et de l'acide sulfurique, ce procédé n'étant compétitif quand il s'agit de grand tonnage.

Les installations d'électrolyse existantes, Progharb et Coelma, sont assez anciennes, mais elles sont encore valables.

La relation de production soude/chlore au Maroc c'est de 1,09 chiffre que, même comparé avec ces d'autres pays en 1968 (v. ci-dessous) permet d'apprécier la normalité de la structure actuelle de la production marocaine de ces produits.

Pays	Relation soude/chlore (Production 1968)
Etats Unis	1,04
Allemagne	1,03
France	1,08
Italie	1,15
Espagne	1,71
Autriche	0,94
Belgique	1,05

Le Tableau IV. 10 résume l'évolution et la situation actuelle de la fabrication des dérivés chlorés.

L'installation de fabrication de l'acide chlorhydrique de Coelma, consistant à une colonne d'absorption de dimensions réduites, n'offre pas de particularités importantes.

Le reste des installations sont de petit tonnage, quoique elles son parfaitement ajustées aux besoins du pays et dans la plupart peuvent satisfaire les dites besoins pendant plusieurs années.

**TABLEAU IV. 10**

ANNUAL PRODUCTION AND CONSUMPTION OF HYDROLYSABLE PRODUCTS

PERIOD	1942	1943	1947	1948
<u>Acide Chlorhydrique</u>				
Production	5,974	6,027	5,345	5,345
Consommation pour phosphate bicalcique	3,009	2,999	2,360	2,360
Ventes au Maroc et consommation pour Chlorure de Calcium	905	905	1,255	1,255
Importation	81	20	-	-
Consommation (b)	995	1,099	1,615	1,615
<u>Chlorure de Calcium</u>				
Production	92	154	194	194
Importation	171	148	187	187
Consommation	263	302	378	378
<u>Oxychlorure de Calcium</u>				
Production	55	17	5	5
Importation	5	21	-	-
Consommation	63	38	5	5
<u>Eau de javel (c)</u>				
Production	-	-	2,950	2,950
Importation	-	-	-	-
Exportation (d)	-	-	70	70
Consommation	-	-	2,880	2,880
<u>Mixure de Chlore (e)</u>				
Production	113	-	-	-
Importation	-	-	-	-
Consommation	113	-	-	-

**SECTION 1**

- (a) Les chiffres indiqués sont de l'acide chlorhydrique dissous dans l'eau
- (b) Les chiffres indiqués incluent la consommation pour phosphate bicalcique
- (c) Chiffres estimés exprimés en tonnes de produit 100%
- (d) Exportations au Cochin d'après les statistiques du Ministère de l'Industrie
- (e) Produit remplacé par le chlore

TABIEAU IV. 10

PRODUCTION DES PRINCIPALES CHLORURES PRODUITS AU MAROC, TONNES, ANN.

	1965	1966	1967	1968	1969	1970
	5.974	5.627	5.548	5.381	2.948	1.963
	3.009	2.559	2.260	2.112	1.614	453
	905	1.068	1.200	1.269	1.334	1.510
	31	28		23	38	36
	996	1.096	1.343	1.292	1.372	1.516
	92	154	195	144	114	151
	173	148	185	179	280	337
	263	302	378	323	394	488
	55	17	5	5	26	32
	5	21	--	5	-	-
	63	38	5	10	26	32
	--	--	2.950	3.480	--	6.200
	--	--	70	74	--	75
	--	--	2.880	3.406	--	6.125
	113	--	--	120	130	148
	113	--	--	120	130	148

Chlorure dissous dans l'eau  
 consommation pour phosphate bicalcique  
 des de produit 1000  
 statistiques du Ministère de l'Industrie

#### IV. 2. 1. 2. Produits Organiques de Base.

Au Maroc n'existe pas à l'heure actuelle aucune industrie pétrochimique. On doit importer les produits dérivés de l'éthylène, du propylène et du butadiène, s'utilisant directement dans les secteurs industriels de transformation (v. IV. 2. 2. 2. et IV. 2. 2. 8)

#### IV. 2. 1. 3. Engrais Phosphatés, Complexes et Composés

Dans ce secteur on fabrique aujourd'hui au Maroc les produits suivants:

- Superphosphate triple (45% en poids de phosphore)
- Phosphate di-ammonique (18% azote, 45% phosphore)
- Superphosphate d'ammonium (ASP) (19% azote, 38% phosphore)
- Superphosphate de calcium (18% phosphore)
- Engrais azotés et complexes
- Hyperphosphate

Dans les Tableaux IV. 11 et IV. 12 on résume les caractéristiques des fabrications existentes. Dans la figure IV. 3 on recueille la structure productive du complexe de SAFI appartenant à Maroc Chimie, tandis que dans la figure IV. 4 on recueille celle de la S. C. E. (Société Cherifienne des Engrais). Celles-ci sont les deux plus importantes entreprises pour la production des engrais phosphatés, puisque les autres s'approvisionnent des deux déjà mentionnées pour réaliser les mélanges et les ensacher.

Il convient de souligner le haut pourcentage d'exportation en relation avec la production de superphosphate triple et phosphate di-ammonique (85% et 95% respectivement)

Au point de vue technologique les installations de Maroc Chimie et S. C. E. correspondent aux techniques modernes et se trouvent en bon état de fonctionnement. L'usine d'acide sulfurique de Maroc Chimie utilise le procédé Lurgi, et elle est alimentée avec pyrrhotine. Les inconvénients originés par cette alimentation ont été déjà décrits dans la section IV. 2. 1. 1. (acide sulfurique). L'installation de l'acide phosphorique fut réalisée par Krebs, tandis que les usines de TSP et de TSP/DAP/ASP combiné utilisent le procédé Pechiney-St. Gobain.

Entreprise	Produits (a) Quantités	Capacité installée pour chaque produit (t/an)	Investissement (M.D.) Total	Part Social	Capital Social	Degré d'usage
Ind. Chimie	Acide sulfurique	129.000 t/an Acide 100 %	159,4	100	Etat Marocain	2
	Acide phosphorique	120.000 t/an. $P_2O_5$				
	T. ...	550.000 t/an. de T. ...				
	ou	165.000 t/an. " "				
	T. ...	120.000 t/an. de D.V. ...				
	A.S.	4 45.000				
Ind. ...	Engrais complexes et composés	16.000	3,0	100	Etat Marocain (résidents)	6
Ind. ... (société marocaine des engrais)	Superphosphate calcique	120.000	14,2	42	W. H. H. H. H.	8
	et composés	50.000			Etat privé Marocain Etat privé non Marocain	
Comptoir chéri- fienne de l'Azote	Engrais composés	50.000	1,6	-	-	8
S.I.C. ... (société industrielle et commerciale Marocaine)	Engrais composés	48.000	0,75	100	privé	6
Ind. ... (société marocaine des engrais diversifiés)	Engrais composés superphosphate calcique	40.000 50.000	3,2	-	-	7
Ind. ... (société Marocaine de Potasses et d'engrais)	Engrais composés	12.000	1,25	-	-	4

(a) appartenant à ce secteur.

(b) Par les raisons techniques, principalement dues à la faible teneur en soufre de capacité nominale.

## SECTION 1

ANNEXE 11

ENGR AIS

Code	Nature Capital Social	Degré D'amortissement	Main d'oeuvre Employée	Date mise en marche	Autres Activités
14	Etat Marocain	20,5 %	1.027	1.965	Projet d'usine 150.000 t./an NPK pour 1.974.
19	Prive Marocain (résidents)	66,5	125		Importation de sulphate de sodium et carbonate de sodium. Importation d'engrais azotés: Urée, nitrate d'ammonium et sulfate d'ammonium. Fabrication du sel raffiné ..
20	Allemand	84,0 %	400	1.924	Fabrication d'acide sulfurique.
	Prive Marocain				
	Prive non Marocain				
	-	82,0 %	37		Représentant du Comptoir Français de l'Azote.
	Prive	63,0 %	47		
	-	74,1 %	104		Pulverisation de minerais: Barytine et Carbonate Calcique.
	-	46,5 %	45		Représentant des Potasses d'Alsace et de l'ONIA.

Le rendement en soufre de la Pyrrhotine, la production réelle ne peut être que 85 % de la

<u>Produit</u>	<u>Entreprise</u>	<u>Situation</u>	<u>Capacité inst.</u> <u>t. / an.</u>	<u>Cap. ins.</u> <u>Cap. ins. total</u>	<u>Coût</u> <u>unitaire</u>
TSP (Triple superphosphate 45 %)	Maroc Chimie	SAFI	330.000 ou 165.000 T. A. P.	100	100,00
D. A. P. (Phosphate diamonique) 18-45	"	"	↓ 150.000 D. A. P.	100	100,00
ASP (ammonium superphosphate)	Maroc Chimie	"	40.000	100	100,00
Superphosphate Calciq 18 %	S. C. E. (Société Cherifienne engrais)	Casablanca	10.000	100	100,00
NPK et composés	S. C. E.	Casablanca	50.000	25(xxx)	100,00
"	C. P. C. M.	"	100.000	4,5	100,00
Engrais composes	Comptoir cherifien de l'azote	"	30.000	13,5	100,00
"	S. I. C. N. A. (Société Industrielle et commerciale Nord Africaine d'Engrais)	(xx)	48.000	21,8	100,00
"	PROMAGRI	"	25.000	11,3	100,00
"	S. M. E. P. (Société Marocaine des Engrais Pulverisés)	Rabat (x)	40.000	18,2	100,00
"	S. M. P. E. (Société Marocaine des Potasse et des Engrais)	Casablanca	12.000	5,4	100,00
Hyper Phosphate Reno	S. M. E. P.	"	50.000	100	100,00

(x) Usines à: Berrechid, Kénitra, Meknès et Safi.

(xx) Usines à: Kénitra et Casablanca

(xxx) On ne peut pas différencier la capacité installée pour les engrais composés

TABLEAU IV. 12

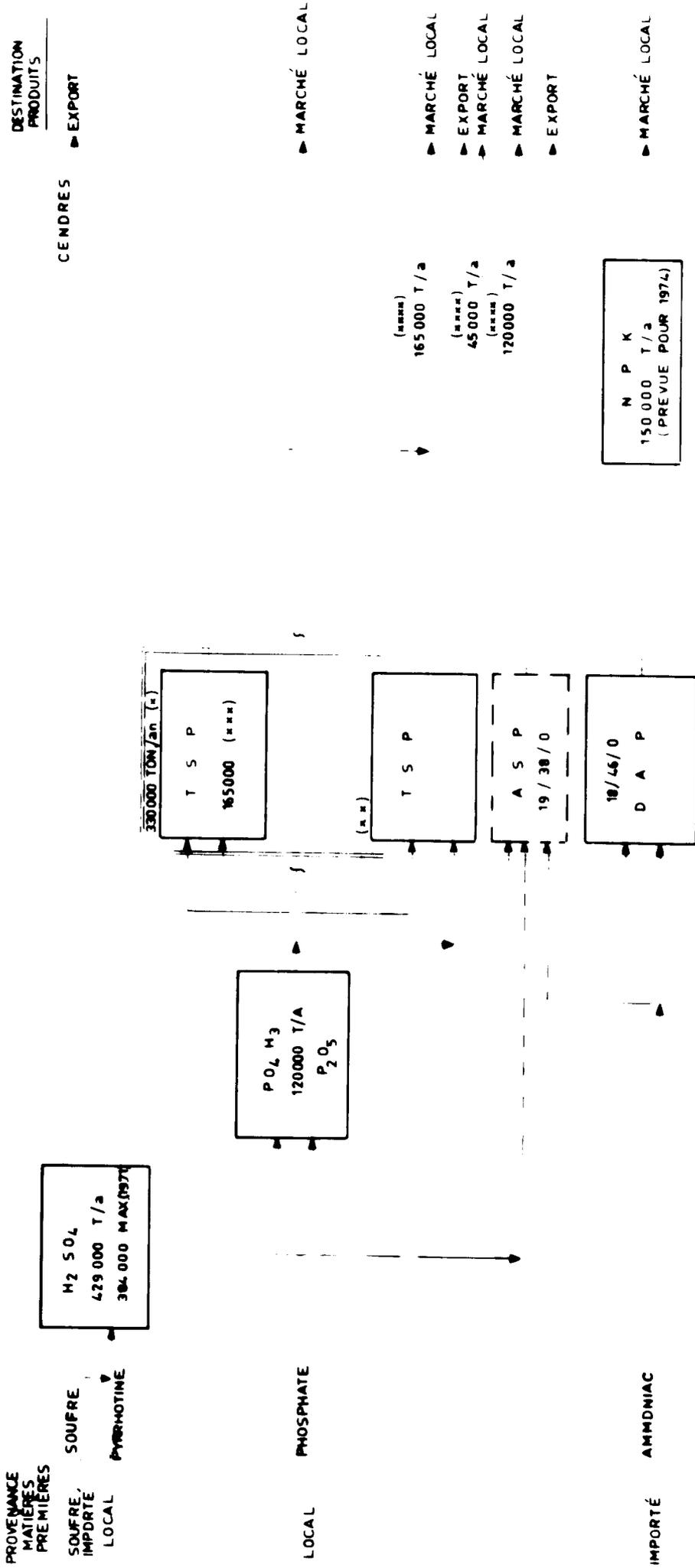
L.C.F.F.

Cap. ins. ap. ins. total	Production		Prix de Vente		Valeur ajoutée	Export. Produit	Export. Produit	Prix vente " "
	1.	2.	à l'export	à l'export				
100	100,00	1,00	200	300	0	0	0,50	1,00
100	100,00	1,00	300	375	0	0	0,50	1,00
100	100,00	1,00	100	150	0	0	0,50	
100	100,00	1,00	150					1,07
25(xxx)	10,00	-	100 binaires	-	0	0		
4,5	1,00	-	500 ternaires	-	0	0		
13,5	1,00	-	100	-	0	0		
21,8	1,00	-	100	-	0	0		
11,3								
18,2	100,00 (1965)		300	-	0	0	0,50	
5,4	922			-	0	0		
100	100,00 (1965)		134					

et Safi.

installée pour les engrais complets de celle des engrais complètes

SECTION 2



(\*) PRODUCTION MAX DE T S P + A S P + D A P  
 (\*\*) UNITÉ POUVANT FAIRE T S P, A S P OU D A P  
 (\*\*\*) " " " SEULEMENT T S P  
 (\*\*\*\*) CHIFFRES MAX CELLE DU TSP PEUT AUGMENTER SI LA PRODUCTION DE D A P ET A S P EST PLUS BASSE

FABRICATION D ENGRAIS PHOSPHATES  
 FIG IV. 3

PROVENANCE  
MATIERES  
PREMIERES

SOCIETE CHERIFIENNE DES ENGRAIS (S C E)

DESTINATION  
PRODUITS

IMPORTÉ A  
25 \$/T

SOUFRE

M<sub>2</sub> SO<sub>4</sub>  
43 000 T/a

▶ MARCHÉ LOCAL

SUPERPHOSPHATE  
DE CALCIUM  
120 000 T/a

▶ EXPORT  
▶ MARCHÉ LOCAL

MAROC CHIMIE  
..  
IMPORTÉ

T S P  
D A P  
NO<sub>3</sub> NH<sub>4</sub>  
UREE  
SO<sub>4</sub> NH<sub>4</sub>/2  
SO<sub>4</sub> K<sub>2</sub>  
ClK

N P K  
50 000 T/a

▶ MARCHÉ LOCAL

E S P I N D E S A	
ASSISTANCE A L'INDUSTRIE CHIMIQUE AU MAROC	
FABRICATION D ENGRAIS PHOSPHATES	
FIG. IV 4	
FP-2019	REF ONUDI PROJET SIS 71/1459
FEVRIER 1973	CONTRAT 72/34

La S. C. E. utilise le procédé Kuhlman aussi bien pour l'acide sulfurique que pour le superphosphate de calcium. L'acide sulfurique est produit à partir du soufre importé.

Il existe un projet, apparemment déjà approuvé définitivement par l'Administration Marocaine, pour la construction d'un complexe à Safi, appartenant à l'entreprise Maroc Phosphor et qui a pour objet la fabrication des produits suivants.

<u>Produit</u>	<u>Capacité (t/a)</u>
Acide sulfurique	990. 000
Acide phosphorique	330. 000
Phosphate mono-ammonique	420. 000

La production de l'acide sulfurique se réalisera à partir du soufre importé, utilisant probablement un procédé de conversion à quatre étapes avec absorption intermédiaire.

L'acide phosphorique sera probablement fabriqué par le procédé du dihydrate, tandis que pour le phosphate mono-ammonique on utilisera le procédé Fisons à pression.

L'investissement total aproximé du complexe de Maroc Phosphor sera de l'ordre de 70 MM \$ USA.

Il y existe aussi un projet, déjà approuvé par les Organismes compétents marocaines, pour la construction, dans le cadre de l'entreprise Maroc Chimie, d'une usine d'engrais complexes d'une capacité nominale de 150. 000 t/a, destinées au marché intérieur. La plus part du pourcentage de cet engrais complexe à fabriquer correspondra à la formulation 15-15-15, qui est spécialement approprié aux caractéristiques agronomiques du pays. L'investissement correspondant à cette usine sera de l'ordre de 4,5 MM \$ USA, et on espère la mettre en marche aux débuts de 1975.

#### IV. 2. 1. 4. Engrais Azotés.

Il n'existe pas aujourd'hui au Maroc aucune production d'engrais azotés directes, c'est-à-dire, nitrate d'ammonium, urée et sulfate d'ammonium. Les dits engrais sont importés dans sa totalité. Les engrais composés, ainsi que le phosphate diammonique ont été étudiés dans la section IV. 2. 1. 3.

#### IV. 2. 1. 5. Raffinage du Pétrole.

Quoique il s'agit d'une industrie énergétique, on a inclus le raffinage du pétrole dans le groupe de l'industrie chimique de base à cause de l'étroite liaison existante avec les produits pétrochimiques et, par conséquent, avec l'industrie organique de base.

Il existe aujourd'hui au Maroc deux raffineries de pétrole, dont les caractéristiques se résument dans les figures IV. 5 et IV. 6, ainsi que dans les Tableaux IV. 13 et IV. 14.

Tel qu'on peut constater, le pétrole brut ainsi traité provient en général de la Russie et de l'Algérie, puisque de nos jours on n'a pas trouvé au Maroc des réserves pétrolifères importantes. Le pétrole brut marocain raffiné est de 25.000 t/a.

La raffinerie de Sidi Kacem, propriété de la S. C. P. (Société Cherifienne des Pétroles) est basiquement orientée vers la production des fractions légères, et par conséquence la production de fuel-oil a été minimisée à cause de la l'installation d'une unité de craquage thermique. La raffinerie est de petite capacité, 800.000 t. pétrole brut/a, et l'emplacement choisi, très éloigné de la mer, ne permet pas envisager possibles augmentations de la capacité de raffinage. Au contraire, la raffinerie située à Mohammedia, tout près de Casablanca, appartenant à la S. A. M. I. R., présente toutes les caractéristiques nécessaires pour une possible expansion. La capacité actuelle de raffinage est de 2,25 MM t de pétrole brut/a, et grâce à son structure elle constitue un exemple de raffinerie énergétique typique, avec une production de gas-oil et fuel-oil très élevée. Elle est placée dans la zone de plus grand consommation de produits raffinés et elle possède les installations nécessaires pour la réception de pétrole brut par route maritime. De même, le terrain disponible permet de considérer l'établissement, non seulement d'une plus

grande capacité de raffinage, mais encore des usines pétrochimiques intégrées à la Raffinerie.

Au point de vue technologique, toutes les deux raffineries possèdent des unités de raffinage conformément aux techniques modernes. L'unité de réforming catalytique de S. A. M. I. R. utilise le procédé Platforming de Universal Oil Products, tandis que dans l'unité de Sidi Kacem, la 2<sup>ème</sup> réforming catalytique correspond au procédé I. F. P. (Institut Français du Pétrole) et le craquage thermique au procédé Mobil. Les rendements des unités peuvent être considérés les mêmes que ceux des raffineries européennes. Cependant, les coûts du raffinage sont supérieurs aux européens et cela est fondamentalement dû à la petite dimension des unités et aux coûts des matériels d'entretien et des produits chimiques, lesquels sont presque tous importés.

TABLEAU IV. 13.  
SECTION 1 - ACTIVITE PETROLIERE

Produit	Entreprise	Situation	Capacité (xx) Installée (t./an)	Cap. instal. Cap. inst. tot. 1	Production (t.) 1971
Propane	S. A. M. I. P.	Mohammedia	9,500	63	5,067
	S. C. P.	Sidi Facem	5,600	37	2,111
Butane	S. A. M. I. P.	Mohammedia	52,000	48	17,987
	S. C. P.	Sidi Facem	56,000	52	30,332
Essence Super	S. A. M. I. P.	Mohammedia	109,000	56	126,413
	S. C. P.	Sidi Facem	86,000	44	61,670
Essence Nor- male	S. A. M. I. P.	Mohammedia	92,000	45	86,531
	S. C. P.	Sidi Facem	110,000	55	68,752
Virgin Naphta	S. A. M. I. P.	Mohammedia	178,000	100	130,000
Carbureacteur	S. A. M. I. P.	Mohammedia	90,000	100	67,802
Pétrole lampe- pant	S. A. M. I. P.	Mohammedia	47,000	52	3,418
	S. C. P.	Sidi Facem	43,000	48	37,745
Gas-oil	S. A. M. I. P.	Mohammedia	612,000	67	26,121
	S. C. P.	Sidi Facem	296,000	33	133,160
Fuel-oil	S. A. M. I. P.	Mohammedia	840,000	85	395,022
	S. C. P.	Sidi Facem	147,000	15	71,127
Bitume	S. N. B. I. M. S.	Mohammedia	57,000	100	43,307

(x) Production des deux raffineries. Année 1971

(xx) Maximization des produits lourds de façon à couvrir le marché

(xxx) Source: Activité du Secteur Pétrolier, 1972. Rapport édité par la Direction des Mines et de l'Énergie.

TABLEAU IV. 13.

## MÉTALLIFÈRES - PÉTROLE

Capacité installée Capacité totale	Production <sup>(*)</sup> (t. en 1971)	Prix Vente DH/t	Valeur Ajoutée DH/t	Import. <sup>(*)</sup> Production totale	Export. Prod.	Prix Moyen Prix C.F.E.
33	3.067	1.057		1,37	0	
37	--					
48	17.987	1.057		0,85		1,4
52	50.332					
54	126.413	1.285		0,02		1,28
41	61.670					
45	86.531	1.250		0		1,39
55	65.932					
100	130.000	--		0		--
100	67.502			0,80		
52	3.418	555		0,76		2
48	37.745					
67	267.121	523		0,19		1,04
35	133.160					
52	395.022	160		0,47		1
15	71.127					
100	43.307			0		--

TABLEAU IV 14  
 SECTEUR PÉTROLIER

Entreprise	Produit Fabrique	Capacité installée (t. an)	Investissement total (MM. DH)	Structure Capital (%)
S. A. M. I. P.	Propane	9.500	224	50 - Etat Mar
Société Anony- me Marocaine- Italienne de Raf- finage	Butane	52.000		50 - E. M. I.
	Essence Super	109.000		
	Essence Normal	92.000		
	Virgin Naphta	178.000		
	Carbureacteur	90.000		
	Pétrole Lampant	47.000		
	Gas-oil	612.000		
	Fuel-oil	840.000		
S. C. P. Société Ghéri- tienne du Pét- role	Propane	5.600		50 - Etat Mar
	Butane	56.000		30 - E. M. I.
	Essence Super	86.000		7 - C. I. P.
	Essence Normale	110.000		7 - Privé
	Pétrole Lampant	43.000		
	Gas-oil	290.000		
	Fuel-oil	147.000		
S. E. B. E. M. A.	Bitume routiers et oxydés	50.000	25	45 - S. I. M.
				35 - S. C. P.
				20 - Groupe P.

(X) CADRES TECHNICIENS MAÎTRISE ET EMPLOYÉS INCLUS.

**SECTION 1**

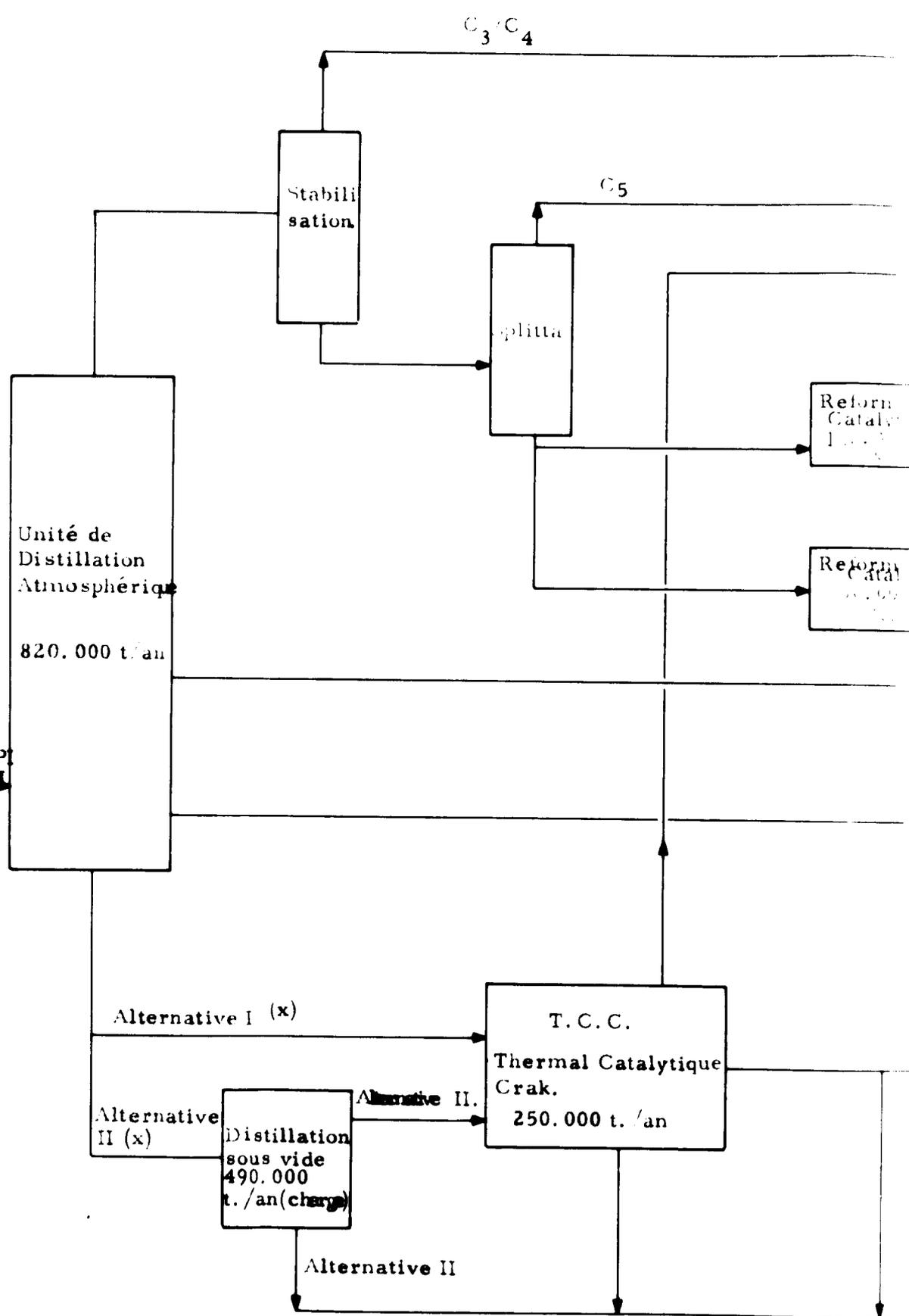
TABLI AU IV.14.

PETROLEE CONCESSIONS

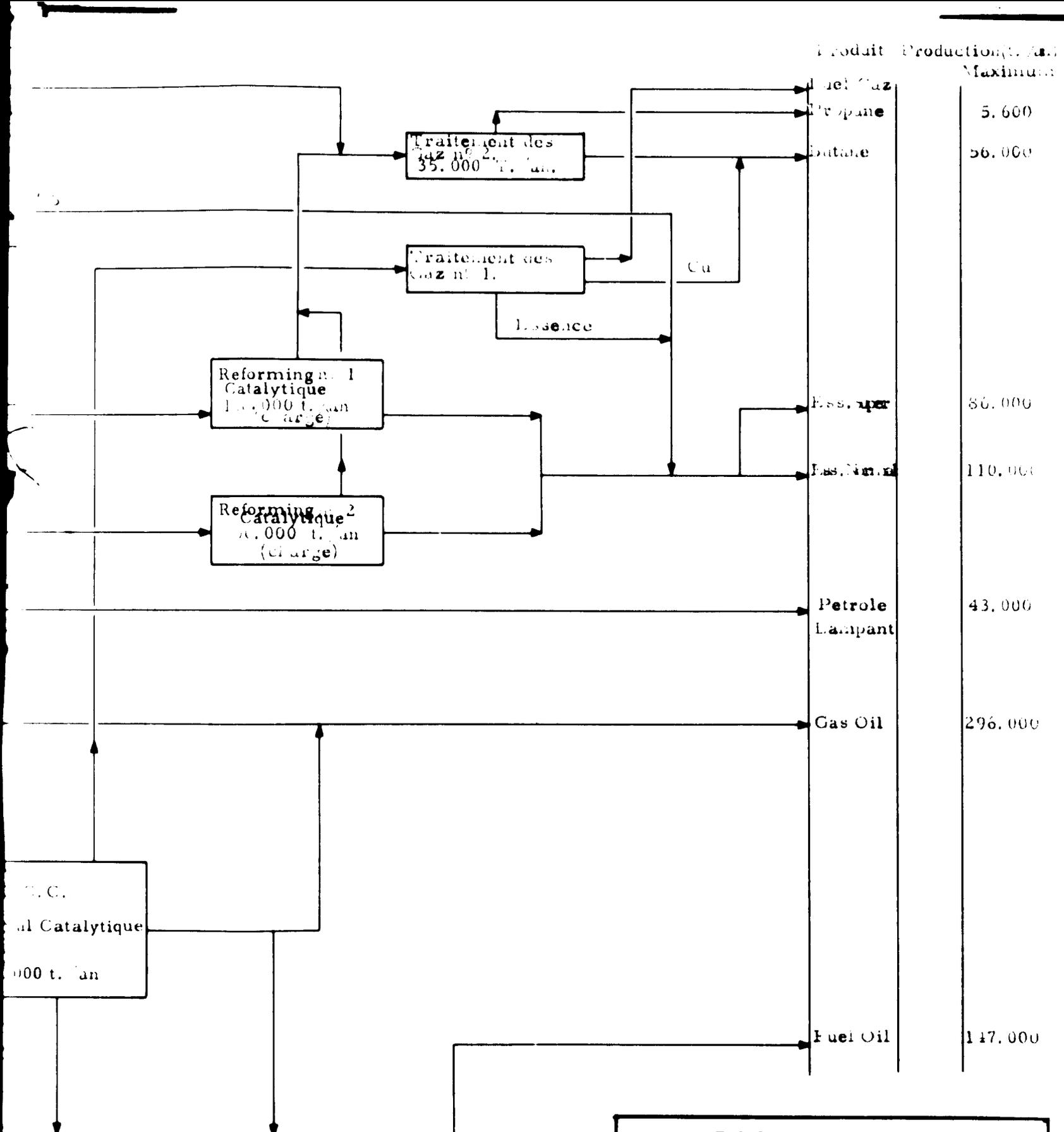
Investissement en M.M.D.E.	Structure du Capital Social	Degré d'Amortissement	Main (x) d'œuvre	Date Mise en Marche	Autres Activités
214	50% Etat Marocain 50% I.N.I. (Italie)		450	1, 962	
	50% Etat Marocaine 50% I.H.Hrap 7% C.I.P. 7% Prive		400		
23	45% S.C.M.E.R. 35% S.C.P. 20% Groupe IRAMEN			1, 968	

Provenance  
Matière  
Première

63% brut Arzew 449 AP  
37% brut russe 362 AH



- (x) Alternative I. Tout le brut réduit est alimenté au T. C. C.  
Alternative II. Tout le brut réduit est alimenté a la colonne de distillation.



Produit Production (t./an) Maximum

Fuel Gas	
Propane	5.600
Butane	56.000
Ess. Super	86.000
Ess. Normal	110.000
Petrole Lampant	43.000
Gas Oil	296.000
Fuel Oil	117.000

C.C.  
Catalytique  
1000 t./an

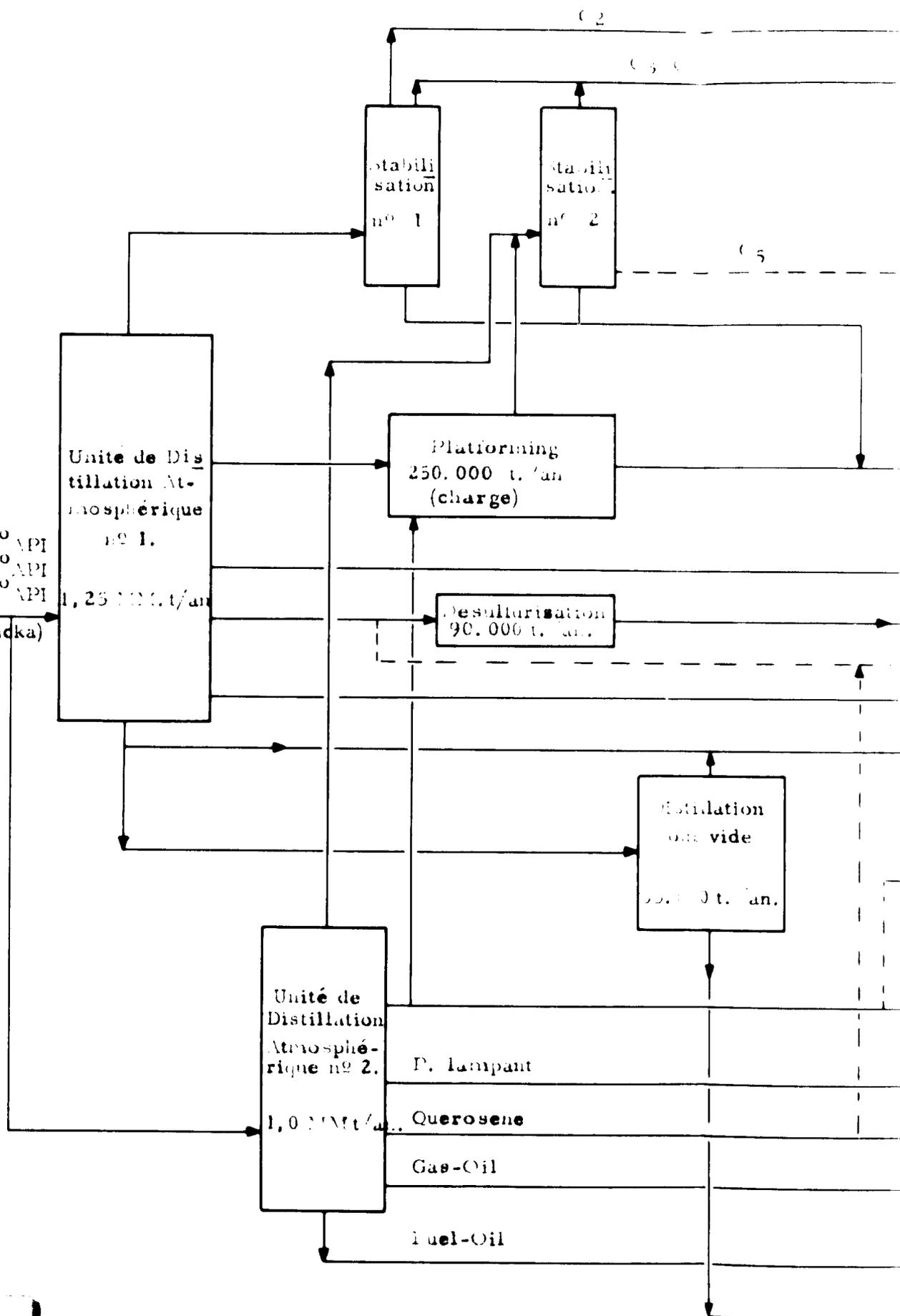
la T.C.C.  
la colonne de distillation sous vide.

SECTION 2

<b>ESPINDESA</b>	
ASSISTANCE A L'INDUSTRIE CHIMIQUE AU MAROC	
SCHEMA DE LA RAFFINERIE DE LA SOCIETE CHERIFIENNE DU PETROLE	
FIG. IV. 5	
FP-2019	REF. ONUDI. PROJET SIS 71/1459
FEVRIER 1973	CONTRAT 72/34

Provenance  
Matière  
Première

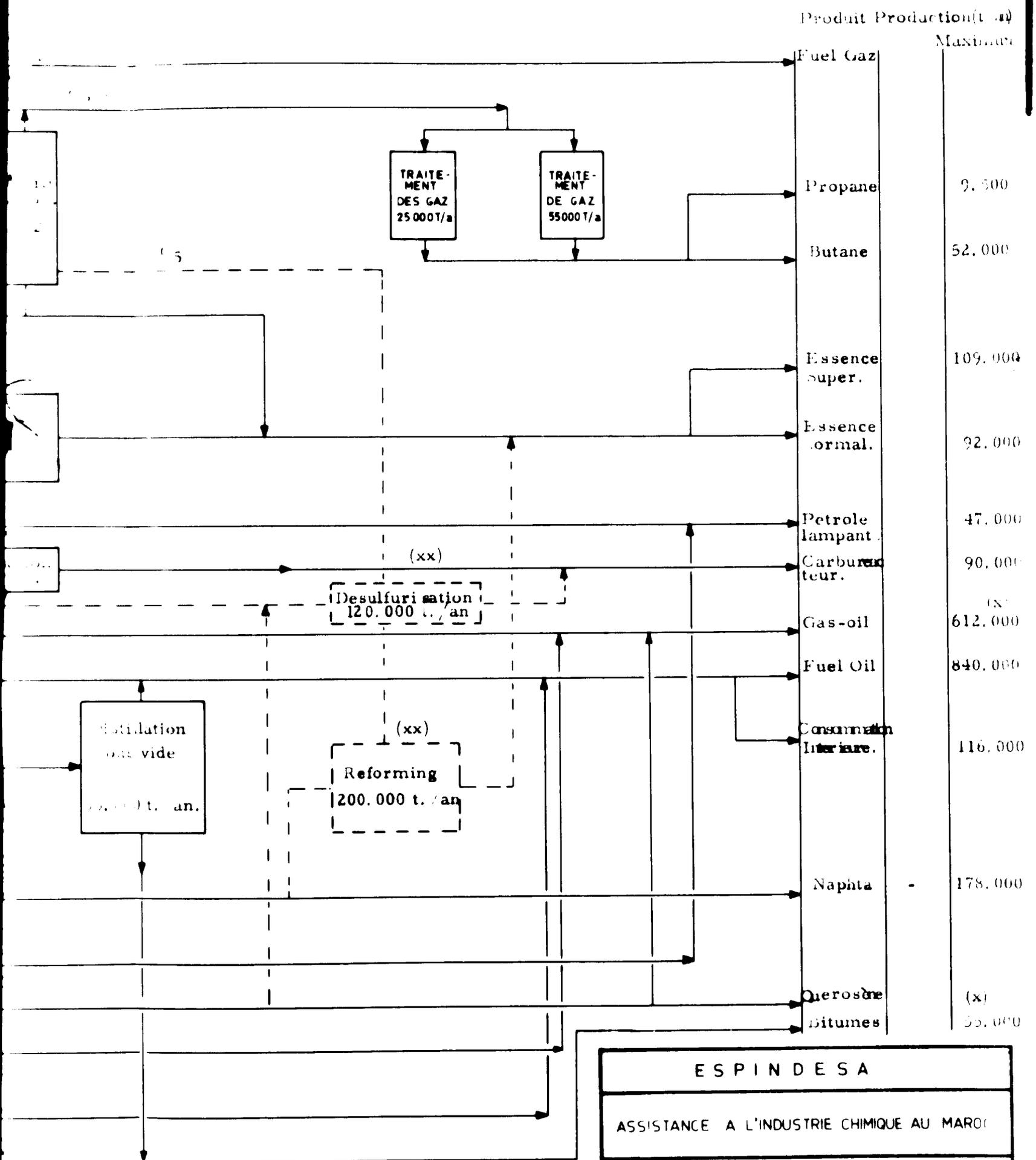
29.5 " Brut Arzew 44° API  
 55 " " Egypte 19° API  
 45.5 " " Russe 33° API  
 21.5 " " Russe (Mudka) 36° API



SECTION 1

(x) Tant qu'il n'y aura pas une seconde unité de desulfurisation de Querosène, ce produit sera assouli.

(xx) Les lignes - - - - - montrent les projets envisageables à court terme pour la production.



## SECTION 2

<b>ESPINDESA</b>	
ASSISTANCE A L'INDUSTRIE CHIMIQUE AU MAROC	
RAFFINERIE DE LA S.A.M.I.R.	
FIG. IV. 8	
FP-2019	REF. ONUDI PROJET SIS 71/1459
FEVRIER 1973	CONTRAT 72/34

Après la production de kerosène, ce produit est mélangé avec

pour la production. Les données sont sans inclure les projets.

IV. 2. 2. Industrie Chimique Intermédiaire et de Transformation.

On a réuni dans cette section les secteurs suivants de production:

- Industrie transformatrice de plastiques.
- Produits dérivés du caoutchouc
- Produits dérivés du chlore
- Savons
- Détergents alkylarilsulfonates
- Huiles alimentaires
- Gaz industriels
- Colorants.

## IV. 2. 2. 1. Industrie Transformatrice de Plastiques.

Aujourd'hui on fabrique au Maroc les produits transformés divers des matières plastiques suivantes:

- Polyéthylène
- Chlorure de polyvinyle
- Acétate de vynile et polymères.
- Polystyrène
- Aminoplastes
- Phénoplastes
- Polyurethane

Dans la figure IV. 7 on montre la structure productive des industries existentes et leurs relations, tandis que on les Tableaux IV. 15 et IV. 16 on résumant les caractéristiques du secteur.

Au Maroc, l'industrie transformatrice de plastiques a, en général, un indice de développement comparativement élevé en relation avec les autres secteurs de l'industrie chimique, peut-être pour ne pas exiger un investissement élevé, et la dimension des usines principales de transformation est comparable à celle des usines européennes. L'équipement employé est moderne, mais, en général, il n'est pas utilisé convenablement. En réalité, le principal obstacle que l'on doit surmonter dans ce secteur et qui occasionne, entre autres, que les coûts de production soient légèrement plus élevés que ceux des européens, sont les petites séries de production du même article qui permet fabriquer le marché existant. Cela origine de nombreux temps morts de nettoyage et régulation des machines, les quelles tombent considérablement dans leur rendement. De même la main-d'œuvre nécessaire augmente à cause de ne pas pouvoir opérer automatiquement les machines.

TABLEAU IV. 15.

## SECTION 1 - ENTREPRISES DE POLYMERES

Entreprise	Situation	Capacité installée (t/an)	Produit fabriqué	Production (t/an)
Coplastic	Casablanca	1.900	Transf. Polyéthylène PVC Polystyrène Polypropylène Polyamide	1.970
Plastiques Maghreb	Casablanca	1.500	Transf. Polyéthylène PVC	582 1.100
Atlas Plastics	Casablanca	1000-1100	Transf. Polyéthylène Polystyrène Polyuréthane	478 141 414
Soma Polva	Casablanca	1000-1500	Transf. PVC Polyéthylène Résines Polyester Plexiglas	
Bahia Plastics	Marrakech	1.500	Transf. PVC Polyéthylène	1.222 191
Plasturgie		1.000	Transf. PVC Polyéthylène	600 500
Arbah-Plastics		1.500	Transf. PVC Polyéthylène	733 75
Le Plastique	Casablanca	2.500	Transf. PVC Polyéthylène Polystyrène	18 2.000 400
Somatu	Casablanca	300-500	Transf. Résines Polyester	250
Dimatit	Casablanca	500-600	Transf. PVC	400

SECTION 1

1974-75, 15.

TABLE 2.5. MULTIPLE PHYSIQUES

Code	Construction et		Investissement		Nombre d'ouvriers	Structure capital social
	1970-71	1971-72	1971-72	1972-73		
100		200-800	1 243,000	1 827,000	200	88 - privé
		300				12 - BIDEI
		200-300				
101		28				
		120				
102	107		1 412,700	2 031,280	80	
	100					
103	178					
	141					
104	814					
		400	1 035,000	1 327,000	100	
		200				
105		180				
		48				
	1 227		2 800,000	4 480,000	163	
106	144					
	600		1 000,000	5 319,142	167	
107	300					
	214		990,000	2 074,000	80	
108	178					
	48					80
109	2,000					
110	300					
111		250				
	400		8 696,000	12 798,000	370	

SECTION 2

TABLEAU IV. 16

Secteur: TRANSFORMATION DE MATIERES PLASTIQUES.

<u>PARAMETRES.</u>		<u>ENTREPRISES DE PRODUCTEURS.</u>
Production		Coplastic
t/an.	= 27.200	Plastique Maghreb
		Atlas Plastics
		Soma Polva
Capacité Installée		Bahis Plastic
t./an	= 38.000	Plasturgie
		Arbah-Plastic
Valeur ajouté		Le Plastique
%	= 33	Somafu
		Dimatit
Prix. DH/t.	= 2.435	S. P. M. A.
		Socop
<u>Prix Maroc</u>	= 0,85	Sté. de Realisations Industrielles
<u>Prix CEE</u>		Siplamar
		Simec
I/P. %	= 0,18	Riad Plastiques
		Plasmedi
E/P %	= 0,03	Pitteri Jacques
		Peal Plastique
		Omindus
		Mibeafric
		Mikafort
		Metaplast
		Maroc Plastique
		Luxoplast
		Intertrade
		Les matériaux Nouveaux
		General Plastic
		Disco Maghres
		CMAI
		Cincib
		Chimiplast
		Chérifienne du jute
		Charia Frères
		Casaphone
		Bellaiche
		Belinchón Aurelio
		Arca-Simpa
		Jacqueau Berjonneau

x Importations/ Production.  
 Exportations/ Production.

- Polyéthylène S. d. 700,800 t.
- P. V. C. 300 t.
- Polystyrène 200,300 t.
- Polyamide 170 t.
- Polypropylène 28 t.

- Polyéthylènes 382 t.
- P. V. C. 1.100 t.

## SECTION 1

- Polyéthylènes 478 t.
- Polystyrène 141 t.
- Polyuréthane 414 t.

- P. V. C. 400 t.
- Polyéthylènes 200 t.
- Résine polyester mélange avec fibre de verre. 150 t.
- ...

... 1.222 t.

- Polyéthylènes 191 t.

Entreprise : Coplastic (1)  
 % de la production sectorielle: 5,1

Principalement transformation pour soufflage. Marché national et 50% du marché des soufflages.

Entreprise: Plastique Maghre  
 % de la production sectorielle: 5,1

Feuilles, revêtements et gaines

▶ Marché national

Entreprise: Atlas Plastic  
 % de la production sectorielle: 3,7

Tuyaux, gaines, mousses flexibles

▶ Marché national

Entreprise: ... (1)  
 % de la production sectorielle: 2,7

Profilés gaines, bouteilles, chaussures tubes rigides, revêtements, stratifiés. 50% du marché des tuyaux.

▶ Marché National

Entreprise: ...  
 % de la production sectorielle: ...

Profilés, chaussures, tubes, tubes rigides et flexibles.

▶ Marché national

P.M.C. 1.222 t.

- Polyéthylènes 191 t.

Entreprise: S.A. Plastur  
 de la production sectorielle:  
 1,1

Profils, chaussures, tubes,  
 tubes rigides et flexibles.

▶ Marché National

600 t.

- Polyéthylène 300 t.

Entreprise: Plastur 2  
 de la production sectorielle:  
 3

Feuilles et sacs.

▶ Marché National

755 t.

- Polyéthylènes 41 t.
- Polystyrène 78 t.

Entreprises: S.A. Plastic  
 de la production sectorielle:  
 4,8

Profils et chaussures

▶ Marché National

P.M.C. 18 t.

- Polyéthylènes 1200 t.
- Polystyrène 400 t.

Entreprise: Le Plastique.  
 de la production sectorielle:  
 8,7

Gaine, tuyaux, caisses, pots de yaourts  
 ballons.

▶ Marché National

Résine Polyester 250 t.

Entreprise: S.A. Sifa  
 de la production sectorielle:  
 0,3

Cisternes.

▶ Marché National

## SECTION 2

de la production sectorielle

P. V. C. 400 t.

Entreprise: Dimatit (1)

Tubes rigides, profils, tubes

Marché National

de la production sectorielle:  
1,4

### SECTION 3

P. V. C. 1307 t.

Entreprise: sur 50

Marché National

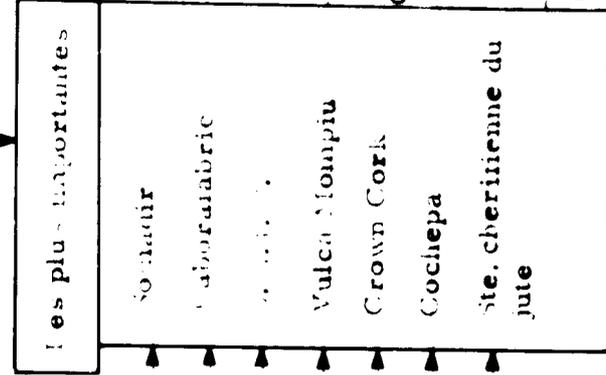
Polyéthylène 4077 t.

Polystyrène

Acrylate

Minoplastes

Éoplastes



Mousses flexibles

Chaussures, tuyaux, flexibles  
gaines.

Marché National

Chaussures, profils, tuyaux

Chaussures, moulage par  
injection.

"

Bouchons

Sacs et gaines

"

Gaines et sacs.

"

- P. V. C. 1307 t.
- Polyéthylènes 4077 t.
- Polystyrène 300 t.
- Polyuréthane
- Acryloplast
- Géoplastes

Entreprise: sur 50  
% de la production sectorielle: 59,6

Les plus importantes

- Soudair
- Laboratoire
- Vulcan Mompou
- Crown Cork
- Cochepe
- Ste. cheritienne du jute

328 t.  
245 t.▼  
488 t.  
305 t.  
327 t.  
650 t.  
740 t.

- Mousses flexibles
- Chaussures, tuyaux, flexibles
- Chaussures, profils, tuyaux
- Chaussures, moulage par injection.
- Bouchons
- Sacs et gaines
- Gaines et sacs.

Marché National  
Marché National  
" "  
" "  
" "  
" "  
" "

**SECTION 4**

<b>E S P I N D E S A</b>	
ASSISTANCE A L'INDUSTRIE CHIMIQUE AU MAROC	
<b>DERIVES DES MATIERES PLASTIQUES</b> FIG. IV. 7	
FP-2019	REF. ONUDI PROJET 50.000.004
FEVRIER 1971	ONTARI

Par ordre d'importance décroissante les procédés de transformation employés sont les suivants :

- injection (à-peu-près le 50% du chiffre total de ventes)
- extrusion soufflage
- extrusion
- l'enduction de tissus
- moulage par compression
- formage sous vide

Quant à l'utilisation des matières premières l'ordre est le suivant :

<u>Matière Première</u>	<u>Consommation en 1. 971</u>	
	<u>t.</u>	<u>%</u>
Polyéthylène	9. 040	31
P V C	6. 707	23
Acétate de vinyle et Polymères	2. 333	8
Polystyrène	1. 749	6
Aminoplastes	1. 458	5
Phénoplastes	1. 166	4
Polyurethane	875	3
Autres	5. 832	20
TOTAL ...	29 160	100

Il faut remarquer que le propylène, utilisé jusqu'à 1. 970, a disparu presque complètement comme matière première à cause de son prix que pour le moment n'est pas compétitif avec celui du jute, auquel il pourrait substituer dans la fabrication de sacs. Le prix d'un sac de propylène est à-peu-près deux fois le prix d'un sac de jute.

#### IV. 2. 2. 2. Produits Derivés du Caoutchouc.

On a inclus dans ce secteur les produits suivants:

- Pneus et chambres à air pour les automobiles
- Pneus et chambres à air pour les motocyclettes et les bicyclettes
- Transformés divers.

Dans la figure IV. 8 et les Tableaux IV. 17 et IV. 18 on résume la structure productive actuelle, les caractéristiques des entreprises existantes et leurs relations.

General Tyre et Goodyear, les deux entreprises existantes de fabrication de pneus et chambres à air pour les automobiles se trouvent dans son aspect technique parfaitement équipés pour leur fabrication, utilisant une machinerie moderne. La plus récente des deux entreprises déjà mentionnés, Goodyear, se trouve actuellement dans l'étape finale de montage. Toutes les deux sont prêtes pour une extension telle que leur permette d'augmenter leur production en un 50% avec un investissement supplémentaire assez réduit.

Au Maroc le prix de vente des pneus et des chambres à air est pratiquement le même qu'en France et pour la plupart des matières premières que l'on utilise il n'existe pas aucun paiement par douane.

TABLEAU IV. 17.

SIC FEUR :

TRANSFORMATION DU C A C

	<u>Production</u> (en pneu neuf)	<u>Capacité installée</u> (en pneu neuf)	<u>Valeur Ajouté</u> en millions
A) Pneumatiques Auto.	511.000	550.000 950.000 <sup>(1)</sup>	51
B) Chambres à air Autos	381.000		51
C) Pneumatiques pour cycles et motocycles	150.000	700.000	51
D) Chambres à air pour cycles et motocycles	1.100.000		51
E) Autres articles en caoutchouc	2.846	7.600	40

(1) En cours d'installation

SECTION 1

FABRIQUÉ EN MAROC

SECTION 2

INDUSTRIE CAOUTCHOUC

Valeur Ajoutée	Prix DH pneu neuf	Prix Maroc Prix CEE	I. P.	F. P.	Entreprise Productrice
51	129	2,4			General Tire Good Year
51					General Tire Good Year
51					Caoutchouc au Maroc
51					Caoutchouc au Maroc
40	3.469	0,58	1,02		Chaussure General Tire J. Berjonneau Le Soleil Maroc Caoutchouc Morel-Mrique Ponthieu Safca Trautwein

TABLEAU IV. 18

SECTEUR: TRANSFORMATION DU CAOUTCHOUC

A) Pneumatiques et chambres à air automobiles.

<u>Entreprise</u>	<u>Situation</u>	<u>Capacité installée pneu. neuf/an</u>	<u>Produit Fabriqué</u>	<u>Production (unité)</u>	
				<u>1. 970</u>	<u>1. 971</u>
General Tire	Casablanca	550. 000	Pneumatiques	511. 000	
			Chambres à air	381. 000	
Good Year (1)	Casablanca	400. 000	Pneumatiques	225. 000	
			chambres à air	167. 000	

(1) Construction

(2) Pour 1. 973

B) Pneumatiques et chambres à air pour cycles et motocycles.

Caoutchoucs au Maroc	Casablanca	700. 000 (1)	Pneumatiques	150. 000
----------------------	------------	--------------	--------------	----------

(1) En ampliation.

TABIEAU IV.18

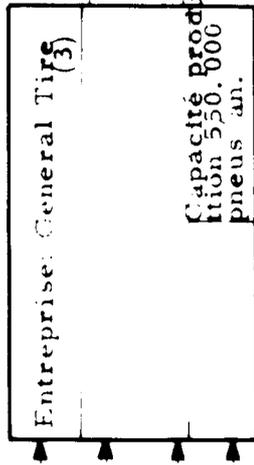
TRANSFORMATION DU CAOUTCHOUC

<u>Fabrique</u>	<u>Production</u> (unité)		<u>Amortissement</u> DH	<u>Investissement</u> DH	<u>Main</u> <u>d'œuvre</u>	<u>Structure</u> <u>Capital Social</u>
	<u>1.970</u>	<u>1.971</u>				
Atiques		511.000	20.670.000	30.460.000	770	52 % General
es à air		381.000				42 % Etat
						6 % Privé
Atiques		225.000 (2)				
es à air		167.000 (2)				
les.						
Atiques		150.000	935.000	1.500.000	68	

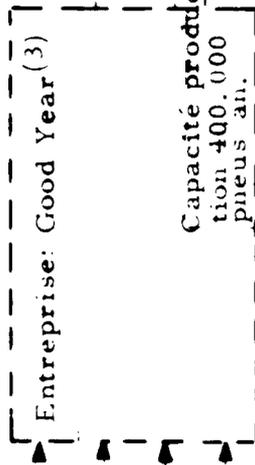
# SECTION 1

## A) Pneumatiques et chambres à air pour automobile.

- Coton 70 t.
- Caoutchouc naturel
- Caoutchouc synthétique (SBR) 2000 t.
- Noir de fumée 2800 t.
- Polybutadiène (petites quantités)
- Textiles (Nylon-Rayonne) 800 t.
- Caoutchouc butyle 400 t.

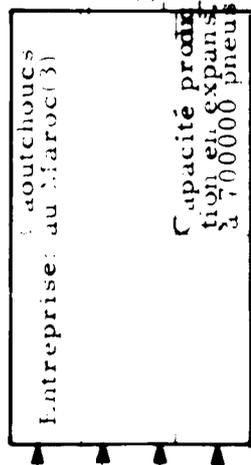


- Coton 30 t.
- Coton naturel 1098 t.
- Caoutchouc Synthétique (SBR) 878 t.
- Noir de fumée 1230 t.
- Polybutadiène
- Textiles (Nylon-Rayonne) 315 t.
- Caoutchouc butyle 175 t.



## B) Pneumatiques et chambres à air pour motocyclettes et bicyclettes

- Coton 3, 5 t.
- Caoutchouc naturel 122 t.
- Caoutchouc synthétique 97 t.
- Noir de fumée 137 t.
- Textiles (Nylon-Rayonne) 40 t.
- Caoutchouc butyle 20 t.



• Coton 5,5 t.

• Caoutchouc naturel 122 t.

• Caoutchouc synthétique 97 t.

• Noir de fumée 137 t.

• Textiles (Nylon-Rayonne) 40 t.

• Caoutchouc butyle 20 t.

Entreprise: 5  
 Caoutchouc au Maroc 51  
 Capacité production en expansion 700000 pneus/an.

150.000 pneumatiques

Marché National

1.100.000 chambres à air.

Marché National

C) Articles en caoutchouc.

Entreprise: 2  
 Capacité production 4.000 t. an.

1423 t.

Entreprise: 7  
 Capacité production 3.600 t. an.

1423 t.

## SECTION 2

- (1) Estimé
- (2) En projet
- (3) 1.971

ESPINDESA	
ASSISTANCE A L'INDUSTRIE CHIMIQUE AU MAROC	
DERIVES DU CAOUTCHOUC	
FIG. IV. 8	
FP-2019	REF ONUDI. PROJET SIS 71/1459
FEVRIER 1973	CONTRAT 72/34

#### IV. 2. 2. 3. Produits Organiques Dérivés du Chlore.

Cette section comprend les suivants produits

- Insecticides et Pesticides
- Dissolvants chlorés (Trichloroéthylène, perchloroéthylène et tetrachlorure de carbone)

Il n'existe pas actuellement fabrication de dissolvants chlorés au Maroc. De la même façon, on ne fabrique pas au pays les matières premières actives des insecticides et des pesticides. Les dites matières premières actives sont importées et la formulation dans le dissolvant approprié, généralement naphta, est faite au Maroc.

Les Tableaux IV. 19 et IV. 20 résument les caractéristiques du secteur, tandis que la figure IV. 9 recueille la structure productive correspondente.

Dans le secteur, il y a 12 entreprises en activité, et le 50% de la production est réalisé par 3 entreprises. La capacité de production à la fin de 1970 était de 17. 750 tonnes par an. Dans cette année, la production totale a été de 5. 600 tonnes, or 31% de la capacité. 5. 570 tonnes furent vendues au Maroc, avec une valeur de 1. 910 DH/Tonne, et 100 Tonnes à peu près furent exportées en 1970, avec une valeur de 960 DH/Tonnes. La valeur totale de la production de 1. 970 a été de 10, 75 MM. DH. Les investissements totaux bruts à la fin de 1970 étaient de 5, 04 MM DH, et le degré d'amortissement des installations à cette date était du 36, 5%. La main d'œuvre totale employée dans le secteur est à peu près 170 personnes, et la valeur ajoutée en % du chiffre d'affaires HT à été du 31% en 1. 970.

Les installations industrielles sont simples, parce que généralement elles consistent principalement de systèmes de mélange et emballage. Elles sont relativement nouvelles et adéquates pour le marché marocain, et ne posent pas de problèmes techniques remarquables.

Ce secteur est composé d'une très variée gamme de produits finis, en poudre ou liquides, tels que le folidol poudre, poudre cuprique, baygon, sulfo-folidol, lindane, DDT, Fly-tox, Shell-tox etc.

Les produits liquides consistent généralement de dissolutions des matières premières actives avec un gros pourcentage (jusqu'à 99%) de dissolvant, ce qui habituellement est une fraction légère de pétrole.

Les matières premières actives utilisées par ces industries sont importées, et les principales sont indiquées ci-dessous:

Importations du Maroc (Tonnes)	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971
Fluorure de sodium et ammonium	11,6	1,2	2,1	0,7	2,8	1,5	3,7
Arsenate de calcium	0	0	0	1,2	1,0	0	0
Arsenate divers	0	0,1	0,2	0,3	0,2	0,5	0,7
Aceto arsenite de cuivre	1,7	1,0	0,9	0,2	0,2	1,0	0,5
Hexachlorocyclohexane	126,2	88,6	37,6	822,7	130,0	231,7	167,1
Dichlorodiphényltrichloro ethane	96,0	338,0	57,0	150,1	205,2	190,6	25,0

D'autres matières premières importées peuvent aussi être utilisées pour fabriquer insecticides, fongicides, etc. Les importations au Maroc d'autres matières premières qui sont probablement consommées total ou partiellement comme insecticides, fongicides, etc., sont indiquées ci-dessous.

TABLEAU IV.19

SECTEUR : PESTICIDES

SITUATION	ENTREPRISES :		BAYER		C P C M M		PECHINEY=PROGIL	
	AETCO LEVER	Casablanca	Casablanca	Casablanca	Casablanca	Casablanca	Casablanca	Casablanca
Capacité installée (t./an)								
Fly-Tox	2 MM Litres							
Folidol poudre			200					
Baygon			120					
HCB			35					
Lindane			10					
Sulfo Folidol			18					
Poudre Couprique			10					
Pesticides					1.000			
Production (t./an) - 1970								
Fly-Tox	646.000 Litres		90					
Folidol poudre			55					
Baygon			17					
HCB			8					
Lindane			6					
Sulfo Folidol			3					
Poudre Couprique								
Pesticides						288		

./.

Tableau IV. 19 (suite)

Secteur Pesticides (Suite)

AETCO LEVER                      BAYER                      C P C M M                      PECHNEY-PROGIL

Amortissement (DH.)                      4. 925. 787                      2. 000. 000

Investissement (DH.)                      11. 139. 584                      2. 992. 000

Main d'œuvre                      196                      88

Structure capital social

TABLEAU IV. 20

Secteur: PESTICIDES.

PARAMETRES.

ENTREPRISES DE PRODUCTION

Production t./an	=	5.609	Aetco Lever
Capacité installée t./an	=	17.750	Bayer - Maroc
Valeur Ajoutée %	=	31	Amaroc
Prix. DH/t.	=	1.917	Ben Hadj
<u>Prix Maroc</u> <u>Prix CEE</u>	=	2,1	C. P. C. M. M.
I/P. %	=	-	L. M. D.
E/P. %	=	1,8	My Pierre
			Pecheney-Maroc
			Retaro
			Seppic-Maroc
			Sidana
			Sogodan

Secteur Pesticides  
(Données 1970)

Entreprise: Acteo Lever  
% de la production sectorielle: 9,3

14-10x 640.000

▲ Marché: 100%

Entreprise: Bayer  
% de la production sectorielle: 3,1

Chlordane 90 t.  
Dieldrin 55 t.  
Endane 15 t.  
Endane I 8 t.  
Alfato-chlordane 6 t.  
Poudre cuprique 3 t.

▲ Marché: 100%  
▲  
▲  
▲  
▲  
▲

Entreprise: PCMM  
% de la production sectorielle: 5,14

Pesticides divers

▲

ESPAIN E S A	
TABLEAU INDICATEUR CHIMIQUE AGRICOLE	
PESTICIDES	
FIG. IV.9	REF. DON. PROJET. 58
REV. 1970	CONTRAT. 100

Importations du Maroc (Tonnes)	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971
Diphenyle	0,0	0,0	0,4	1,7	1,1	0,0	0,0
Dérivés polyhalog. hydrocarb. div.	6,6	11,8	7,4	11,4	4,9	5,4	7,2
Dérivés polyhalog. non saturés div.	64,5	12,8	11,8	25,4	21,8	14,2	15,1
Paradichlorobenzene	48,0	37,0	35,7	50,6	41,6	48,2	17,8
Dérivés halog. phenols et sels	1,2	4,5	4,7	3,3	4,9	4,9	2,8
Mono, di, et triméthylamine sels	39,3	32,3	0,2	6,9	20,6	22,1	56,3
Diéthylamine et ses sels	0,0	0,2	0,3	0,7	0,3	0,3	0,3
Thiocarbamate	0,0	0,4	0,4	1,0	3,0	35,4	109,8
Thiocomposé organique div.	18,9	7,1	5,4	13,3	26,2	23,3	48,5
Composé organomercurique	0,0	0,3	0,2	0,1	0,4	0,2	0,3

Petites quantités d'autres produits sont aussi importées et utilisées dans ce secteur, tels que fluorures divers, nicotine et ses sels, pyrethre, pyperonyl, etc

#### IV. 2. 2. 4. Détergents Alkyl-aril-sulfonates.

Il existe au Maroc deux usines de fabrication de détergents dont le principe actif est le dodécylbenzènesulfonate de sodium. Toutes les deux possèdent des installations modernes et de bon rendement.

Les Tableaux IV. 21 et IV. 22 ainsi que la figure IV. 10 résument la structure productive du secteur.

Tant les installations de Aetko Lever que celles de Procter & Gamble sont susceptibles d'ampliation. On estime que la première usine peut être accroître jusqu'à un 60% plus de sa capacité nominale, tandis que celle de Procter & Gamble pourrait augmenter en un 30%. Ces augmentations de capacité n'auraient pas besoin de l'installation d'une colonne d'atomisation additionnelle.

Les coûts de fabrication sont un peu plus élevés que la moyenne européenne, à cause, principalement de la nécessité d'importer les matières premières les plus importantes. Il semble que la Taxe de Douanes pour les cités matières premières oscille entre le 15% et le 30% de sa valeur.

Le détergent fabriqué est de qualité moyenne et on ne juge pas encore nécessaire disposer de détergents d'un degré de biodegradibilité plus élevé, étant donné la rare contamination des cours d'eau au Maroc.

TABLEAU IV. 21  
DETERGENTS ET PRODUITS D'ENTRETIEN

ENTREPRISE	<u>Procter et Gamble Maroc</u>	<u>Aetco Lever</u>
Situation	Casablanca	Casablanca
Capacité installée (t. /an)		
Détergents synthétiques	14. 000	8. 000
Cosmétiques		500
Insecticides		2. 000 m <sup>3</sup>
Production, 1970 (t. )		
Détergents synthétiques	10. 206	3. 480
Cosmétiques		138
Insecticides		646 m <sup>3</sup>
Amortissement	3. 700. 000	4. 925. 787
Investissement	8. 118. 000	11. 139. 584
Main d'oeuvre	200	196
Structure Cap. Social	100% Procter G.	

TABLEAU IV. 22

Secteur: DETERGENTS ET PRODUITS D'ENTRETIEN.

<u>Parametres</u>		<u>Entreprises de producteurs.</u>
Production t/an.	= 15.740	Procter et Gamble Maroc
Capacité Installée T/an.	= 20.000	Aetco Lever Maroc
Valeur ajouté %	= 45	Anny Jean Maroc
Prix. DH/t.	= 2.943	Ben Hadi Frères
<u>Prix Maroc</u> <u>Prix CEE</u>	= 1,42	Brior
I/P. %	= 0,09	Colgate Palmolive
E/P. %	= 0	Cote
		Cotelle et Foucher Maroc
		Domar
		Marolive
		Myprene
		Riou
		Sepric Maroc
		Sidana
		Sofab
		Sté. Chimique et Industrielle Marocaine.

A) Détergents synthétiques à base de dodécylbenzène.

Tripolyphosphate de soude 3.767 t.

Dodécylbenzène 2.941 t.

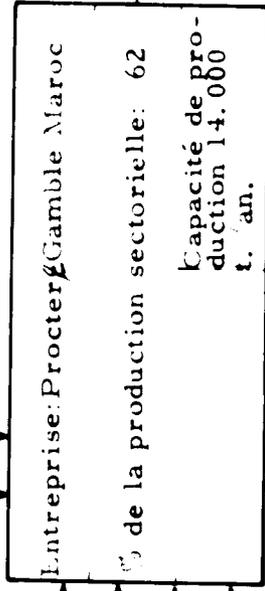
Gas-Oil 487.903 l.

Oléum 20 % 3096 t.

Silicate de soude 1843 t.

Soude caustique 699 t.

Carboximéthylcellulosa 33 t.



Détergents synthétiques 10.206 t. → Marché National

## SECTION 1

Tripolyphosphate de soude 1284 t.

Dodécylbenzène 1002 t.

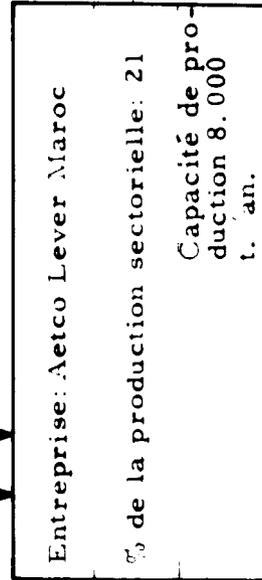
Gas-Oil 166.360 l.

Oléum 20 % 1.055 t.

Silicate de soude 628 t.

Soude caustique 238 t.

Carboximéthylcellulosa 11 t.



Détergents 3.480 t.

→ Marché National

B) Autres.

Carboxyméthylcellulose

11 t.

B) Autres.

Entreprise: 16
% de la production sectorielle: 17

Détergents 2769 t.

Marché national

## SECTION 2

Principales entreprises: Colgate Palmolive Et Cotelle et Foucher Maroc C.P.C.M.M.
--

E S P I N D E S A	
ASSISTANCE A L'INDUSTRIE CHIMIQUE AU MAROC	
Détergents et produits d'entretien.	
REF. N. 10	
PROJET	SCHEMATA

TABLEAU IV. 23  
SECTEUR : SAVONS P. I.

Entreprise	Situation	Produits	Capacité Installée t. an.	Investissement total au 31.12.70 MM. Dh.	d'Amo- rtis.
C. F. M. H. S.	Casablanca	Savons Glycerine	15.000 600	9.40	7
S I H A M	Casablanca	Savons Glycerine	12.000 1.300	21.61	7
S I H O M	Casablanca	Savons Glycerine	8.000 600	2.38	7
LFSIFUR	Casablanca	Savons Glycerine	4.000 200	36.52	5
S I P O	Casablanca	Savons Glycerine	5.000 300	21.56	5
L'Aigle Blanc	Mohammedia	Savons	4.200	1.44	8
S I O F	Fes	Savons	3.000	2.19	6

**SECTION 1**

TABLEAU IV. 23

EFFORTS EN VONS ET HELICOPINE

<u>Investissement</u> <u>au 31.12.70</u> <u>(M. D.)</u>	<u>Degré</u> <u>d'Amortissement</u> <u>au 31.12.70</u>	<u>Main</u> <u>d'Oeuvre</u>	<u>Autres Activités</u>
640	61,2%	166	
21.01	74,9%	386	Huiles comestibles. Capacité 40.000 t. / an Production 1970: 18.000 t.
2.35	73,1%	48	
9.82	54,3%	176	Huiles raffinées. Capacité 40.000 t. / an Production en 1970: 20.000 t.
21.50	55,9%	213	-Trituration de graines oleagineux. Capacité trituration: 60.000 T. / an. Grains triturés en 1970: 42.500 t. -Huiles vegetales brutes. Capacité: 27.000 t. / an. Production 1970: 14.400 t. / an -Fourteaux. Capacité: 30.000 t. / an. Production 1970: 20.000 t. / an -Huiles de graines raffinées. Capacité: 18.000 t. / an. Production 1970: 8.300 t. / an
1.41	81,7%	62	
2.19	67,4%	118	Huile alimentaire. Capacité: 12.000 t. / an Production 1970: 8.700 t.

TABLEAU IV. 24  
SECTEUR : SAVONS ET GLYCERINE

<u>PRODUIT</u>	<u>SAVONS</u>	<u>GLYCERINE</u>
Nombre d'Entreprises	11	5
Capacité Installée (t. /an)	52. 100	2. 300
Production, 1970 (t. )	29. 400	1. 490
Valeur (DH/t. )	1. 473	1. 325
Valeur Ajoutée	20%	18%
Prix Maroc/Prix CEE	1, 9	0, 58
Investissement Total au 31/12/70 (MM. DH)	23, 40	0, 79
Degré d'Amortissement	65, 9%	67, 1%
Main d'Ouvre Employée	443	14
Importation/Production	0, 4%	2, 3%
Exportation/Production	0	71%

(Huiles bruts (90-95% importe)

Soude 3300

II entreprises  
52.100(savons)

29.400

27.700

Savons de ménage Maroc

1.700

Savons de toilette Maroc

100

Glycerine brute Maroc

1.390

Glycerine brute Exportation

Glycerine

1.490

Entreprises importantes.

SECTION 1

CFMHS(Gouin)  
30% du total  
15.000(savons)

10.600

10.000

Savons de ménage Maroc

600

Savons de toilette Maroc

430

Glycerine brute Exportation

6.000

Savons de ménage Maroc

SHIAM  
23% du total  
12.000(savons)

7.100

1.100

Savons de toilette Maroc

780

Glycerine brute Exportation

SHOM  
15% du total  
8.000(savons)

3.100

Savons de ménage Maroc

120

Glycerine brute Exportation

Lesieur-Afrique  
7,5 du total  
4.000 (savons)

2.100

Savons de ménage Maroc

70

Glycerine brute Exportation

SHIA

SIFOM  
15% du total  
8.000(savons)

2.100

Savons de ménage Maroc

120

Glycerine brute Exportation

Lesieur-Afrique  
7,5 du total  
4.000 (savons)

2.100

Savons de ménage Maroc

70

Glycerine brute Exportation

SEPO  
9,5% du total  
5.000(savons)

1.900

Savons de ménage Maroc

90

Glycerine brute Exportation

Laigle Blanc  
8% du total  
4.200(savons)

3.600

Savons de ménage Maroc

SIOF  
6% du total  
3.000 (savons)

1.000

Savons de ménage Maroc

E S P I N D E S A	
ASSISTANCE A L'INDUSTRIE CHIMIQUE AU MAROC	
Société Industrielle de Produits Chimiques	
RUE DE LA PAIX - 1000 BRUXELLES	
FIG. IV. 11"	

#### IV. 2. 2. 5. Savons et Glycérine.

On a inclus dans cette section les savons, tant de type domestique que de toilette, et la glycérine.

Dans les Tableaux IV. 23 et IV. 24 ainsi que la figure IV. 11 on résume la structure productive du secteur.

La consommation de savon au Maroc est en général décroissante, à cause de sa substitution par les détergents.

Les installations existentes, assez nombreuses, suivent la technique traditionnelle et presque dans toutes il y existe un maître savonnier français.

Les prix des savons sont un 20% inférieurs par rapport aux savons français et l'Administration Marocaine exerce, à ce sujet, un contrôle très sévère.

Le 95% des matières premières sont importées, entre elles, l'huile brut ; la répercussion des matières premières dans le prix de revient est du 65%. Cette situation fait que l'industrie du savon au Maroc ne possède pas une conjoncture économique excessivement favorable.

#### IV. 2. 2. 6. Huiles Alimentaires.

Il existe au Maroc un grand nombre d'entreprises dédiées à l'extraction et raffinement de l'huile d'olive, mais on ne peut considérer comme importantes que cinq. De même, on fabrique des huiles pour l'alimentation à partir de semences oléagineuses diverses, telles que le tournesol, carthame, etc.

Le Tableau IV. 25 et la figure IV. 12 montrent les caractéristiques du secteur et sa structure productive.

C'est digne à détacher le fait de ce qu'il existe une entreprise dédiée à la fabrication d'huiles de poisson qui possède une installation d'hydrogénation des huiles. Ceci démontre que le niveau technologique de cette sorte d'industrie au Maroc est assez avancé. Une autre des caractéristiques des industries d'huiles alimentaires au Maroc est la fabrication propre des récipients en plastique qu'elles utilisent.

TABLEAU IV.25

SECTEUR : HUILES ALIMENTAIRES.

Produit	Huile d'olive et de grignon d'olives	Huiles brutes de grain oleagineux	Huiles raffinées de graines oleagineux	Huile de Poisson
Nombre d'entre- prises	98	3	8	12
Capacité installée (t./an)	105.000	51.000	150.000	13.200
Production, 1970 (t./an)	20.000	15.000	150.000	5.350
Valeur (DH/t.)	2.950	1.735	2.060	1.070
Valeur Ajoutée	25%	13%	14%	28%
Investissement total au 31/12/70 MM DH	51,50	24,27	72,10	4,41
Degré d'amortissement au 31/12/70	63,3%	42,7%	61,6%	43,5%
Main d'œuvre	2.530	131	1.068	254
Imp./prod. (%)	0	408	0,7	0,2
Exp./prod. (%)	35	0	1,3	88,5

PRODUCTION ET RAFFINAGE D'HUILE D'OLIVES ET DE GRIGNONS D'OLIVES.

Olives et grignons d'olive.  
(Maroc)

98 entreprises	30 - 50 %
105.000	52.500

20.000

PRODUCTION ET RAFFINAGE DES HUILES DE GRAINES OLLAGINEUSES.

Tournesol, coton, carthame, rizin  
(Maroc)  
Tournesol, colza, etc. (Importé)

3 entreprises	1 95 %
51.000	48.450

15.000

Huiles brutes de turnesol, etc. (Maroc)

8 entreprises	2 60 %
---------------	--------

64.800

Huiles brutes de turnesol, etc. (Importés)

150.000	90.000
---------	--------

FABRICATION D'HUILE DE POISSON.

Poissons (Maroc)

12 entreprises	2 50 %
13.200	6.600

5.350

PRODUCTIONS D'OLIVES.

30 - 50 %  
52.500

20.000

13.000

▶ Maroc

7.000

▶ Exportation

OLIVAGINEUSES.

1 - 95 %  
48.450

15.000

Huiles brutes.

▶ Maroc

2 - 60 %  
90.000

64.800

Huiles raffinées .

▶ Maroc

2 - 50 %  
6.600

5.350

500

▶ Maroc

4.750

▶ Exportation

**SECTION 2**

ESPANOLA	
ASSISTANCE A L'INDUSTRIE OLMIVICOLA	
HUILES ALIMENTAIRES	
FIG. IV. 12	
EP 207	
EP 10	

#### IV. 2. 2. 7. Gaz Industriels

On a inclus dans ce secteur les produits suivants:

- Oxygène
- Azote
- Hydrogène
- Acétylène
- Anhydride carbonique

Presque toutes les installations de production des gaz industriels au Maroc, appartiennent à une seule entreprise, S. M. O. A., propriété de L'Air Liquide. L'anhydride carbonique est fabriqué dans sa plupart par une entreprise filiale de la firme déjà mentionnée. Dans les Tableaux IV. 26 et IV. 27 ainsi que dans la figure IV. 13 on résume les caractéristiques du secteur et sa structure productive.

Les installations de production d'oxygène et d'azote par distillation de l'air sont très récentes. Il y existe une à Meknes, une autre à Tetouan et une troisième à Casablanca, laquelle travaille seulement depuis un an et demi, on utilise une technologie moderne et elle correspond aux procédés de L'Air Liquide.

L'acétylène se produit à partir du carbure de calcium importé, lequel pénalise considérablement les coûts de fabrication de ce gaz. Cependant, le prix de vente au Maroc et en France est semblable puisqu'il existe une compensation dans les coûts, dû au meilleur marché de la main d'œuvre.

L'hydrogène que S. M. O. A. purifie et comprime pour sa vente dans le marché provient de l'installation d'électrolyse de Progharb. La quantité maximum d'hydrogène que l'installation d'électrolyse mentionné peut obtenir est de  $1,17 \text{ MM m}^3 \text{ N/a}$ , tandis que la capacité d'épuration et compression de S. M. O. A. est de  $100.000 \text{ m}^3 \text{ N/a}$ .

A vrai dire, la consommation d'hydrogène au Maroc est très réduite, s'utilisant dans sa pluparte pour l'hydrogénation d'huiles de poisson, pour les purges dans la Raffinerie de Pétrole de Mohammedia et pour la météorologie.

Le 70 % de l'anhydride carbonique produit au Maroc provient des installations de Carbonique de Tanger, entreprise installée depuis seulement un an. Le 30 % restante est fabriqué par un nombre réduit de petites entreprises.

S.M.O.A. a un projet pour fabriquer 15 t./a. de protoxy de d'azote, destiné principalement aux applications dans le domaine médical. Aujourd'hui, tant ce gaz que l'argon sont importés. La rare consommation de l'argon est due à l'utilisation de l'anhydride carbonique à sa place pour soudure électrique.

La commercialisation des gaz industriels au Maroc, se réalise au moyen de bouteilles à gaz comprimé dans les villes importantes, n'existant par des réservoirs de stockage que dans les installations originaires.

TABIEAU IV. 26

SECTEUR 3 - GAZ INDUSTRIEL

Produit	Entreprise	Situation	Capacité Installée (t. an)	% Capc. Inst. F. Capc. Inst. F.
Oxygène (gazeux et liquide)	S. M. O. A.	Casablanca <sup>(*)</sup>	8,700	100
Azote (gazeux et liquide)	S. M. O. A.	Casablanca	18,700	100
Hydrogène	S. M. O. A.	Casablanca	1,200	100
Acétylène	S. M. O. A.	Casablanca	1,200	100
Anhydride carbo- nique	Carbonique de Tanger Filiale de SMOA	Tanger	2,100	100

(\*) Usines à Casablanca, Meknes et Tetouan.

TABIEAU IV. 26

INDUSTRIE EN INDUSTRIELS

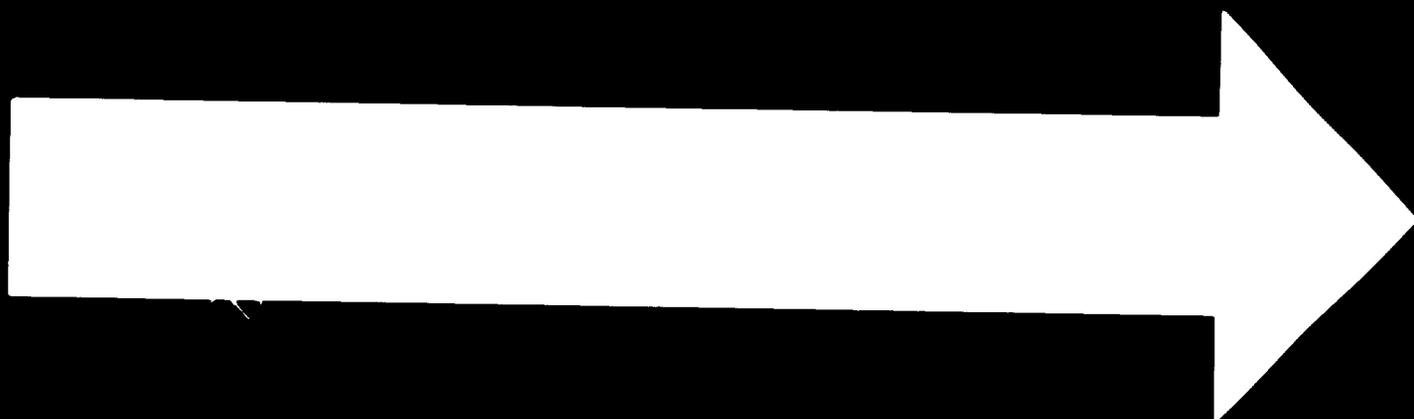
Capacité Installée (t. ann.)	Capc. Instal. Capc. Instal. total	Production (t.)		Valeur Ajoutée du chiffres d'affaires, -	Import produit	Export Produit
		1970	1971			
8,700	100		2,800	95	0	0
18,700	100		14	95	0	0
1,200	100		1,6	70	0	0
1,200	100		446	40	0	0
2,100	100		700	30	0	0

TABLEAU IV. 27

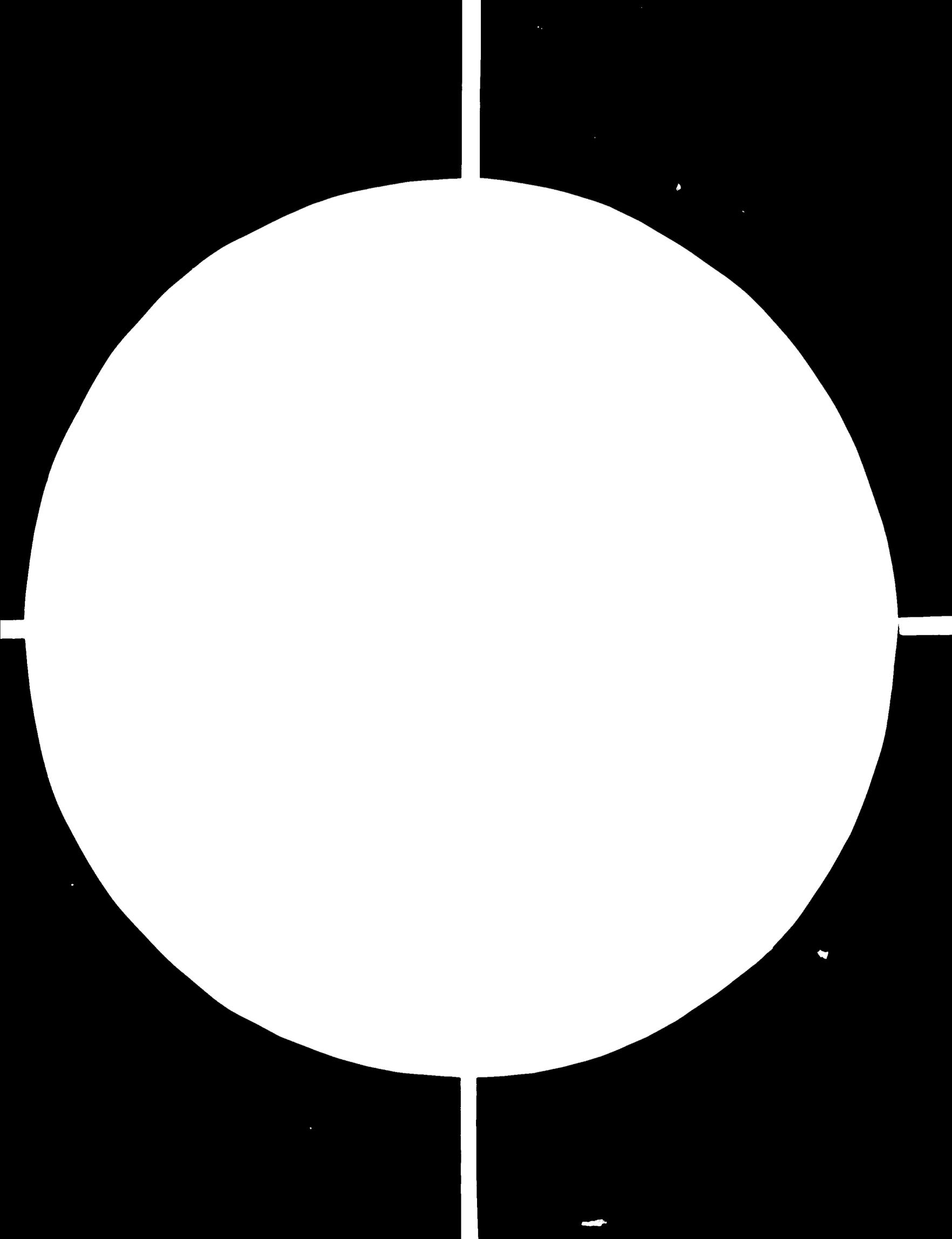
SECTEUR : GAZ INDUSTRIELS

<u>ENTREPRISE</u>	<u>S. M. O. A.</u>	<u>CARBONIQUE DE TANGER</u>
Produits fabriqués	Oxygène Azote Hydrogène Acétylène	Anhydride Car- bonique
Capital installé (t. /an)	5. 700	2. 100
Investissement (MM DH. )	12	
Structure Cap. Social	100% L'Air Liquide	
Degré d'ammortissement	8, 5%	
Main d'œuvre	200	
Date de mise en marche	1970 pour l'oxy- gène et l'azote	1971
Autres activités	Fabrication d'elec- trodes pour soudure par l'intermédiaire de l'entreprise filiale SOMATI.	

**C-108**

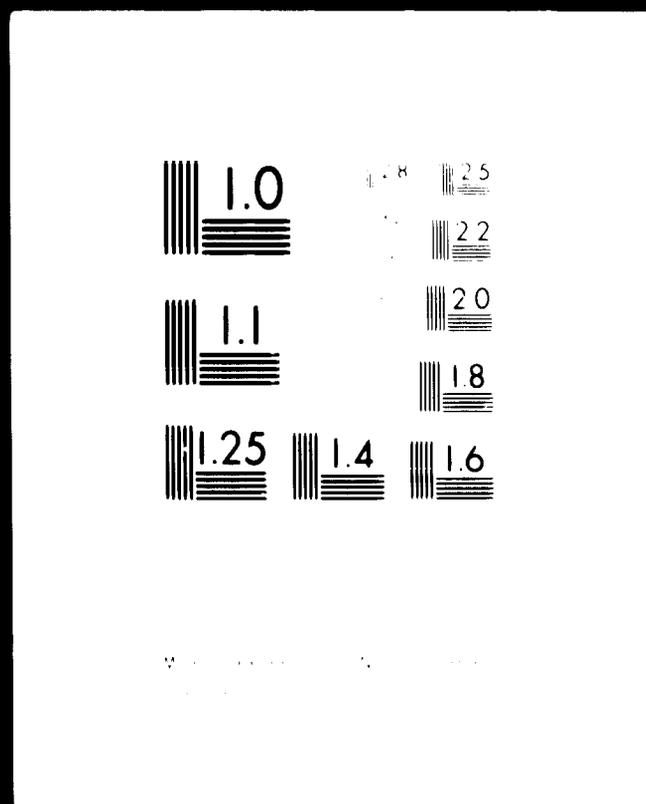


**80.02.22**



3 OF 9

08031



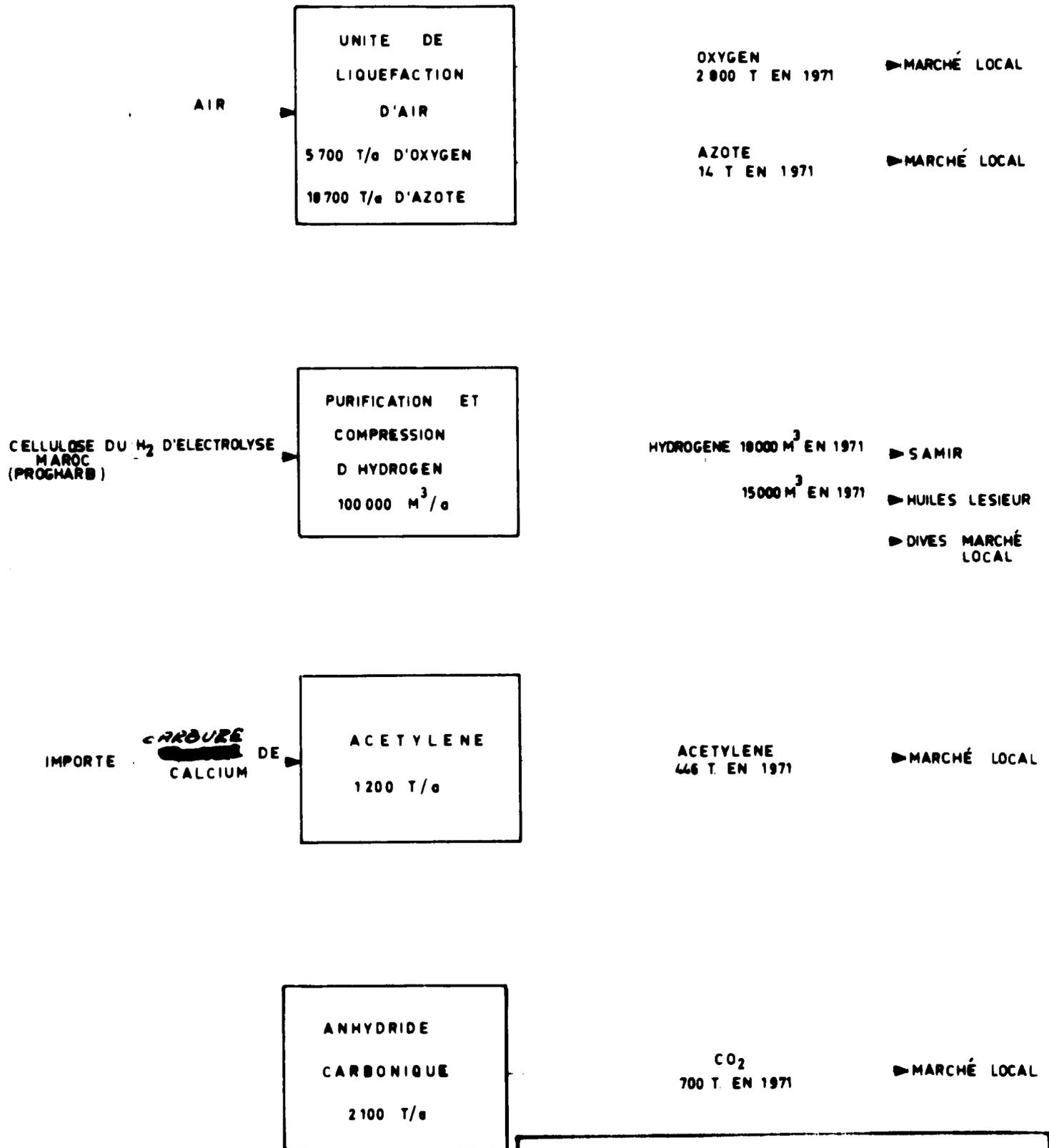
24x  
C

PROVENANCE  
MATIERE  
PREMIERE

ENTREPRISE

S M O A

DESTINATION  
PRODUITS



ESPINDE SA

ASSISTANCE A L'INDUSTRIE CHIMIQUE AU MAROC

GAZ INDUSTRIELS

FIG. IV. 13

#### IV. 2. 2. 8. Colorants

Au Maroc on ne fabrique à présent des colorants à partir des extraits végétaux, correspondant dans sa plupart aux tanins utilisés dans l'industrie des tannages, ainsi qu'aux colorants pour textiles. Tout cela appartient au niveau de l'artisanat et, en conséquence, son étude comme secteur de l'industrie chimique est difficile. L'entreprise de plus grand volume de production est la Co-operative Artisanale des Tanneurs de Fez.

Les colorants synthétiques sont importés dans sa totalité. Une des principales entreprises dédiées, parmi d'autres, à cette activité est Hoescht, laquelle importe plus de trois cents types différents de colorants, bien que tous en petite quantité. D'autres importations sont réalisées directement par des entreprises de parfumerie et cosmétique, comme c'est le cas de L'Oréal. La dénomination des colorants est souvent faite au moyen d'une référence en code, puisque d'ordinaire ce ne sont pas des composés purs, mais des mélanges dont la composition n'est pas divulguée par les maisons spécialisées.

Dans son ensemble, on peut dire que le secteur colorants, considéré en son double versant, végétaux et synthétiques, n'offre pas de grandes perspectives en ce qui concerne à la participation dans le développement chimique du pays.

IV. 2. 3. Industrie Parachimique.

On a inclus dans ce paragraphe les suivants secteurs:

- Explosifs Industriels
- Papier et Carton
- Parfumerie et Cosmétique
- Huiles
- Plantes medicinaux.
- Produits Pharmaceutiques
- Algues.
- Peintures et Vernis

T A B L E A U IV. 28

SECTEUR DES EXPLOSIFS ET MATIÈRES

Entreprise	Localisation	Capacité installée t. an	Produit fabriqué	Production t. an
Ammon	Casablanca	2.911 300.000 m	Explosifs classiques Nitrate-fuel Mèches en Es de 10 m.	1.087 1.527 20.140
Dynamar	Tit-Mellil	600	Gomme dynamite (nitroglycol)	267 10
S. M. S. A. M.	Casablanca	2.400 2.400	Explosifs classique Nitrate-Fuel	1.297
O. M. N. S. A. M.	Casablanca	4.000.000 m. 1.670.000 m. 500.000 car touches	Mèche de mineur Cordon détonant Cartouches chasse touches	5.557.700 m. 1.434.170 m. 325.405 m.
Société Chérienne d'Approvisionnement Minier	Casablanca	5.000	Ammonix	1.187

SECTION 1

T A B L E A U IV. 28

EXPLOIERS ET ACCESSOIRES

	Production: t.	Amortissement DH	Investissement DH	Main d'œuvre	Structure Capital Social
	1.271	1.082			
	1.829				
041	205.405 m.	1.193.155	2.460.825	133	
	267	500	1.225.251	18	100% Français
	1.297		2.174.158	144	
	3.557.700 m.				
	1.131.170 m.				
	325.405 m.				
	1.187				

SECTION 2

T A B L E A U IV. 29

Secteur: EXPLOSIFS ET ACCESSOIRES.

<u>PARAMETRES.</u>		<u>ENTREPRISES DE PRODUCTEURS.</u>
Production t. /an	= 4. 771	Cadex
Capacité installée t/an	= 17. 300	Dynamar
Valeur ajouté %	= 47	S. M. E. A. M.
Prix. DH/t.	= 2. 800	OMNIUM Marocain
<u>Prix Maroc</u> <u>Prix CEE</u>	= 0, 67	Sté. Cherifienne d'approvisionnement Minier.
I/P. %	= 7, 4	
E/P. %	= .-	

Nitrate Ammoniaque E.I) 1693 t.  
 Nitrate Ammoniaque PC 679 t.  
 BNT 60 t.  
 Aluminium 30 t.  
 TNT 28 t.  
 Parafluie 22 t.  
 Papier kraft 24 t.  
 Fuel-Oil 94 t.  
 Papier paraffiné 4 t.  
 Farine Bois 4 t.  
 Farine Grignon 6 t.

Acide sulforíttrico  
 Glycol  
 B. N. T.  
 Nitrocellulose  
 Soude caustique  
 Bicarbonate de soude  
 Acide chlorhidrique.

TNT  
 Gomme au Nitroglycol  
 Poudre d'aluminium  
 Nitrate d'ammoniaque

Entreprise: CADEN (1)

Explosifs clas  
 Nitrate-fuel  
 Meches en Rx

Entreprise: Dynamar (1)

Gomme dinamita

Entreprise: S. M. E. A. M.

Nitratados 1.

Entreprise: OMNUM Marocain.

Meche de mine  
 Cordon Deton  
 Cartouches de

Entreprise: Sté. Cherifienne  
 d'Approvisionnement Minier

Ammonix (expl)

(x) 1.971

SECTION 1

GADEX (1)

Explosifs classique 1082 t.

► Marché Local

Nitrate-fuel 1.829 t.

► Marché Local

Meches en Rx de 10 m. 203.405 Rx.

► Marché Local

Dynamar (1)

Gomme dynamita (Nitroglycol) 500 t.

► Marché Local

S. M. E. A. M.

Nitratados 1.297 t.

► Marché Local

OMNIUM Marocain.

Meche de mine 3.557.700 m.

► Marché Local

Cordon Detonant 1.434.170 m.

► Marché Local

Cartouches de Charc. 325.405 unités.

► Marché Local

Sté. Cherifienne  
nement Minier

Ammonix (exploratoire nitrate 1.187 t.)

► Marché Local

SECTION 2

ESPINDESA
ASSISTANCE A L'INDUSTRIE CHIMIQUE ALGER
EXPLOSIFS ET ACCESSOIRES
FIG. IV. 14

#### IV. 2. 3. 1. Explosifs industriels.

Au Maroc on fabrique aujourd'hui les explosifs suivants:

- Dynamite gomme (nytroglycol)
- Explosifs classiques
- Explosifs nitrés
- Cordon
- Cordon détonnante

Les Tableaux IV. 28 et IV. 29 ainsi que la figure IV. 14, montrent les caractéristiques du secteur.

Les installations, toutes réunies dans la zone Tit Mellil, très proche à Casablanca, sont modernes en général et parfaitement valides quant aux procédés de fabrication. La seule installation existante de nitration de glycol c'est propriété de l'entreprise Dynamar, et elle se trouve en parfait état, malgré le fait d'être installé depuis vingt ans. L'unité fut montée par Kontinitro, et le procédé utilisé correspond au Bianzi modifié. La dynamite gomme fabriquée par Dynamar et utilisée par Cadex et S. M. E. A. pour la production d'explosifs classiques et nitrés a la suivante composition: 90% de nytroglycol, 5% de nitrocellulose et le 5% de dinitrotoluène.

La nitrocellulose ne se fabrique pas au Maroc, elle doit être importée de l'Allemagne. L'acide sulfonitrique exigé pour la nitration du glycol est fourni par la Société Cherifienne des Engrais.

#### IV. 2. 3. 2. Fabrication de Pâte de Papier, Papier et Carton

On a réuni dans cette section les produits suivants:

- Pâte de Papier fabriquée en bois d'eucalyptus.
- Papier
- Carton

Le Tableau IV. 30 et la figure IV. 15 résument les caractéristiques du secteur.

Toute la pâte de papier à partir de bois d'eucalyptus est fabriquée par Cellulose du Maroc en Sidi Yahia du Gahr. La quantité de pâte produite est très appréciée dans le marché mondial, et on exporte le 90 % de la production. Le reste du 10 % est acquis par la Papeterie de Tetouan et la C. M. C. P. pour leur fabrications. Il s'agit d'une pâte de fibre courte, utilisée principalement pour le papier à écrire.

Du point de vue technique, la fabrication de pâte de papier au Maroc a toujours eu le même inconvénient: la petite capacité installée de production, incapable d'atteindre des prix compétitifs dans le marché international. L'installation originale fut dessinée pour produire 25.000 t./a., chiffre très basse, puis étant amplifiée à 45.000 t./a. et qui compte à présent sur 60.000 t./a. Il y a un projet pour une nouvelle extension en 1.975 à 100.000 t./a, qui est le maximum que permettent les disponibilités des bois d'eucalyptus existantes. L'augmentation de capacité à 100.000 t./a. est obligée pour pouvoir compétir dans le marché international, contrôlé par USA et la Scandinavie. L'eucalyptus marocain appartient au genre rustique de bas rendement mais d'une excellente qualité de pâte.

La fabrication de papier au Maroc est réalisée par l'entreprise Papeteries de Tétouan, laquelle dispose de moyens techniques tout à fait adéquats à ses besoins. On fabrique des papiers fins, d'écriture

TABEAU IV.30

PATE A PAPIER; PAPIER ET CARTON

ENTREPRISES.	<u>Cellulose du Maroc</u>		<u>C. M. C. P.</u>		<u>La papeleria de Tetuan.</u>		<u>Outres entreprises</u>
	Sidi Yahia	Kenitra	Tetouan	Tetouan	Papier/Carton	Papier/Carton	
Situation							
Produit.	Pâte à papier	Papier/carton	Papier/Carton	Papier/Carton			
Capacite installe. t./an.	45.000	15.000/30.000	16.000	10.000			
Cap. ins./Cap. Total. %	100 %	63,5 %	22,5 %	14,1 %			
Production. t.	1.970	12.650/26.400	11.000	5.000			
	1.971.						
Valeur ajoutée.	18 %	33 %	50 %				
Import. Prod. %.	102 %	55,7 % (x)					
Export. Prod. %.	85 %	8,1 % (x)					
Investissement total au 31.12.70. / MM. DH.	53,08	59,00	21,26				
Structure capital social.	50% privé étranger	40-50% marocain	10% privé principalement				
	50% privé marocain.	50-60% français	espagnol				
Degree d'amortissement au 31.12.70.	70,4 %	73,3 %	12,5 %				

Tableau IV. 30 (suite)

<u>ENTREPRISES.</u>	<u>Cellulose du Maroc</u>	<u>C. M. C. P.</u>	<u>La papeleria de Tetuan.</u>	<u>Outres entreprises</u>
---------------------	---------------------------	--------------------	--------------------------------	---------------------------

Main d'oeuvre employée.

423

566

340

Date de mise en marche.

1. 957

REMARKS.

1000 employes au bois d'eucalyptus.

CMCP fabrique aussi caises à carton. La capacité est de 30000 t/an. et la production de caises en 1970 fut de 11.000 t.

COMPAGNIE MAROCAINE DU CARTON ET PAPIER (CMCP)

4.300

13.100

Carton  
30.000 26.400

	<u>Importation</u>	<u>Maroc</u>	<u>Total</u>
Pâte à paier.	12.500	2.200	14.700
Vieux papiers.	19.500	8.500	28.000
Total...	<u>32.000</u>	<u>10.700</u>	<u>42.700</u>

9.000

Caisserie  
30.000

3.000

3.000

Matières annexes 4000

(kaolin, latex amidon, sulfate d'aluminium.

Papier  
15.000 12.650

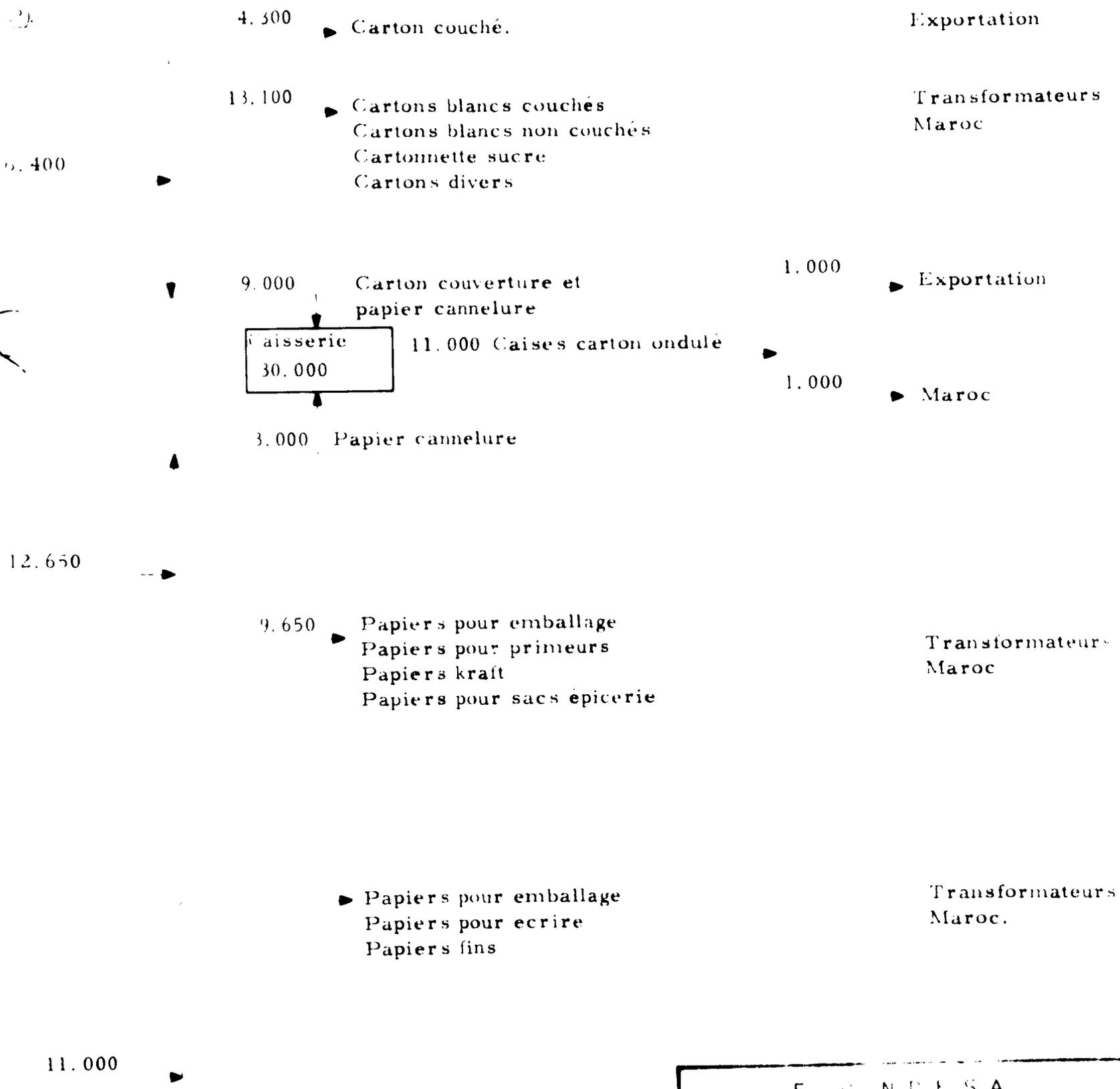
9.000

LA PAPERERA DE TETUAN.

1.000

	<u>Importations</u>	<u>Maroc</u>	<u>Total</u>
Pâte à papier	7.200	4.800	12.000

Papier  
16.000 11.000



**SECTION 2**

E T P N D E S A	
A T A N E L A I N D U S T R I E C H I M I Q U E A L M A G	
P A P I E R E T C A R T O	
FIG. IV. 15	
1954	1955

SOUDE (IMPORTATIONS)

PROGHARB  
(SIDI YAHIA)

SOUDE

CHLORE (GAZ) 3500 T/a

4500 T/a

C M. CARTON  
ET PAPIER C M C P  
(KENITRA)

2200 T/a

BOIS, EUCALIPTUS (MAROC) 160 000 T/a

CELLULOSE DU  
MAROC CDM  
(SIDI YAHIA)

30 000 T/a EXPORTATION

PÂTE À PAPIER CAPACITÉ 45 000 T/a  
PRODUCTION 45 000 T/a

PAPELERA DE  
TETOUAN  
(TETOUAN)

4 000 T/a

SULFATE DE SODIUM (IMPORTATIONS) 2 500 T/a

ANHYDRIDE SULFUREUX (IMPORTATIONS SCE) 50 T/a

ESPINDESA
ASSISTANCE A L'INDUSTRIE CHIMIQUE AU MAROC
PÂTE À PAPIER
FIG. IV. 15 (BIS)
REF. JNCODI. PROJET. SIS. 71/1459
FEVRIER 1973
CONTRAT 72/36

et pour emballages. Le prix de vente au public du papier au Maroc est un 20% supérieur au prix européen. Cela est dû à l'importation de la plupart de la pâte nécessaire et à la petite capacité de fabrication.

Les procédés de fabrication utilisés para la Compagnie Marocaine du Carton et Papier (C. M. C. P.) à Kenitra, sont modernes. La machinerie pour la fabrication de boîtes date de trois ans, et la seule partie ancienne est celle des séchoirs pour le papier et le carton. Le prix de coût a le handicap de l'importation du 80% des matières premières nécessaires, aussi bien la pâte de fibre longue que les vieux papiers. Ceux-ci coûtent à-peu-près le double qu'en France. Cela fait que les prix de vente soient du 15 au 20% supérieurs aux européens.

La distribution des produits est faite presque dans sa totalité par route.

Il existe un projet pour la fabrication de 60.000 t/a de pâte de papier de fibre-carton à partir d'alfa, matière première existante au Maroc.

A ce qu'il paraît, ledit projet n'est pas devenu une réalité il y a long-temps, bien que l'idée date de 1966, dû à des problèmes de commercialisation. A présent, l'Administration Marocaine, après une étude détaillée et une actualisation du projet original, a décidé de procéder à l'installation de l'usine en question. Cela a des rapports avec la suspension de la fabrication de pâte d'alfa en France et en Espagne, et ladite production se déplace aux pays où la matière première abonde, c'est-à-dire L'Algérie qui va terminer la construction d'une fabrique, et le Maroc.

#### IV. 2. 3. 3. Parfumerie et Cosmétique.

On inclu sous ce titre les produits typiques du secteur, tels que, eaux de cologne, parfums, shampooings, crèmes, brillantines, etc. La grande diversité du secteur rend difficile l'énumération complète des produits.

Le Tableaux IV. 31 et la figure IV. 16 montrent les caractéristiques du secteur.

La plu part des matières premières utilisées sont importées. Ainsi, les alcools gras sulfonés, les colorants synthétiques, les parfums et même l'alcool pur, procèdent de la France et de l'Allemagne.

Les principales entreprises de parfumerie et cosmétiques au Maroc sont représentantes de maisons françaises et allemandes, ayant au Maroc une usine pour le dosage et le mélange des différents composés utilisés. L'entreprise U. F. C. I., concessionnaire des produits L'Oréal, constitue un exemple typique.

Selon est habituel dans ce secteur, on aperçoit une certaine superposition entre les industries pharmaceutiques et celle de parfumerie et cosmétique. C'est le cas de l'entreprise Polymedic, parmi d'autres.

Etant donné l'investissement nécessaire, relativement peu important, pour ce genre d'usines, il existe, paraît-il, des petites entreprises non enregistrées qui absorbent un 30% du marché du secteur. Cela déguise ses tendances d'agrandissement.

Un des grands obstacles que rencontre le secteur est la petitesse des lots de produits uniformes que l'on peut produire, donnée la courte capacité d'absorption du marché. Ainsi les lots qu'en France sont de deux tonnes, au Maroc ils sont seulement de 25 kg. Ceci répercute nécessairement sur les coûts de production.

TABLEAU N° 31.

SECTION 1 - ENTREPRISES DE COSMETIQUES

ENTREPRISE	SITUATION	PRODUIT FABRIQUE	CAPACITE (t. an)	PRODUCTION	
				(t.) 1970	(t.) 1971
U. F. C. I. <sup>(1)</sup>	Casablanca	Shampoings Eau de Cologne Crèmes, brillan- tines, depilatoires, laits, laques, aérogels.	150		300
Colgate-Palmolive	Casablanca	Crème à raser	54		50
		Dentifrices	55		47
		Talc	20		14
		Poudres	220		122
		Shampoings	340		235
Polymedic	Casablanca	Nivea:	160		10
		Crème			
		Lait Solaire			
		Lait			
		Crème Solaire			

(1) Concessionnaire de L'Oreal.

B. 1. 31.

INDUSTRIE COSMETIQUE

CITE and	PRODUCTION (t.)		INVESTISSEMENT MM. D.F.	AMORTISSEMENT MM. D.F.	M.M. POUR VRE	STRUCTURE C.V.P. SOCIAL
	1970	1971				
150		300	3		120	Participation française
54	50		1.041	0.745		
55	47					
20	14					
220	122					
340	235					
160		40			7	22% Marocain 78% Francaise

ALCOOL GRAS SULFONES 35 T

COLORANTS

PARFUMES

ALCOOL DE PIN 4.000 l

ALCOOL 96° 13.000 l

ENTREPRISE: (1)  
U. F. C. I.  
(UNION FRANÇAISE COMMERCIALE  
ET INDUSTRIELLE)

CHAMPINGS, EAUX DE COLOGNE, BRILLANTINES

DÉPILATOIRES, LAITS, LAQUES, AÉROSOLS.

3.000 T MARCHÉ LOCAL

ENTREPRISE:

COLGATE PALMOLIVE

CRÈME À RASER 50 T

DENTIFRICES 47 T

TALCS ET CHAMPINGS 247 T

POUDRES 122 T

▶ MARCHÉ LOCAL

▶ MARCHÉ LOCAL

▶ MARCHÉ LOCAL

▶ MARCHÉ LOCAL

ALCOOL GRAS 14 T

GLYCÉRINE 2,5 T

EAU DÉMINÉRALISÉE 20 T

ENTREPRISE: (1)  
POLYMEDIC

NIVEA 40 T

▶ MARCHÉ LOCAL

ENTREPRISE: (1)  
POLYMEDIC

SECTEUR: PARFUMERIE ET COSMÉTIQUES

FIG. IV. 16

(1) 1971

En général, le prix de vente des produits de parfumerie et cosmétique au Maroc est un 25% plus haut que le prix moyen européen. Au cas de l'eau de cologne, ledit pourcentage est de l'ordre du 300% puisque le coût de l'alcool de 96 degrés au Maroc est beaucoup plus élevé qu'en Europe.

Dans son ensemble il s'agit d'un secteur sans possibilités d'expansion à court et a moyen terme.

IV. 2. 3. 4. Huiles essentielles.

Le Maroc est le deuxième producteur mondial d'huiles essentielles. En 1.971 ont été exportées 40 t. de oléorésines, principalement de cumèr pour lequel il y a de la matière première en abondance dans le pays. De même, ont été exportées 10 t. d'autres huiles essentielles.

Il y a au Maroc deux installation d'extraction d'huiles essentielles, la plus importante desquelles appartient à Chimadis. Les moyens techniques utilisés sont très modernes et les installations sont récentes.

Dans son ensemble il s'agit d'un secteur pour lequel le Maroc dispose de matières premières abondantes et qui doit être développé dans le futur.

Le Tableau suivant résume les principales caractéristiques du marché d'huiles essentielles:

<u>Huiles essentielles.</u>	<u>Importations Françaises(1970) Tonnes.</u>	<u>Taux d'accroisse- ment annuel moyen du marché</u>
Eucalyptus globulus	427,0	+ 50 %
Menthe poulliot	138,0	Conjoncturel
Orange amer.	1,0	En expansion
Sange officinole.	0,3	" "
Verveine	0,06	--

Actuellement l'Administration Marocaine étudie la possibilité d'augmenter la fabrication des huiles d'eucalyptus et de menthe poulliot donné le bon marché existant. Il existe une étude réalisée par le B. E. I. où l'on peut obtenir des descriptions détaillées des perspectives dans ce secteur.

IV. 2. 3. 5. Plantes Médicinaux.

L'Administration Marocaine a réalisé récemment une profonde et détaillée étude sur l'utilisation des Plantes médicinaux au Maroc, laquelle inclue un Etude du Marché International. Le dit étude peut être consulté dans le BEPI, par ce que l'on cite tout de suite seulement les conclusions du même.

La comparaison entre les disponibilités et les Hypothèses retenues pour le marché potentiel marocain amène les remarques suivantes:

1). Plantes exportées en quantités importantes.

Les disponibilités en spontané apparaissent actuellement suffisantes pour satisfaire la demande.

Les superficies consacrées à la verveine, seule plante de cette catégorie qui fasse l'objet de culture, pourraient être augmentées au rythme d'accroissement du marché.

2). Plantes peu ou pas exportées.Belladone - Sauge.

Les disponibilités en spontané devraient permettre dans un premier stade de prendre place sur un marché jusqu'ici délaissé par les herboristes marocains.

Eucalyptus Globulus - Hysope - Oranger Amer.

Les superficies cultivées actuellement couvrent largement l'hypothèse maximum de demande potentielle. Les efforts doivent

donc avant tout porter sur la prospection de la clientèle européenne.

Jusquiame noire - L'avenche petite - Replisse.

Les disponibilités sont insuffisantes. Il semble donc intéressant de prévoir des plantations dans la limite des superficies correspondant aux hypothèses minimum et maximum de la demande potentielle marocaine.

L'Acacia Verek (gomme arabique) - Aloes.

Ces plantes ne faisant pas l'objet de culture dans les principaux pays producteurs leur introduction au Maroc ne peut être envisagée sans essais de culture préalables.

#### IV. 2. 3. 6. Produits Pharmaceutiques.

Le Tableau IV. 32 et le Graphique IV. 17 montrent la structure productive de l'Industrie Pharmaceutique au Maroc. On peut remarquer qu'il existe un pourcentage très élevé d'importations. 46.646.000 D.H. d'importations correspondant à spécialités pharmaceutiques, tandis que 3.271.000 D.H. est la valeur des matières premières importées. Toutes les matières premières utilisées sont importées.

Il est probable que les importations des spécialités suivront un rythme décroissant, tandis que les importations des matières premières iront en augmentation. Ceci est dû au fait que la production de ces matières premières est presque exclusive de certains pays avec un développement industriel très poussé.

IV.2.3.7. Algues.

Le Tableau IV. 3 et le graphique IV. 18 résumant la structure productive actuelle du secteur. Il s'agit d'un secteur en baisse dû au manque croissant de matière première. En effet, dû à la pollution des eaux, les trois types d'algues industrialisables sont sur le point de disparaître. Les algues laminaires n'existent plus sur les côtes marocaines, tandis que celles qui existent de *loquenes* y *gelidium* rapidement, et on calculé que dans cinq ans leur disparition sera complète.

Actuellement les trois entreprises existantes essaient de se fusionner pour obtenir des résultats majeurs d'exportations.

Le moyens techniques dont les entreprises disposent sont modernes, tant en ce qui concerne la fabrication d'agar-agar que dans l'équipe utilisée pour le ramassage des algues.

TABLEAU IV. 32

SECTEUR : PRODUITS PHARMACEUTIQUES

<u>PRODUCTION</u>	<u>VALEUR AJOUTEE</u>	<u>IMPORTATION</u>	<u>EXPORTATION</u>	<u>I/P</u>	<u>E/P</u>	<u>ENTREPRISES PRODUCTRICES</u>	<u>SITUATION</u>	<u>PRODUCTION (DH 1. 970)</u>	<u>STRUCTURE CAPITAL SOCIAL</u>
74.139.000	38%	49.917.000	137.000	0,67	0,002				
Afric - Phar		Casablanca					Casablanca	2.000.000	100% Marocaine
Aspro-Nicholas		Casablanca					Casablanca	2.123.000	24% Marocaine 76% Francais
Bayer Pharma Maroc		Casablanca					Casablanca	1.919.000	13,25% Marocaine 12,75% Francais 74% Allemand
Biotic Maroc		Casablanca					Casablanca	1.795.000	100% Francais
Bottu		Casablanca					Casablanca	2.888.000	44% Marocain 56% Francais 14% Divers
Diamant Maroc		Casablanca					Casablanca	1.476.000	21% Marocain 42% Francais 37% Suisse

/.

Secteur: Produits Pharmaceutiques (suite) Tableau IV. 32.

<u>ENTREPRISES PRODUCTRICES</u>	<u>SITUATION</u>	<u>PRODUCTION DH 1. 970</u>	<u>STRUCTURE CAPITAL SOCIAL</u>
Lafrabiol	Casablanca	1. 488. 000	16, 94% Marocaine 83, 06% Francais
Laprophar	Casablanca	12. 200. 000	68, 79% Marocaine 31, 11% Francais
Lepetit Pharmagreb	El Jadida	9. 578. 000	35% Marocaine 65% Italien
Maphar	Casablanca	5. 139. 000	100% Francais
Polymedic	Casablanca	9. 783. 000	21, 64% Marocaine 16, 92% Francais 59, 59% Allemand 1, 88% Divers
Sopharma	Casablanca	8. 203. 000	3, 75% Marocaine 96, 25% Francais
Smarip	Casablanca	12. 333. 000	26% Marocaine 74% Francais
Institut Pasteur	Casablanca	--	100% Marocain
Pharmacie Centrale	Casablanca	1. 825. 000	100% Marocain

SECTION 1

Entreprise: Afric-Phar  
% de la production sectorielle: 2,96

Production: 2.000.000 D.H.  
Importation: 2.191.000 D.H.

Marché Local

Entreprise: Aspro-Nicholas  
% de la production sectorielle: 2,86

Production: 2.123.000 D.H.  
Importation: 12.000 D.H.

Marché Local

Entreprise:  
Bayer Pharma Maroc  
% de la production sectorielle:

Production: -  
Importation: 1.919.000 D.H.

Marché Local

Entreprise: Biotic Maroc  
% de la production sectorielle: 2,42

Production: 1.795.000 D.H.  
Importation: 1.431.000 D.H.

Marché Local

Entreprise: Bothu  
% de la production sectorielle: 3,90

Production: 2.888.000 D.H.  
Importation: 388.000 D.H.

Marché Local

Entreprise: Bothu  
 % de la production sectorielle 3,90

Production: 2.888.000 D.H.  
 Importation: 388.000 D.H.

Marché Local

Entreprise: Cooper Maroc  
 % de la production sectorielle 6,00

Production: 4.445.000 D.H.  
 Importation: 4.215.000 D.H.

Marché Local

Entreprise: Diamant Maroc  
 % de la production sectorielle 1,99

Production: 1.476.000 D.H.  
 Importation: 2.513.000 D.H.

Marché Local

Production: 1.488.000 D.H.  
 Importation: 20.000 D.H.

Marché Local

Entreprise: La frabiol  
 % de la production sectorielle 2,07

Production: 12.200.000 D.H.  
 Importation: 4.900.000 D.H.

Marché Local

Entreprise: Laprophan  
 % de la production sectorielle 16,46

E S P I N D E S A	
ASSISTANCE A L'INDUSTRIE CHIMIQUE AU MAROC	
LEVON COOPERATION SA 100000, RUE DE LA PAIX 92000, PARIS FIG. N. 17	
FP-2019	REF ONUDI. PROJET SIS 71/1459
FEVRIER 1973	CONTRAT 72/36

SECTION 1

Entreprise:  
Le petite Pharmaghreb  
% de la production sectorielle  
12,92

Production: 9.578.000 D.H.  
Importation : 1.918.000 D.H.

Marché Local

Entreprise: Maphar  
% de la production sectorielle  
6,93

Production: 5.139.000 D.H.  
Importation : 3.084.000 D.H.

Marché Local

Entreprise: Polymedic  
% de la production sectorielle  
13,20

Production: 9.783.000 D.H.  
Importation : 6.526.000 D.H.

Marché Local

Entreprise: Sopharma  
% de la production sectorielle  
11,06

Production: 8.203.000 D.H.  
Importation : 1.902.000 D.H.

Marché Local

Entreprise: Smarip  
% de la production sectorielle  
16,63

Production: 12.333.000 D.H.  
Importation : --

Marché Local

SECTION 2

Entreprise: Smarip

% de la production sectorielle  
16,63

Production: 12.333.000 D.H.

Importation: --

Marché Local

Entreprise:

Pharmacie Centrale.

% de la production sectorielle  
2,46

Production: 1.825.000 D.H.

Importation:

Marché Local

Entreprise: Institut Pasteur

% de la production sectorielle  
n.d.

n.d.

Marché Local

Laboratoires Importateurs

Entreprises:

Africa, S.A.

Caphima

Pr. Roche

SML Roussel

Specia Maroc

Unifarma, S.A.

Importation : 15.627.000 D.H.

Marché Local

E S P I N D E S A	
ASSISTANCE A L'INDUSTRIE CHIMIQUE AU MAROC	
FIG. IV. 17 (SUITE)	
REF. 2019	REF. ONUDI PROJ. SIS 71/1459
SEPT. 1972	CONTRAT 72/76

T A B L E A U IV. 33

A L G A S.

<u>Entreprise</u>	<u>Localisation</u>	<u>Capacité Installée</u>	<u>Produit Fabriqué</u>	<u>Production</u>		<u>Amortis. DH.</u>	<u>Investment MM. DH.</u>	<u>Main d'oeuvre</u>	<u>Estructure Cap. social</u>
				<u>tm/a. m. p.</u>	<u>Tm.</u>				
Seproc	Casablanca	1.500	agar-agar	110 )	)	3,5	80		
Algenas Maroc	Tanger	1.500	agar-agar	120 )	)	3,5	66		
CHIMADIS (Chimie Marocaine de Distillation)	Casablanca	1.500	agar-agar	130 )	)	3,5	35/40	100 % marroquí.	

ALGUES 1 500 T.

<sup>(1)</sup>  
ENTREPRISES  
SEPROC  
ALGENAS  
CHIMADIS

AGAR-AGAR 200 T

EXPORTATION:

U.S.A.

ALLEMAGNE

FRANCE

CANADA

ESPINDESA

ASSISTANCE A L'INDUSTRIE CHIMIQUE AU MAROC

ALGUES

GRAPHIQUE N° IV 18

FP-2019

REF ONUDI PROJET SIS 71/1459

FEVRIER 1973

CONTRAT 72/34

#### IV. 2. 3. 8. Peintures et Vernis.

Le Tableau IV. 34 et le Graphique IV. 39 montrent la structure actuelle du secteur.

En général il existe d'infrautilisation de la capacité existante actuellement, étant le 90 % du marché approximativement aux mains de s'entreprises, la plus importante desquelles est "Astral-Ceiluco". Les tendances de concentration d'entreprises dans le secteur sont difficiles par les connexions existantes entre les dites entreprises et les entreprises d'origine étrangères.

Les matières premières sont importées presque dans sa totalité, et malgré ceci les prix de vente des produits sont, dans leur moyenne, un peu inférieurs aux européens. Cela s'explique par l'incidence du coût plus bas de la main d'œuvre.

Du point de vue technique, les opérations réalisées sont celles de préparation finale des peintures, laques et vernis, son niveau étant comparable à l'européen.

T A B L E A U IV. 34.

Secteur: PEINTURES et VERNIS.

PARAMETRES

ENTREPRISES DE PRODUCTION

Production = 11. 619  
t./an

Capacité Installée = 26. 000  
t./an

Valeur Ajoutée = 40  
%

P r i x = 2. 227  
DH/t.

I/P % = 0, 039

E/P % = 0

Astral -Celluco

Chimicolor

Prodec

Sadvel

Bel Hadj

Cadilhac

Colorado

Copex Fapo

Cote

Gemaco

Le Soleil

L. M. D.

Colorants et Pigments Minéraux

L'Orilleux

Omape

Pecovema

Razini Maroc

Sapfi

Sidane

Smarep

Somel Peintures

Sté. Ets. Vve. Cote

Vettewinkel-Maroc

SECTEUR DES PEINTURES

Entreprises	Situation	Capacite installee t. an	Produit Fabrique	Produit 1970
Astral-Celluco	Casablanca	10.000	Peintures Tintes d'imprimerie	
Chimicolor	Casablanca	3.500	Peintures Vernis et mastics	
Sadvel	Casablanca	2.400	Peintures et Vernis	1.730
Prodec	Casablanca	5.000	Peintures	1.540
Bel Hadj		2.600	Peintures et Pigments	2.040
		80	Vernis	730
		10	Colles	100
		120	Insecticides et raticides	80

PRODUITS DE PEINTURES ET VERNIS

Categorie	Production (t.)		Amortissement DIE	Investissement DIE	Main d'œuvre	Structure Capital Social
	1970	1971				
Imprimerie		1.487	1.572.000	3.637.000	178	A K Z O
		135		1.181.000		Prive
Mastics		1.963	1.444.000	1.720.000	190	
		550				
et Vernis	1.782		725.600	1.240.100	67	
	1.546		1.152.400	1.858.000	59	
et Pigments	2.040		384.000	1.181.000	47	
	736					
	1,2					
es et raticides	30					

SECTION 2

Destinations

Produit fabriqué

Entreprise

Matières Premières

Etrangères Nationales

Resines alkydiques 1.300 t.

Pigmentes

Huile de lin.

Emulsions Vyniliques.

**SECTION 1**

Resines alkydiques 567 t.

Pigmentes

Huile de lin.

Emulsions vyniliques.

Resines alkydiques 447 t.

Pigmentes

Emulsions vyniliques

Huile de lin.

Resines alkydiques 516 t.

Pigmentes

Emulsions vyniliques

Entreprise: ASTRAL-CELLUCO(1)  
 % du production sectorielle: 30  
 Capacité de production 10.000t an.

Peintures 4.487 t.

(40% du marché)

Teintures pour imprimer

(10% du marché)

Marché National

Marché National

Entreprise: Chimicolor (1)  
 % du production sectorielle: 15  
 Capacité de production 3.500t an.

Peintures 1.963 t.

(17,5 % du marché)

Vernis et martics 550 t.

Marché National

Marché National

Entreprise: PRODEC  
 % du production sectorielle: 11  
 Capacité de production 5.000 t. an.

Peintures 1.546 t.

Marché National

Entreprise: SADVIEL  
 % du production sectorielle: 12  
 Capacité de production 5.000 t. an.

Peintures et vernis 1.782 t.

Marché National

Huile de lin

Capacité de production 3000 t. an

Resines alkydiques 516 t.  
Pigmentes  
Emulsions vynyliques  
Huile de lin.

Entreprise: SADVVEL  
% du production sectorielle: 12  
Capacité de production 2.400 t. an

Peintures et vernis 1.782 t.

Marché National

Resines alkydiques 592 t.  
Pigmentes  
Emulsions vynyliques  
Huile de lin.

Entreprise: BEL HADJ  
% du production sectorielle: 15  
Capacité de production 2.600 t an.

Peintures et pigmentes divers 2046 t.

Marché National

Queues 1,2 t.  
Vernis 73 t.  
Insecticides et raticides 0 t.

Resines alkydiques 521 t. an.  
Pigmentes  
Emulsions vynyliques  
Huile de lin

Entreprise: 18  
% du production sectorielle: 17  
Capacité de production

Peintures et Vernis 1.800 t.

Marché National

F O R N O E S A
MINISTRE DE L'INDUSTRIE ET DU COMMERCE
Direction des Industries Chimiques
Service des Industries Chimiques
Annuaire des Industries Chimiques
FIG. IV. 19

(1) Données pour 1.971

## SECTION 2

V. ETUDE DU MARCHE.

## V. ETUDE DU MARCHÉ.

Dans le présent chapitre on expose l'étude du marché réalisée pour tous les produits et secteurs compris dans cette étude.

Donnée sa grande extension, dû au nombre élevé de produits et secteurs traités (76) on reunira à l'Anexe B les données historiques - statistiques qui ont servi de point de départ pour l'analyse du marché, se bornant ici à exposer les extrapolations effectuées, leur systématique et les prévisions de marché correspondant.

Aussi et à fin de consuvire une plus grande clarté, dans le point 3 (solde demande-offre) de chaque produit et secteur, on se rapporte seulement aux années 1.972, 1 977 et 1.982, laissant l'étude annuelle pour les tableaux résumés qui figurent à la fin du présent chapitre V.

Les extrapolations par Revenu ont été réalisées en comparant le développement historique du produit ou secteur, avec l'accroissement réel du Revenu par tête qui a été selon l'étude réalisée par la ONU d'un 2,9 % pendant la période 1.960-67 et d'un 6 % pour le triennat 1.968-70. Au moment d'effectuer les prévisions on a supposé un accroissement réel du Revenu par tête pour la période 1.972-82 du 6 %.

Les extrapolations basées en changements de structure et comparaisons avec l'extérieur on les explique dans chaque produit ou secteur où on a pu les effectuer.

Les extrapolations statistiques de type hiperbolique, bien qu'elles ont été réalisées, n'ont pas été admises à cause du manque de bonté de leurs résultats.

Quand on a réalisé le solde demande-offre (positif s'il y a excès d'offre et négatif si l'excès est de demande) on a pris comme chiffre de demande pour la période 1. 972-71 la moyenne arithmétique des prévisions effectuées, et pour la période 1. 977-82 (la chiffre de demande obtenu par l'extrapolation par Revenu). Au cas où l'on ait effectué d'autres extrapolations pour 1. 977-82 (comparaison avec l'extérieur, utilisations, changements de structure de secteur), on a pris la moyenne arithmétique de toutes, sauf dans ces cas spécifiques cités dans leur épigraphe correspondant, où par des raisons de viabilité on prend seulement une prévisions comme définitive, sans que cela empêche de citer les autres.

INORGANIQUE DE BASEACIDE SULFURIQUE.1. Demande.

Les prévisions effectuées de marché de demande ont été les suivantes:

- a) Linéal, en base au développement de la consommation historique (annexe B.). Cette consommation d'ajuste à la droite suivante:

$$Y = 119,7 + 35,7 X$$

Extrapolant pour les années prochaines on obtient les suivantes prévisions de consommation:

Previsions de consommation d'acide sulfurique

<u>Année</u>	<u>Tonnes</u>
1. 972	415. 671
1. 973	454. 735
1. 974	493. 798
1. 975	532. 862
1. 976	571. 925
1. 977	610. 988

- b) Ajustement statistique par Revenu.

Le développement historique du Revenu réel (X) et la consommation de l'acide sulfurique (Y) s'ajustent à la droite suivante:

$$Y = - 380. 393 + 479 X$$

Applicant les valeurs prevus de Revenue, on obtient les suivantes consommations previsibles d'acide sulfurique:

Prevision de consommation d'acide sulfurique

<u>Année</u>	<u>Tonnes</u>
1. 972	420. 016
1. 973	467. 916
1. 974	518. 690
1. 975	572. 338
1. 976	629. 339
1. 977	644. 188
1. 978	705. 500
1. 979	770. 644
1. 980	839. 620
1. 981	912. 428
1. 982	990. 026

2. Offre.

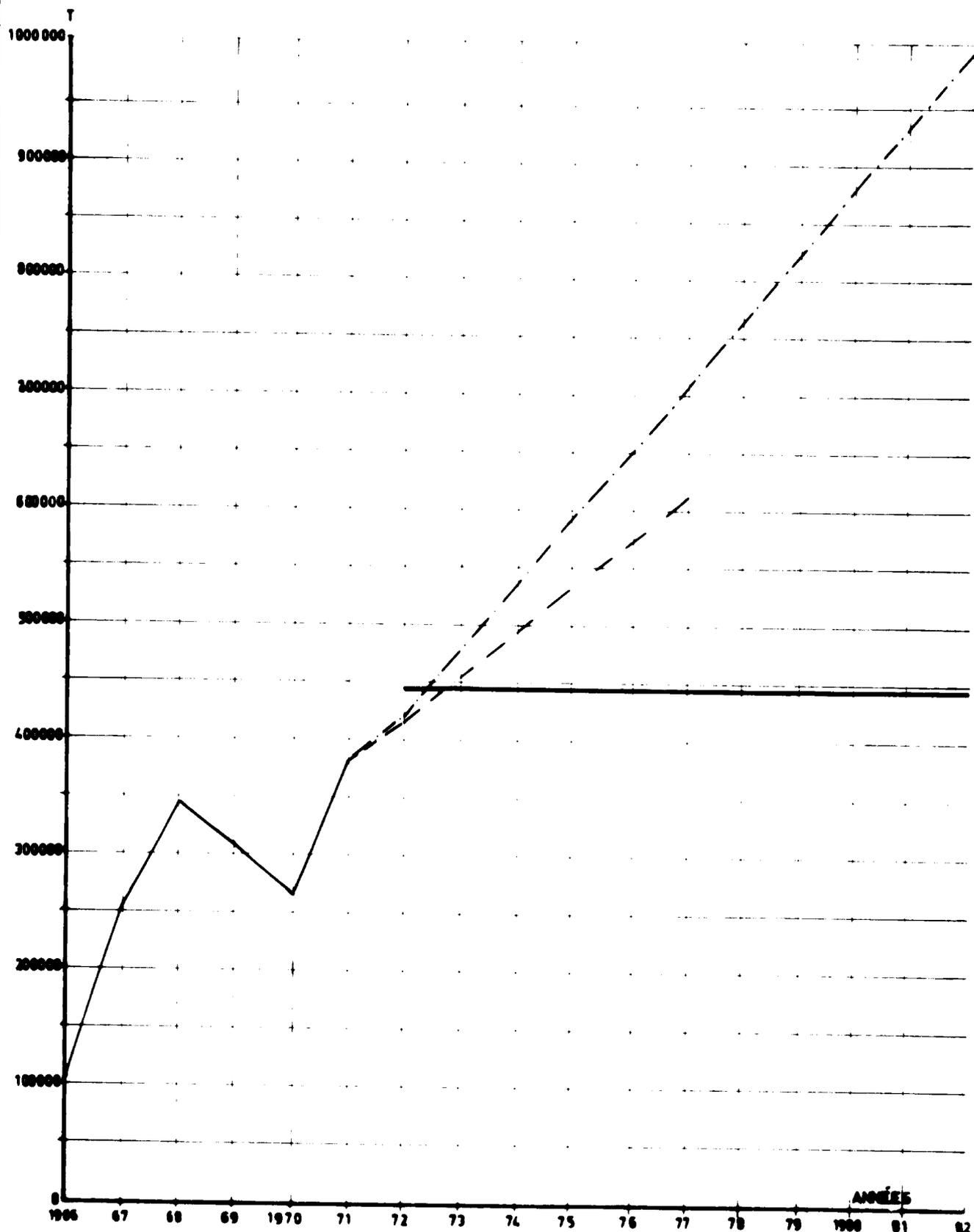
La capacité de production existante est de 445. 000 t. /a.

3. Solde Offre-Demande.

On obtient des donnés des sections 1 et 2 les soldes suivants d'acide sulfurique pour les années 1. 972, 1. 977 et 1. 982

Solde prevu offre-demande d'acide sulfurique

<u>Année</u>	<u>Tonnes</u>
1. 972	+ 27. 157
1. 977	- 182. 588
1. 982	- 545. 026



— CONSUMMATION  
 - - - DEMANDE A  
 - · - " B  
 — OFFRE

ESPINDESA

AIDE TANCHE A L'INDUSTRIE CHIMIQUE AU MAROC

COURBES D'OFFRE ET DE DEMANDE DE L'ACIDE  
SULPHURIQUE

FIG. V.1

ESPINDESA  
 ESPINDESA

RESEARCH AND DEVELOPMENT  
 INTRAVENUE

ACIDE NITRIQUE ET SULFUNITRIQUE.1. Demande.

Las prévisions de consommation effectuées ont été les suivantes:

a) Ajustement statistique linéal.

La série historique de la consommation s'ajuste à la droite:

$$Y = 432 + 68 X$$

Extrapolant la droite pour les années prochaines, on obtient les valeurs suivants de consommation prevue.

Prevision de consommation d'acide nitrique et d'acide sulfunitrique

<u>Année</u>	<u>Tonnes</u>
1. 972	908
1. 973	976
1. 974	1. 044
1. 975	1. 112
1. 976	1. 180
1. 977	1. 248

b) Ajustement statistique par Revenu.

Le développement historique du Revenu réel et la série historique de consommation du produit s'ajustent à la droite:

$$Y = - 580 + 0,91 X$$

Applicant les valeurs prévus du Revenu on obtient les valeurs suivants:

Prevision de consommation d'acide nitrique et d'acide sulfonitrique

<u>Année</u>	<u>Tonnes</u>
1. 972	941
1. 973	1. 032
1. 974	1. 128
1. 975	1. 230
1. 976	1. 338
1. 977	1. 366
1. 978	1. 483
1. 979	1. 607
1. 980	1. 738
1. 981	1. 876
1. 982	2. 023

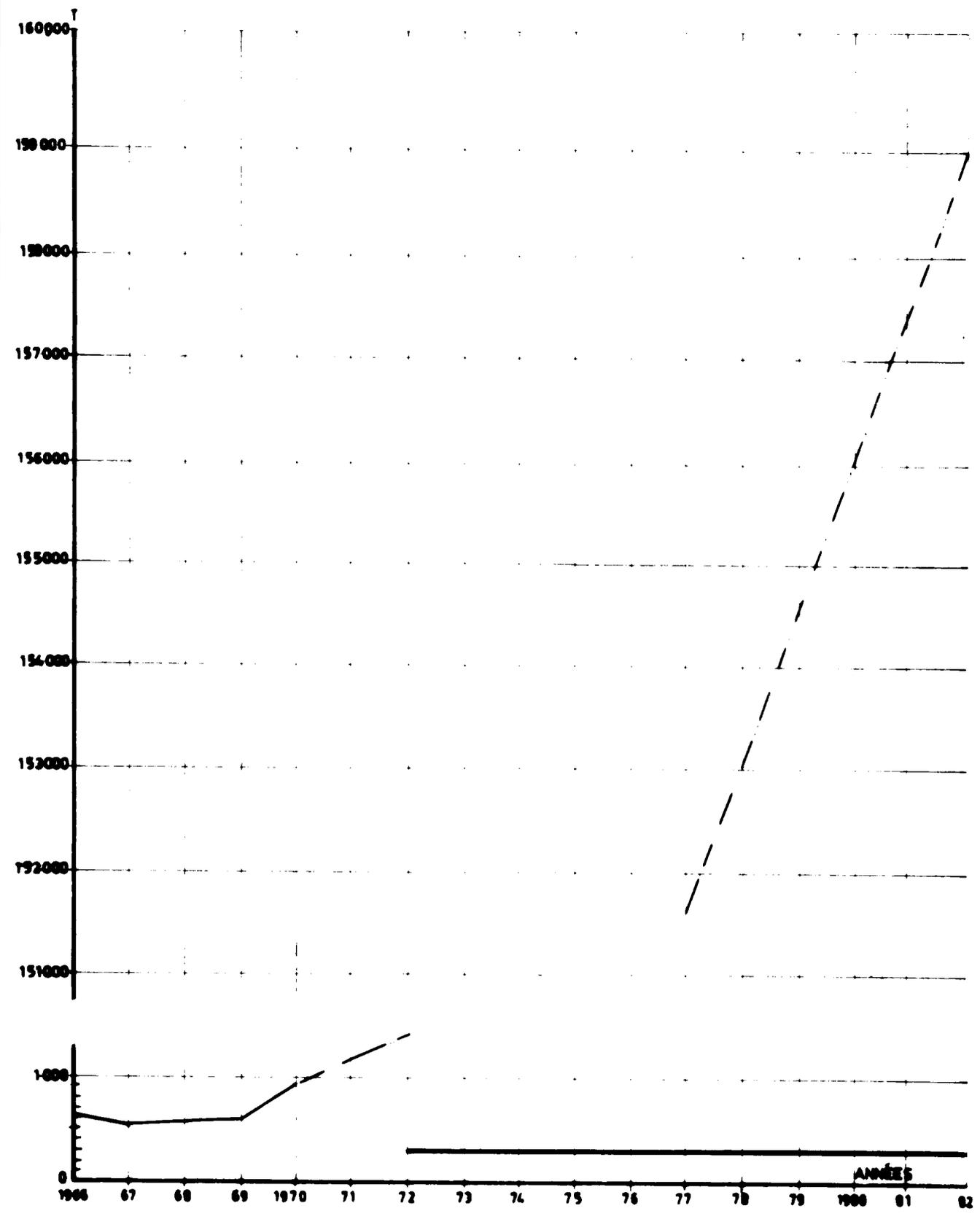
c) Prévisions par utilisation.

Compte tenu des prévisions de consommation de Nitrate d'ammonium, l'acide nitrique nécessaire pour sa fabrication sera:

Prevision de consommation d'acide nitrique (50 %)

<u>Année</u>	<u>Tonnes</u>
1. 977	151. 686
1. 982	159. 000

Pour l'acide sulfurique séparé de l'acide nitrique, on prévoit pour tant la consommation suivante:



— CONSUMMATION  
 - - - DEMANDE C  
 — OFFRE

<b>ESPINDESA</b>	
AUXILIANTE A L'INDUSTRIE CHIMIQUE AU MAROC	
<b>COURBES D'OFFRE ET DE DEMANDE D'ACIDE          NITRIQUE (50 %)</b> FIG. V. 2	
REF. 2019	PROJET SIS 70/1259
ESPINDESA	CONTRAT 1730

Prevision de consommation d l'acide sulfunitrique

<u>Année</u>	<u>Tonnes</u>
1. 972	600
1. 973	700
1. 974	800
1. 975	850
1. 976	900
1. 977	1. 000
1. 978	1. 150
1. 979	1. 300
1. 980	1. 450
1. 981	1. 550
1. 982	1. 700

2. Offre.

La S. C. E. a une capacité de production mixte pour l'acide nitrique et l'acide sulfonitrique de 900 t./a. desquelles 300 t./a. environ correspondent à l'acide nitrique.

3. Solde Offre-Demande.

Pour calculer le solde offre-demande on prend dans ce cas la prévision c) de demande étant la plus réelle.

On attend les soldes suivantes:

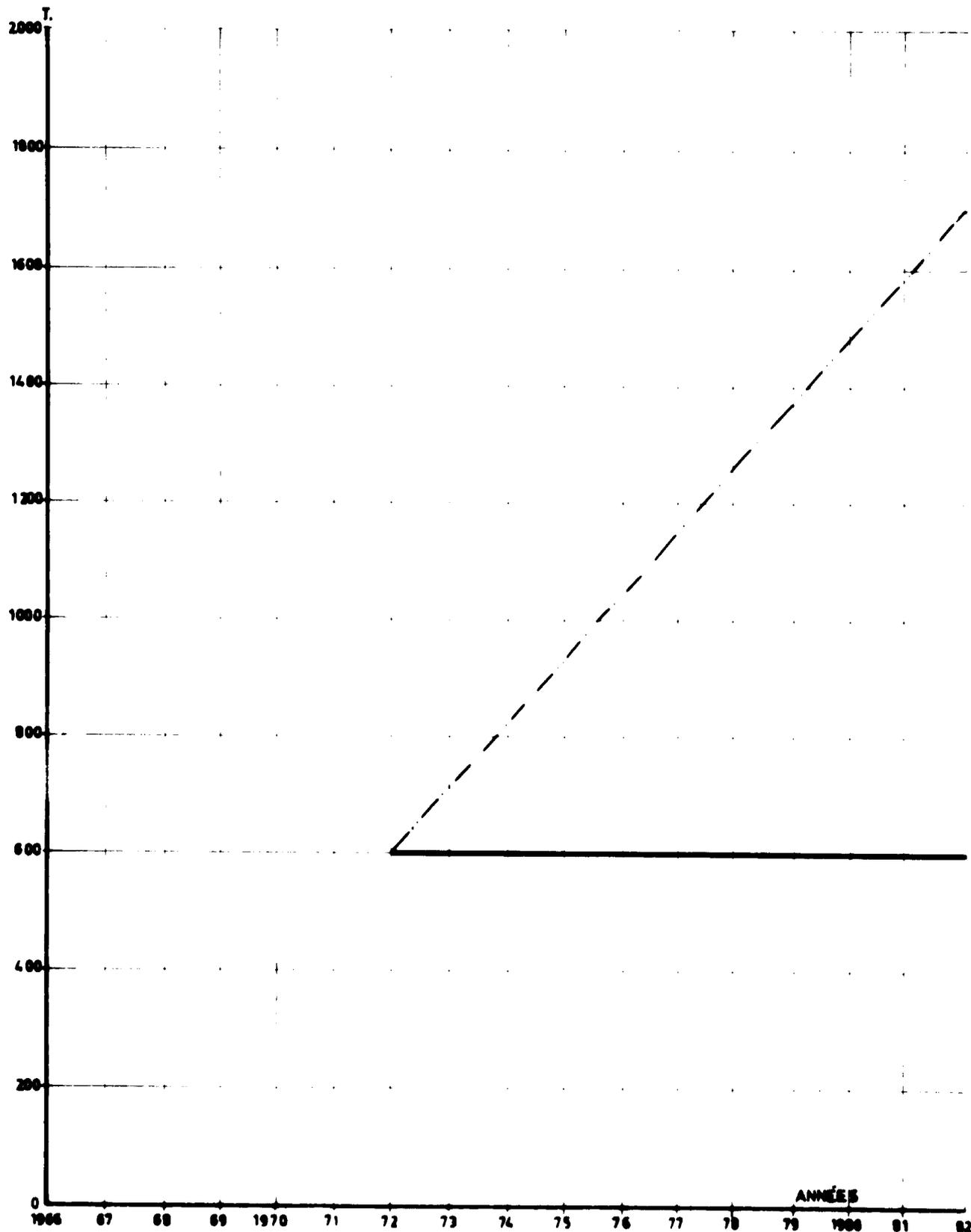
Solde offre-Demande de l'acide nitrique (50 %).

<u>Année</u>	<u>Tonnes.</u>
1. 972	(1)
1. 977	-151.686
1. 982	-159.000

- (1) On ne considère pas un excès de demande pour 1. 972 étant donné l'absence de fabrication de nitrate d'ammonium,

Solde Offre-Demande de l'acide sulfonitrique

<u>Année</u>	<u>Tonnes.</u>
1. 972	--
1. 977	- 400
1. 982	- 1. 100



- - - DEMANDE C  
 — OFFRE

<b>ESPINDESA</b>	
ASSISTANCE A L'INDUSTRIE CHIMIQUE AU MARC	
COURBES D'OFFRE ET DE DEMANDE OCIDE SULFONITRIQUE	
FIG. V. 3	
FEV 2019	REVISION PROJET SIS 71/1459
LEVERMORE	INTRA 1/10

ACIDE CHLORHIDRIQUE.1. Demande.

On a effectué les prévisions suivantes:

- a) Ajustement statistique de la série historique de consommation, qui s'ajuste à la droite:

$$Y = 639 + 93 X$$

Applicant des valeurs pour les années prochaines, on obtient les prévisions suivantes:

<u>Annés</u>	<u>Tonnes</u>
1. 972	1. 383
1. 973	1. 473
1. 974	1. 569
1. 975	1. 662
1. 976	1. 755
1. 977	1. 848

- b) Ajustement par Revenu :

L'évolution de la consommation historique et du Revenu s'ajuste à la droite:

$$Y = - 975 + 1,48 X$$

Applicant les accroissements du Revenu supposés pour les années prochaines, on obtient les suivantes prévisions de consommation.

Prévision de consommation de l'acide chlorhydrique.

<u>Année</u>	<u>Tonnes.</u>
1. 972	1. 498
1. 973	1. 646
1. 974	1. 803
1. 975	1. 968
1. 976	2. 145
1. 977	2. 190
1. 978	2. 380
1. 979	2. 581
1. 980	2. 794
1. 981	3. 019
1. 982	3. 259

Il faut remarquer que la série historique de consommation choisie et que l'on montre dans l'annexe B, comprend les ventes à tiers et les importations. Quand on a calculé les prévisions on a augmenté 550 t. de consommation fixe d'acide chlorhydrique dans le chlorure de calcium.

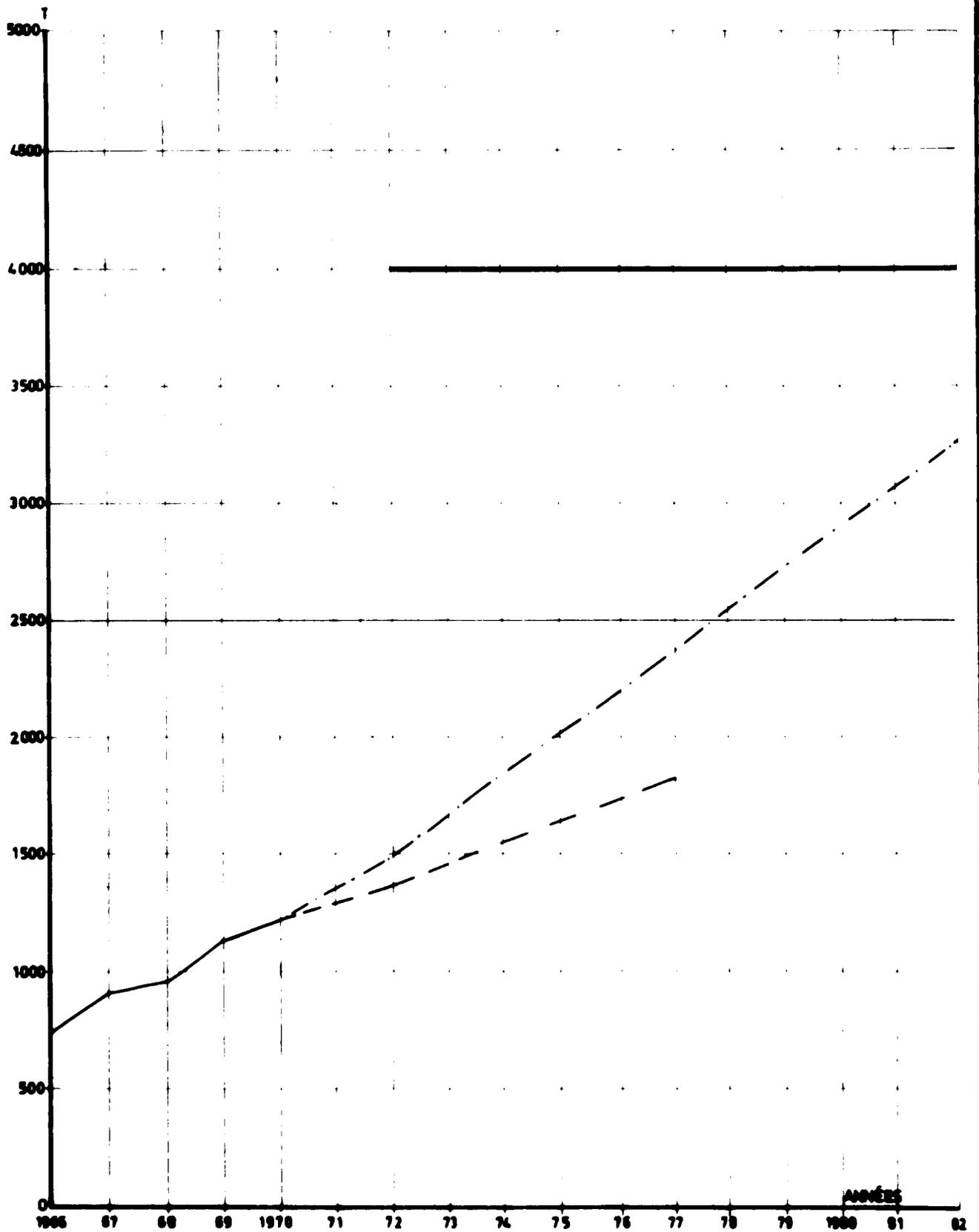
2. Offre.

La capacité de production est de 4.000 t./a.

3. Solde Offre-Demande.

Des analyses antérieurs on obtient les soldes prévisibles suivants:

<u>Solde Offre-Demande</u>	
<u>Année</u>	<u>Tonnes.</u>
1. 972	+ 2. 010
1. 977	+ 1. 431
1. 982	+ 191



— CONSUMMATION  
 - - - DEMANDE A  
 - · - · - " B  
 — OFFRE

ESPINDESA

ASSISTANCE A L'INDUSTRIE CHIMIQUE AU MAROC

COURBES D'OFFRE ET DE DEMANDE D'ACIDE  
CHLORHYDRIQUE

FIG. V. 4

EP 2014

REF. ONI. PROJET SIS 71/1459

INDUSTRIE

ENTRAT 11/76

CHLORE.1. Demande.

On a effectué les previsions suivantes:

- a) Ajustement statistique de la série historique de la consommation.

On ajuste la droite:

$$Y = 3.465 + 324 X$$

Applicant des valeurs pour les années prochains, on obtient les suivantes prévisions de demande.

Prevision de consommation de Chlore.

<u>Année</u>	<u>Tonnes</u>
1. 972	5. 733
1. 973	6. 057
1. 974	6. 381
1. 975	6. 705
1. 976	7. 029
1. 977	7. 353

- b) Ajustement statistique par Revenu.

La série historique de consommation et du Revenu s'ajustent à la droite.

$$Y = - 280 + 3,53 X$$

Applicant les augmentations supposés du Revenu pour les années prochaines, on obtient les suivantes prévisions de la consommation de chlore.

Prevision de la consommation du Chlore

<u>Année</u>	<u>Tonnes</u>
1. 972	5. 618
1. 973	5. 971
1. 974	6. 346
1. 975	6. 741
1. 976	7. 161
1. 977	7. 270
1. 978	7. 722
1. 979	8. 202
1. 980	8. 711
1. 981	9. 247
1. 982	9. 819

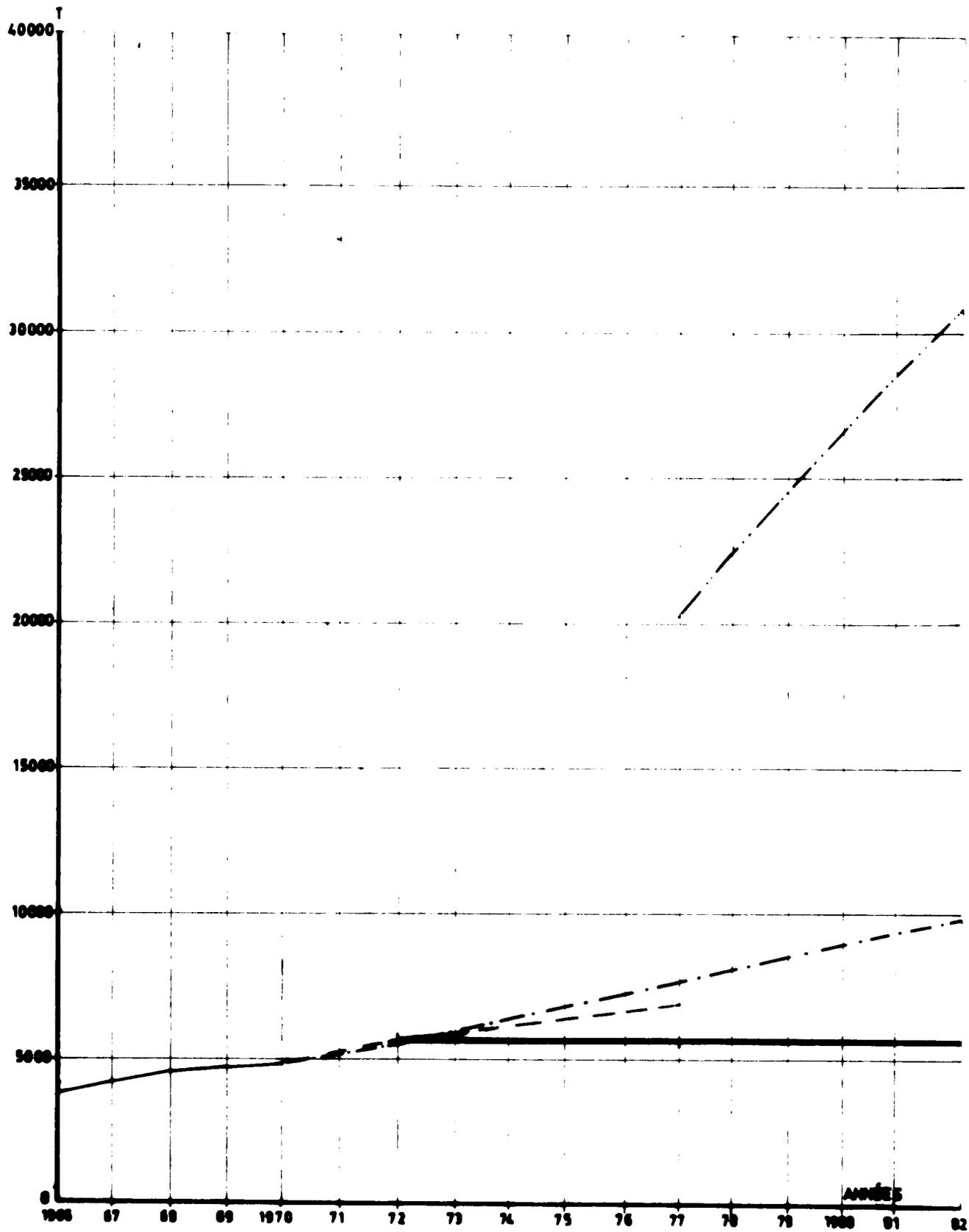
c) Prèvision par utilisation.

Aux prèvisions effectuées anterieurement il faut ajouter le chlore nécessaire pour la fabrication de CPV proposée pour 1. 978.

Selon les prèvision de consommation de CPV, comme on verra plus loin, le chlore nécessaire à partir de 1. 978 sera le suivant:

Consommation de Chlore pour CPV.

<u>Année</u>	<u>Tonnes</u>
1. 978	14. 888
1. 979	16. 224
1. 980	17. 560
1. 981	19. 278
1. 982	20. 996



— CONSUMATION  
 - - - DEMANDE A  
 - . - " B  
 . . . " C  
 — OFFRE

ESPINDESA

ASSISTANCE A L'INDUSTRIE CHIMIQUE AU MAROC

COURBES D'OFFRE ET DE DEMANDE DE:  
CHLORE

FIG. V. 5

EP 2019

REF ONDEL PROJET SIS 71/1459

FEVRIER 1974

CONTRAT 72/36

## d) Comparaison avec d'autres pays.

En comparaison avec le Maroc, les consommations par habitant dans autres pays en développement industriel intermediaire sont les suivants:

Consommation de Chlore par habitant.

(kg./habitant)

<u>Pays</u>	<u>1.962</u>	<u>1.969</u>	<u>1.972</u>	<u>1.977</u>	<u>1.982</u>
Portugal	0,23	0,86			
Espagne	1,33	3,25			
Maroc		0,32	0,37	0,40(1) 0,39(2)	0,44(1) 0,39(2)

(1) Prévision d'augmentation planifiée de la population.

(2) Prévision d'augmentation de la population naturelle selon les donnés du Gouvernement Marocain.

2. Offre.

La capacité actuelle de production est de 5.330 t./a.

3. Solde Offre-Demande

Il est prévisible que selon les donnés suivants les soldes demande-offre de chlore soient les suivants.

Solde Offre - Demande

<u>Année</u>	<u>Tonnes.</u>
1.972	345
1.977	- 1.982
1.982	-25.485

S O U D E.1. Demande.

On a effectué les prévisions suivantes:

- a) Ajustement statistique de la série historique de la consommation de soude, par la droite:

$$Y = 9.088 + 925 X$$

Applicant les valeurs pour les années prochaines, on obtient les prévisions de demande suivantes:

Prevision de consommation de soude

<u>Années</u>	<u>Tonnes.</u>
1. 972	15. 563
1. 973	16. 488
1. 974	17. 413
1. 975	18. 338
1. 976	19. 263
1. 977	20. 188

- b) Ajustement statistique par Revenu

L'évolution historique du Revenu et la consommation de soude s'ajuste à la droite:

$$Y = .5150 + 12,7 X$$

Applicant les augmentations supposés du Revenu , on obtient les suivantes previsions de consommation de soude.

Prevision de la consommation de Soude.

<u>Année</u>	<u>Tonnes</u>
1. 972	16. 071
1. 973	17. 341
1. 974	18. 688
1. 975	20. 110
1. 976	21. 621
1. 977	22. 015
1. 978	23. 641
1. 979	25. 368
1. 980	27. 197
1. 981	29. 126
1. 982	31. 184

- c) Les consommations de soude au Maroc, comparées à ceux d'autres pays de développement industriel intermédiaire sont les suivantes:

Consommation de Soude par habitant

(kg./habitant)

<u>Pays</u>	<u>1. 962</u>	<u>1. 969</u>	<u>1. 972</u>	<u>1. 977</u>	<u>1. 982</u>
Portugal	3	3,8			
Espagne	4,7	7,18			
Maroc		0,89	1,03	1,17 (1)	1,32 (1)
				1,15 (2)	1,18 (2)

(1) Prévision augmentation planifiée de la population.

(2) Prévision augmentation naturelle de la population.

121.

2. Offre.

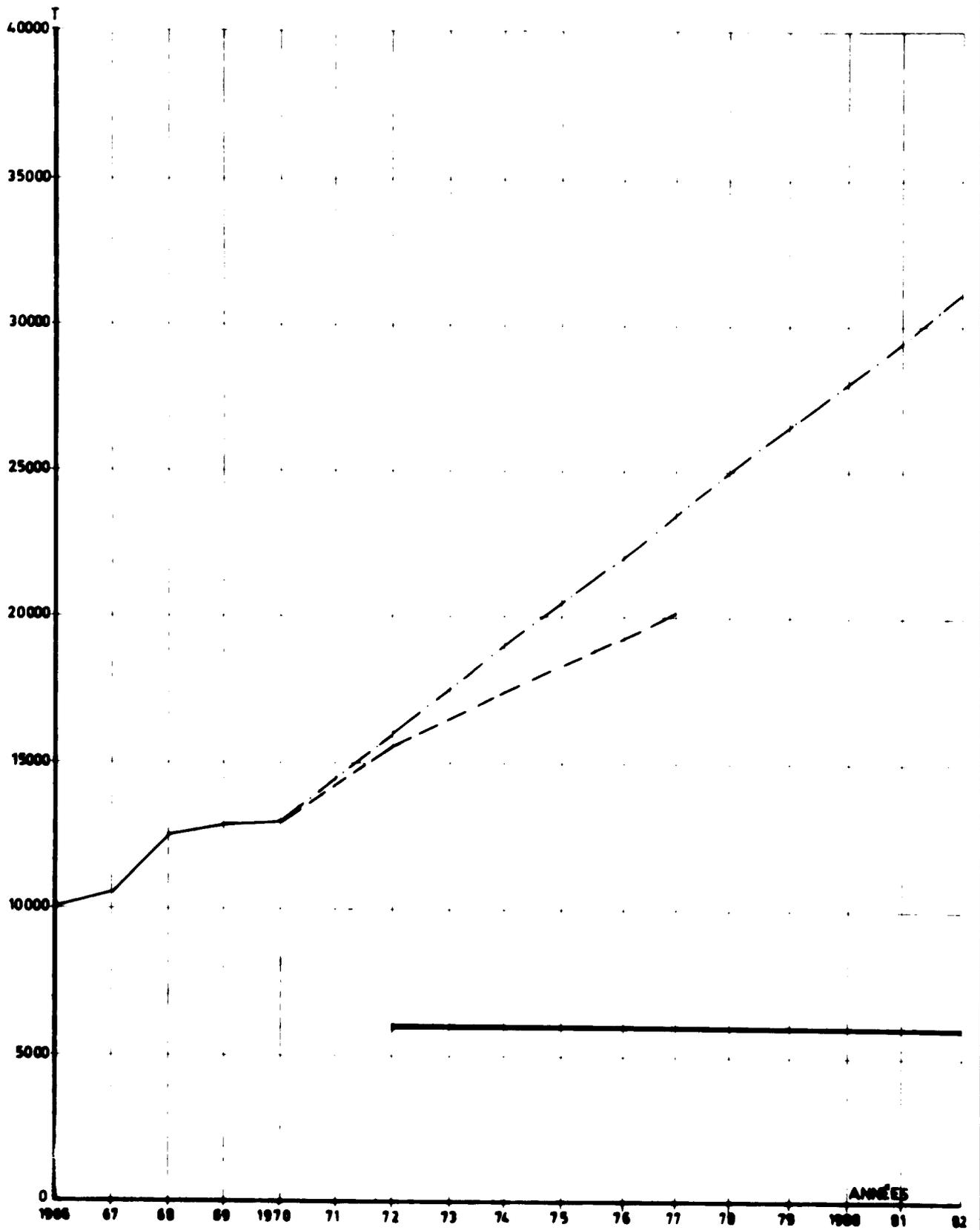
La capacité actuelle de production est de 6.000 t./a.

3. Solde Offre-Demande.

Des deux sections antérieures on peut déduire les soldes suivants de soude, prévus pour les prochaines années:

Solde Offre - Demande.

<u>Année.</u>	<u>Tonnes.</u>
1.972	- 9.817
1.977	- 15.101
1.982	- 25.184



— CONSUMATION  
 - - - DEMANDE A  
 - · - " B  
 — OFFRE

ESPINDESA

ASSISTANCE A L'INDUSTRIE CHIMIQUE AU MAROC

COURBES D'OFFRE ET DE DEMANDE DE  
SOUDE

FIG. V. 6

EP 2019

REF. ON. LE. PROJET SIS 71/1459

FEBRIER 1977

CONTRAT 72/76

CARBONATE DE SODIUM.1. Demande.

On a effectué les prévisions suivantes:

a) Ajustement historique-statistique.

La série historique de la consommation de Carbonate de Sodium s'ajuste à la droite:

$$Y = 5.371 + 455 X$$

Extrapolant pour les années prochaines on obtient les suivantes prévisions de consommation de Carbonate de Sodium.

Prévision de consommation de carbonate de sodium

<u>Année.</u>	<u>Tonnes.</u>
1.972	8.556
1.973	9.011
1.974	9.466
1.975	9.921
1.976	10.376
1.977	10.831

b) Ajustement statistique par Revenu.

Les séries historiques du Revenu et de Consommation de carbonate de sodium s'ajustent à la droite:

$$Y = - 1.335 + 6 X$$

123.

Applicant les valeurs supposés du Revenu pour les années prochaines, on obtient les suivantes prévisions de consommation de Carbonate de Sodium.

Prévision de consommation de Carbonate de Sodium

<u>Année</u>	<u>Tonnes.</u>
1. 972	8. 691
1. 973	9. 291
1. 974	9. 927
1. 975	10. 599
1. 976	11. 313
1. 977	11. 499
1. 978	12. 267
1. 979	13. 083
1. 980	13. 947
1. 981	14. 859
1. 982	15. 831

2. Offre

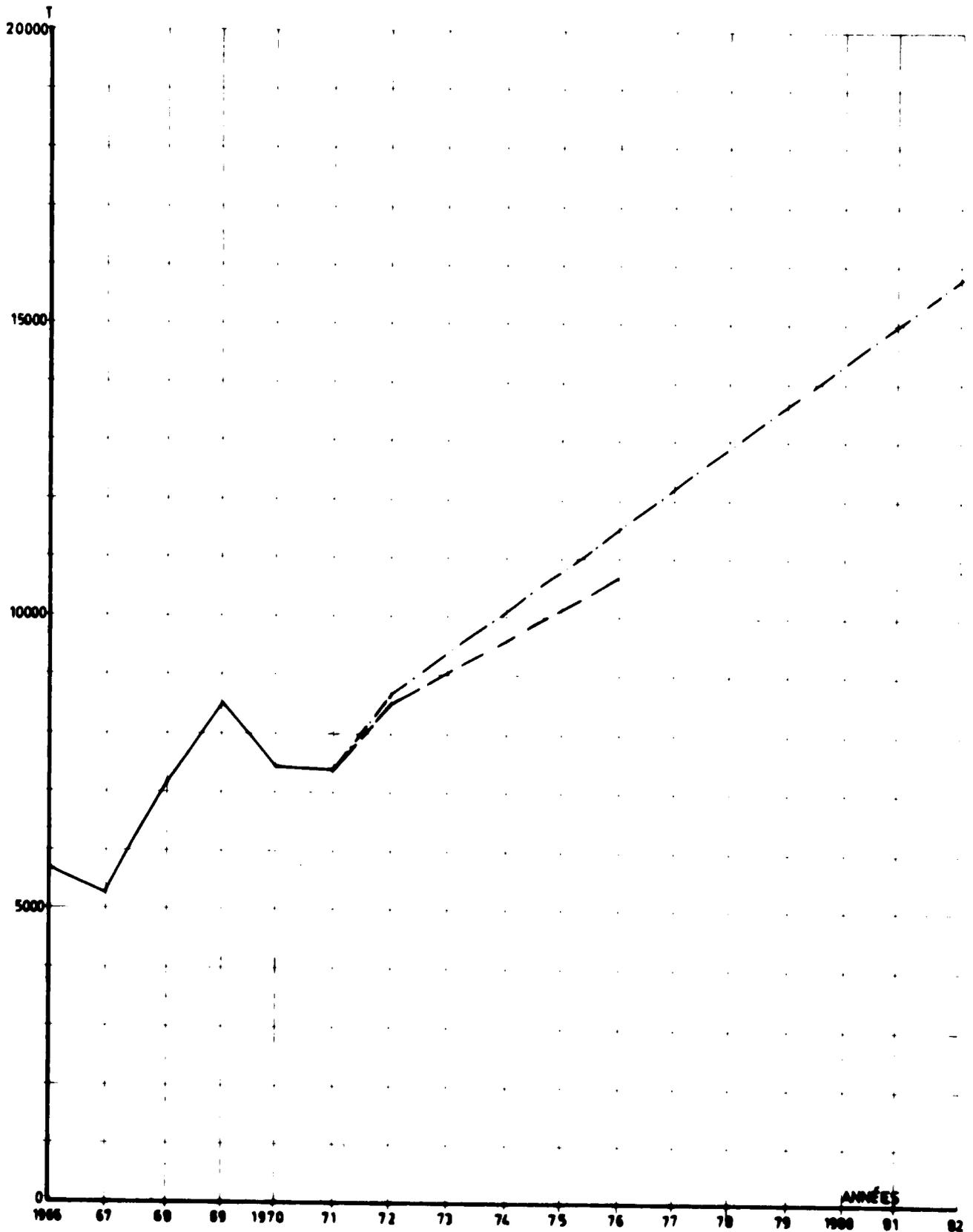
I. n'existe pas dans ce pays de fabrication de ce produit.

3. Solde Offre-Demande.

Des analyses de l'offre et la demande on obtient les suivants sol des prévisibles de Carbonate de Sodium.

Solde Offre-Demande de Carbonate de Sodium

<u>Année</u>	<u>Tonnes.</u>
1. 972	- 8. 623
1. 977	-11. 140
1. 982	-15. 831



— CONSUMATION  
 - - - DEMANDE A  
 - · - " B  
 — OFFRE

<b>ESPINDESA</b>	
ASSISTANCE A L'INDUSTRIE CHIMIQUE AU MAROC	
COURBES D'OFFRE ET DE DEMANDE DE: CARBONATE DE SODIUM	
FIG. V. 7	
19 2014	RES. IND. PROJET. SIS. 71/1659
FEBRIER 1974	CONTRAT. 77/16

HYPOCHLORITE DE SODIUM.1. Demande.

On a réalisé les prévisions suivantes:

## a) Ajustement historique statistique.

La série historique de la consommation de Hypochlorite de Sodium s'ajuste à la droite:

$$Y = 1.505 + 798 X$$

Extrapolant pour les années prochaines on obtient les suivantes valeurs prévisibles:

Prévision de consommation de Hypochlorite de Sodium

<u>Année</u>	<u>Tonnes.</u>
1.972	7.091
1.973	7.889
1.974	8.687
1.975	9.485
1.976	10.283
1.977	11.081

## b) Ajustement par Revenu

La série historique de consommation de Hypochlorite de Sodium et du Revenu, s'ajuste à la droite:

$$Y = -11.762 + 11,72 X$$

Applicant les valeurs supposés du Revenu pour les années prochaines, on obtient les prévisions suivantes de consommation de Hypochlorite de Sodium.

Prevision de consommation de Hypochlorite de Sodium.

<u>Année</u>	<u>Tonnes.</u>
1.972	7.822
1.973	8.994
1.974	10.236
1.975	11.549
1.976	12.944
1.977	13.307
1.978	14.807
1.979	16.401
1.980	18.088
1.981	21.769

2. Offre

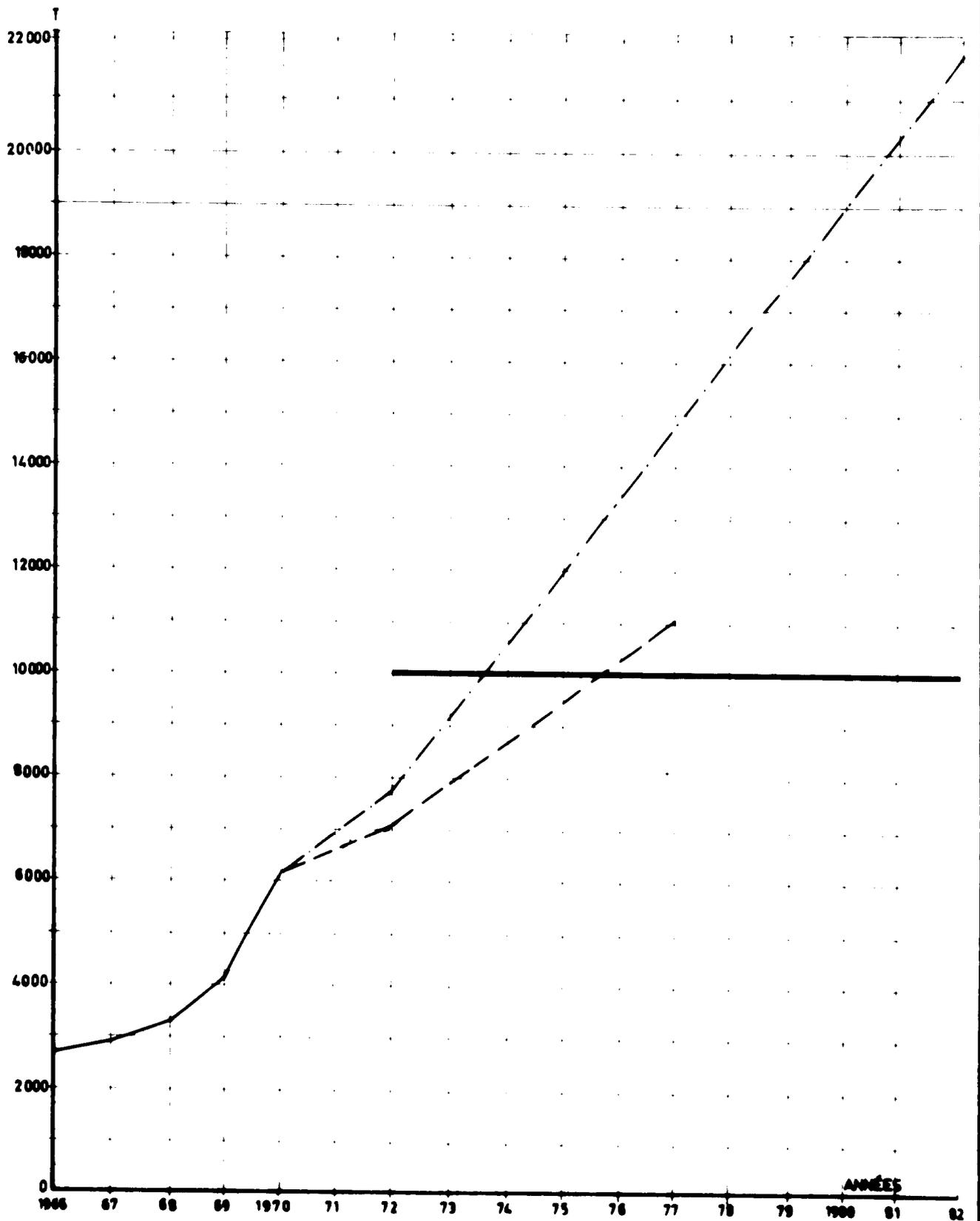
La capacité de fabrication de Hypochlorite de Sodium est de 10.000 t./a.

3. Solde Offre-Demande.

Des analyses de l'offre et la demande on déduit les soldes suivants de Hypochlorite de Sodium, estimés pour les années prochaines:

Solde Offre-Demande.

<u>Année</u>	<u>Tonnes</u>
1.972	+ 2.544
1.977	- 2.194
1.982	- 11.769



— CONSUMMATION  
 - - - DEMANDE A  
 - · - " B  
 — OFFRE

ESPINDESA

ASSISTANCE A L'INDUSTRIE CHIMIQUE AU MAROC

COURBES D'OFFRE ET DE DEMANDE DE:  
HIPOCHLORITE DE SODIUM

FIG. V.8

EP 2019

REF. ON. PROJET SIS 71/1459

FEBRIER 1971

CONTRAT 72/734

SULFATE DE FER:1. Demande.

On a effectué les prévisions de demande suivantes:

## a) Ajustement historique-statistique.

La série historique de consommation de sulfate de fer s'ajuste à la droite.

$$Y = 72 + 248 X$$

Extrapolant on obtient les consommations suivantes possibles pour les années prochaines:

Prévision de consommation de Sulfate de Fer.

<u>Année</u>	<u>Tonnes</u>
1. 972	1. 808
1. 973	2. 056
1. 974	2. 304
1. 975	2. 552
1. 976	2. 800
1. 977	3. 048

## b) Ajustement statistique par Revenu.

La série historique du Revenu et de consommation de Sulfate de Fer s'ajuste à la droite:

$$Y = -3. 677 + 3. 36 X$$

Applicant les valeurs supposés du Revenu pour les années prochaines, on obtient les prévisions suivantes de consommation de Sulfate de Fer.

Prévision de consommation de Sulfate de Fer.

<u>Année.</u>	<u>Tonnes.</u>
1.972	1.937
1.973	2.273
1.974	2.629
1.975	3.006
1.976	3.406
1.977	3.510
1.978	3.940
1.979	4.397
1.980	4.881
1.981	5.391
1.982	5.936

2. Offre.

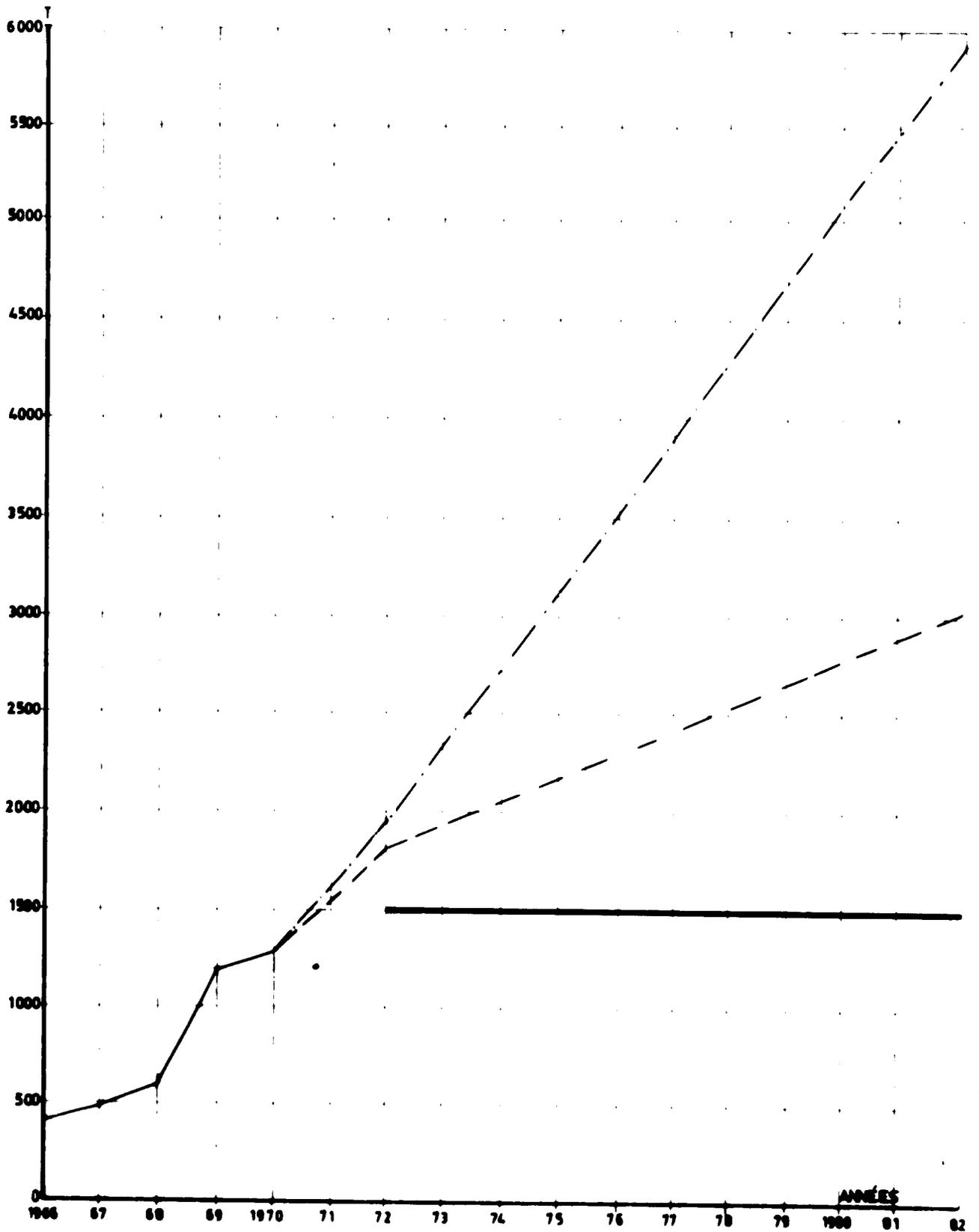
La capacité actuelle de production de Sulfate de Fer, est de 1.500 t./a.

3. Solde Offre-Demande.

Des analyses de l'offre et la demande on déduit les soldes suivants de Sulfate de Fer, estimés pour les années prochaines:

Solde Offre-Demande.

<u>Année</u>	<u>Tonnes</u>
1.972	- 372
1.977	-1.779
1 982	-4.436



— CONSUMMATION  
 - - - DEMANDE A  
 - · - " B  
 — OFFRE

ESPINDESA

AUSILITANCE A L'INDUSTRIE CHIMIQUE AU MAROC

COURBES D'OFFRE ET DE DEMANDE DE:  
SULFATE DE FER

FIG. V.9

FEVRIER 1974

REF. DU PROJET: SIF 71/1459  
CONTRAT: 7/76

CHLORURE DE CALCIUM.1. Demande.

On a effectué les prévisions suivantes:

## a) Ajustement historique-statistique.

La série historique de la consommation de Chlorure de Calcium s'ajuste à la droite:

$$Y = 260 + 38,8 X$$

Applicant les valeurs pour les années prochaines, on obtient les prévisions de demande suivantes:

Prévision de consommation de Chlorure de Calcium

<u>Année</u>	<u>Tonnes</u>
1. 972	531
1. 973	570
1. 974	609
1. 975	648
1. 976	687
1. 977	725

## b) Ajustement statistique par Revenu.

L'évolution historique du Revenu et la consommation de Chlorure de Calcium, s'ajuste à la droite:

$$Y = -344 + 0,54 X$$

129.

Applicant les augmentations supposés du Revenu pour les années prochaines, on obtient les suivantes prévisions de consommation de Chlorure de Calcium.

Prévision de consommation de Chlorure de Calcium

<u>Année</u>	<u>Tonnes</u>
1. 972	558
1. 973	612
1. 974	669
1. 975	730
1. 976	794
1. 977	811
1. 978	880
1. 979	953
1. 980	1. 031
1. 981	1. 113
1. 982	1. 200

2. Offre.

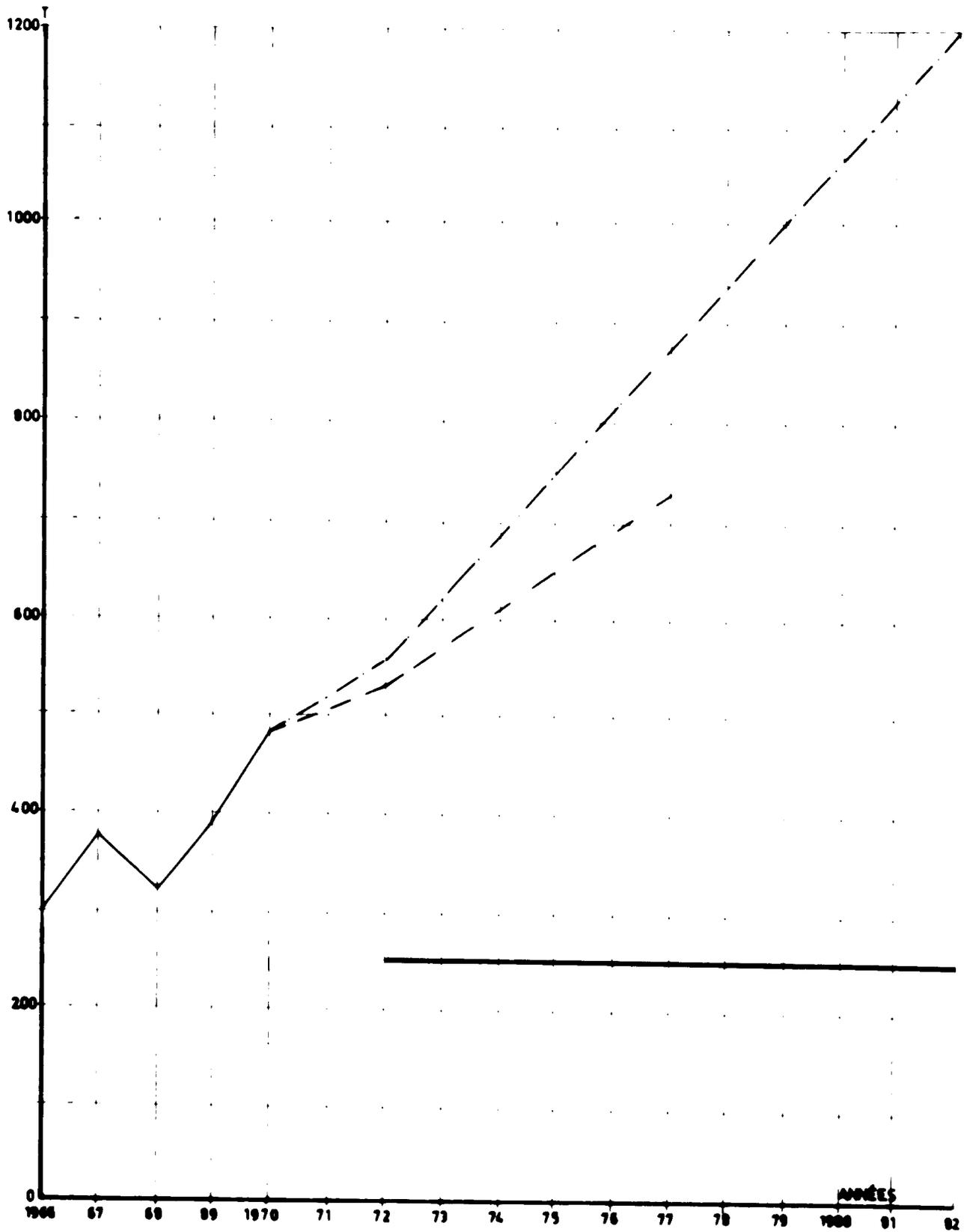
La capacité actuelle de production de Chlorure de Calcium, est de 250 T./a.

3. Solde Offre-Demande.

Des analyses de l'offre et la demande on déduit les soldes suivants de Chlorure de Calcium, estimés pour les années prochaines:

Solde Offre-Demande.

<u>Année</u>	<u>Tonnes</u>
1. 972	- 294
1. 977	- 518
1. 982	- 950



— CONSUMMATION  
 - - - DEMANDE A  
 - · - " B  
 — OFFRE

**ESPINDESA**

ASSISTANCE A L'INDUSTRIE CHIMIQUE AU MAROC

COURBES D'OFFRE ET DE DEMANDE DE:  
CLORE DE CALCIUM

FIG. V. 10

FEV 2019  
FEVRIER 1971

REF. INDI. PROJET SIS 71/1459  
INTRA 2/76

OXICHLORURE DE CUIVRE.1. Demande.

On a effectué les prévisions suivantes:

## a) Ajustement historique statistique.

La série historique de la consommation de Oxichlore de Cuivre s'ajuste à la droite:

$$Y = 19,5 + 0,9 X$$

Applicant les valeurs pour les années prochaines, on obtient les prévisions de demande suivantes:

Prévision de consommation de Oxichlorure de Cuivre.

<u>Année</u>	<u>Tonnes.</u>
1. 972	25, 8
1. 973	26, 7
1. 974	28, 6
1. 975	29, 5
1. 976	30, 4
1. 977	31, 3

## b) Ajustement statistique par Revenu.

L'évolution historique du Revenu et la consommation de Oxichlorure de Cuivre, s'ajuste à la droite:

$$Y = - 18 + 0,03 X$$

Applicant les augmentations supposés du Revenu pour les années prochaines, on obtient les suivantes prévisions de consommation de Oxichlorure de Cuivre:

Prévision de consommation de Oxichlorure de Cuivre.

<u>Annés</u>	<u>Tonnes.</u>
1. 972	32
1. 973	35
1. 974	38
1. 975	42
1. 976	45
1. 977	46
1. 978	50
1. 979	54
1. 980	58
1. 981	63
1. 982	68

2. Offre.

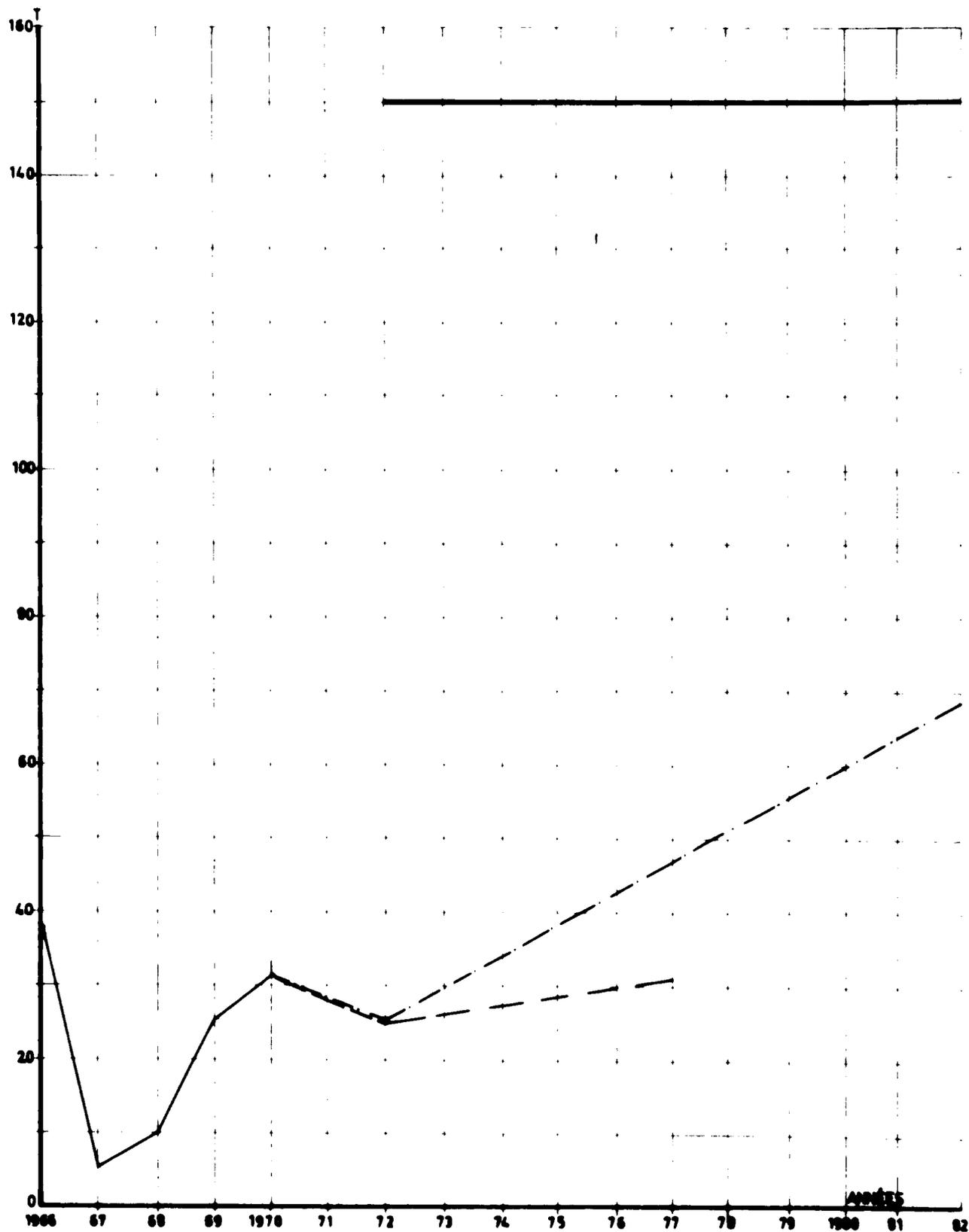
La capacité actuelle de production de Oxichlorure de Cuivre est de 150 t. /a.

3. Solde Offre-Demande.

Des analyses de l'offre et la demande on déduit les soldes suivants de Oxichlorure de Cuivre, estimés pour les années prochaines:

Solde Offre-Demande.

<u>Année</u>	<u>Tonnes</u>
1. 972	+ 121, 1
1. 977	+ 111, 3
1. 982	+ 82



— CONSUMMATION  
 - - - DEMANDE A  
 - . - " B  
 — OFFRE

ESPINDESA

ASSISTANCE A L'INDUSTRIE CHIMIQUE AU MAROC

COURBES D'OFFRE ET DE DEMANDE DE:  
OXICHLORE DE CUIVRE

FIG. V. 11

FP 2014

REF. ONI. PROJET SIS 71/1459

ANHIDRIDE SULFUREUX.1. Demande.

On a effectué les prévisions suivantes:

## a) Ajustement historique statistique.

La série historique de consommation de l'Anhydride Sulfureux s'ajuste à la droite:

$$Y = 408 - 7 X$$

Extrapolant pour les années prochaines, il en résulte une prévision de consommation décroissante.

## b) Ajustement statistique par Revenu.

Les séries historiques du Revenu et de consommation de l'Anhydride Sulfureux s'ajustent à la droite:

$$Y = 347 + 0,03 X$$

Applicant les valeurs supposés du Revenu pour les années prochaines, on obtient les prévisions suivantes de consommation de Anhydride Sulfureux.

Prévision de consommation de l'Anhydride Sulfureux

<u>Année</u>	<u>Tonnes</u>
1.972	397
1.973	400
1.974	403
1.975	407
1.976	410
1.977	411
1.978	415
1.979	419
1.980	423
1.981	428
1.982	433

2. Offre.

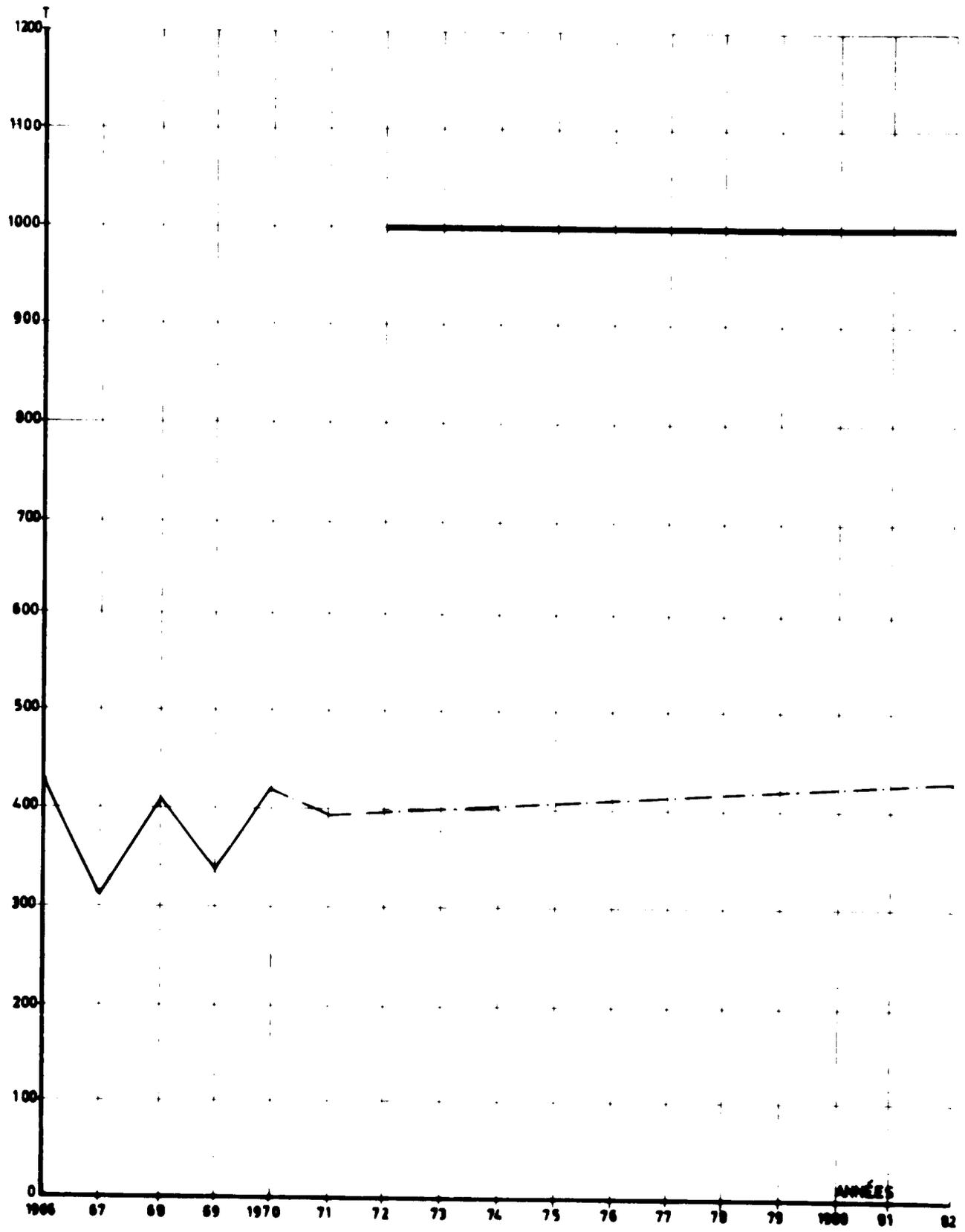
La capacité nationale de production est de 1.000 t. /a.

3. Solde Offre-Demande.

Des analyses de l'offre et la demande on obtient les soldes suivants de l'Anhydride Sulfureux pour les années prochaines.

Solde Offre - Demande.

<u>Année</u>	<u>Tonnes</u>
1.972	‡ 603
1.977	‡ 589
1.982	‡ 567



— CONSUMMATION  
 - - - DEMANDE B  
 — OFFRE

**ESPINDESA**

ASSISTANCE A L'INDUSTRIE CHIMIQUE AU MAROC

COURBES D'OFFRE ET DE DEMANDE DE  
D'ANHYDRIDE SULFUREUX

FIG. V. 12

EP 2014

REF ONEL PROJET SIS 71/1459

SULFATE DE SODIUM.1. Demande.

On a effectué les prévisions suivantes:

a) Ajustement historique-statistique.

La série historique de la consommation de Sulfate de Sodium s'ajuste à la droite:

$$Y = 1.566 + 289 X$$

Applicant les valeurs pour les années prochaines, on obtient les prévisions de demande suivantes:

Prévision de consommation de Sulfate de Sodium

<u>Année</u>	<u>Tonnes.</u>
1.972	3.589
1.973	3.878
1.974	4.167
1.975	4.456
1.976	4.745
1.977	5.034

b) Ajustement statistique par Revenu.

L'évolution historique du Revenu et la consommation de Sulfate de Sodium, s'ajuste à la droite:

$$Y = - 2.940 + 4 X.$$

Applicant les augmentations supposés du Revenu pour les années prochaines, on obtient les suivantes prévisions de consommation de Sulfate de Fer,

Prévision de consommation de Sulfate de Sodium.

<u>Année.</u>	<u>Tonnes.</u>
1. 972	3. 744
1. 973	4. 144
1. 974	4. 568
1. 975	5. 016
1. 976	5. 416
1. 977	5. 616
1. 978	6. 128
1. 979	6. 672
1. 980	7. 248
1. 981	7. 856
1. 982	8. 504

2. Offre.

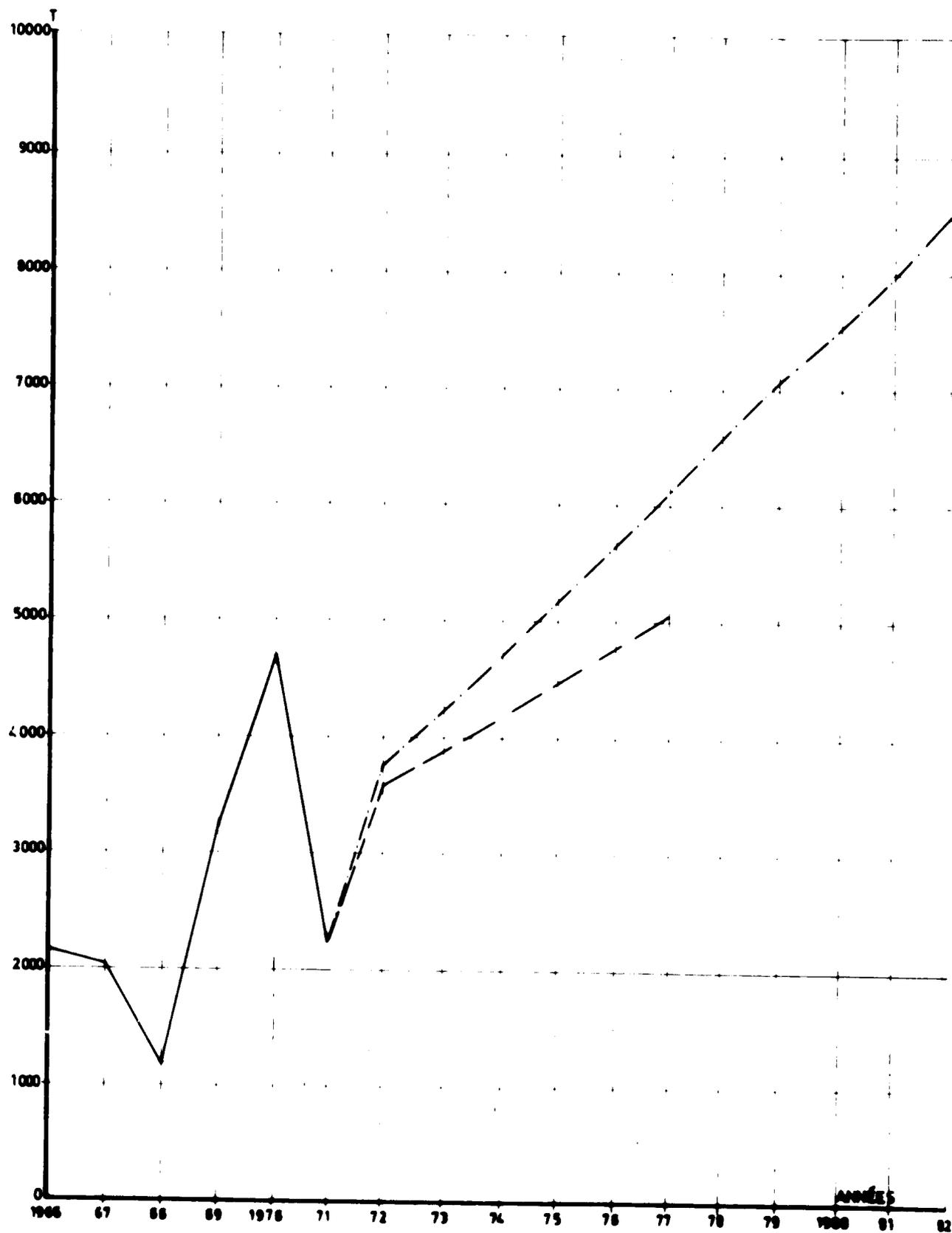
Il n'existe pas dans ce pays de fabrication de ce produit.

3. Solde Offre-Demande.

Des analyses de l'offre et la demande on déduit les soldes suivants de Sulfate de Sodium, estimés pour les années prochaines:

Solde Offre-Demande

<u>Année</u>	<u>Tonnes</u>
1. 972	- 3. 666
1. 977	- 5. 325
1. 982	- 8. 504



— CONSUMATION  
 - - - DEMANDE A  
 - . - " B

<b>ESPINDESA</b>	
ASSISTANCE A L'INDUSTRIE CHIMIQUE AU MAROC	
COURBES D'OFFRE ET DE DEMANDE DE: SULFATE DE SODIUM	
FIG. V. 13	
EP 2019	REF ONCE-PROJET SIS 71/1459
FEBRIER 1974	CONTRAT 27/34

PHOSPHATE SODIQUE ET TRISODIQUE.1. Demande

On a effectué les prévisions suivantes:

## a) Ajustement historique-statistique.

La série historique de la consommation de Phosphate sodique et Trisodique, s'ajuste à la droite:

$$Y = 237 + 38 X$$

Applicant les valeurs pour les années prochaines, on obtient les prévisions de demande suivantes:

Prévision de consommation de Phosphate Sodique et Trisodique

<u>Année</u>	<u>Tonnes.</u>
1.972	503
1.973	541
1.974	579
1.975	617
1.976	655
1.977	693

## b) Ajustement statistique par Revenu.

L'évolution historique du Revenu et la consommation de Phosphate Sodique et Trisodique, s'ajuste à la droite:

$$Y = - 373 + 0,54 X$$

Applicant les augmentations supposés du Revenu pour les années prochaines, on obtient les suivantes prévisions de consommation de Phosphate Sodique et Trisodique.

Prévision de consommation de Phosphate Sodique et Trisodique

<u>Années</u>	<u>Tonnes.</u>
1. 972	529
1. 973	583
1. 974	640
1. 975	701
1. 976	765
1. 977	782
1. 978	851
1. 979	924
1. 980	1. 002
1. 981	1. 084
1. 982	1. 171

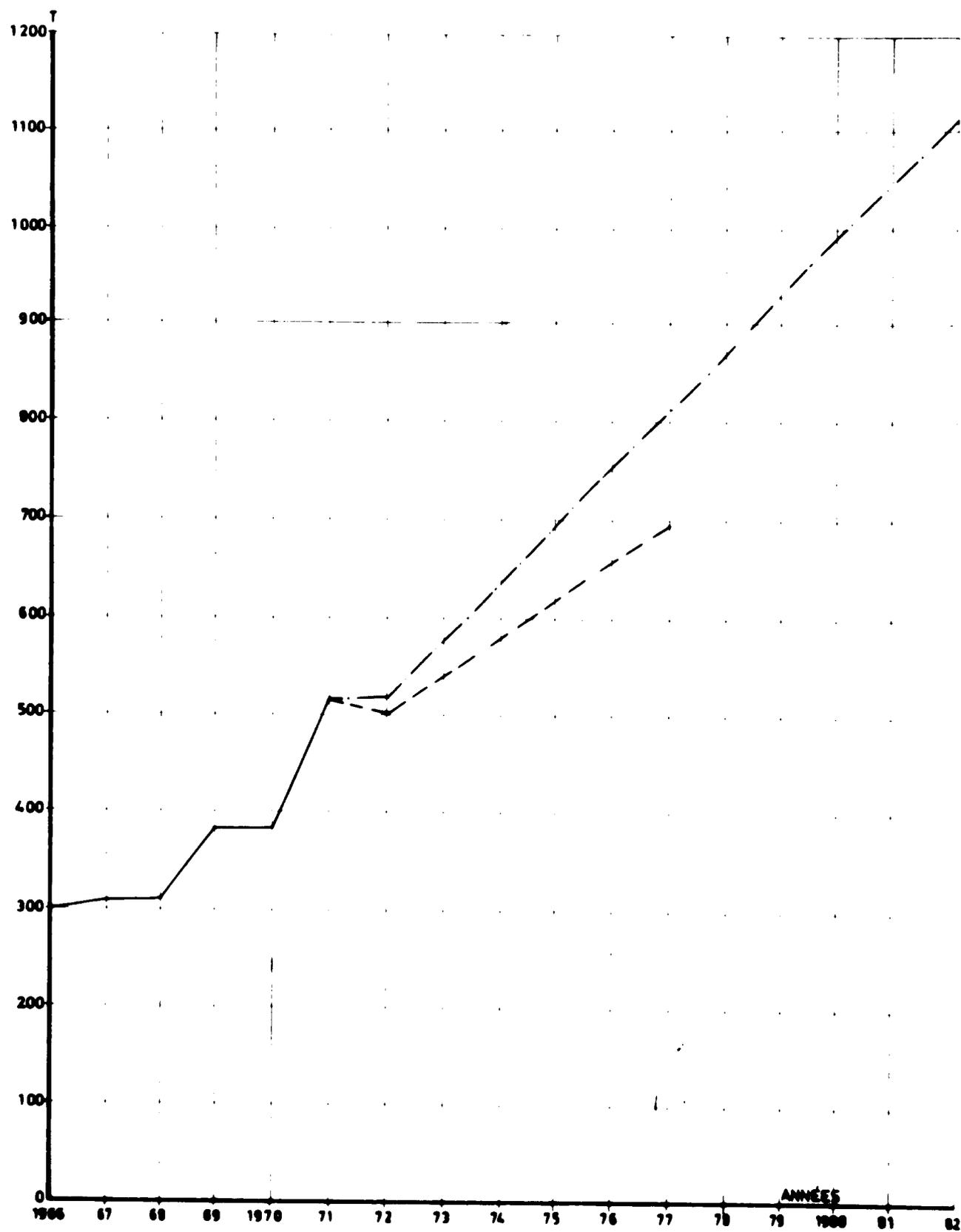
2. Offre.

Il n'existe pas dans ce pays de fabrication de ce produit.

3. Solde Offre-Demande.

Des analyses de l'offre et la demande on déduit les soldes suivants de Phosphate Sodique et Trisodique, estimés pour les années prochaines.

<u>Solde Offre-Demande .</u>	
<u>Année</u>	<u>Tonnes.</u>
1. 972	- 516
1. 977	- 737
1. 982	-1. 171



——— CONSOMMATION  
 - - - - - DEMANDE A  
 - · - · - " B

<b>ESPINDESA</b>	
ASSISTANCE A L'INDUSTRIE CHIMIQUE AU MARI	
COURBES D'OFFRE ET DE DEMANDE DE PHOSPHATE SODIQUE ET TRISODIQUE	
FIG. V. 14	
EP 2019	REF. ONI. PROJET SIS 71/1259
FEVRIER 1971	INTRA 1/71

POLYPHOSPHATES.1. Demande.

On a effectué les prévisions suivantes:

## a) Ajustement historique-statistique.

La série historique de la consommation de Polyphosphates s'ajuste à la droite:

$$Y = 2.115 + 391 X$$

Applicant les valeurs pour les années prochaines, on obtient les prévisions de demande suivantes:

Prévision de consommation de Polyphosphates.

<u>Annés</u>	<u>Tonnes</u>
1. 972	4. 852
1. 973	5. 243
1. 974	5. 634
1. 975	6. 025
1. 976	6. 416
1. 977	6. 807

## b) Ajustement statistique par Revenu.

L'évolution historique du Revenu et la consommation de Polyphosphates, s'ajuste à la droite:

$$Y = - 3.742 + 5,25 X$$

Applicant les augmentations supposés du Revenu pour les années prochaines, on obtient les suivantes prévisions de consommation de Polyphosphates.

Prévision de consommation de Polyphosphates.

<u>Année</u>	<u>Tonnes</u>
1.972	5.031
1.973	5.556
1.974	6.112
1.975	6.700
1.976	7.325
1.977	7.488
1.978	8.160
1.979	8.874
1.980	9.630
1.981	10.428
1.982	11.278

2. Offre.

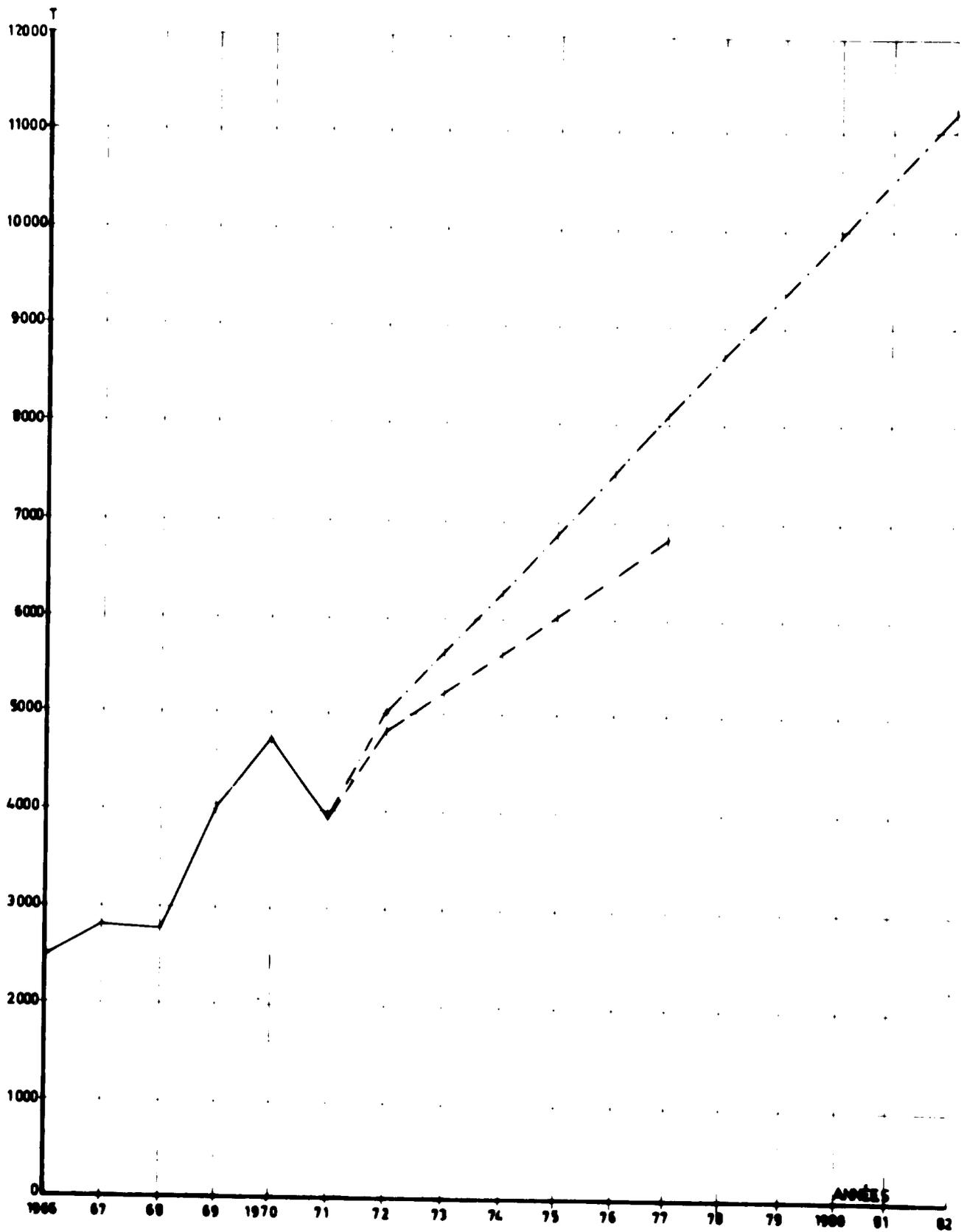
Il n'existe pas dans ce pays de fabrication de ce produit.

3. Solde Offre-Demande.

Des analyses de l'offre et la demande on déduit les soldes suivants de Polyphosphates, estimés pour les années prochaines:

Solde Offre-Demande.

<u>Année.</u>	<u>Tonnes</u>
1.972	- 4.941
1.977	- 7.147
1.982	-11.278



— CONSUMATION  
 - - - DEMANDE A  
 - . - " B

**ESPINOSA**

ASSISTANCE A L'INDUSTRIE CHIMIQUE AU MAROC

COMBES D'OFFRE ET DE DEMANDE DE:  
 POLYPHOSPHATES

FIG. V. 15

FF 2019

REF ONI ET PROJET SIS 71/1459

FEBRIER 1974

CONTRAT 72/736

BICARBONATE DE SODIUM.1. Demande.

On a effectué les prévisions suivantes:

a) Ajustement historique-statistique.

La série historique de la consommation de Bicarbonate de Sodim s'ajuste à la droite:

$$Y = 159 + 57 X$$

Applicant les valeurs pour les années prochaine, on obtient les prévisions de demande suivantes:

Prévision de consommation de Bicarbonate de Sodium

<u>Année</u>	<u>Tonnes</u>
1. 972	558
1. 973	615
1. 974	672
1. 975	729
1. 976	786
1. 977	843

b) Ajustement statistique par Revenu.

L'évolution historique du Revenu et la consommation de Bicarbonate de Sodium, s'ajuste à la droite:

$$Y = - 783 + 0,83 X$$

Applicant les augmentations supposés du Revenu pour les années prochaines, on obtient les suivantes prévisions de consommation de Bicarbonate de Sodium.

Prévision de consommation de Bicarbonate de Sodium

<u>Année.</u>	<u>Tonnes.</u>
1. 972	604
1. 973	687
1. 974	775
1. 975	868
1. 976	967
1. 977	992
1. 978	1. 098
1. 979	1. 211
1. 980	1. 331
1. 981	1. 457
1. 982	1. 592

2. Offre.

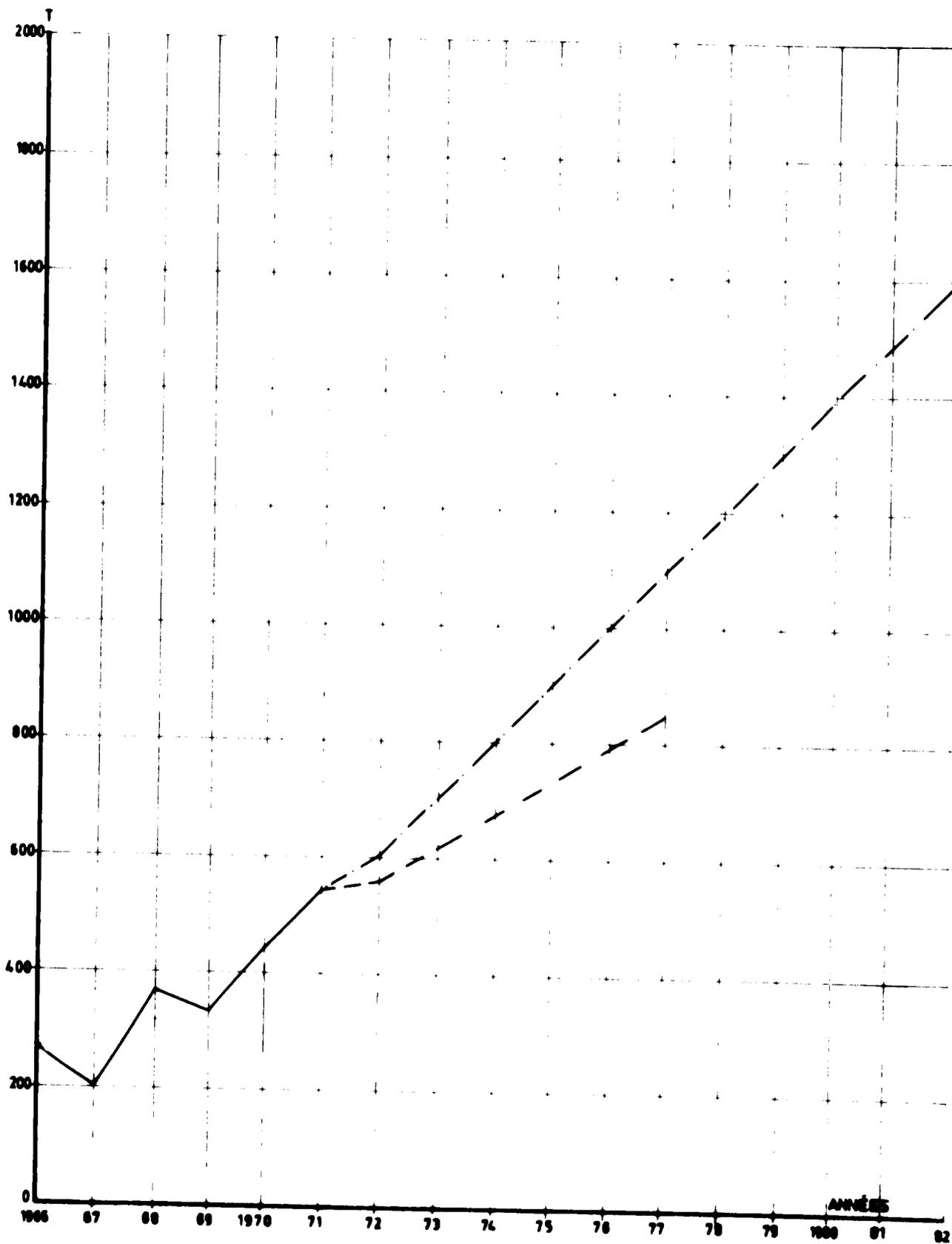
Il n'existe pas dans ce pays de fabrication de ce produit.

3. Solde Offre-Demande.

Des analyses de l'offre et la demande on déduit les soldes suivants de Bicarbonate de Sodium, estimés pour les années prochaines:

Solde Offre - Demande

<u>Année</u>	<u>Tonnes</u>
1. 972	- 581
1. 977	- 917
1. 982	-1. 592



— CONSUMATION  
 - - - DEMANDE A  
 - · - " B

ESPINDESA

ASSISTANCE A L'INDUSTRIE CHIMIQUE AU MAROC

COURBES D'OFFRE ET DE DEMANDE DE:  
 BICARBONATE DE SODIUM

FIG. V. 18

FR 2019

REF ONIQU PROJET SIS 71/1459

FEBRIER 1977

CONTRAT 1/76

SILICATE DE SODIUM.1. Demande.

On a réalisé les prévisions suivantes de consommation:

## a) Ajustement historique-statistique.

La série historique de consommation de Silicate de Sodium s'ajuste à la droite:

$$Y = 3.534 - 136 X$$

Extrapolant pour les années prochaines, on obtient des prévisions de consommation décroissantes.

## b) Ajustement statistique par Revenu.

La série historique du Revenu et de consommation de Silicate de Sodium s'ajustent à la droite:

$$Y = 5.546 - 1,81 X$$

Applicant les valeurs supposés du Revenu pour les années prochaines, on obtient des prévisions de consommation décroissantes.

## c) Prévision par utilisations.

Considérant l'utilisation du Silicate de Sodium dans les détergents et compte tenu de la prévision correspondant -  
peut déduire les prévisions suivantes de consommation de Silicate de Sodium.

Prévision de consommation de Silicate de Sodium.

<u>Année</u>	<u>Tonnes</u>
1.972	1.467
1.973	1.643
1.974	1.826
1.975	2.015
1.976	2.211
1.977	2.316
1.978	2.751
1.979	3.032
1.980	3.143
1.981	3.643
1.982	3.978

Pour atteindre la consommation totale prévisible il faudra ajouter a cette prévision par utilisations, la quantité fixe de 1.100 t. chiffre estimé de consommation décroissante pour autres usages du Silicate de Sodium

2. Offre.

Il n'existe pas aucune production nationale de Silicate de Sodium.

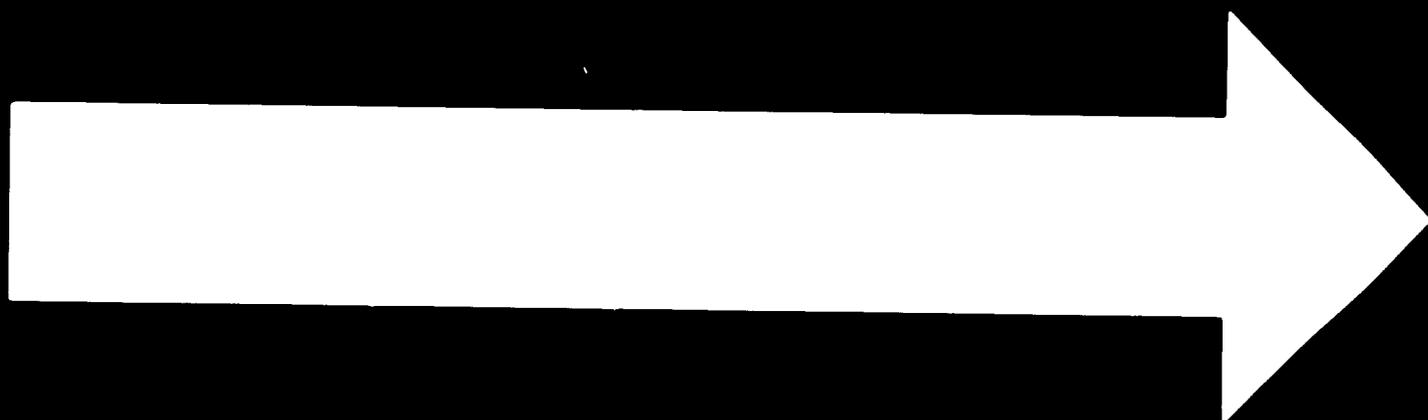
3. Solde Offre-Demande.

De l'analyse de l'offre et la demande on obtient les soldes suivants pour les années prochaines.

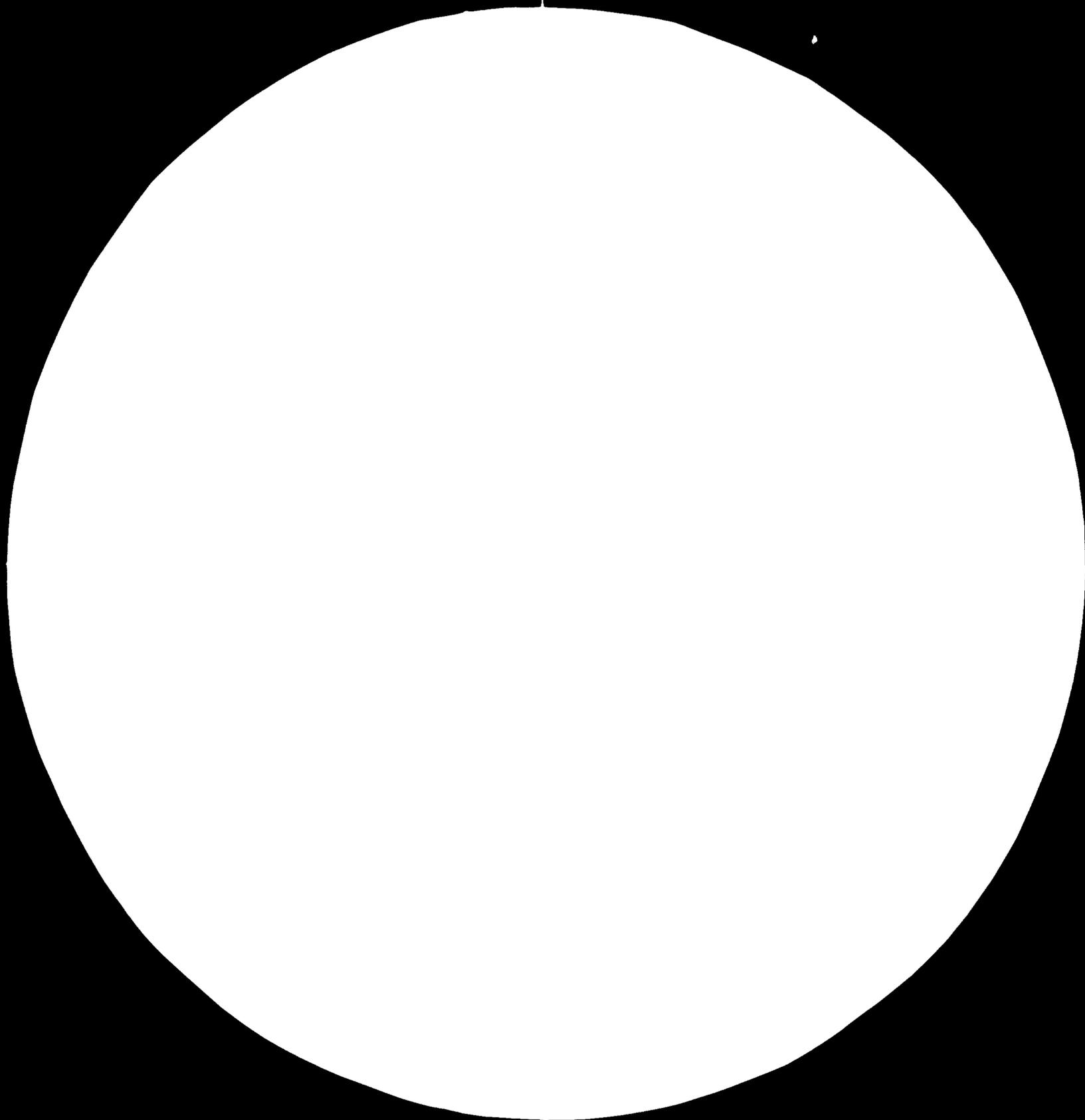
Saldo Offre - Demande

<u>Année</u>	<u>Tonnes</u>
1.972	-2.567
1.977	-3.416
1.982	-5.078

**C-108**

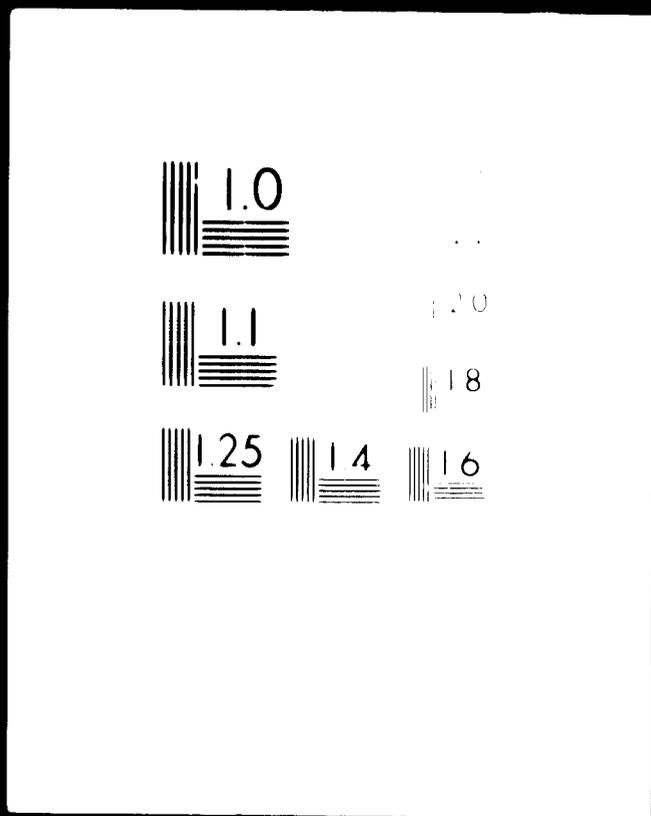


**80.02.22**

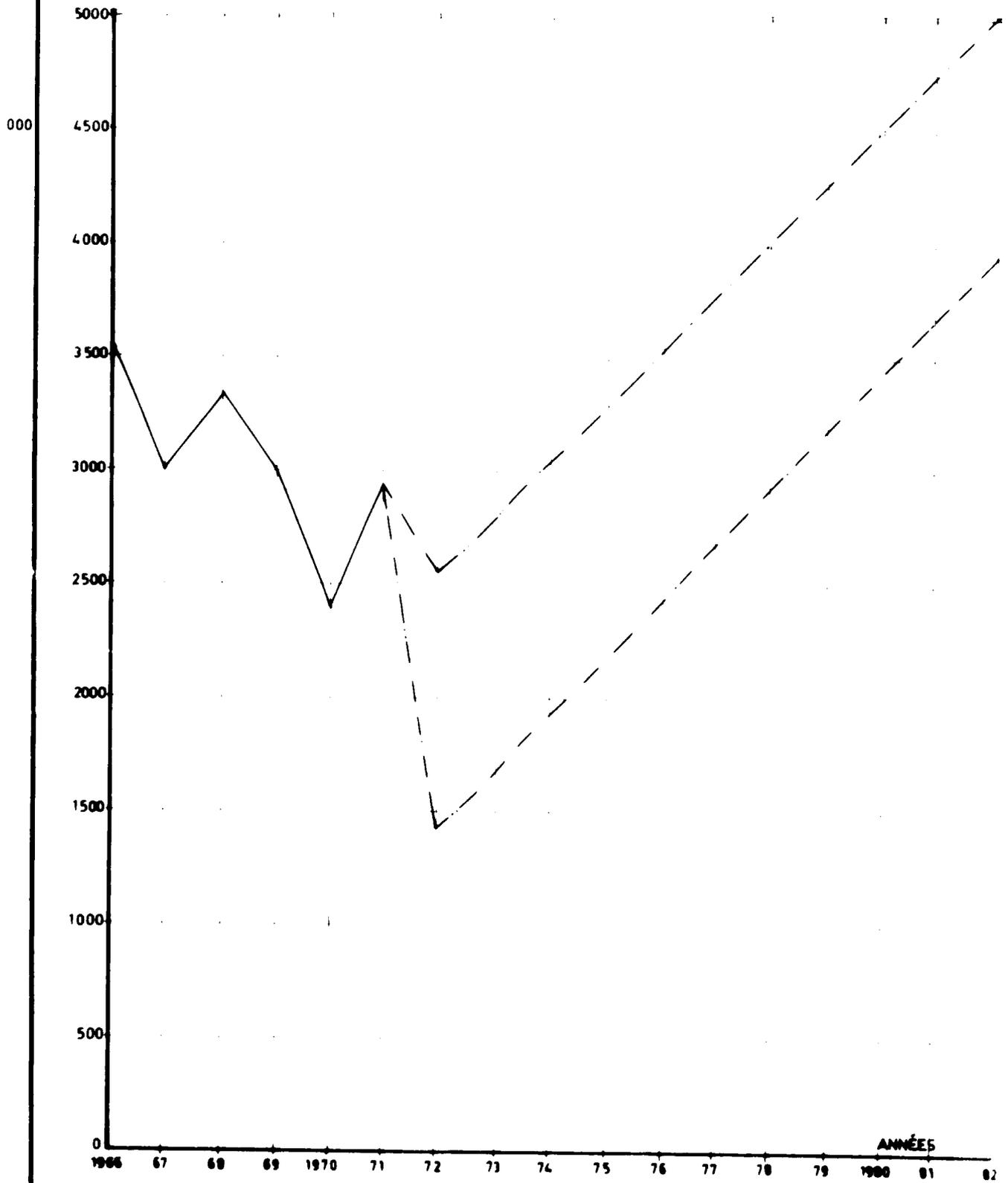


4 OF 9

08031



24x  
C



— CONSOMMATION  
 - - - DEMANDE C

ESPINDESA	
ASSISTANCE A L'INDUSTRIE CHIMIQUE AU MAROC	
COURBES D'OFFRE ET DE DEMANDE DE SILICATE DE SODIUM	
FIG V 17	
13/02/79	REVISION PROJET 105 125 1254
14/02/79	INTRA 105 125 1254

CHLORURE FERRIQUE.1. Demande.

On a effectué les prévisions suivantes:

a) Ajustement historique-statistique.

La série historique de la consommation de Chlorure Ferrique, s'ajuste à la droite:

$$Y = 119,7 + 35,7 X$$

Applicant les valeurs pour les années prochaines, on obtient les prévisions de demande suivantes:

Prévision de consommation de Chlorure Ferrique.

<u>Année</u>	<u>Tonnes.</u>
1.972	369
1.973	405
1.974	441
1.975	477
1.976	512
1.977	548

b) Ajustement statistique par Revenu.

L'évolution historique du Revenu et la consommation de Chlorure Ferrique, s'ajuste à la droite:

$$Y = - 443 + 0,5 X$$

Applicant les augmentations supposés du Revenu pour les années prochaines, on obtient les suivantes prévisions de consommation de Chlorure Ferrique.

Prévision de consommation de Chlorure Ferrique.

<u>Année</u>	<u>Tonnes.</u>
1. 972	392
1. 973	442
1. 974	495
1. 975	551
1. 976	611
1. 977	626
1. 978	690
1. 979	758
1. 980	830
1. 981	906
1. 982	987

2. Offre.

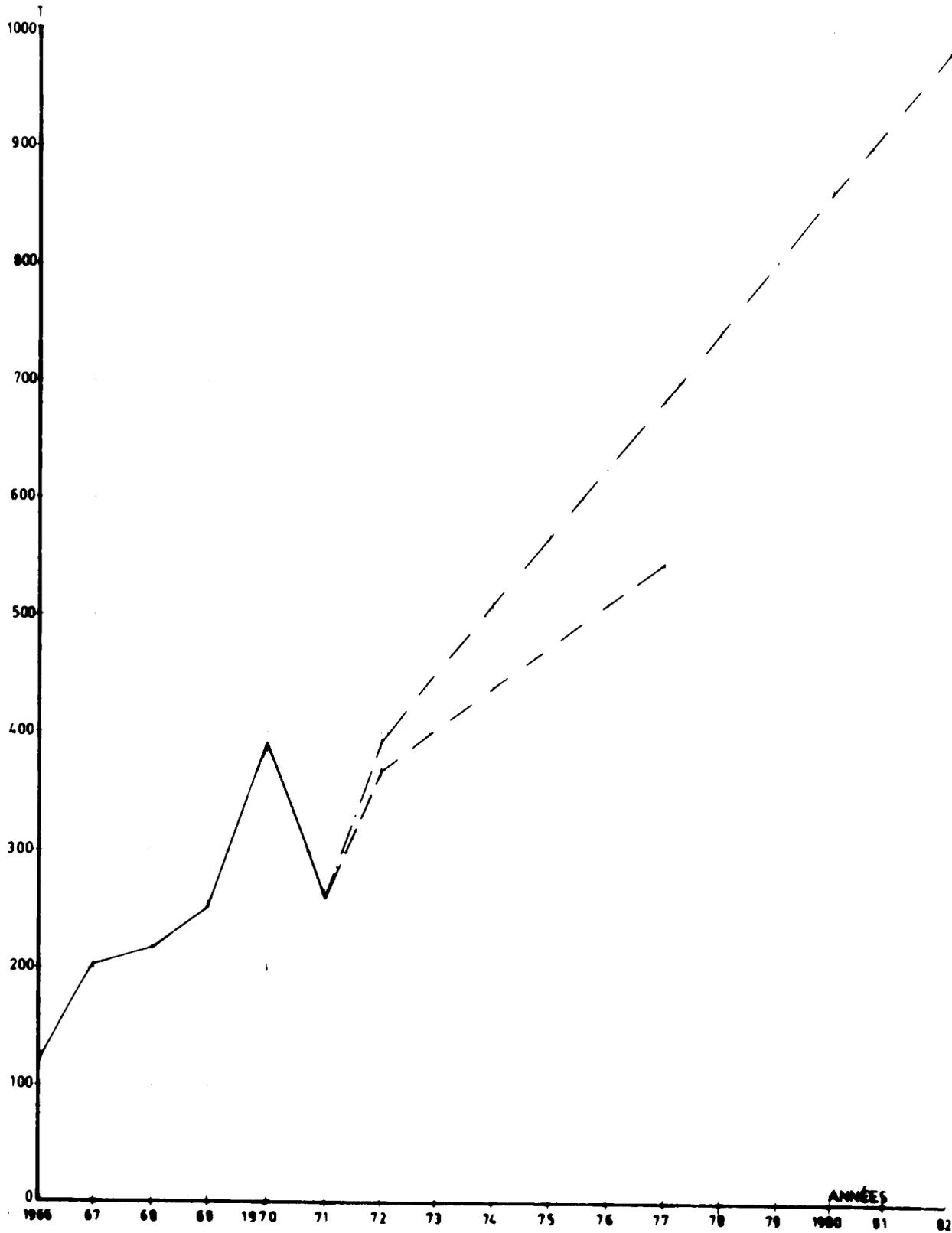
Il n'existe pas dans ce pays de fabrication de ce produit.

3. Solde Offre-Demande

Des analyses de l'offre et la demande on déduit les soldes suivants de Chlorure Ferrique.

Solde Offre - Demande

<u>Année</u>	<u>Tonnes</u>
1. 972	- 380
1. 977	- 587
1. 982	- 982



— CONSUMMATION  
 - - - DEMANDE A  
 - - - " B

ESPINDESA	
AUXILIANTE A L'INDUSTRIE CHIMIQUE AU MAROC	
COURBES D'OFFRE ET DE DEMANDE DE CHLORURE FERRIQUE	
FIG V 10	
ESPINDESA	PROJET DE CONSTRUCTION
ESPINDESA	INDUSTRIE CHIMIQUE

PHOSPHATE CALCIQUE ET BICALCIQUE.

1. Demande.

On a effectué les prévisions suivantes.

a) Ajustement historique-statistique.

La série historique de la consommation de Phosphate Calcique et Bicalcique, s'ajuste à la droite

$$Y = 2 + 7 X$$

Applicant les valeurs pour les années prochaines, on obtient les prévisions de demande suivantes

Prévision de consommation de Phosphate Calcique et Bicalcique

<u>Année</u>	<u>Tonnes.</u>
1. 972	51
1 973	58
1 974	65
1. 975	72
1. 976	79
1 977	86

b) Ajustement statistique par Revenu

L'évolution historique du Revenu et la consommation de Phosphate Calcique et Bicalcique, s'ajuste à la droite

$$Y = - 98 + 0,09 X$$

Applicant les augmentations supposées du Revenu pour les années prochaines, on obtient les suivantes prévisions de consommation de Phosphate Calcique et Bicalcique

Prevision de consommation de Phosphate Calcique et Bicalcique

<u>Annee</u>	<u>Tonnes</u>
1 972	52
1 973	61
1 974	71
1 975	81
1 976	92
1 977	95
1 978	106
1 979	118
1 980	131
1 981	145
1 982	160

2 Offre

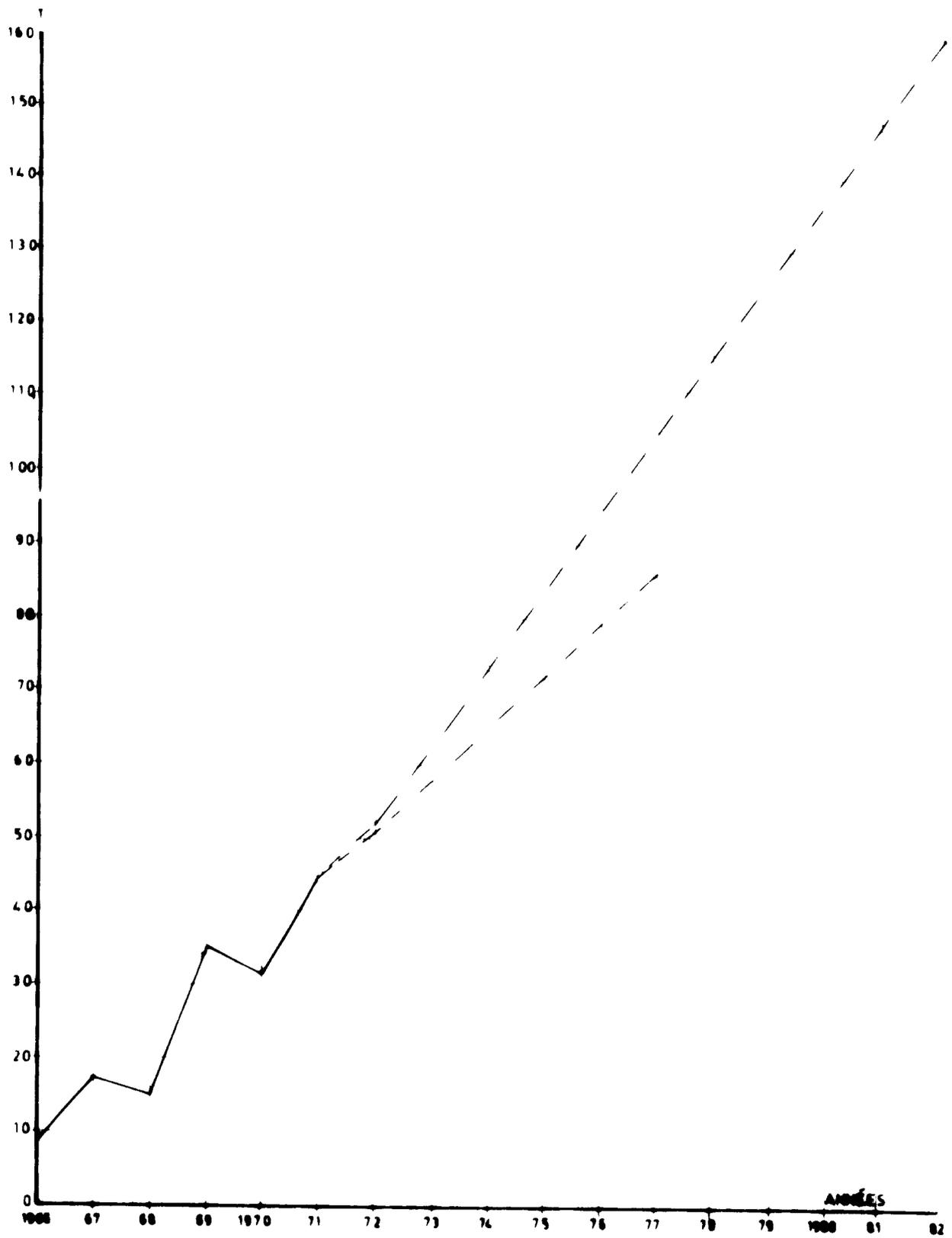
Il n'existe pas dans ce pays de fabrication de ce produit

3 Solde Offre - Demande

Des analyses de l'offre et la demande on déduit les soldes suivants de Phosphate Calcique et Bicalcique estimés pour les années prochaines

Solde Offre - Demande

<u>Annee</u>	<u>Tonnes</u>
1 972	52
1 977	90
1 982	160



— CONSUMATION  
 - - - DEMANDE A  
 - · - · - " B

**E S P A Ñ A**

---

A. PLAN DE ABASTECIMIENTO DE FOSFATO

---

CURVAS D'OFFRE ET DE DEMANDE DE  
 PHOSPHATE CALCIQUE ET BICALCIQUE

FIG. V. 19


AMMONIAC1 Demande

On a effectuée les prévisions suivantes

## a) Ajustement historique - statistique

La série historique de la consommation de Ammoniac s'ajuste à la droite

$$Y = 5.699 + 3.383 X$$

Applicant les valeurs pour les années prochaines, on obtient les prévisions de demande suivantes

Prévision de consommation de Ammoniac

<u>Année</u>	<u>Tonnes</u>
1 972	17 982
1 973	21 365
1 974	24 748
1 975	28 131
1 976	31 514
1 977	34 897

## b) Ajustement statistique par Revenu

L'évolution historique du Revenu et la consommation de Ammoniac, s'ajuste à la droite

$$Y = 58.554 + 47 X$$

Applicant les augmentations supposées du Revenu pour les années prochaines, on obtient les suivantes prévisions de consommation de Ammoniac

Prévision de consommation de Ammoniac

<u>Année</u>	<u>Tonnes</u>
1 972	19 983
1 973	24 683
1 974	29 665
1 975	34 929
1 976	40 522
1 977	41 979
1 978	47 995
1 979	54 387
1 980	61 155
1 981	68 229
1 982	75 913

2 Offre

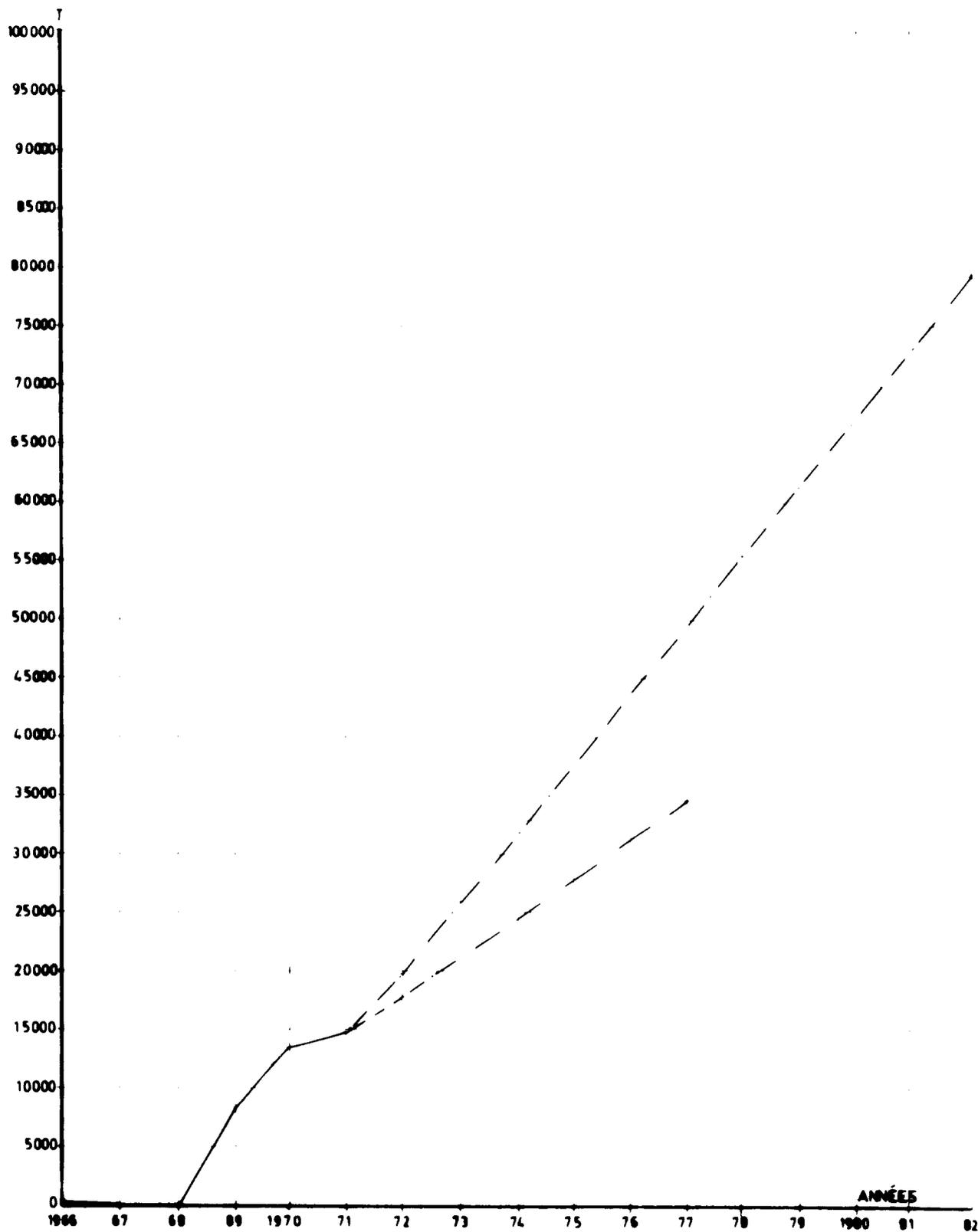
Il n'existe pas dans ce pays de fabrication de ce produit

3 Solde Offre - Demande

Des analyses de l'offre et la demande on déduit les soldes suivants de Ammoniac, estimés pour les années prochaines

Solde Offre - Demande

<u>Année</u>	<u>Tonnes</u>
1 972	- 18 982
1 977	- 38 438
1 982	- 75 913



— CONSUMMATION  
 - - - DEMANDE A  
 - - - " B

E S P I N D E S A	
A L L I A N C E A L I N D U S T R I E C H I M I Q U E A U M A R C H	
C O U R B E S D ' O F F R E E T D E D E M A N D E D ' A M M O N I A C	
F I G . V . 2 0	
FEVRIER 1979	REP. IND. PRODUIT. CHIM. 1979
FEVRIER 1979	INTRAT. 1979

MATIERES PLASTIQUES.1. Demande.

On a effectué les prévisions suivantes

a) Ajustement historique - statistique.

La série historique de la consommation de Plastiques, s'ajuste à la droite:

$$Y = 16.618 + 2.733 X$$

Applicant les valeurs pour les années prochaines, on obtient les prévisions de demande suivantes.

Prévision de consommation de Plastiques.

<u>Année</u>	<u>Tonnes.</u>
1.972	30.283
1.973	33.016
1.974	35.749
1.975	38.482
1.976	41.215
1.977	43.948

b) Ajustement statistique par Revenu.

Les séries historiques du Revenu et de consommation de plastiques s'ajuste à la droite:

$$Y = - 57.663 + 56 X$$

Applicant les valeurs supposés du Revenu pour les années prochaines, on obtient les prévisions suivantes de consommation de plastique

Prévision de consommation de Plastiques

<u>Annés</u>	<u>Tonnes</u>
1. 972	35 913
1 973	41 513
1. 974	47 449
1 975	53 721
1. 976	60. 385
1. 977	62. 121
1. 978	69. 319
1. 979	76 935
1. 980	84. 999
1. 981	93. 511
1 982	102. 582

c) Ajustement hyperbolique.

La série historique de la consommation de plastiques s'ajuste à la courbe:

$$Y = 3.612 X^2 - 878 X - 1.443$$

Extrapolant pour les années prochaines on obtient des prévisions de consommation de plastiques tels que: 350. 977 t. pour 1 977. Cette prévision se tient à l'écart à cause de sa manque de réalisme, dans ses donnés de départ.

- d) Prévision basée dans le développement général de l'Industrie Chimique, comparé avec les tendances accusées dans d'autres pays en étapes intermédiaires de développement industriel.

La structure de l'Industrie Chimique au Maroc en 1.969 et 1970 est la suivante.

Structure de l'Industrie Chimique au Maroc.

Valeur de la production chimique (MM. D. H. /a)

	1.969		1.970	
	MM. D. H.	% Total	MM. D. H.	% Total
1. Chimique Base.	34,2	4,44	37,8	4,91
1. Chimique de transformation.	369,8	48,08	348,6	45,30
1. Pharmaceutique.	68,5	8,90	72,3	9,39
1. Papier.	170,0	23,40	188,9	24,54
1. Engrais	116,5	15,14	121,4	15,84
Total.	769,0	100,0	769,5	100,0

Cette structure met en relief l'existence d'une structure chimique subdéveloppée, par la manque d'une Industrie de Base et une Industrie de Transformation du type de petite propriété qui se trouve obligée à l'importation de leurs matières premières nécessaires.

Si l'on compare avec un pays comme d'Espagne, où, pendant les derniers six années on a évolué vers une Industrie Chimique en développement, on peut déduire les voies générales d'évolution future de l'Industrie Chimique au Maroc.

La structure en pourcentage de l'Industrie Chimique en Espagne en 1.968 prise sur la valeur de la même, a été la suivante:

Structure de l'Industrie Chimique en Espagne (an. 1968)

	%
Industrie Chimique de Base	23,7
Industrie Chimique de Transformation.	40,4
Industrie Pharmaceutique.	11,62
Industrie du Papier.	11,72
Industrie des Engrais.	12,56
Total. . . . .	100,00

On considère que la structure chimique au Maroc sera transformée dans les années prochaines; ce fait est évident et contraste avec la réalité antérieure d'autres pays tels que le Portugal ou l'Espagne. Il est aussi contractable dans le propre Maroc puisque chaque année la structure en pourcentage change à faveur des produits exclusivement chimiques (transformés de plastiques, détergents, pesticides, etc.) produits qui n'ont pas décré malgré le développement statique total de l'Industrie Chimique Marocaine dans les dernières années.

On estime qu'en 1.982 la structure pourcentuelle de l'Industrie Chimique au Maroc devrait être la suivante:

	<u>% Total Chimique</u>
Industrie Chimique Basique.	15
Industrie Chimique de Transformation.	40
Industrie Pharmaceutique.	11
Industrie Papier	16
Industrie Engrais.	17

Il est prévisible que pendant les années prochaines l'Industrie Chimique au Maroc se développe échelonnement en valeurs absolus, à rythmes du 7 % - 10 %, qui peuvent être augmentés à mesure que l'on installe des industries de base de pouvoir multiplicateur étendu sur l'industrie de transformation (plastiques).

Applicant les pourcentages antérieurs de développement de l'Industrie Chimique aux valeurs absolus atteints en 1. 970 et considérant la nouvelle structure pour 1. 982 de l'Industrie Chimique on obtient les chiffres absolus prévisibles suivants:

Prévisions de production de l'Industrie Chimique au Maroc.

<u>Subsecteur</u>	<u>An. 1982</u> <u>MM. D. H. / 1. 970</u>
Industrie Chimique de Base.	282
Industrie Chimique de Transformation	812
Industrie Pharmaceutique.	199, 6
Papier.	290, 0
Industrie Engrais.	308, 5

Distribution du développement prévu par subsecteurs de l'Industrie Chimique de Transformation.

La valeur de la production des subsecteurs de transformation et le pourcentage sur le total de transformation au Maroc pendant 1. 970 a été la suivante:

	<u>1970(Milliers de DH)</u>	<u>%</u>
Transformés de plastique.	46. 500	13, 33
Transformés de caoutchouc.	103. 701	29, 77
Détergents .	46. 487	13, 33
Peintures.	38. 762	11, 1
Savons.	43. 297	12, 41
Allumettes.	17. 043	4, 88
Explosifs.	13. 316	3, 81
Pesticides	10. 757	3, 08
Parfumerie.	17. 373	4, 98
Diverses.	11. 086	3, 17
<b>Total. ....</b>	<b>348, 3</b>	<b>Millions de D. H.</b>

Pour 1. 982 la structure en pourcentage dans les subsecteurs de transformation changera notamment vers une structure nouvelle, plus congruente, avec une Industrie Chimique en "voie de développement Cette nouvelle structure estimée est la suivante.

<u>Subsecteur</u>	<u>Maroc</u> <u>% total transformé</u> <u>An. 1982</u>	<u>Espagne 1967</u> <u>% total transformé</u>
Transformés de plastique.	29	30
Transformés de caoutchouc.	25	26
Détergents.	14, 5	15, 5
Peintures.	8, 5	11, 0
Savons.	6, 0	8, 0
Allumettes.	3, 0	1, 0
Explosifs.	3, 0	1, 5
Pesticides.	5, 0	2, 0
Parfumerie.	4, 0	4, 0
Diverses.	2, 0	1, 0

Cette évolution de la structure est totalement congruente et sa tendance se démontre par le fait de ce que les transformés de plastiques représentèrent un 13,33 % en 1.970, au lieu d'un 10,43 % sur la valeur de transformation en 1.969.

Ces chiffres relatifs représentent les quantités absolues suivantes:

<u>Subsecteur.</u>	<u>Prévision 1982</u> <u>MM. D. H. de 1.970</u>
Transformés de plastique	237
Transformés de caoutchouc.	205
Détergents.	120
Peintures.	69
Savons.	49
Allumettes.	24
Pesticides.	40
Parfumerie.	52
Diverses.	16

Examinant les valeurs en D. H. prévus avec la quantité physique équivalent à sa valeur actuelle, on obtient les quantités prévues suivantes:

<u>S ubsecteur.</u>	<u>t. /1.982</u>
Transformés de plastique.	120.000
Transformés de caoutchouc.	
a) Pneumatiques (auto).	1.650.000
b) Transformés.	16.500
Détergents.	- 50.000
Peintures.	37.000
Savons.	40.000
Allumettes.	27.039 (1) -32.000
Explosifs.	14.000
Pesticides.	15.000
Parfumerie	52 (2)
Diverses.	16 (2)

(1) Millions d'allumettes.

(2) Millions de D. H.

On estime par ce procédé une consommation de transformés de plastique de 120.000 t. en 1.982; en 1.977 la consommation estimée par le même système serait de 75.000 t.

#### Resume de la Demande.

Comme on a déjà indiqué dans la Méthodologie de l'Etude, en prenant la moyenne des demandes, on obtient les prévisions moyennes de consommation de matières plastiques suivantes:

#### Prévision de consommation de Matière Plastique

<u>Année</u>	<u>Tonnes.</u>
1.972	33.100
1.977	70.000
1.982	110.000

Ces consommations représenteront les suivantes consommations "per capita" exposées tout de suite et comparés avec l'Espagne et le Portugal.

Consommation Per Capita (kg. habitant)

	<u>An 1962</u>	<u>An 1969</u>	<u>An 1972</u>	<u>An 1977</u>	<u>An 1982</u>
Espagne	3,6	14,5			
Portugal	1,1	11,1			
Maroc		1,49	2,16	3,34 (1)	4,74 (1)
				3,27 (2)	4,21 (2)

(1) Avec l'accroissement de la population planifiée selon les données du Gouvernement.

(2) Avec l'accroissement de la population naturelle.

Ces demandes prévues de plastique représentent les consommations de matières premières montrées au Tableau V.1., basées dans les consommations actuelles

Consommations de Plastiques.

<u>Plastique</u>	<u>t. (an 1971)</u>	<u>% du total.</u>
Polyéthylène.	9.040	31
P. V. C.	6.707	23
Acetate de vinyle et polymères.	2.333	8
Polystirène.	1.749	6
Aminoplaste.	1.458	5
Phénoplaste.	1.166	4
Polymétane.	875	3
Autres.	5.832	20
Total. . .	29.160	100

2. Offre

Il n'existe production nationale d'aucune matière plastique

3. Solde Offre-Demande

Des analyses de l'offre et de la demande on obtient les soldes suivants estimés pour les années prochaines des matières plastiques

Solde Offre - Demande  
(t.)

	<u>An. 1. 972</u>	<u>An. 1. 977</u>	<u>An. 1. 982</u>
Polyéthylène.	- 11. 322	- 23. 350	- 36. 630
P. V. C.	- 8. 738	- 17. 750	- 28. 270
Acetate de vinyle et polymères.	- 2. 720	- 5. 600	- 8. 800
Polystirène.	- 2. 040	- 4. 200	- 6. 600
Aminoplastes.	- 1. 700	- 3. 500	- 5. 500
Phenoplastes.	- 1. 360	- 2. 800	- 4. 400
Polyuréthane.	- 1. 020	- 2. 100	- 3. 300
Autres.	- 5. 100	- 10. 700	- 16. 500

ANNEXE V.1

PREVALENCE DE LA CONSOMMATION DE PLASTIQUE  
 (en millions de tonnes)

		1972	1973	1974	1975	1976	
	Total	1.972	1.973	1.974	1.975	1.976	1
Polyéthylène	33,3	11.322	13.520	14.385	13.313	20.31	2
PVC	25,7	8.758	10.280	11.505	14.135	15.677	13
Acétate de vinyle et polyvinyle	8	2.720	3.200	3.600	4.400	4.880	
Polystyrène	6	2.040	2.400	2.700	3.500	3.660	4
Amioplastiques	3	1.700	2.000	2.250	2.750	3.000	
Phenoplastes	4	1.560	1.600	1.800	2.200	2.400	2
Polyuréthane	3	1.020	1.200	1.550	1.650	1.850	1
Autres	15	3.100	6.000	6.750	8.250	9.100	15
	TOTAL	100	34.000	40.000	46.000	55.000	61.000

On attend que le polyéthylène et le PVC augmentent en poids relatif dans le double, respectivement, en 1971, à 33,3% et 25,7%, respectivement, dans les proportions des "autres plastiques".

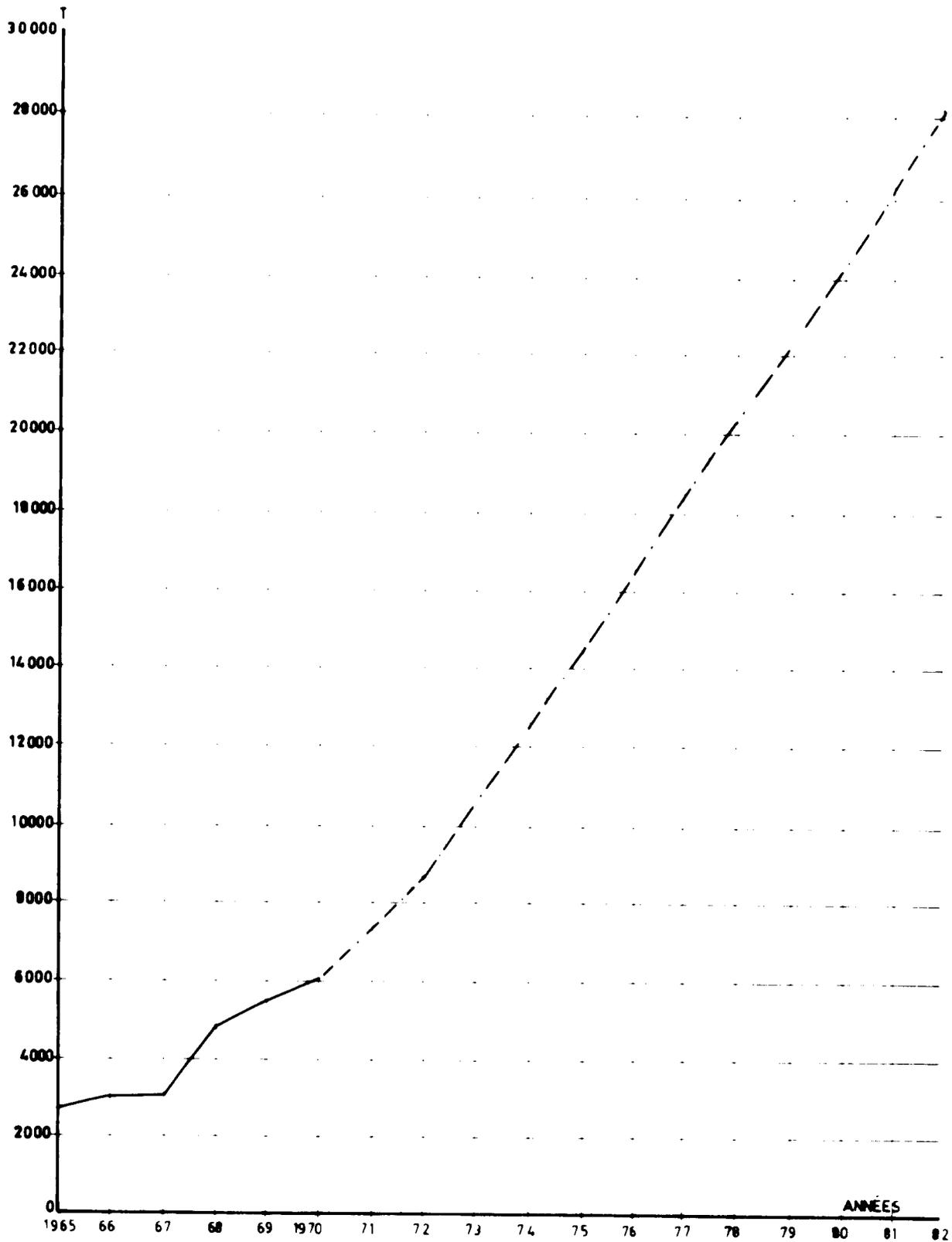
ANNEXE V.1

COMPTON - PREMIER TRIMESTRE - PROGRESION

(en millions de francs)

	1.974	1.975	1.976	1.977	1.978	1.979	1.980	1.981	1.982
11.220	11.985	13.315	20.315	23.350	27.014	28.505	30.650	33.633	36.650
11.250	11.900	14.135	15.677	17.750	20.046	21.845	23.644	25.937	28.270
1.200	3.600	4.400	4.880	5.600	6.240	6.800	7.360	8.080	8.800
2.400	2.700	3.500	3.660	4.200	4.680	5.100	5.520	6.060	6.600
2.500	2.250	2.750	3.050	3.500	3.900	4.250	4.600	5.050	5.500
1.600	1.800	2.200	2.440	2.800	3.120	3.400	3.680	4.040	4.400
1.200	1.550	1.650	1.830	2.100	2.340	2.500	2.760	3.050	3.300
6.000	6.750	8.250	9.150	10.700	11.700	12.750	13.800	15.150	16.500
40.000	45.000	55.000	61.000	70.000	78.000	85.000	92.000	101.000	110.000

Augmentent en poids relatif dans le domaine des plastiques, en passant du 31 % et 23 %  
 2000, respectivement, dans les prochaines années. Cette progression ira au détriment

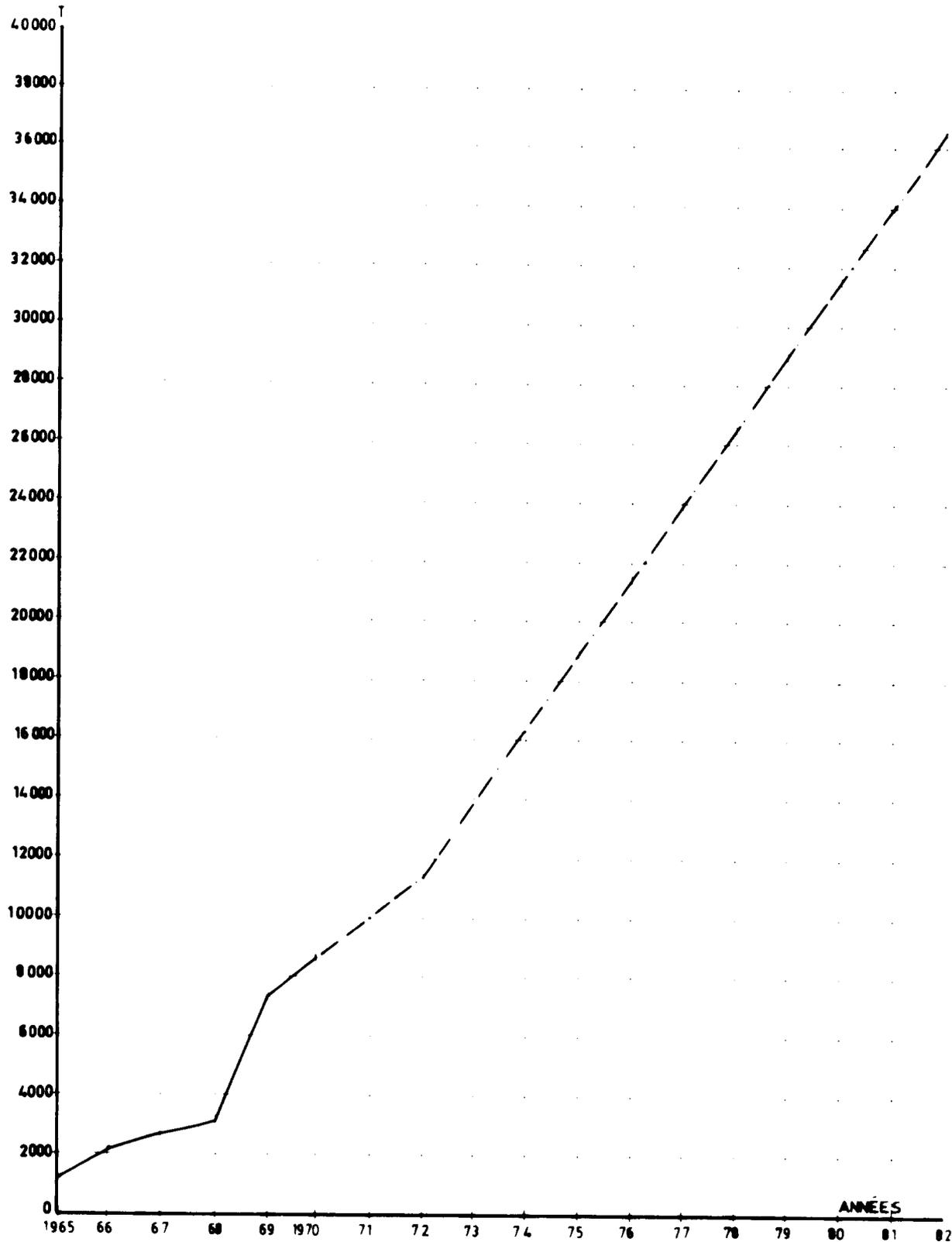


— CONSOMMATION  
 - - - DEMANDE D

FIG. V. 21

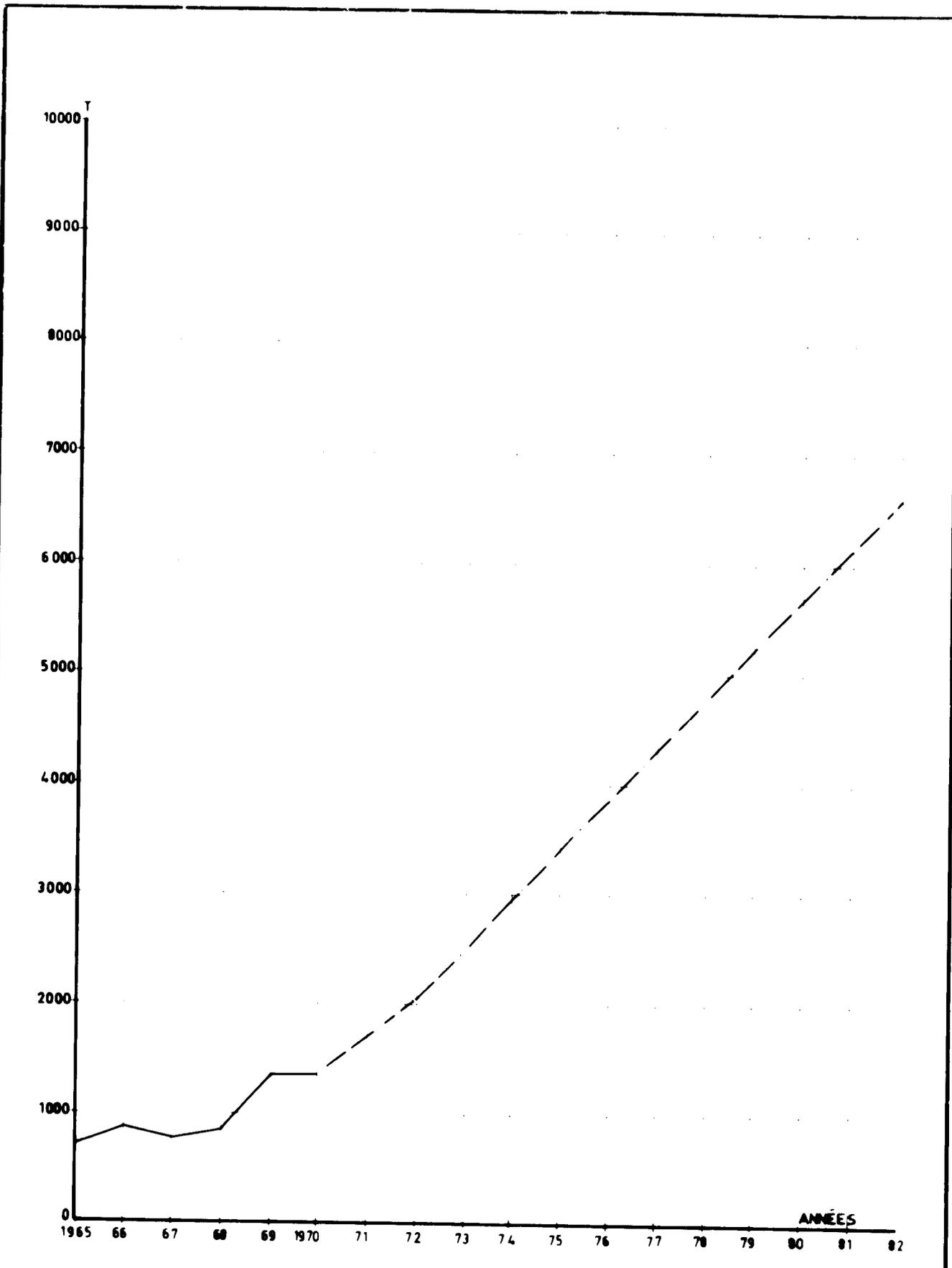
COURBES D'OFFRE ET DE DEMANDE DE  
 CHLORURE DE POLYVINILE

FIG. V. 21



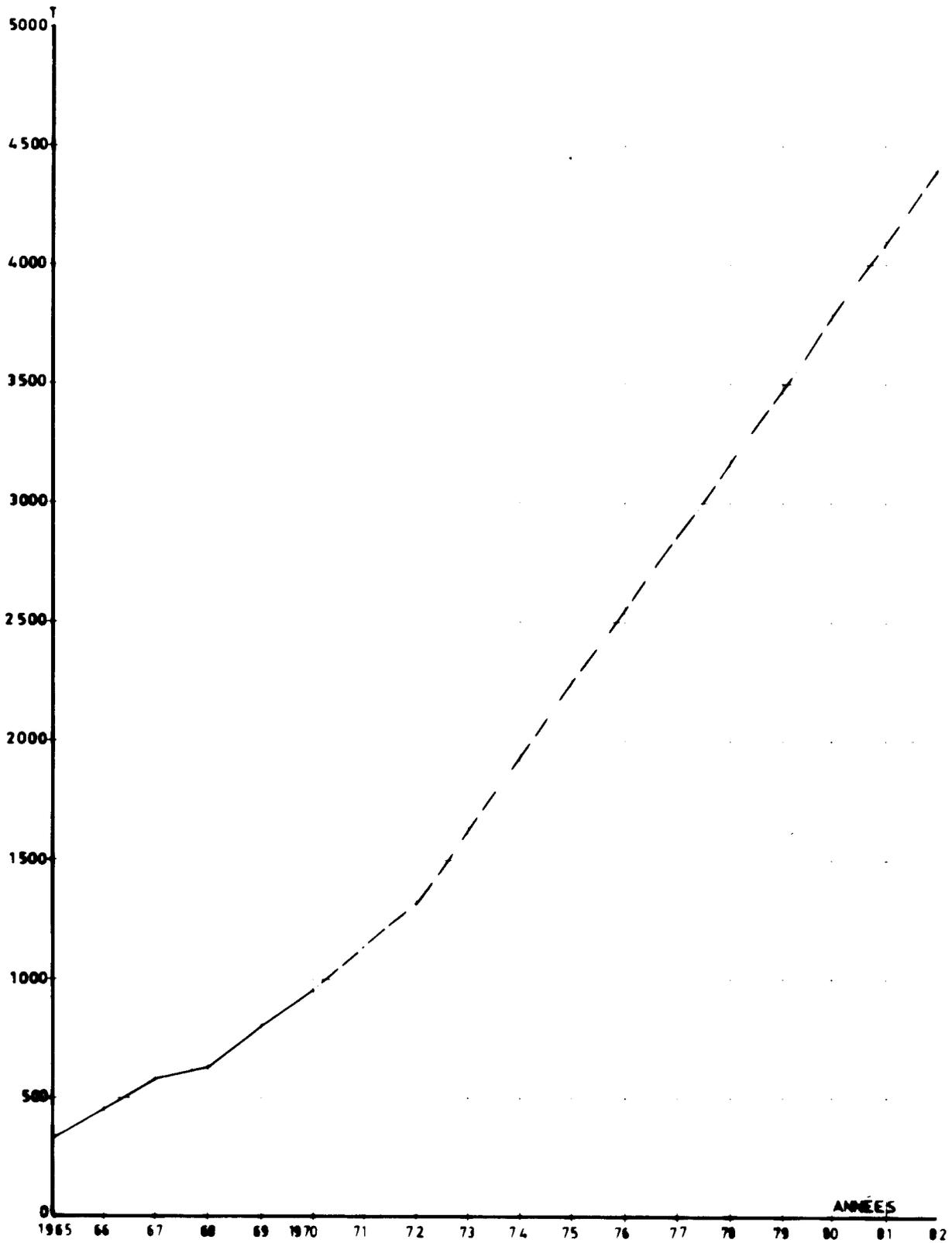
— CONSUMATION  
 - - - DEMANDE D

E S P I N D E S A	
A L L I A N C E I N D U S T R I E L L E I M P L A N T A T I O N	
COURBES D'OFFRE ET DE DEMANDE DE POLYETHYLENE B. D	
FIG V 22	



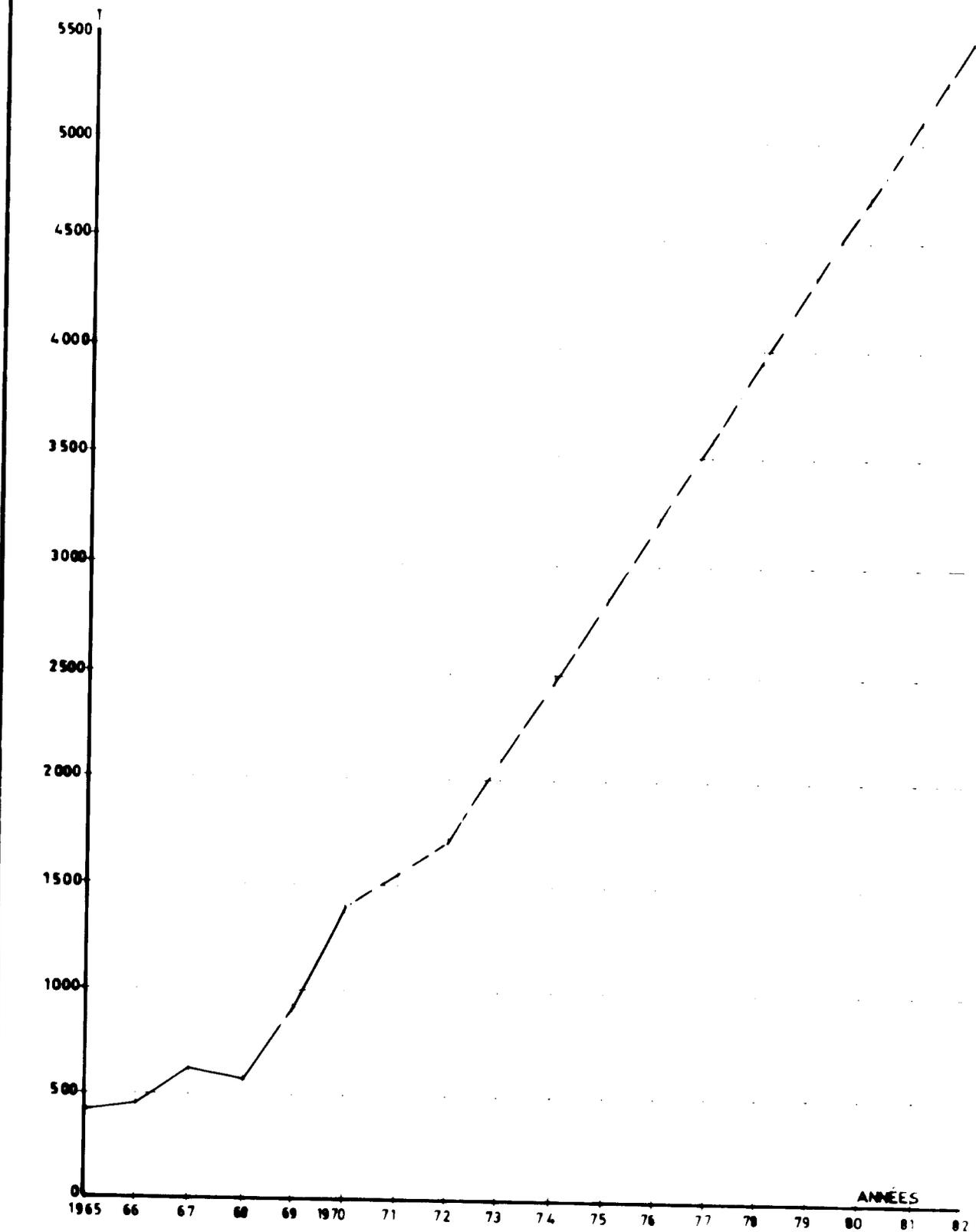
— CONSUMATION  
 - - - DEMANDE 0

E S P I N D E S A	
A G E N C I A D E I N D U S T R I A F I M I E R A M A D R	
COURBES D'OFFRE ET DE DEMANDE DE POLYSTYRENE	
FIG V 23	



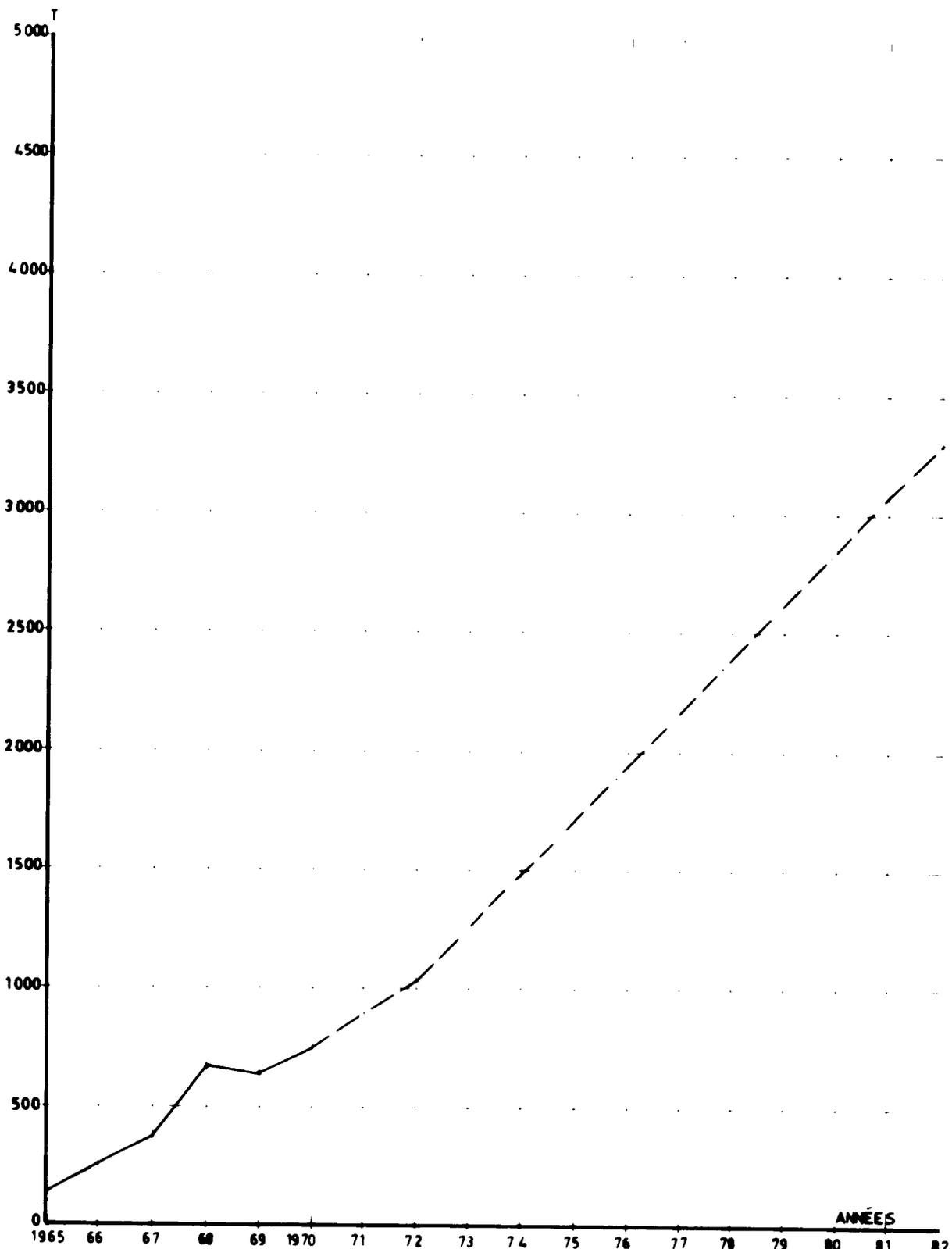
— CONSOMMATION  
 - - - DEMANDE D

E S P I N D E S A	
A T T I V I T É S I N D U S T R I E L L E S	
COURBES D'OFFRE ET DE DEMANDE DE PHENOPLASTES	
FIG V 24	



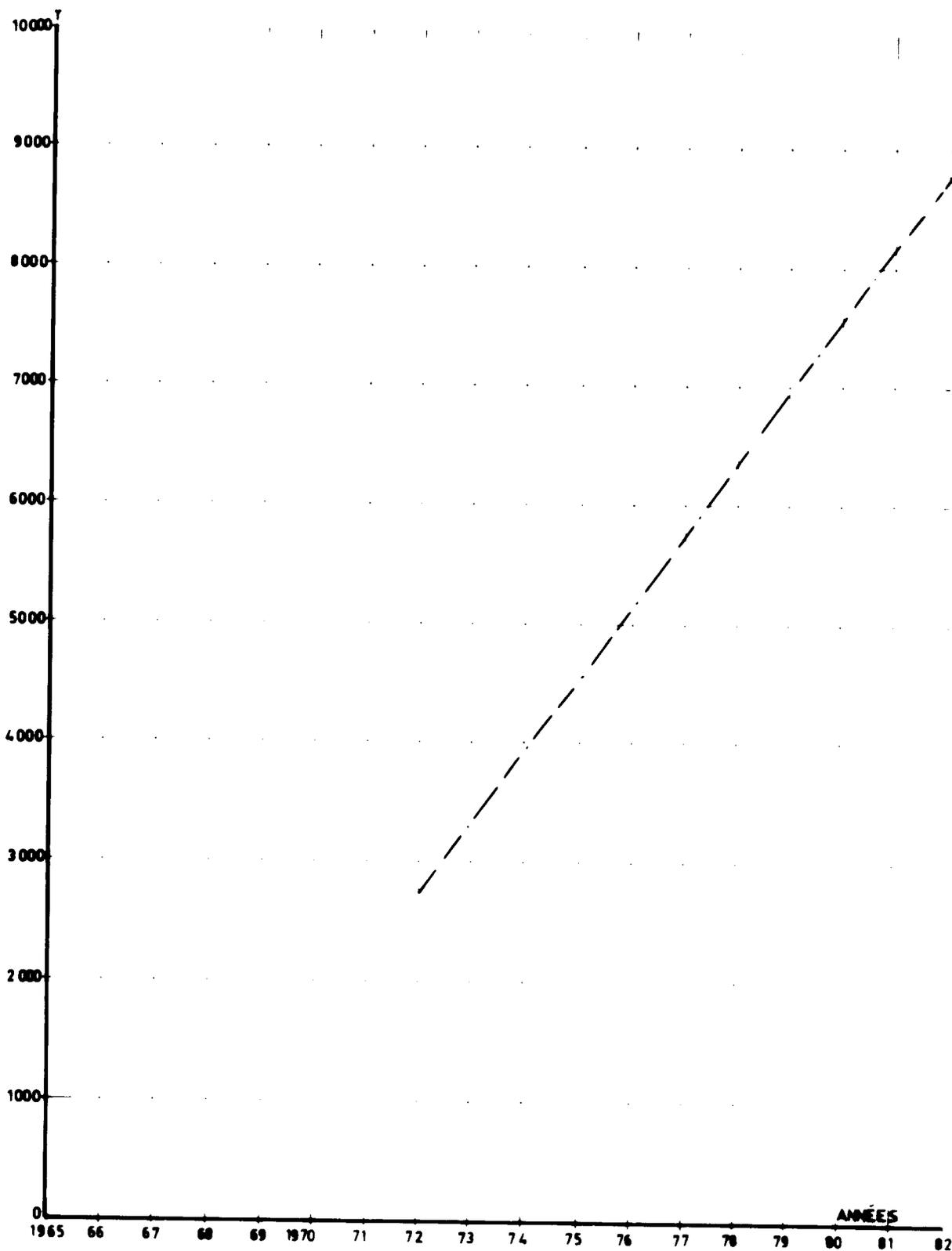
— CONSUMATION  
 - - - DEMANDE D

ESPENDESA  
 A ...  
 COURBES D'OFFRE ET DE DEMANDE  
 D'AMINOPLASTIQUES  
 FIG V 25



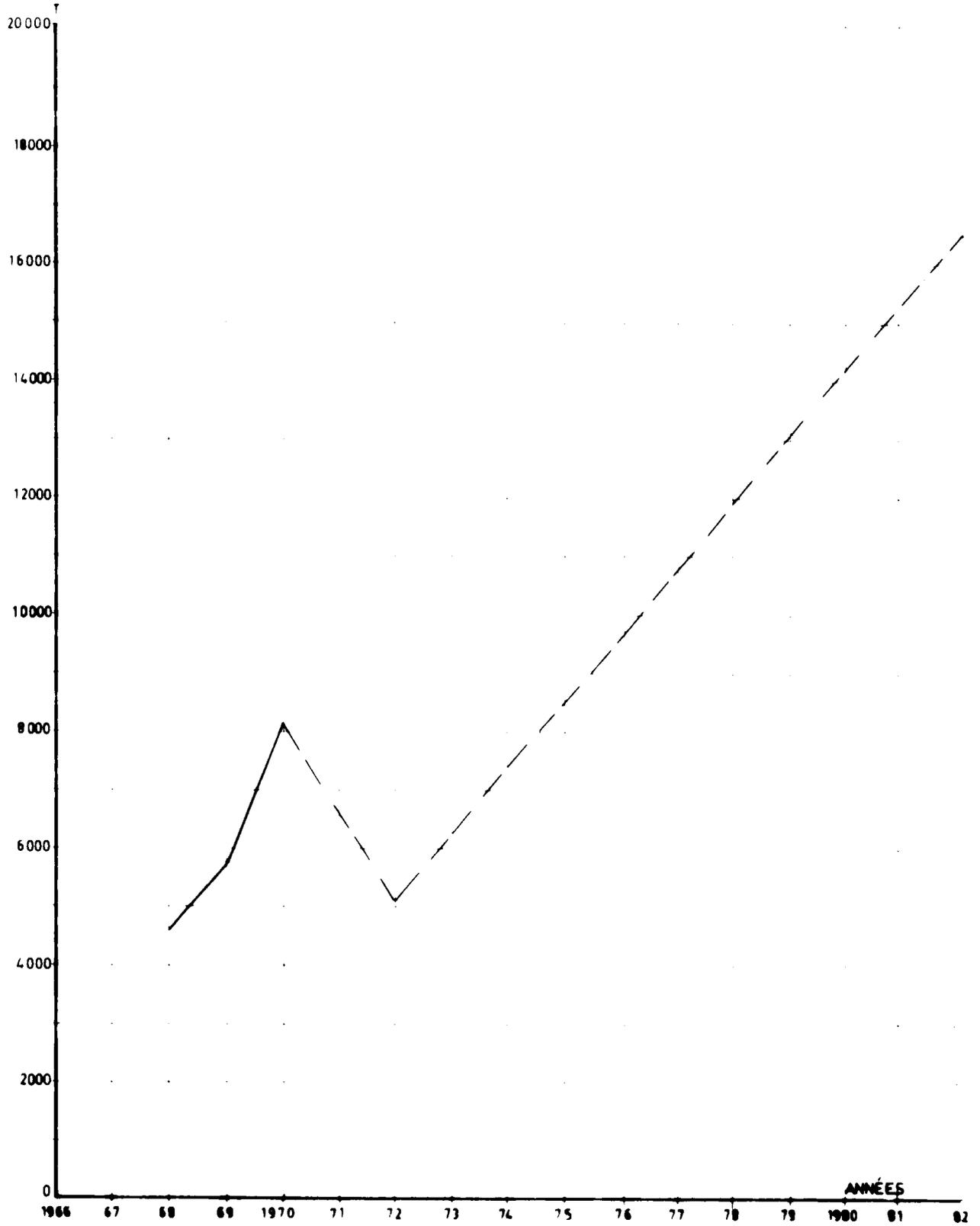
— CONSUMATION  
 - - - DEMANDE D

E S P I N D E S A	
A I D E S T A N C E A L'INDUSTRIE CHIMIQUE AU MAROC	
COURBES D'OFFRE ET DE DEMANDE DE : POLYURETHANE	
FIG. V. 26	
1982	REP. N. PROJET ...
1982	... NTRAP



--- DEMANDE D

ESPINDESA	
AUXILIAIRE A L'INDUSTRIE CHIMIQUE AL MAR	
COURBES D'OFFRE ET DE DEMANDE DE D'ACETATE DE POLYVINYLE	
FIG V 27	
EX 2 1 1	REF N 1 1 1 1 1
1 1 1 1 1	1 1 1 1 1



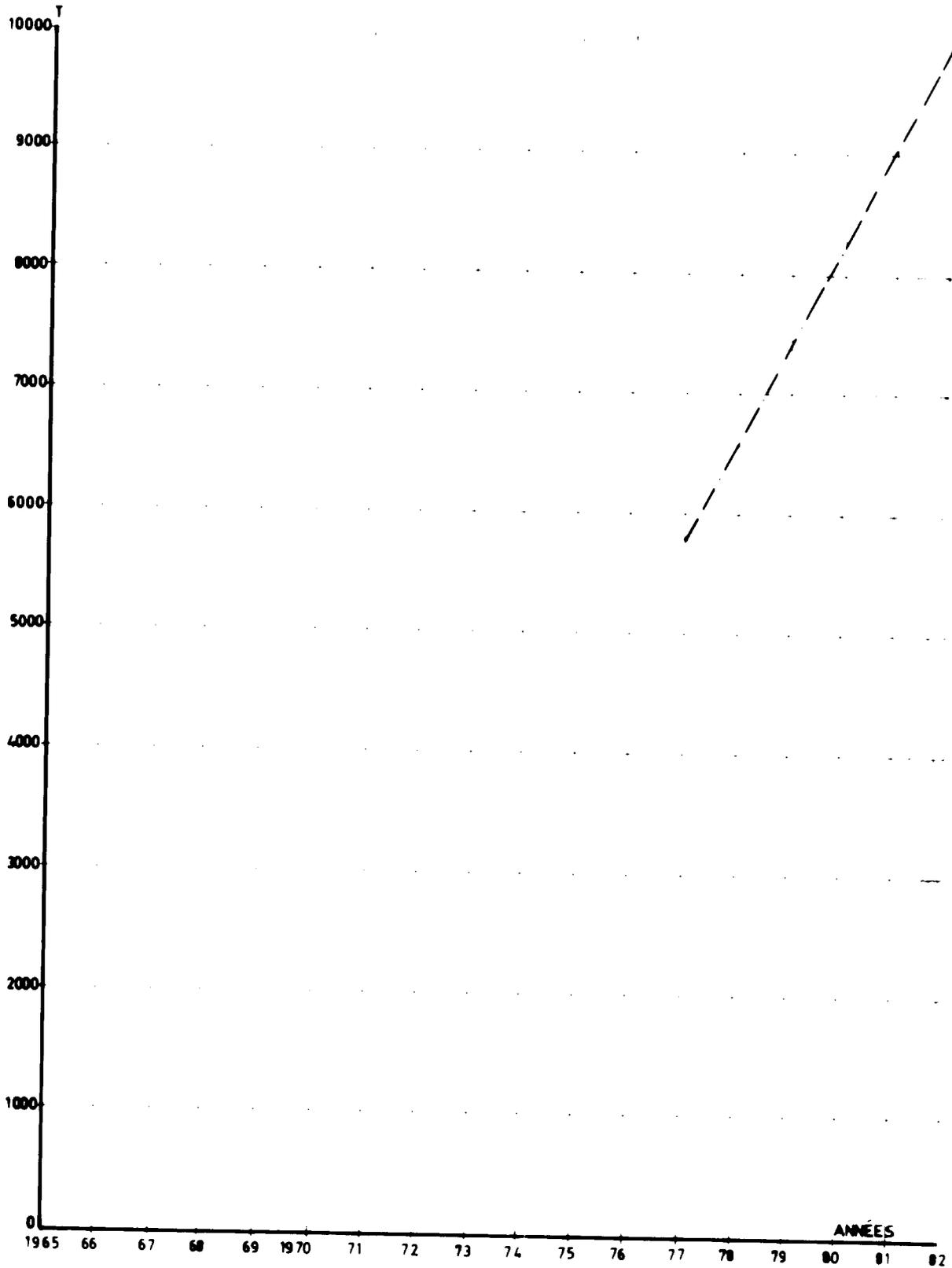
— CONSUMMATION  
 - - - DEMANDE D

E S P I N O I S A	
A L L I A N C E A N T I T R E S I M I L A R M A P	
COURBES D'OFFRE ET DE DEMANDE DE D'AUTRES MATIERES PLASTIQUES	
FIG V 20	
	N T S A

T A B L E A U V . 2

CONSOMMATION ACTUELLE ET PREVUE DE MATIERES PREMIERES POUR LE CAOUTCHOUC.

<u>Matière Première.</u>	<u>Usage</u>	<u>1.971</u>	<u>1.977</u>	<u>1.982</u>
Polybutadiène stirène.	Pneumatiques, chambres à air, autos.	2.097	3.808	6.997
	Pneumatiques et chambres à air motocyclettes et bicyclettes.	97	1.100	1.423
	Transformés de caoutchouc et chaussures.	284	988	1.524
Caoutchouc synthétique.	Transformés de caoutchouc et chaussure.	1.056	3.674	5.667
Autres caoutchoucs.	Transformés, chaussures et pneumatiques (petites quantités)	669	2.328	3.590
	Total consommation (t.)	4.203	11.898	19.201
	Importations (t.)	4.203		



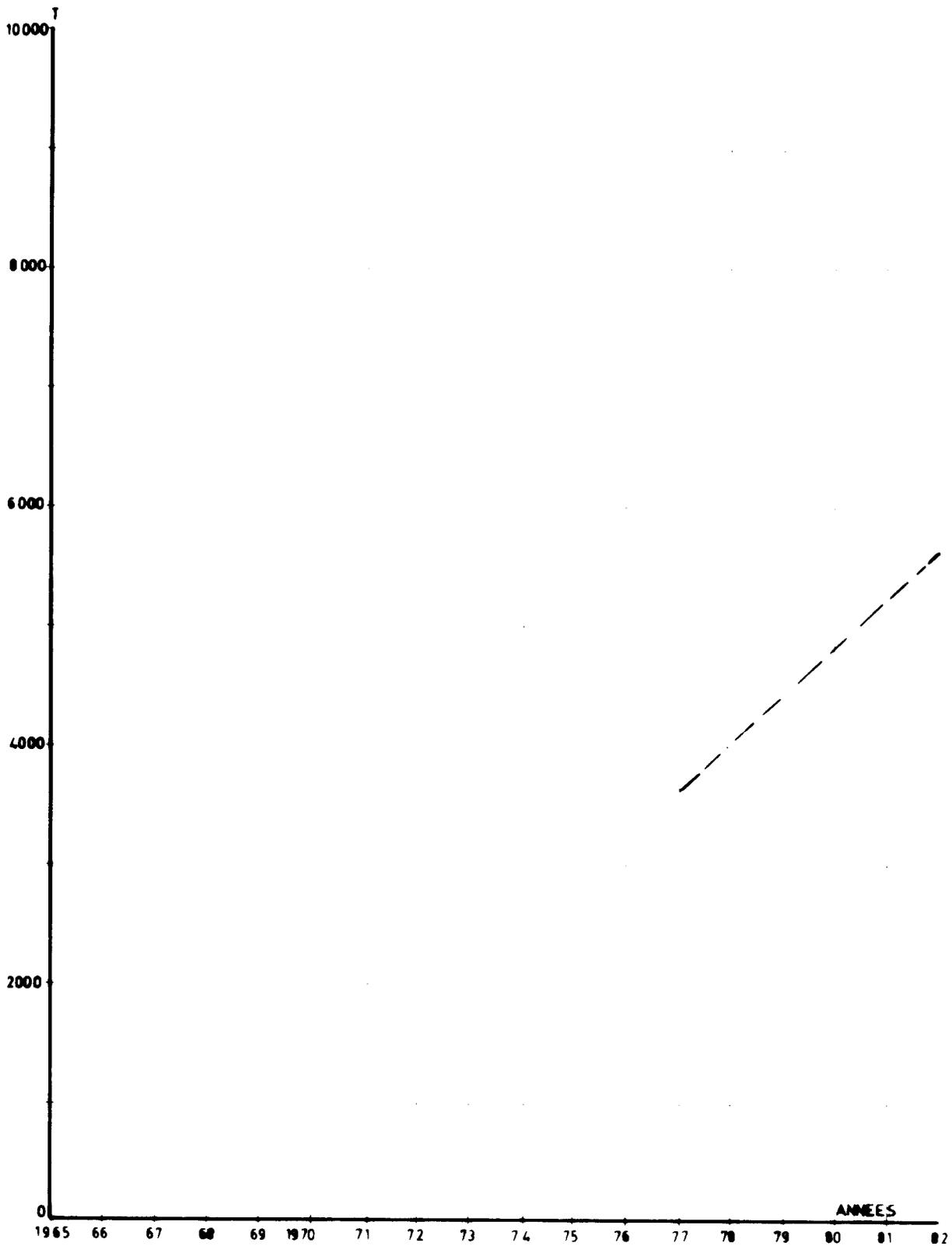
--- DEMANDE D

ESPINDESA

ANALYSE A L'INDUSTRIE CHIMIQUE A MAR

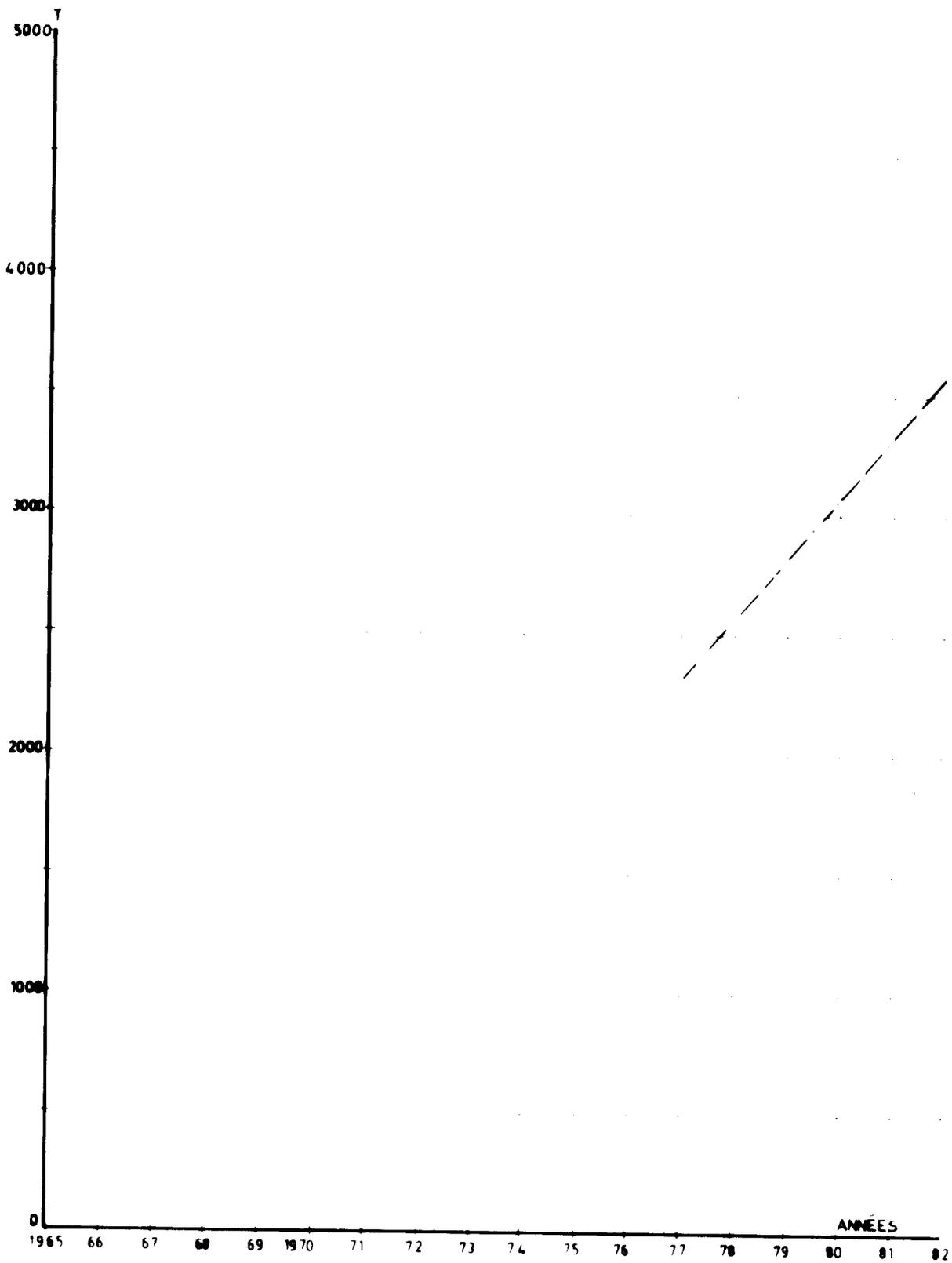
COURBES D'OFFRE ET DE DEMANDE DE  
POLYBUTADIÈNE-STYRENE

FIG V 29



--- DEMANDE D

ESPINDOSA	
A. S. P. I. N. D. O. S. A. - N. O. S. T. R. O. S. S. I. M. P. L. E. M. O. S.	
COURBES D'OFFRE ET DE DEMANDE DE CAOUTCHOUCS SYNTHETIQUES	
FIG. V 30	



--- DEMANDE D

E. SPINELLI	
INSTITUTO NAZIONALE DI STATISTICA	
COURBES D'OFFRE ET DE DEMANDE DE AUTRES CAOUTCHOUCS	
FIG. V. 31	

CAOUTCHOUCS SYNTHETIQUES.1. Demande.

On a réalisé la prévision suivante:

a) Par Utilisations.

Compte tenu des prévisions de consommation effectuées pour les pneumatiques et d'autres transformés de caoutchouc, on déduit les consommations suivantes montrées au tableau V. 2. prévues de leurs matières premières.

2. Offre.

Il n'existe fabrication nationale de Caoutchoucs synthétiques.

3. Solde Offre-Demande.

De l'analyse de l'offre et de la demande on obtient les soldes suivants de caoutchoucs synthétiques estimés pour les prochaines années.

Solde Offre-Demande (t.)

<u>Produit</u>	<u>An. 1. 977</u>	<u>An. 1. 982</u>
Polybutadiène styrène.	- 5.876	- 9.944
Caoutchouc synthétique.	- 3.674	- 5.667
Autres Caoutchoucs	- 2.328	- 3.590
Total Caoutchoucs synthétiques.	-11.898	-19.201

161.

ENGRAIS PHOSPHATES.

Superphosphate triple.

1. Demande.

On a réalisé les prévisions de consommations suivantes:

- a) Ajustement historique statistique de la série historique de consommation de T. P. S.

La série mentionnée s'ajuste à la droite:

$$Y = 182 + 5,6 X$$

Extrapolant pour les années prochaines, on obtient les prévisions de consommation de T. P. S. suivantes:

Prévision de consommation des Engrais Phosphates.

<u>Années</u>	<u>Tonnes.</u>
1. 972	224. 000
1. 973	226. 000
1. 974	232. 000
1. 975	238. 000
1. 976	243. 000
1. 977	249. 000
1. 978	254. 000
1. 979	260. 600
1. 980	266. 000
1. 981	271. 600
1. 982	277. 200

Cette consommation totale se divise en deux consommations, l'une pour le marché local et l'autre pour l'exportation, dont les chiffres prévus sont les suivants:

Prévision de consommation T. P. S. (marché local)

<u>Années.</u>	<u>Tonnes.</u>
1. 972	46. 000
1. 973	47. 000
1. 974	48. 000
1. 975	49. 000
1. 976	50. 000
1. 977	52. 000
1. 978	53. 000
1. 979	54. 300
1. 980	55. 500
1. 981	56. 700
1. 982	58. 200

Prévision des exportations de T. P. S.

<u>Années</u>	<u>Tonnes.</u>
1. 972	178. 000
1. 973	179. 000
1. 974	184. 000
1. 975	189. 000
1. 976	193. 000
1. 977	197. 000
1. 978	201. 000
1. 979	206. 100
1. 980	210. 500
1. 981	214. 400
1. 982	219. 000

163.

2. Offre.

La capacité nationale de fabrication de T. P. S. est de quelques 165.000 t./a. pouvant atteindre les 300.000, dépendant de la fabrication de D. A. P., et A. S. P. (capacité conjointe pour les trois produits 330.000 t./a.)

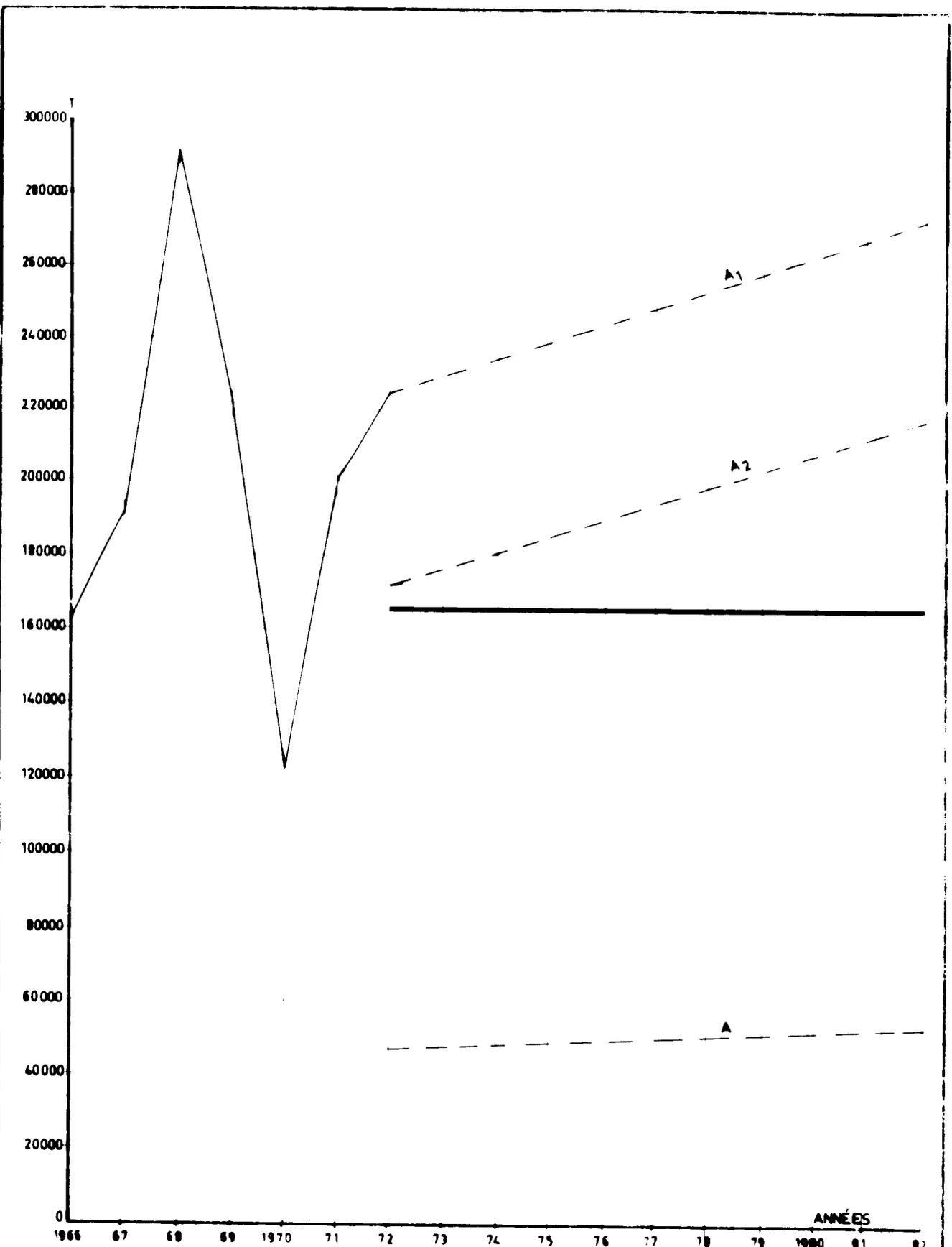
3. Solde Offre-Demande.

Des analyses antérieures d'offre - demande, on déduit les soldes suivants de T. P. S. prévisibles dans les années prochaines:

Solde Offre-Demande

<u>Année</u>	<u>Tonnes.</u>
1.972	- 59.000
1.977	- 84.000
1.982	- 112.200

Ce solde négatif peut être positif en fonction de la fabrication de D. A. P. et A. S. P.



— CONSUMATION  
 - - - DEMANDES A, A<sub>1</sub>, A<sub>2</sub>  
 — OFFRE

E S F I N I T S A

A ANNEE A N T R I M I A M A M A

COURBES D'OFFRE ET DE DEMANDE DE  
SUPERPHOSPHATE TRIPLE

FIG. V 32

PHOSPHATE MONO ET DIAMMONIQUE

1. Demande.

On a réalisé la prévision suivante:

- a) Pour utilisation en fonction de l'azote contenu à fin de pouvoir établir un bilan de la consommation totale d'azote.

On emploie l'ammoniaque consommé jusqu'à présent pour la fabrication de D. A. P. et A. S. P., s'estimant les consommations suivantes, exprimés dans la teneur de N.

Prévision de consommation de Phosphate Mono et Diammonique.

<u>Année</u>	<u>Tonnes.</u>
1 972	15 565
1 973	18 879
1 974	22 304
1 975	25 854
1 976	29 534
1 977	31 519
1 978	35 372
1 979	39 380
1 980	43 542
1 981	47 829
1 982	52 367

Cette prévision de consommation inclue le marché local et les exportations. Ayant compte la structure du pourcentage des exportations production actuelle, on estimé la consommation locale prévisible suivante.

Consommation locale de Phosphate Mono et Diamonique.

<u>Année</u>	<u>Tonnes.</u>
1. 972	9. 930
1. 973	12. 045
1. 974	14. 233
1. 975	16. 495
1. 976	18. 843
1. 977	20. 109
1. 978	22. 567
1. 979	25. 124
1. 980	27. 778
1. 981	30. 515
1. 982	33. 410

C'est très possible qu'avec les nouvelles productions d'autres engrais, tels que les N. P. K. , ces prévisions pour D. A. P. et A. S. P. ne s'accomplissent pas par excès puisque les N. P. K. substituiront, en part, aux D. A. P. et A. S. P.

2. Offre.

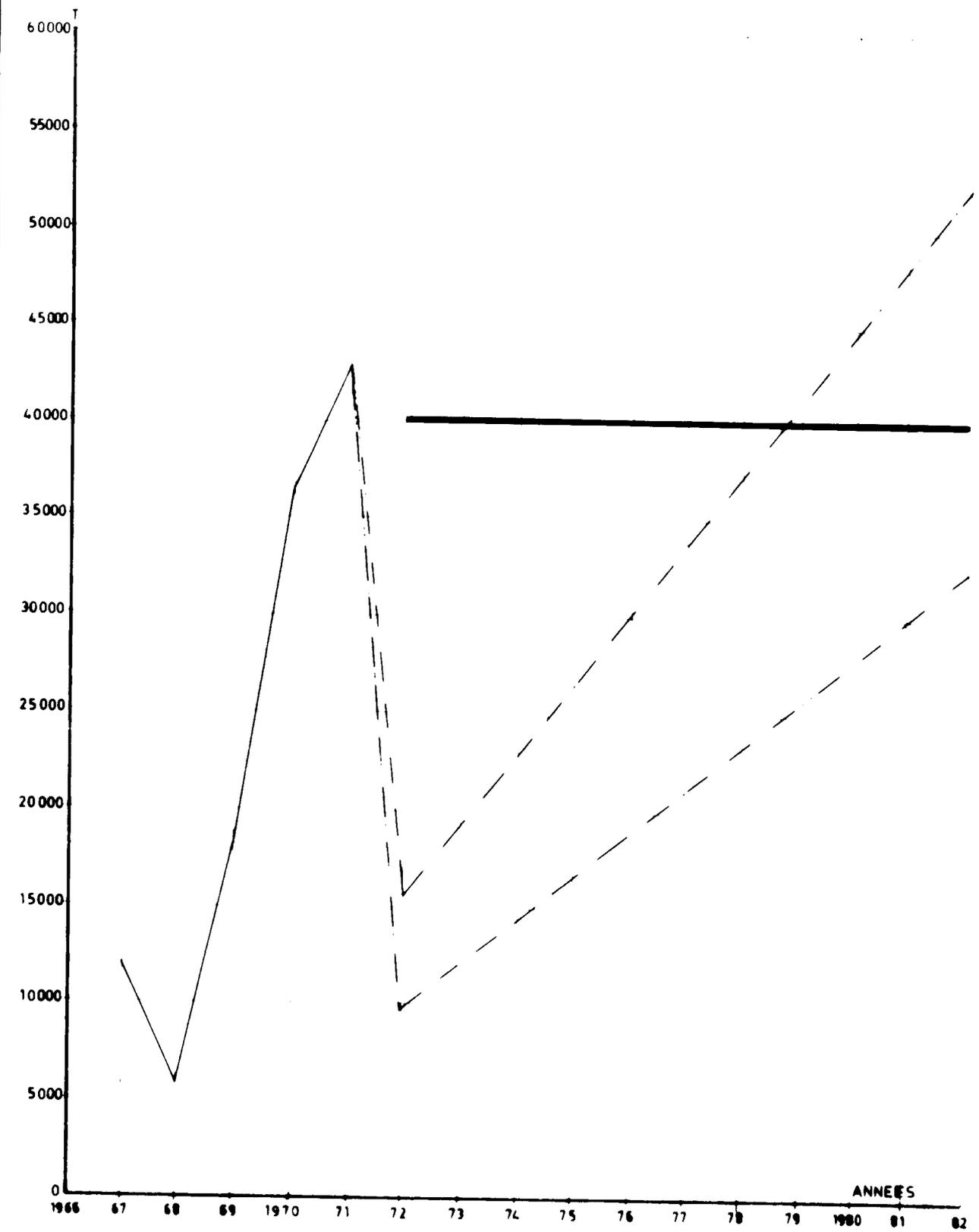
La capacité de production ensemble de D. A. P. et A. S. P. est de 165. 000 t. /a. , équivalant à 40. 150 t. /a. de N.

3. Solde Offre-Demande.

Des analyses de l'offre et de la demande on déduit les soldes suivants de D. A. P. et A. S. P. estimés pour les dernières années:

Solde Offre-Demande

<u>Année.</u>	<u>Tonnes.</u>
1. 972	+ 24. 585
1. 977	+ 8. 631
1. 982	- 12. 217



— CONSUMMATION  
 - - - DEMANDE C. C1  
 — OFFRE

E S P A N I E S A	
A S S O C I A T I O N I N T E R N A T I O N A L E A U M A R	
COURBES D'OFFRE ET DE DEMANDE DE PHOSPHATE MONO ET DIAMONIQUE	
FIG V 33	
E S P A N I E S A	N I S A

ENGRAIS AZOTES.Nitrate d'Ammonium.1. Demande.

On a réalisé les prévisions suivantes:

a) Ajustement historique-statistique.

La série historique de consommation de Nitrate d'ammonium s'ajuste à la droite:

$$Y = 7.125 + 338 X$$

Extrapolant pour les années prochaines on obtient les suivantes prévisions de consommation

Prévision de consommation de Nitrate d'Ammonium

<u>Année</u>	<u>Tonnes (N)</u>
1.972	9.491
1.973	9.829
1.974	10.167
1.975	10.505
1.976	10.843
1.977	11.181

b) Ajustement statistique par Revenu

Les séries historiques de Revenu et de consommation de Nitrate d'Ammonium s'ajustent à la droite

$$Y = 2.389,8 + 4,3 X$$

Applicant les valeurs estimés du Revenu, on obtient les prévisions de consommation de nitrate d'ammonium suivantes:

Prévision de consommation de Nitrate d'Ammonium

<u>Années.</u>	<u>Tonnes.</u>
1. 972	9. 575
1. 973	10. 005
1. 974	10. 461
1. 975	10. 943
1. 976	11. 454
1. 977	11. 588
1. 978	12. 138
1. 979	12. 723
1. 980	13. 342
1. 981	13. 996
1. 982	14. 692

c) Prévision extérieur.

Les consommations de nitrate d'ammonium dans presque tous les pays suivent une ligne très ascendente, tout au contraire du Sulfate d'Ammonium qui subit des tendances stationnaires et même à diminuer, selon le degré de développement du pays.

Tout de suite, en montre les productions de Nitrate d'Ammonium dans quelques pays.

Production de Nitrate d'Ammonium et Sulfate d'Ammonium (t./N.)

(An. 1. 969-70)

<u>Pays</u>	<u>Nitrate d'ammonium</u>	<u>Sulfate d'ammonium</u>
France	652. 928	42. 627
Allemagne Occ.	723. 759	331. 321
Italie.	152. 983	238. 851
Pays-Bas.	356. 195	109. 113
Espagne	175. 200	179. 600
Portugal	49. 737	43. 203
Pérou	24. 361	2. 730

Cettes tendances mondiales font penser que, sans aucun doute, les consommations de Nitrate d'ammonium doivent être supérieures aux prévues par moyen statistiques et contribuera, en grand mesure, à son développement les nouvelles fabrications des engrais complexes, qui nécessiteront le composant de N. du Nitrate d'Ammonium.

Suivant les tendances mondiales, on estime ainsi des prévisions qui n'atteindront même en 1. 977 le chiffre de consommation du sulfate d'ammonium en valeur absolu, et qu'en 1. 982 sera légèrement surpassé.

La prévision de consommation que dans ce cas on considère définitive, et qui est légèrement supérieure aux antérieures est la suivante:

Prévision de consommation de Nitrate d'Ammonium.

<u>Année.</u>	<u>Tonnes/ N.</u>
1. 972	10. 000
1. 973	11. 500
1. 974	13. 000
1. 975	14. 000
1. 976	15. 000
1. 977	16. 500
1. 978	17. 500
1. 979	18. 500
1. 980	19. 500
1. 981	21. 000
1. 982	22. 000

2. Offre.

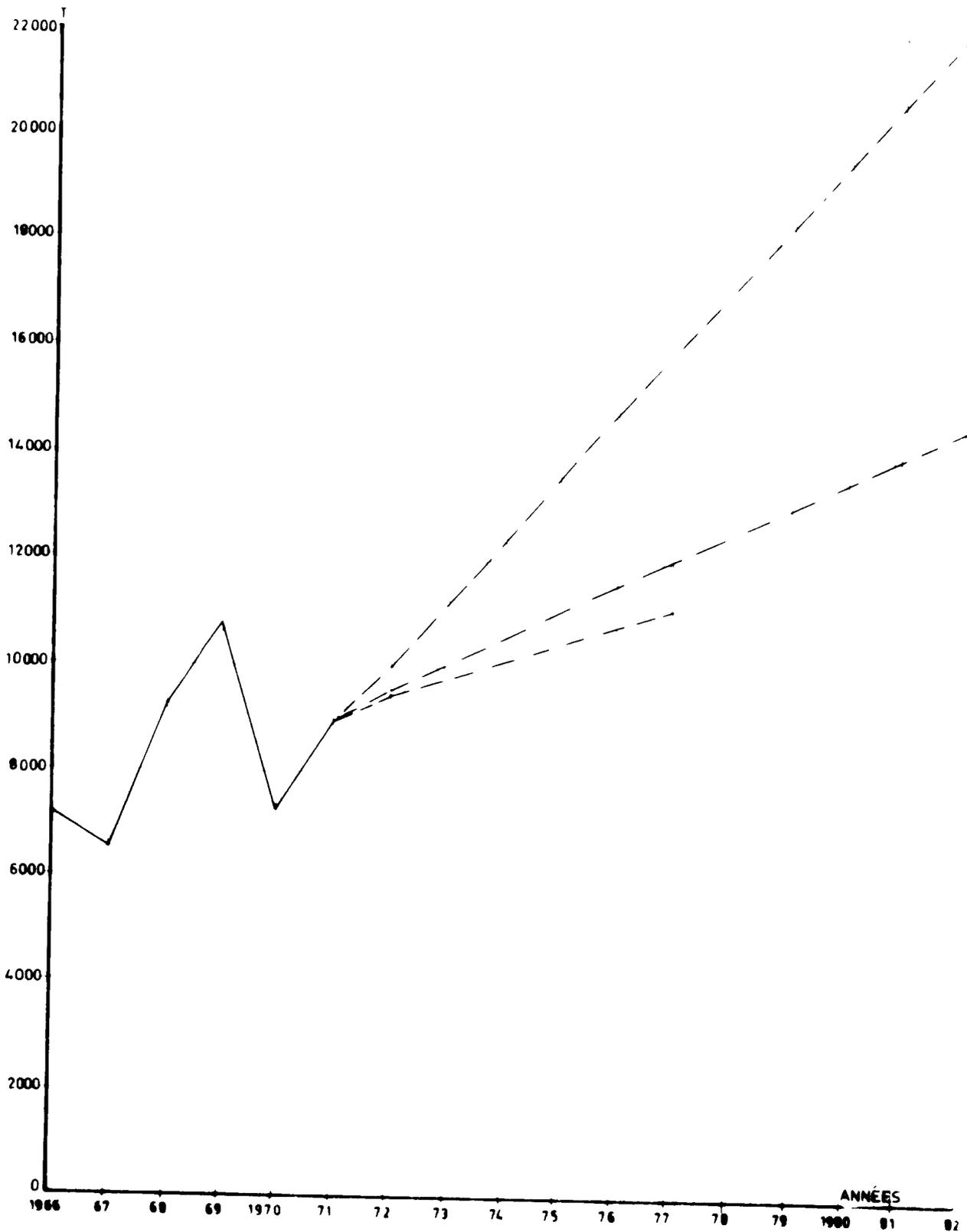
Il n'existe pas production nationale de Nitrate d'Ammonium.

3. Solde Offre-Demande.

Des analyses de l'offre et de la demande on déduit les soldes prévisibles suivants de Nitrate d'Ammonium dans les années prochaines:

Solde Offre-Demande

<u>Années</u>	<u>Tonnes. /N.</u>
1. 972	- 10. 000
1. 977	- 16. 500
1. 982	- 22. 000



— CONSUMMATION  
 - - - DEMANDE A  
 - - - " B  
 - - - " D

E S P I N O S A	
A G R I C U L T U R A L I N T E R N A T I O N A L M A R	
COURBES D'OFFRE ET DE DEMANDE DE: NITRATE D'AMMONIUM	
FIG. V. 34	

SULFATE D'AMMONIUM.1. Demande.

On a réalisé les prévisions de consommation suivantes:

a) Ajustement historique-statistique.

La série historique de consommation s'ajuste à la droite:

$$Y = 47.019 + 3.012,9 X$$

Extrapolant pour les années prochaines on obtient les prévisions de consommation suivantes

Prévision de consommation de Sulfate d'Ammonium

<u>Année</u>	<u>Tonnes.</u>
1. 972	68. 109
1. 973	71. 122
1. 974	74. 135
1. 975	77. 148
1. 976	80. 161
1. 977	83. 174
1. 978	86. 187
1. 979	89. 200
1. 980	92. 212
1. 981	95. 225
1. 982	98. 238

171.

- b) Ayant compte que c'est un produit dont, arrivé a des certains limites de developpement, sa consommation est regresive en rapport au Revenu, on ne réalise prévision aucune par Revenu.

En général on estime que la production de Sulfate d'Ammonium augmentara au Maroc, dans les années prochaines, mais son rythme d'expansion sera décroissante, dû au fait d'être substitué par d'autres engrais (NPK, Nitrates d'ammonium, etc.) suivant les tendances mondiales.

2. Offre.

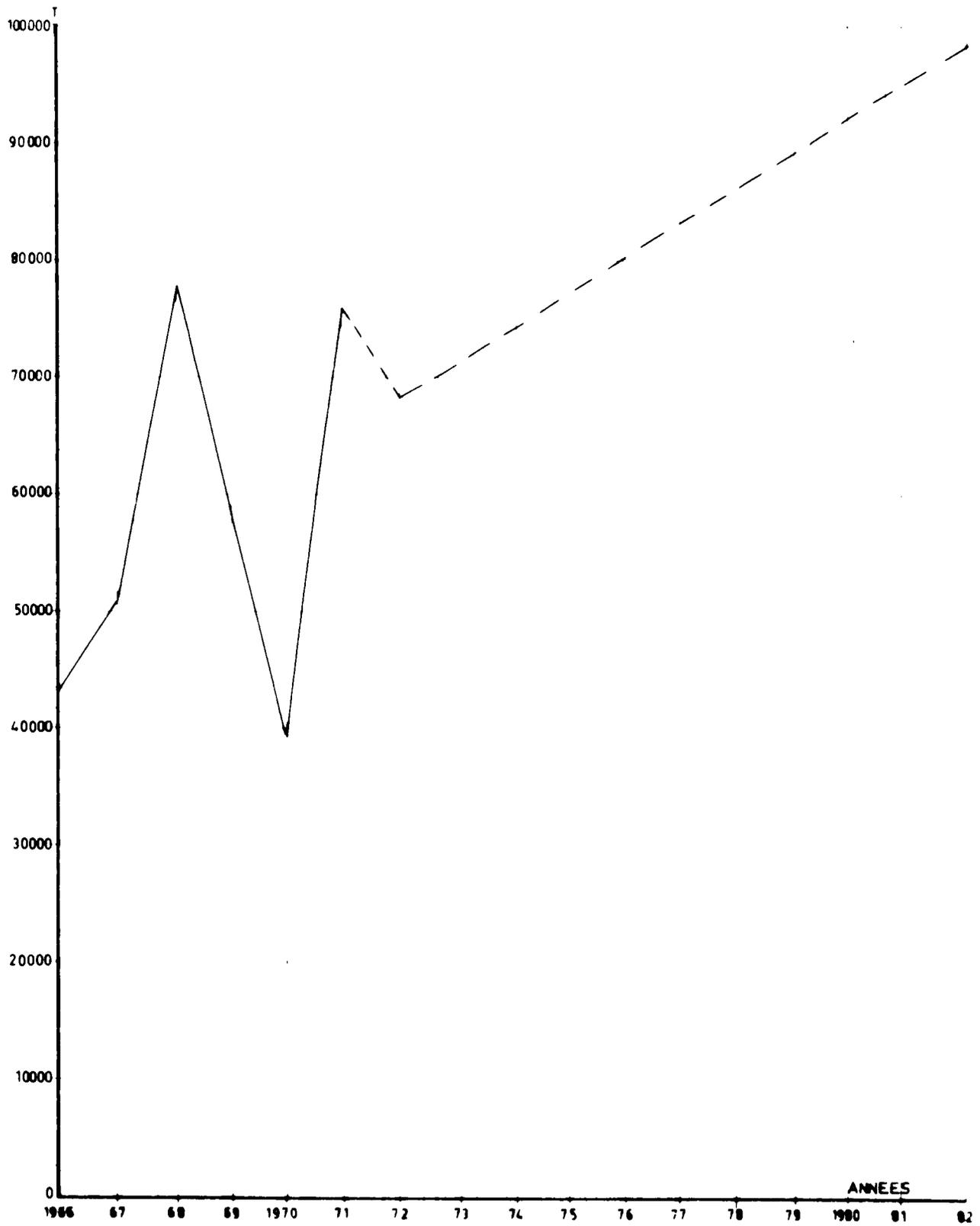
Il n'existe production nationale de ce produit.

3. Solde Offre-Demande.

Suivant les analyses réalisés de l'offre et la demande, on déduit les soldes prévus suivants de Sulfate d'Ammonium dans les années prochaines:

Solde Offre - Demande

<u>Année</u>	<u>Tonnes.</u>
1. 972	- 68. 109
1. 977	- 83. 174
1. 982	- 98. 238



— CONSUMATION  
 - - - DEMANDE A

E S P I N O S A	
A ANE A N E T R E M J E A I M A R	
COURBES D'OFFRE ET DEMANDE DE: SULFATE D'AMMONIUM	
FIG V 35	

U R E E. (45 %).1. Demande.

On a réalisé les prévisions de consommation suivantes:

a) Ajustement historique-statistique.

La série historique de consommation d'Urée s'ajuste à la droite:

$$Y = 5.699 + 3.383 X$$

Extrapolant pour les années prochaines, on obtient les suivantes prévisions de consommation.

Prévision de consommation d'Urée 45<sup>o</sup>

<u>Année</u>	<u>Tonnes.</u>
1. 972	19. 913
1. 973	21. 505
1. 974	23. 097
1. 975	24. 689
1. 976	26. 281
1. 977	27. 873
1. 978	29. 465
1. 979	31. 057
1. 980	32. 649
1. 981	34. 241
1. 982	35. 833

La prévision a été réalisé par ajustement historique jusqu'à 1.982 puisque, étant plus conservatrice la tendance à long terme de ce type d'ajustement, se trouve plus proche du développement futur du produit qui, quoiqu'il augmente considérablement à échelle mondiale, le développement n'aura lieu au Maroc jusqu'à qu'il y existe capacité pour installer une usine, qui devra être de 75.000 t./a. comme minimum; par conséquent on estime que jusqu'à ce moment la consommation sera restreinte.

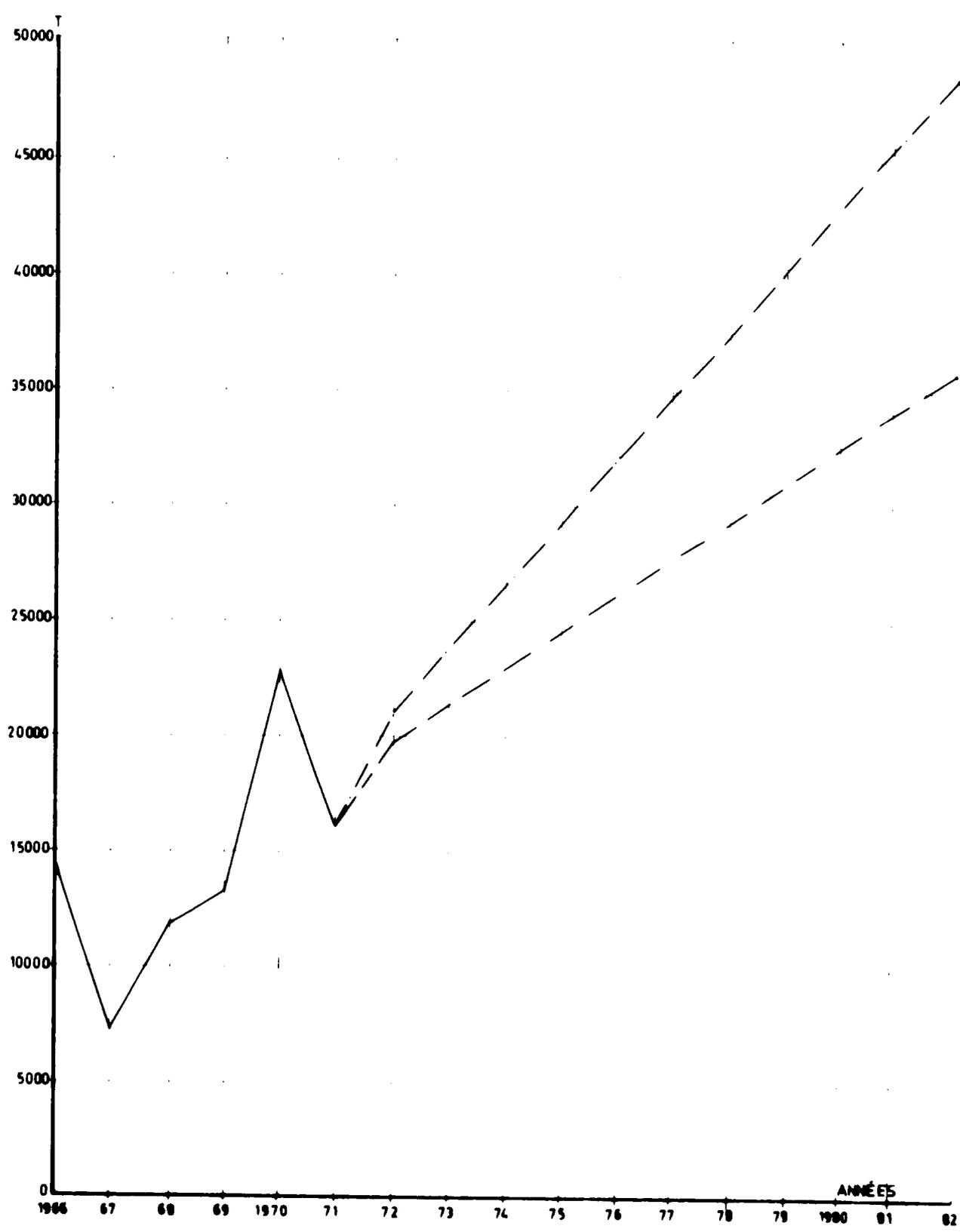
Les séries historiques du Revenu et de consommation d'urée s'ajustent à la droite:

$$Y = - 17.318 + 23 X$$

Applicant les valeurs supposés du Revenu on obtient les prévisions de consommation d'Urée suivantes:

Prévision de consommation d'Urée

<u>Année</u>	<u>Tonnes</u>
1.972	21.115
1.973	23.415
1.974	25.853
1.975	28.429
1.976	31.166
1.977	31.879
1.978	34.823
1.979	37.951
1.980	41.263
1.981	44.759
1.982	48.485



— CONSUMMATION  
 - - - DEMANDE A  
 - - - " B

E S P I N D E S A	
A S S I S T A N C E A L'INDUSTRIE CHIMIQUE AU MAROC	
COURBES D'OFFRE ET DE DEMANDE DE URÉE >45%	
FIG V 36	
FE 2004	REV. IN. DE L'ET. DE 1975
EX. 1000 1974	NTRA 10

	1,971	1,971	1,971	1,971	1,971	1,971	1,971	1,971	1,971	1,971	1,971
	1,971	1,971	1,971	1,971	1,971	1,971	1,971	1,971	1,971	1,971	1,971
Montac	1892	1,965	2,024	18879	2,296	2,296	1,500	2,564	6018	29,4	30
date	68109	11,03	71122	11935	1115	1,968	1,448	16,201	8013	168	
date		10000		11,000		1,000		14000		1,000	
ree	20311	9231	22460	10105	24458	11015	26879	11951	2832	1292	2909
COMMUNIQUE											
Montac	12110	9950	14689	12045	17000	14235	20116	1649	2290	1564	
date	68109	11503	71122	11935	1115	1,968	1,448	16,201	8013	168	30
date		10000		11,000		1,000		14000		1,000	
ree	20311	9231	22460	10105	24458	11015	26879	11951	2832	1292	2909
IOI		13464		18987		5611		17046		6004	

D. L'annuaire de l'emploi dans la capitale pour

1977-1981

	1977	1978	1979	1980	1981	1982
29.4	8448	1149	451	6572	48023	59380
168.5	8444	1400	615	13099	83200	18732
1000	16000	17000	18000	18000	19000	21000
1202	29876	13441	2144	14168	34004	18326
28.7	18643	2482	20100	2121	22366	30640
161	16805	8414	14466	8487	14099	83200
1000	19000	18000	18000	18000	19000	21000
1202	29679	14441	2144	14168	34004	18326
6004	67349	72604	77882	83275	89381	95486

... de pour fabriquer dans le laboratoire des D.P. et ...

SECTION 2

2. Offre.

Il n'existe production nationale d'Urée.

3. Solde Offre-Demande.

Des résultats des analyses de l'offre et la demande on déduit les soldes suivants d'Urée estimés pour les années prochaines :

Solde Offre - Demande

<u>Année</u>	<u>Tonnes</u>
1. 972	- 20. 514
1. 977	- 29. 876
1. 982	- 42. 159

Resume des engrais.

Comme un résumé final de l'étude de la demande des engrais azotes, dans le Tableau V. 3 on expose le bilan de N prévu pour les années prochaines. Le Tableau expose premièrement le marché total incluant les exportations, considerant que celles-ci se maintiennent a leurs rythmes actuels; en deuxième terme on expose le marché local d'Azote tout au long des années prévues dans l'étude.

RAFFINAGE DU PETROLE BRUT.Propane.1. Demande.

On a réalisé les prévisions suivantes de consommation:

a) Ajustement historique-statistique.

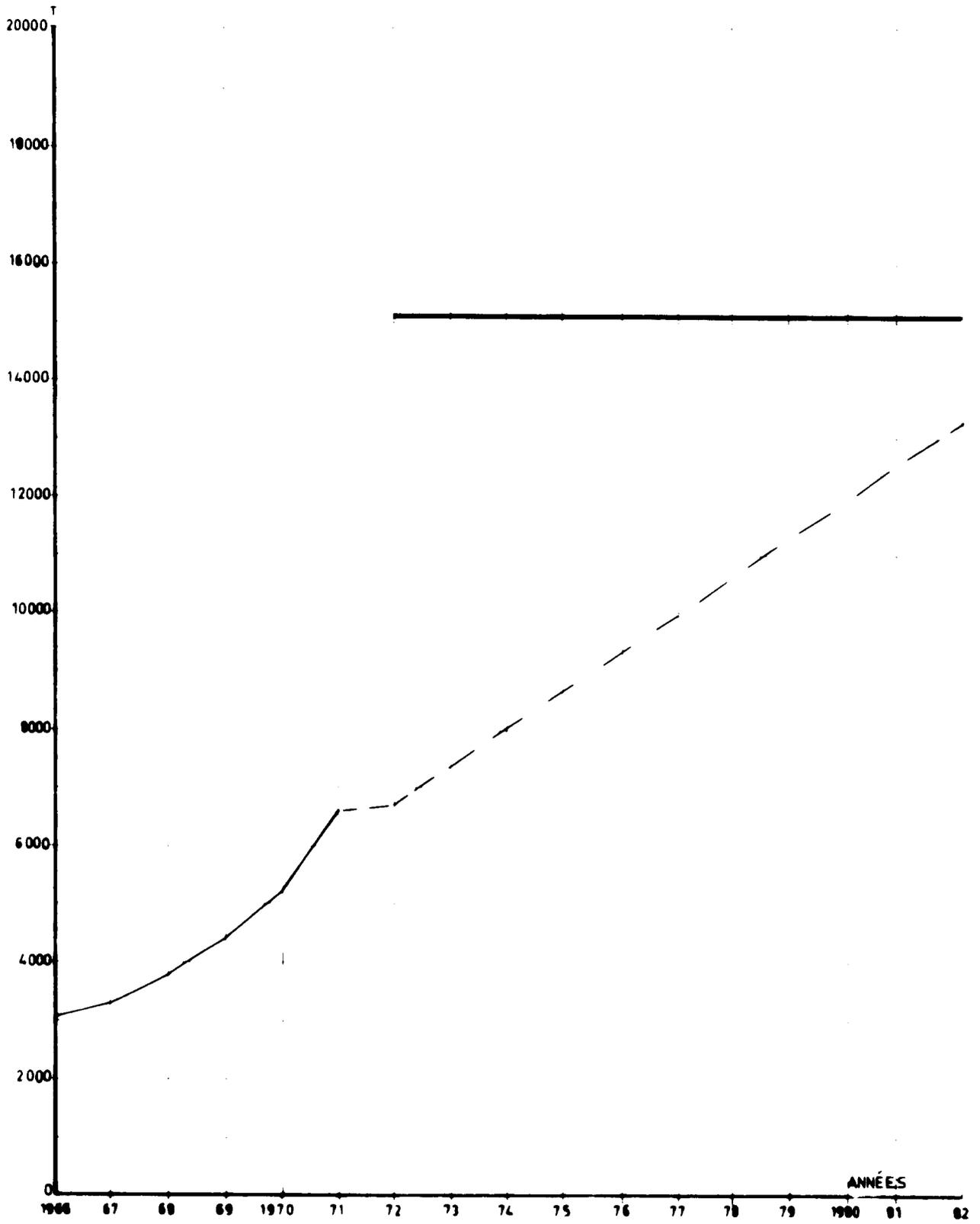
La série historique de la consommation de Propane s'ajuste à la droite:

$$Y = 2,09 + 0,66 X$$

Extrapolant pour les années prochaines on obtient les prévisions suivantes de demande de Propane:

Prévision de consommation de Propane.

<u>Année.</u>	<u>Tonnes.</u>
1.972	6.700
1.973	7.300
1.974	8.000
1.975	8.600
1.976	9.300
1.977	10.000
1.978	10.600
1.979	11.300
1.980	11.900
1.981	12.600
1.982	13.300



— CONSOMMATION  
 - - - DEMANDE A  
 — OFFRE

ESPINDESA

AUTOMATISATION DE LA PRODUCTION INDUSTRIELLE AU MAROC

COURBES D'OFFRE ET DE DEMANDE DE PROPANE

FIG V 37

ESPINDESA  
 AUTOMATISATION DE LA PRODUCTION INDUSTRIELLE AU MAROC  
 CENTRE D'ETUDES ET DE RECHERCHES

On n'a réalisé l'ajustement statistique par rente à cause de l'inexistence de corrélation entre les deux séries historiques.

2. Offre.

La capacité nationale de production est de 15.100 t./a.

3. Solde Offre-Demande.

Des analyses de l'offre et la demande on déduit les soldes suivants de Propane, estimés pour les années prochaines:

Solde Offre-Demande

<u>Année</u>	<u>Tonnes.</u>
1.972	+ 8.400
1.977	+ 5.100
1.982	+ 1.800

BUTANE.1. Demande.

On a effectué les prévisions suivantes:

a) Ajustement historique - statistique.

La série historique de la consommation de Butane s'ajuste à la droite:

$$Y = 22 + 10 X$$

Applicant les valeurs pour les années prochaines, on obtient les prévisions de demande suivantes:

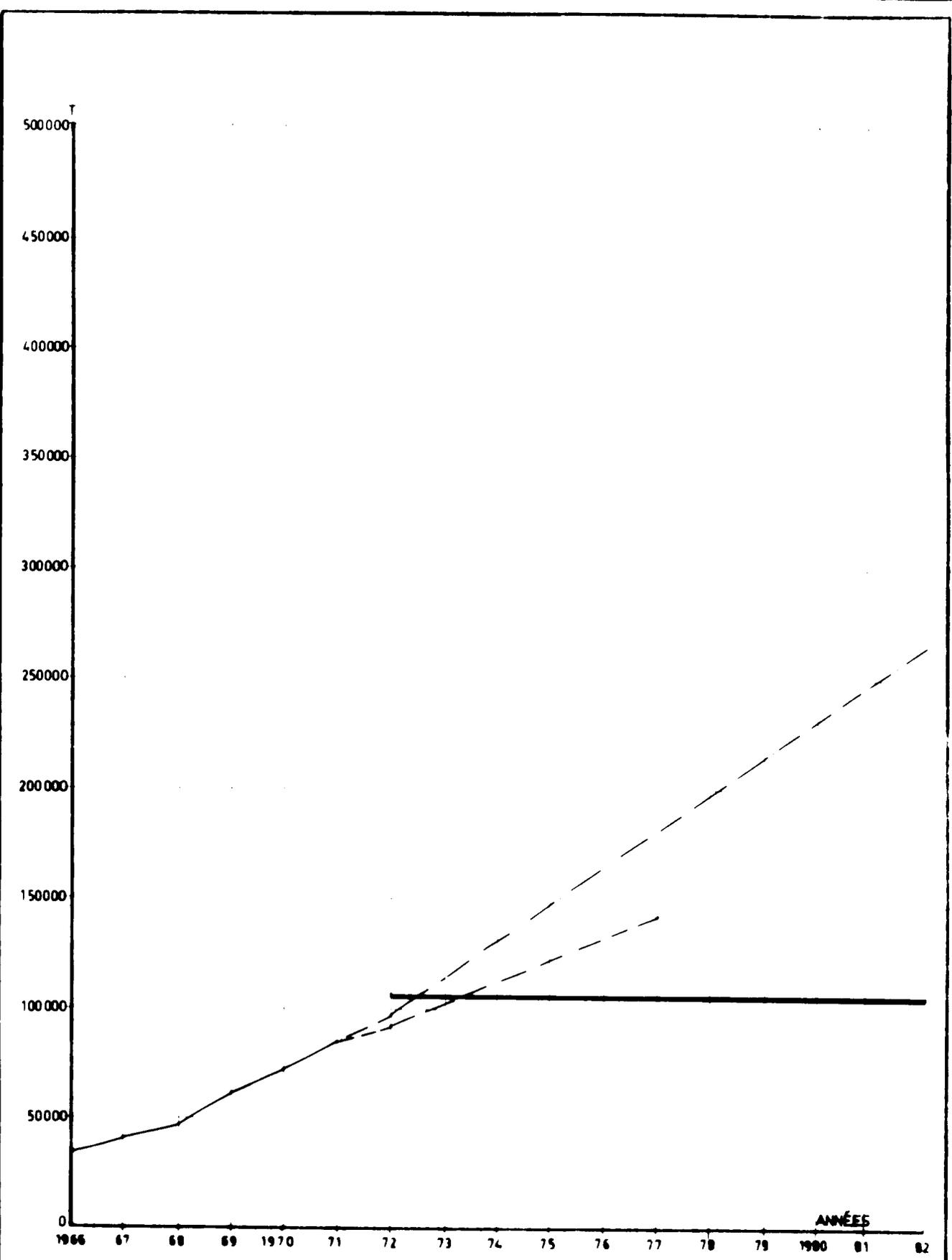
Prévision de consommation de Butane

<u>Année</u>	<u>Tonnes.</u>
1. 972	92. 000
1. 973	102. 000
1. 974	112. 000
1. 975	122. 000
1. 976	132. 000
1. 977	142. 000

Ajustement statistique par Revenu.

L'évolution historique du Revenu et la consommation de Butane s'ajuste à la droite:

$$Y = - 135 + 0,14 X$$



— CONSUMATION  
 - - - DEMANDE A  
 - . - " B  
 — OFFRE

ESPINDESA	
ASSURANCE A L'INDUSTRIE SIMPLIFIEE AU MAR	
COURBES D'OFFRE ET DE DEMANDE DE BUTANE	
FIG V 38	
EXEMPLE	REVISION
PREPARE PAR	DATE

Applicant les augmentations supposés du Revenu pour les années prochaines, on obtient les suivantes prévisions de consommation de Butane.

Prévision de consommation de Butane.

<u>Année</u>	<u>Tonnes.</u>
1. 972	98. 900
1. 973	112. 900
1. 974	127. 700
1. 975	143. 400
1. 976	160. 100
1. 977	164. 400
1. 978	182. 300
1. 979	201. 400
1. 980	221. 500
1. 981	242. 800
1. 982	265. 500

2. Offre.

La capacité actuelle de production de Butane est de 108. 000 t./a.

3. Solde Offre-Demande.

Des analyses de l'offre et la demande on déduit les soldes suivants de Butane, estimés pour les années prochaines.

Solde offre - Demande

<u>Année</u>	<u>Tonnes.</u>
1. 972	+ 12. 600
1. 977	- 45. 200
1. 982	-157. 500

ESSENCE AUTO SUPER1. Demande.

On a effectué les prévisions suivantes:

## a) Ajustement historique-statistique.

La série historique de la consommation de Essence Auto Super s'ajuste à la droite:

$$Y = 74 + 17 X$$

Applicant les valeurs pour les années prochaines, on obtient les prévisions de demande suivantes:

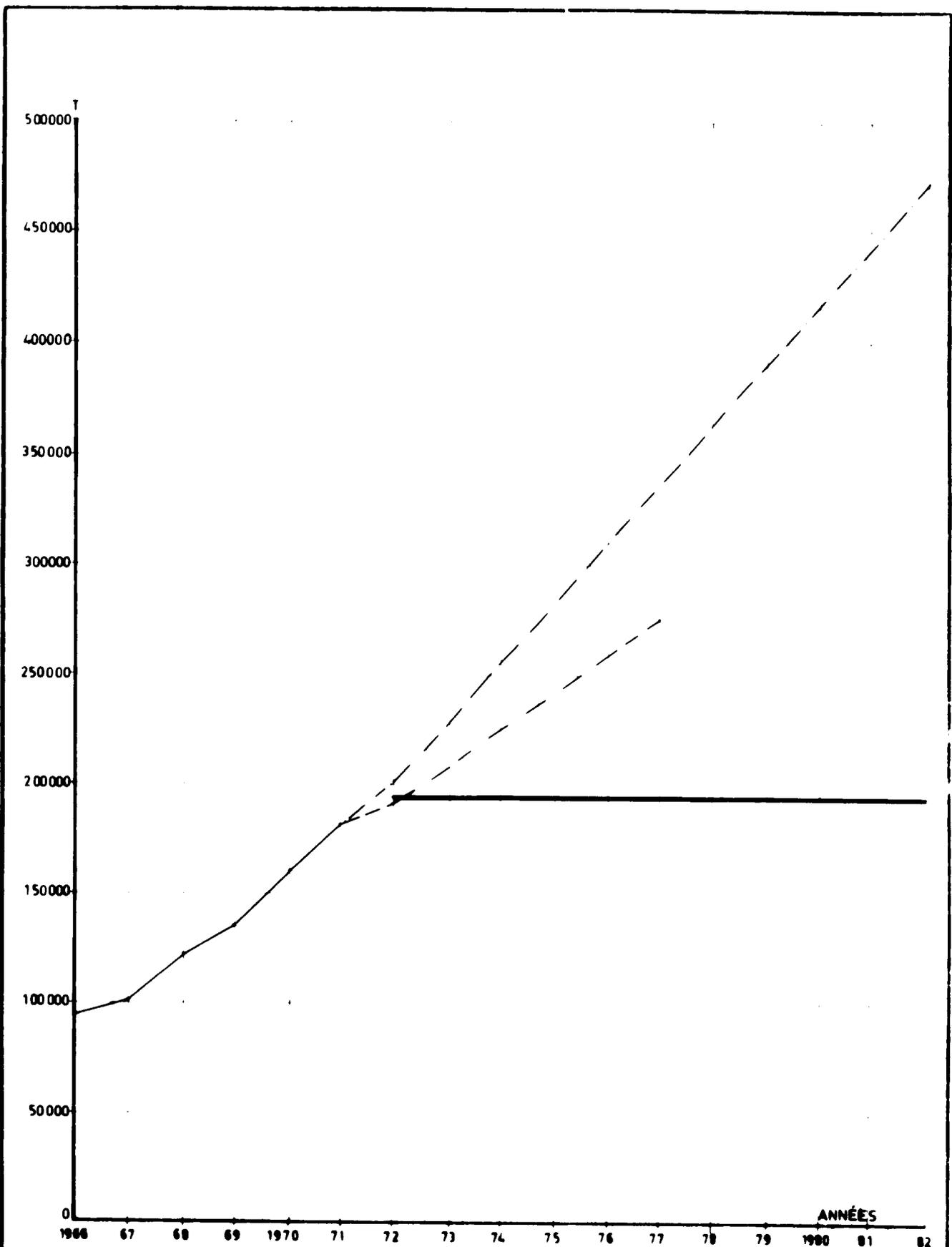
Prévision de consommation de Essence Auto Super.

<u>Année</u>	<u>Tonnes.</u>
1.972	193.000
1.973	210.000
1.974	227.000
1.975	244.000
1.976	261.000
1.977	278.000

## b) Ajustement statistique par Revenu.

L'évolution historique du Revenu et la consommation de Essence Auto Super, s'ajuste à la droite:

$$Y = - 183 + 0,23 X$$



— CONSUMATION  
 - - - DEMANDE A  
 - . - " B  
 — OFFRE

ESPINOSA

AUTOMOBILE A L'UNITE (LITRE) (LITRE) A MAR

COURBES D'OFFRE ET DE DEMANDE D'ESSENCE SUPER

FIG V 39

1966 1967 1968 1969 1970 1971 1972 1973 1974 1975 1976 1977 1978 1979 1980 1981 1982	0 50000 100000 150000 200000 250000 300000 350000 400000 450000 500000
--	--

Applicant les augmentations supposés du Revenu pour les années prochaines, on obtient les suivantes prévisions de consommation de Essence Auto Super.

Prévision de consommation de Essence Auto Super

<u>Année</u>	<u>Tonnes.</u>
1. 972	201. 300
1. 973	224. 300
1. 974	248. 700
1. 975	274. 400
1. 976	301. 800
1. 977	308. 900
1. 978	338. 400
1. 979	369. 600
1. 980	402. 800
1. 981	437. 700
1. 982	475. 000

2. Offre.

La capacité actuelle de production de Essence Auto Super est de 195. 000 t. /a.

3. Solde Offre - Demande.

Des analyses de l'offre et la demande on déduit les soldes suivants de Essence Auto Super, estimés pour les années prochaines:

Solde Offre - Demande

<u>Année</u>	<u>Tonnes.</u>
1. 972	- 2. 100
1. 977	- 98. 400
1. 982	-280. 000

ESSENCE AUTO NORMAL.1. Demande.

On a effectué les prévisions suivantes:

a) Ajustement historique-statistique.

La série historique de la consommation de Essence Auto Normal, s'ajuste à la droite:

$$Y = 144,3 + 0,95 X$$

Applicant les valeurs pour les années prochaines, on obtient les prévisions de demande suivantes:

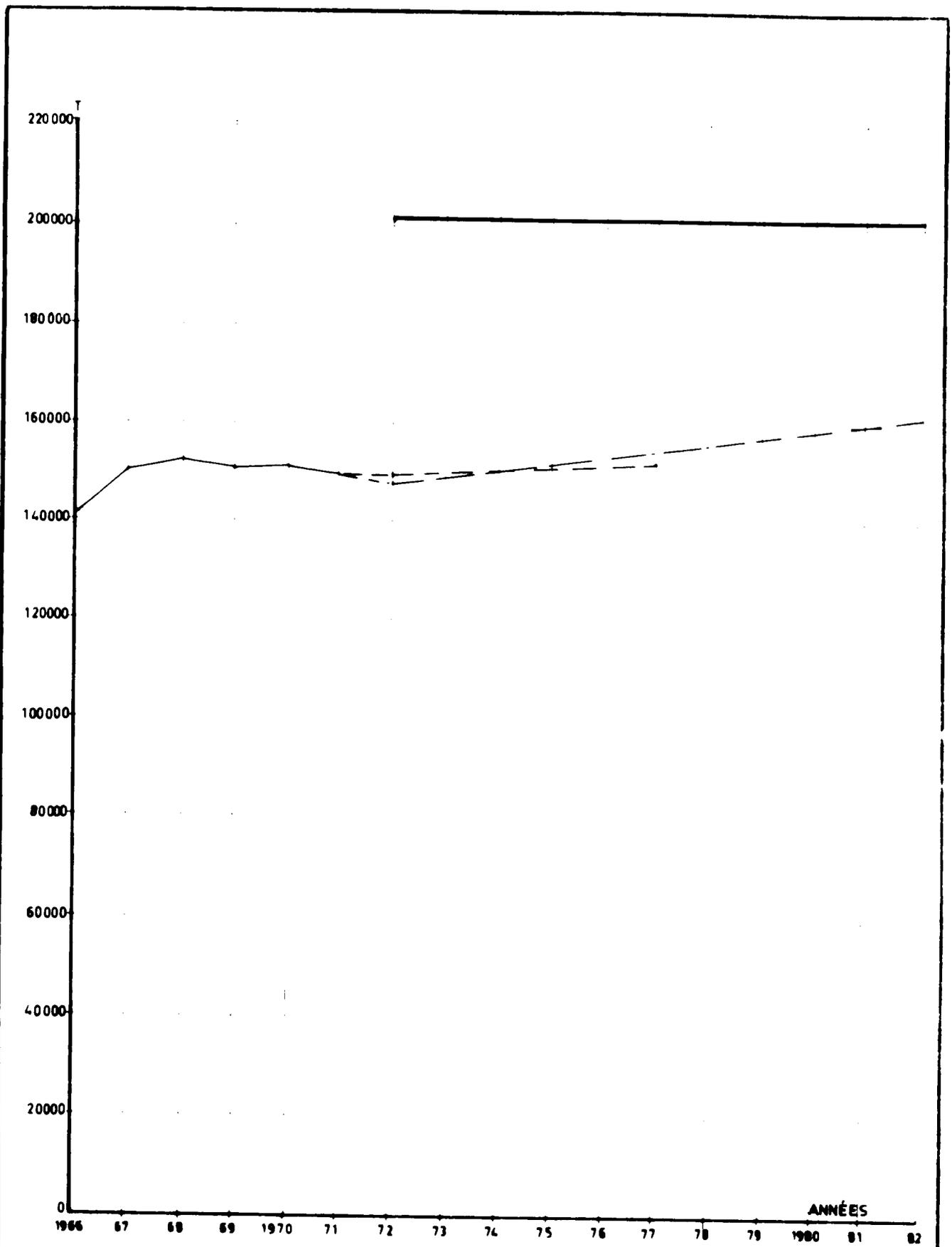
Prévision de consommation de Essence Auto Normal.

<u>Année</u>	<u>Tonnes.</u>
1. 972	150. 900
1. 973	151. 900
1. 974	152. 800
1. 975	153. 800
1. 976	154. 700
1. 977	155. 700

b) Ajustement statistique par Revenu.

L'évolution historique du Revenu et la consommation de Essence Auto Normal, s'ajuste à la droite:

$$Y = + 133 + 0,01 X$$



— CONSUMMATION  
 - - - DEMANDE A  
 - . - " B  
 — OFFRE

ESPINOSA	
ASSISTANCE A L'INDUSTRIE AEROMARITIME	
COURBES D'OFFRE ET DE DEMANDE D'ESSENCE AUTO	
FIG V 40	
1966 1967 1968 1969 1970 1971 1972 1973 1974 1975 1976 1977 1978 1979 1980 1981 1982	0 20000 40000 60000 80000 100000 120000 140000 160000 180000 200000 220000

Applicant les augmentations supposés du Revenu pour les années prochaines, on obtient les suivantes prévisions de consommation de Essence Auto Normal:

Prévision de consommation de Essence Auto Normal.

<u>Année</u>	<u>Tonnes.</u>
1. 972	149. 700
1. 973	150. 700
1. 974	151. 700
1. 975	152. 800
1. 976	154. 000
1. 977	154. 300
1. 978	155. 600
1. 979	157. 000
1. 980	158. 400
1. 981	159. 900
1. 982	161. 600

2. Offre.

La capacité actuelle de production de Essence Auto Normal est de 202. 000 t. /a.

3. Solde Offre-Demande.

Des analyses de l'offre et la demande on déduit les soldes suivants de Essence Auto Normal, estimés pour les années prochaines:

Solde Offre - Demande

<u>Année</u>	<u>Tonnes.</u>
1. 972	+ 51. 700
1. 977	+ 47. 000
1. 982	+ 40. 400

PETROLE LAMPANT.1. Demande.

On a effectué les prévisions suivantes:

## a) Ajustement historique-statistique.

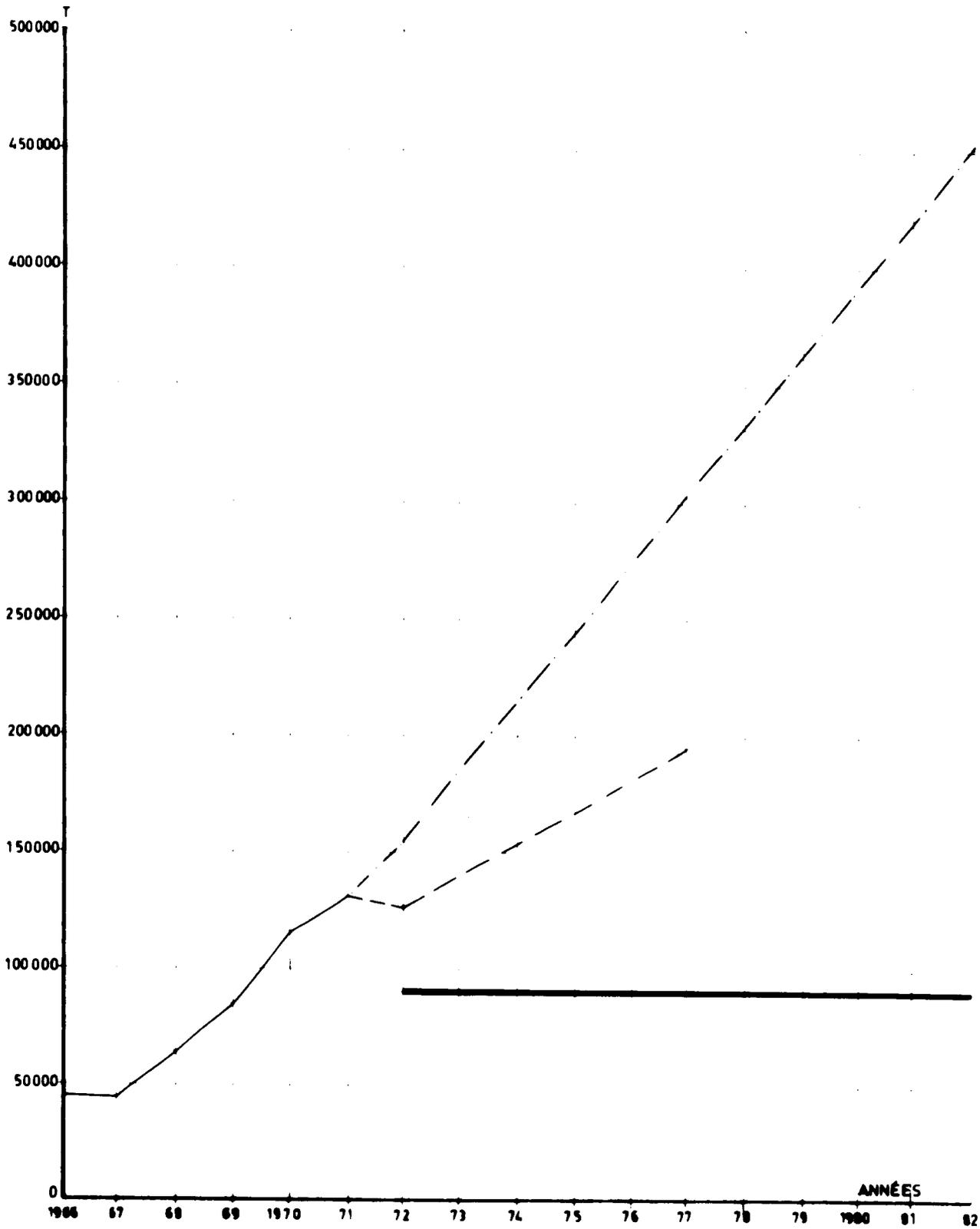
La série historique de la consommation de Petrole Lampant, s'ajuste à la droite:

$$Y = 62,4 + 2,15 X$$

Applicant les valeurs pour les années prochaines, on obtient les prévisions de demande suivantes:

Prévision de consommation de Petrole Lampant.

<u>Année</u>	<u>Tonnes</u>
1.972	77.400
1.973	79.600
1.974	81.700
1.975	83.900
1.976	86.000
1.977	88.200
1.978	90.300
1.979	92.500
1.980	94.600
1.981	96.800
1.982	98.900



— CONSUMMATION  
 - - - DEMANDE A  
 - . - " B  
 — OFFRE

<b>ESPINDESA</b>	
A ASSISTANCE A L'INDUSTRIE CHIMIQUE AU MAROC	
COURBES D'OFFRE ET DE DEMANDE DE CARBUREACTEUR	
FIG. V. 41	
FEUILLE N°	REVISION
LEVEUR	PROJETEUR
	INTEGRATEUR

Dans cette prévision on extrapole jusqu'à 1.982, quoique à partir de 1.978 la fiabilité soit plus petite puisque la prévision statistique par Revenu offre des résultats peu sûrs.

2. Offre.

La capacité de production nationale est de 90.000 t./a.

3. Solde Offre-Demande.

Des analyses de l'offre et la demande on deduit les soldes suivants prévus dans le pétrole lampant:

Solde Offre-Demande.

<u>Année</u>	<u>Tonnes.</u>
1.972	+ 12.600
1.977	+ 1.800
1.982	- 8.900

CARBUREACTEUR.1. Demande.

On a effectué les prévisions suivantes:

## a) Ajustement historique-statistique.

La série historique de la consommation de Carbureacteur s'ajuste à la droite:

$$Y = 32,2 + 13,5 X$$

Applicant les valeurs pour les années prochaines, on obtient les prévisions de demande suivantes:

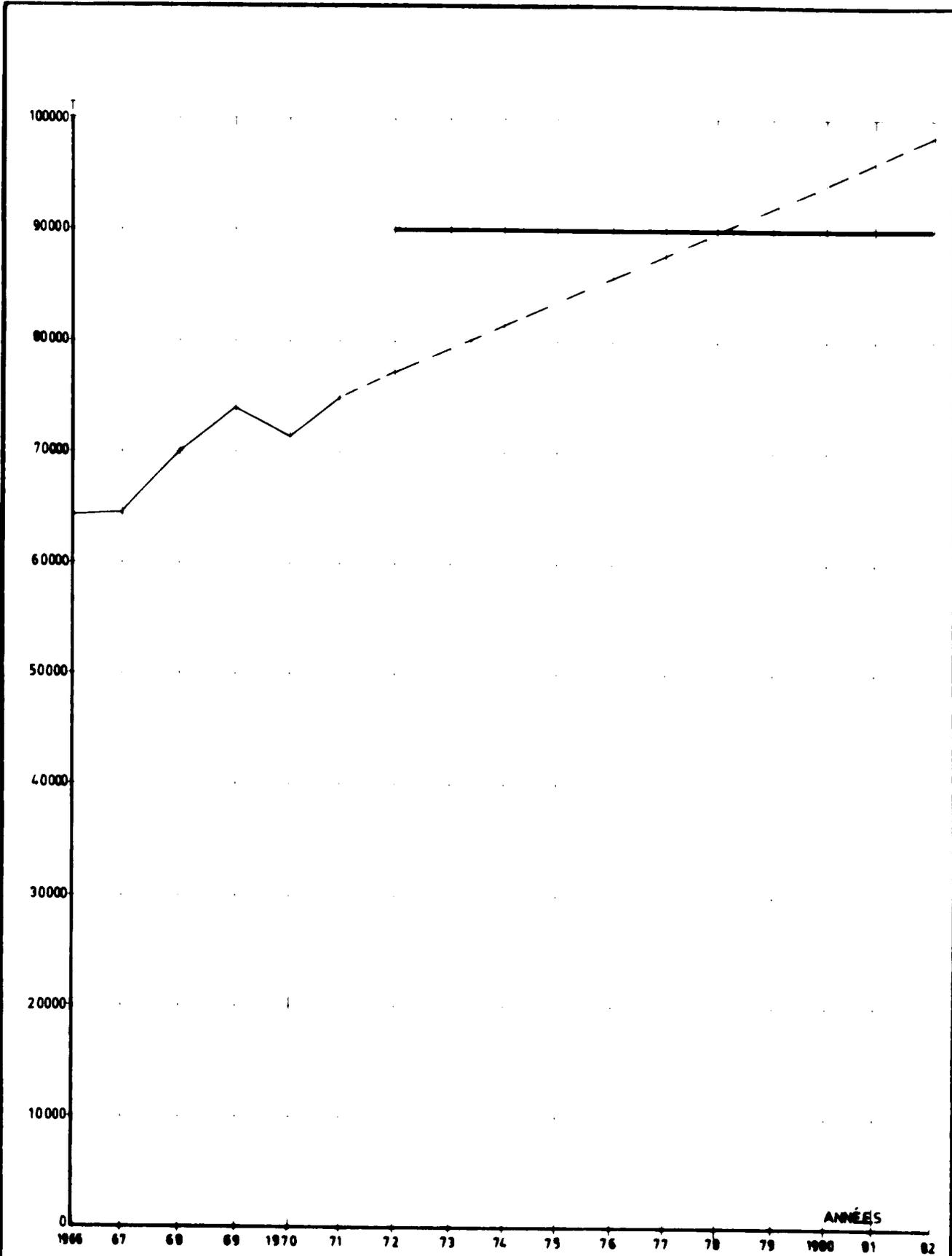
Prévision de consommation de Carbureacteur

<u>Année</u>	<u>Tonnes.</u>
1. 972	127. 700
1. 973	141. 200
1. 974	154. 700
1. 975	168. 200
1. 976	181. 700
1. 977	195. 200

## b) Ajustement statistique par Revenu.

L'évolution historique du Revenu et la consommation de Carbu reacteur, s'ajuste à la droite:

$$Y = - 236,4 + 0,25 X$$



— CONSUMMATION  
 - - - DEMANDE A  
 — OFFRE

E S P I N D E S A	
A S S I S T A N C E A L'INDUSTRIE CHIMIQUE AU MARI	
COURBES D'OFFRE ET DE DEMANDE DE PÉTROLE LAMPANT	
F I C V 42	
FEVRIER 1984	REVISION PROJET DIS. 7/1984
FEVRIER 1984	CONTRAT 1984

Applicant les augmentations supposés du Revenu pour les années prochaines, on obtient les suivantes prévisions de consommation de Carbureacteur:

Prévision de consommation de Carbureacteur

<u>Année</u>	<u>Tonnes.</u>
1. 972	154. 300
1. 973	179. 300
1. 974	205. 800
1. 975	233. 800
1. 976	263. 600
1. 977	271. 300
1. 978	303. 300
1. 979	337. 300
1. 980	373. 300
1. 981	411. 300
1. 982	451. 800

2. Offre.

La capacité actuelle de production de Carbureacteur est de 90.000 t. /a.

3. Solde Offre-Demande.

Des analyses de l'offre et la demande on déduit les soldes suivants de Carbureacteur, estimés pour les années prochaines:

Solde Offre-Demande

<u>Année</u>	<u>Tonnes.</u>
1. 972	- 20. 000
1. 977	- 91. 000
1. 982	-263. 000

GAS - OIL.1. Demande.

On a effectué les prévisions suivantes.

## a) Ajustement historique-statistique.

La série historique de la consommation de Gas-Oil s'ajuste à la droite:

$$Y = 308,8 + 28,7 X$$

Applicant les valeurs pour les années prochaines, on obtient les prévisions de demande suivants

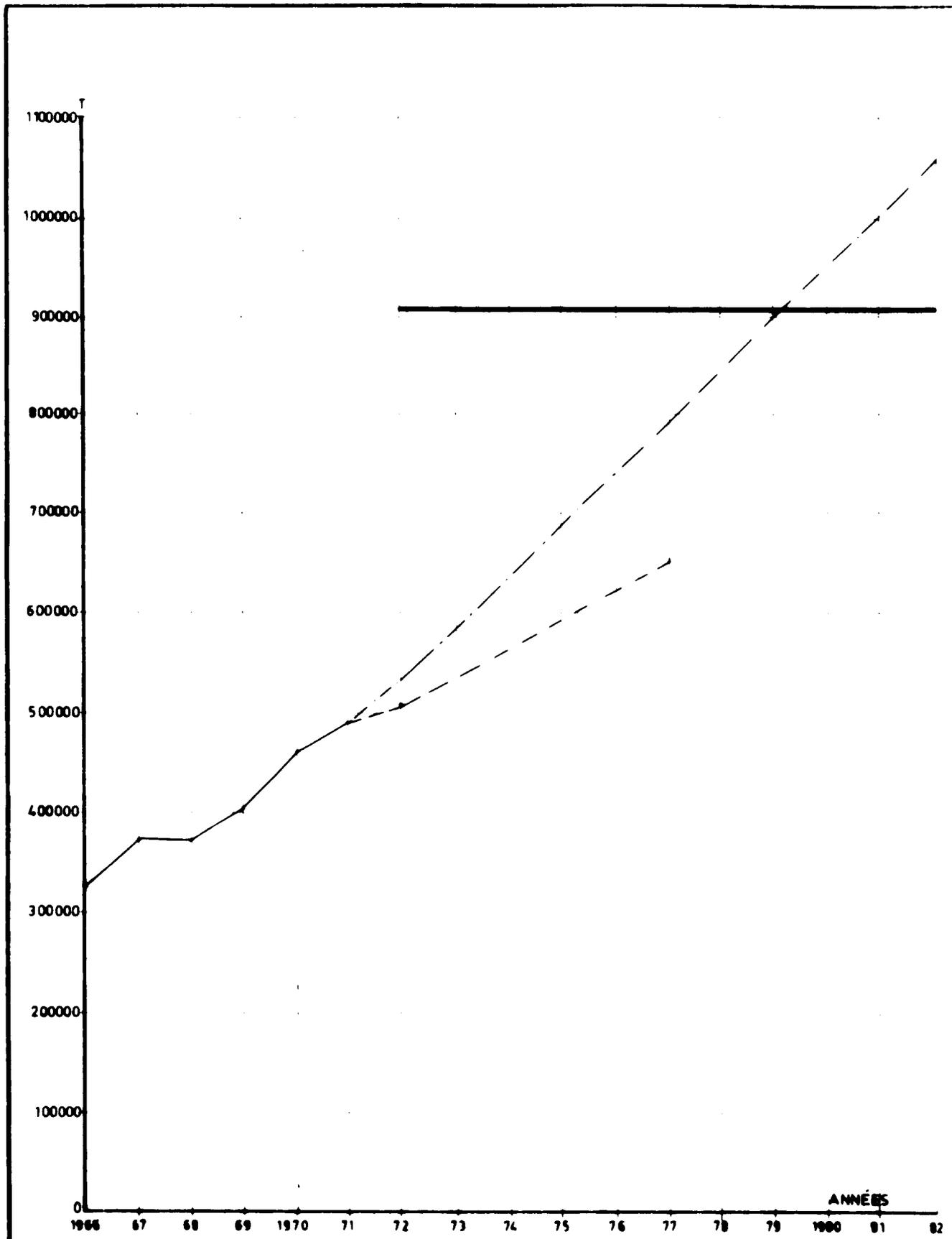
Prévision de consommation de Gas-Oil

<u>Année</u>	<u>Tonnes.</u>
1. 972	509.700
1. 973	538.400
1. 974	567.100
1. 975	595.800
1. 976	624.500
1. 977	653.200

## b) Ajustement statistique par Revenu

L'évolution historique du Revenu et la consommation de Gas-Oil, s'ajuste à la droite:

$$Y = -199 + 0,44 X$$



— CONSUMMATION  
 - - - DEMANDE A  
 - - - " B  
 — OFFRE

E S P I N O S A	
A S S I S T A N C E A L'INDUSTRIE CHIMIQUE AU MAROC	
COURBES D'OFFRE ET DE DEMANDE DE GAS-OIL	
FIG. V 43	
FEVRIER 1977	RESUME DU PROJET DE TRAVAUX / 1974
FEVRIER 1977	ENTRÉE EN VIGUEUR

Applicant les augmentations supposés du Revenu pour les années prochaines, on obtient les suivantes prévisions de consommation de Gas-Oil.

Prévision de consommation de Gas-Oil.

<u>Année</u>	<u>Tonnes.</u>
1. 972	536. 200
1. 973	580. 200
1. 974	626. 800
1. 975	676. 100
1. 976	728. 500
1. 977	742. 100
1. 978	798. 400
1. 979	858. 300
1. 980	921. 600
1. 981	988. 500
1. 982	1.059. 800

2. Offre.

La capacité actuelle de production de Gas-Oil est de 908. 000 t. /a.

3. Solde Offre-Demande.

Des analyses de l'offre et la demande on déduit les soldes suivants de Gas-Oil, estimés pour les années prochaines:

Solde Offre-Demande

<u>Année</u>	<u>Tonnes.</u>
1. 972	+ 385. 100
1. 977	+ 210. 400
1. 982	- 151. 800

FUEL - OIL.1. Demande.

On a effectué les prévisions suivantes.

a) Ajustement historique-statistique.

La série historique de la consommation de Fuel-Oil s'ajuste à la droite:

$$Y = 344,24 + 38,15 X$$

Applicant les valeurs pour les années prochaines, on obtient les prévisions de demande suivantes:

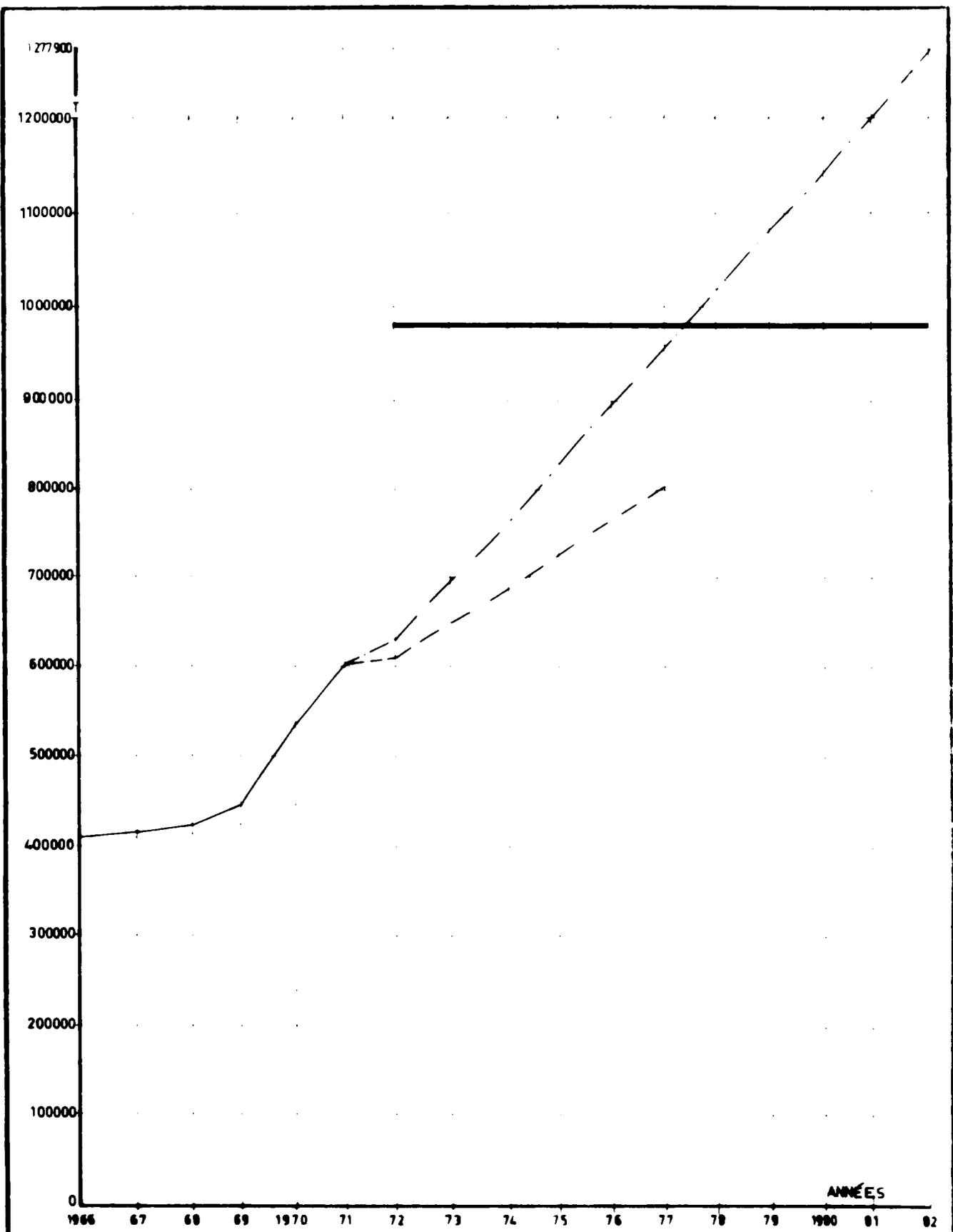
Prévision de consommation de Fuel-Oil

<u>Année.</u>	<u>Tonnes.</u>
1. 972	611. 200
1. 973	649. 400
1. 974	687. 500
1. 975	725. 700
1. 976	763. 800
1. 977	802. 000

b) Ajustement statistique par Revenu.

L'évolution historique du Revenu et la consommation de Fuel-Oil, s'ajuste à la droite:

$$Y = - 267 + 0,54 X$$



——— CONSOMMATION  
 - - - DEMANDE A  
 - · - " B  
 ——— OFFRE

ESPINDESA	
A L'ASSISTANCE A L'INDUSTRIE FAMILIAR AU MARIN	
COURBES D'OFFRE ET DE DEMANDE DE FUEL - OIL	
FIG. V. 44	
1966-1967 1968-1969 1970-1971 1972-1973 1974-1975 1976-1977 1978-1979 1980-1981 1982-1983	1966-1967 1968-1969 1970-1971 1972-1973 1974-1975 1976-1977 1978-1979 1980-1981 1982-1983

Applicant les augmentations supposés du Revenu pour les années prochaines, on obtient les suivantes prévisions de consommation de Fuel-Oil.

Prèvision de consommation de Fuel-Oil.

<u>Année</u>	<u>Tonnes.</u>
1. 972	635. 300
1. 973	689. 300
1. 974	746. 500
1. 975	807. 000
1. 976	871. 300
1. 977	888. 000
1. 978	957. 100
1. 979	1. 030. 600
1. 980	1. 108. 300
1. 981	1. 190. 400
1. 982	1. 277. 900

2. Offre.

La capacité actuelle de production de Fuel-Oil est de 987. 000 t. /a.

3. Solde Offre-Demande.

Des analyses de l'offre et la demande on déduit les soldes suivants de Fuel -Oil, estimés pour les années prochaines:

Solde Offre - Demande

<u>Année</u>	<u>Tonnes.</u>
1. 972	+ 363. 800
1. 977	+ 142. 000
1. 982	- 290. 900

Par rapport aux projections de la Demande l'on doit remarquer que les chiffres peuvent être un peu basses dans le cas où des nouvelles fabrication d'importance soient installées.

BITUMES ROUTIER ET OXYDES.1. Demande.

On a effectué les prévisions suivantes:

## a) Ajustement historique - statistique.

La série historique de la consommation de Bitumes Routier et Oxydès s'ajuste à la droite:

$$Y = 4 \ 32.890 + 5.855 \ X$$

Applicant les valeurs pour les années prochaines, on obtient les prévisions de demande suivantes:

Prévision de consommation de Bitumes Routiers et Oxydès

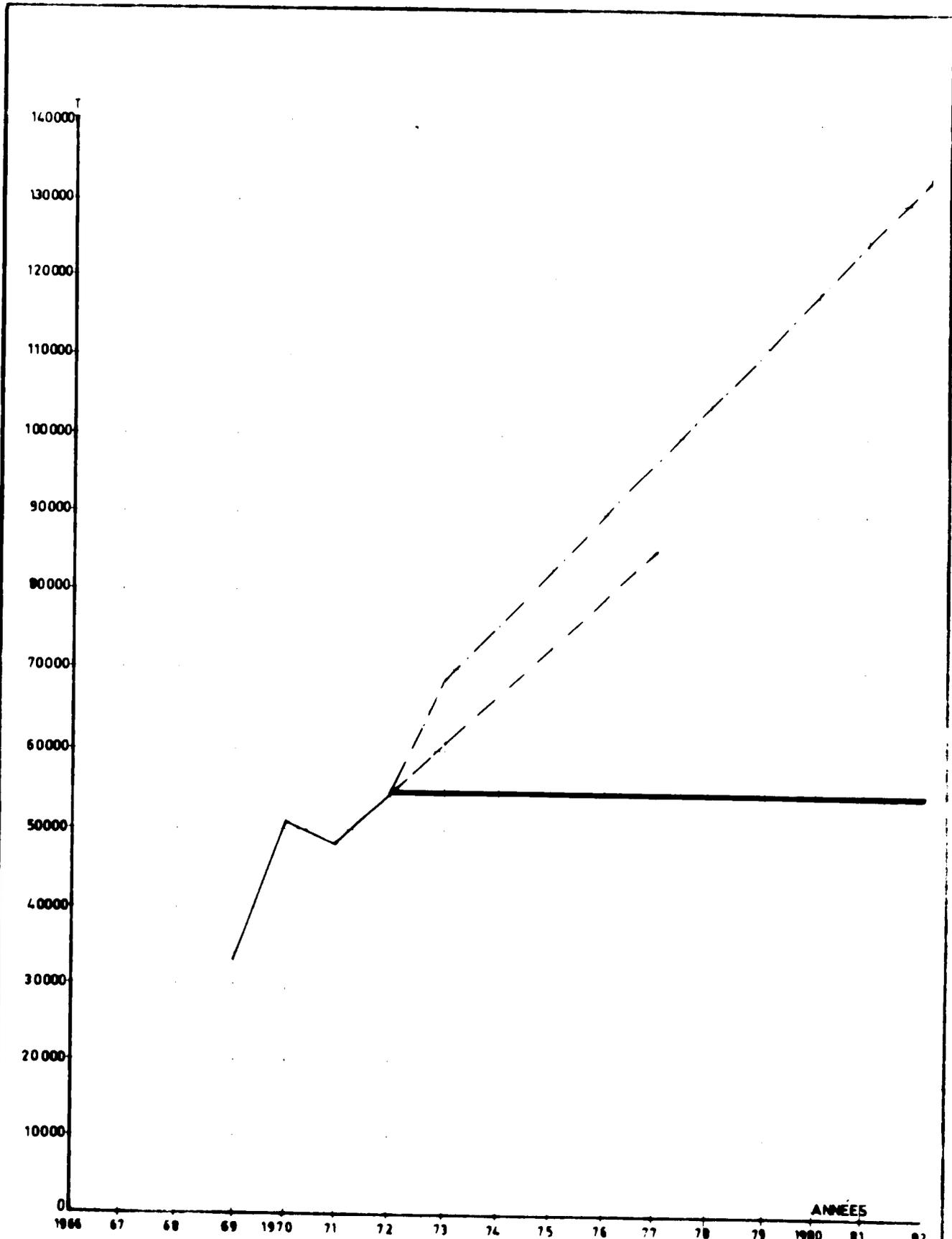
<u>Année</u>	<u>Tonnes.</u>
1. 972	55. 000 (1)
1. 973	62. 100
1. 974	67. 200
1. 975	73. 800
1. 976	76. 900
1. 977	85. 500

(1) Donnée Réelle.

## b) Ajustement statistique par Revenu

L'évolution historique du Revenu et la consommation de Bitumes Routiers et Oxydès, s'ajuste à la droite:

$$Y = - \ 52.247 + 65 \ X$$



— CONSUMATION  
 - - - DEMANDE A  
 - - - " B  
 — OFFRE

E S P I N O E S A	
A U T O N O M I E A N T I M O N O P O L I T I Q U E D E L A M A R I T I M E	
COURBES D'OFFRE ET DE DEMANDE DE BITUMÉS	
FIG V 45	
E L A B O R E P A R	D I R E C T I O N G E N E R A L E D E L A M A R I T I M E
S E C T E U R M A R I T I M E	N O U V E A U P R O G R A M M E D E M O D E R N I S A T I O N

Applicant les augmentations supposés du Revenu pour les années prochaines, on obtient les suivantes prévisions de consommation de Bitumes Routiers et Oxydès:

Prévision de consommation de Bitumes Routiers et Oxydès.

<u>Année.</u>	<u>Tonnes.</u>
1. 972	55. 000
1. 973	62. 800
1. 974	69. 700
1. 975	77. 000
1. 976	84. 700
1. 977	86. 700
1. 978	95. 100
1. 979	103. 900
1. 980	113. 300
1. 981	123. 100
1. 982	133. 700

2. Offre.

La capacité actuelle de production de Bitumes Routiers et Oxydès est de 55.000 t. /a.

3. Solde Offre-Demande.

Des analyses de l'offre et la demande on déduit les soldes suivants de Bitumes Routiers et Oxydès, estimés pour les années prochaines:

Solde Offre - Demande

<u>Année</u>	<u>Tonnes.</u>
1. 972	--
1. 977	- 31. 100
1. 982	- 78. 700

LUBRIFIANTS.1. Demande.

On a effectué les prévisions suivantes:

## a) Ajustement historique-statistique.

La série historique de la consommation de Lubrifiants s'ajuste à la droite.

$$Y = 18.719 + 2.043 X$$

Applicant les valeurs pour les années prochaines, on obtient les prévisions de demande suivantes:

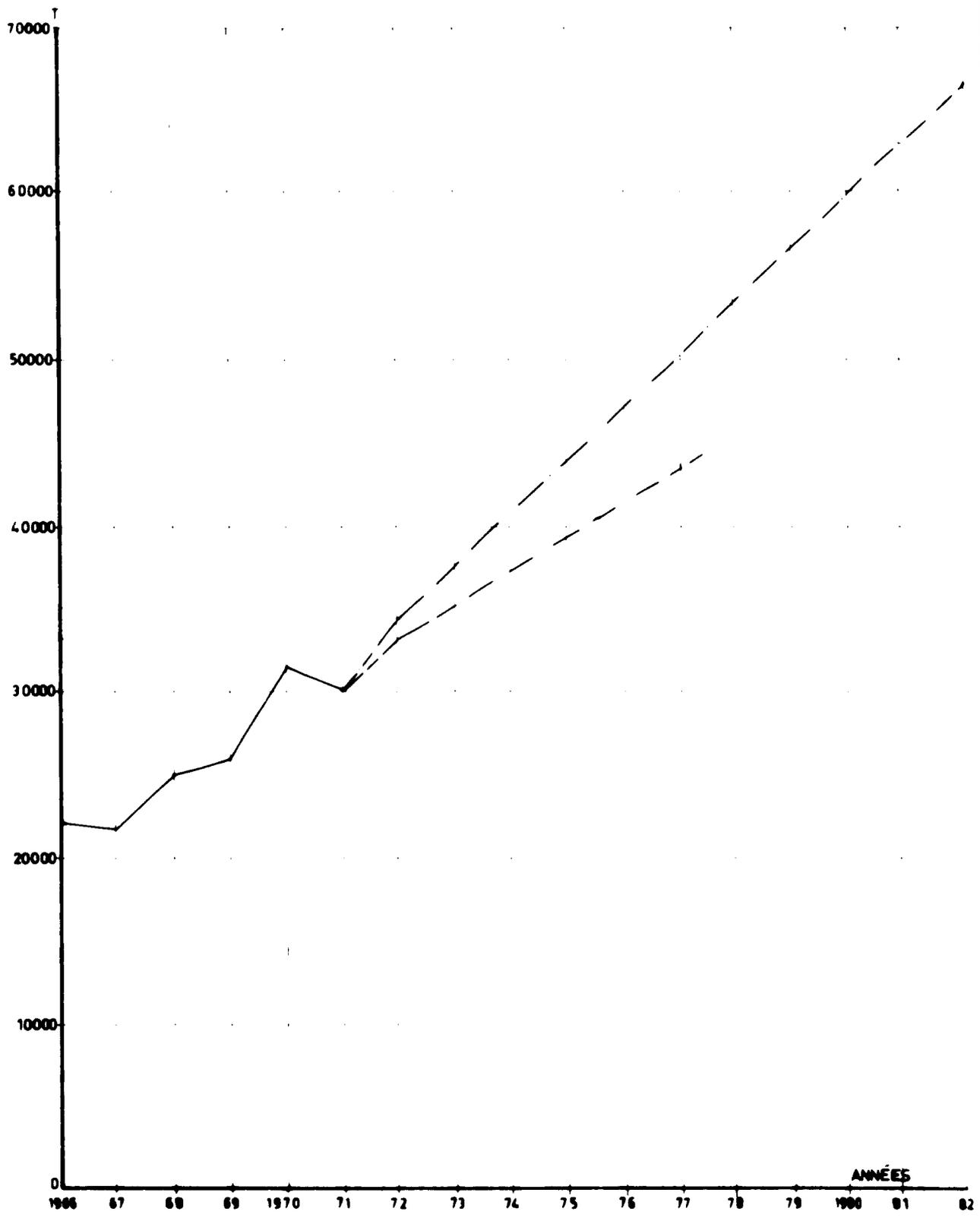
Prévision de consommation de Lubrifiants

<u>Année.</u>	<u>Tonnes.</u>
1.972	33.000
1.973	35.000
1.974	37.100
1.975	39.100
1.976	41.100
1.977	43.200

## b) Ajustement statistique par Revenu.

L'évolution historique du Revenu et la consommation de Lubrifiants, s'ajuste à la droite:

$$Y = - 12.672 + 28 X$$



— CONSOMMATION  
 - - - DEMANDE A

<b>ESPINDESA</b>	
ASSISTANCE A L'INDUSTRIE CHIMIQUE AU MAROC	
COURBES D'OFFRE ET DE DEMANDE DE LUBRIFIANTS	
FIG. V. 46	
FEVRIER 1974	REF. AN. PROJET. 50. 71. 1459
	INTRAT. 12. 30

Applicant les augmentations supposés du Revenu pour les années prochaines, on obtient les suivantes prévisions de consommation de Lubrifiants:

Prévision de consommation de Lubrifiants.

<u>Année.</u>	<u>Tonnes.</u>
1. 972	34. 100
1. 973	36. 900
1. 974	39. 800
1. 975	43. 000
1. 976	46. 300
1. 977	47. 200
1. 978	50. 800
1. 979	54. 600
1. 980	58. 600
1. 981	62. 900
1. 982	67. 400

2. Offre.

Il n'existe pas dans ce pays de fabrication de ce produit.

3. Solde Offre-Demande.

Des analyses de l'offre et la demande on déduit les soldes suivants de Lubrifiants, estimés pour les années prochaines:

Solde Offre - Demande.

<u>Année</u>	<u>Tonnes.</u>
1. 972	- 33. 500
1. 977	- 45. 200
1. 982	- 67. 400

INDUSTRIE CHIMIQUE INTERMEDIAIRE ET DE TRANSFORMATION.

PESTICIDES.

1. Demande.

On a effectué les prévisions suivantes:

a) Ajustement historique-statistique.

La série historique de la consommation de Pesticides s'ajuste à la droite:

$$Y = 3.297 + 448 X$$

Applicant les valeurs pour les années prochaines, on obtient les prévisions de demande suivantes:

Prévision de consommation de Pesticides.

<u>Année</u>	<u>Tonnes.</u>
1.972	6.433
1.973	6.881
1.974	7.329
1.975	7.777
1.976	8.225
1.977	8.673

b) Ajustement statistique par Revenu.

L'évolution historique du Revenu et la consommation de Pesticides, s'ajuste à la droite:

$$Y = 3.846 + 6,35 X$$

Applicant les augmentations supposés du Revenu pour les années prochaines, on obtient les suivantes prévisions de consommation de Pesticides:

Prévision de consommation de Pesticides.

<u>Année.</u>	<u>Tonnes.</u>
1. 972	6. 765
1. 973	7. 400
1. 974	8. 073
1. 975	8. 784
1. 976	9. 540
1. 977	9. 737
1. 978	10. 549
1. 979	11. 413
1. 980	12. 327
1. 981	13. 293
1. 982	14. 321

- c) Prévision basée dans le développement général de l'Industrie Chimique comparé aux tendances accusés dans autres pays en étapes intermédiaires de développement industriel.

Le développement de cette prévision a été déjà vu quand on a analysé les plastiques, résultant une prévision de pesticides de 15.000 t. pour 1.982, et comme étape intermédiaire en 1.977 seraient de 9.000 à 10.000 t. Cette prévision contraste avec les prévisions effectuées antérieurement par moyens statistiques.

197.

2. Offre.

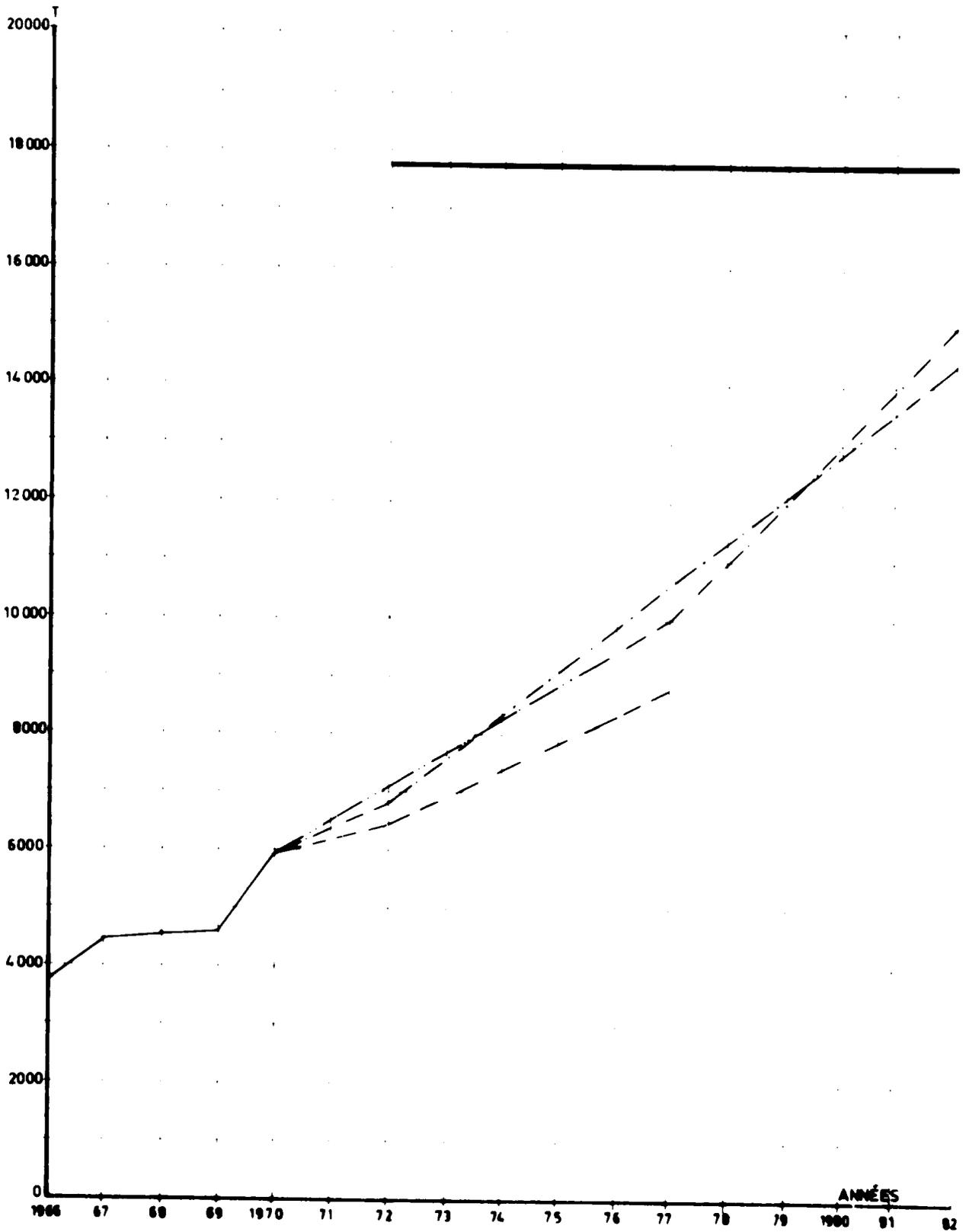
La capacité nationale de production de Pesticides est de 17. 750 t. /a.

3. Solde Offre-Demande.

Des analyses de l'offre et la demande on déduit les soldes suivants de Pesticides estimés pour les années prochaines:

Solde Offre - Demande

<u>Année.</u>	<u>Tonnes.</u>
1. 972	+ 11. 048
1. 977	+ 8. 545
1. 982	+ 3. 429



— CONSOMMATION  
 - - - DEMANDE A  
 - - - " B  
 - - - " C  
 — OFFRE

ESPINDESA

A ASSISTANCE A L'INDUSTRIE CHIMIQUE AU MAROC

COURBES D'OFFRE ET DE DEMANDE DE PESTICIDES

FIG. V. 47

FEVRIER 1983

REVISION PROJET 701/155

FEVRIER 1983

INTRAT 730

DETERGENTS ALQUIL-ARIL SULPHONES.1. Demande.

On a effectué les prévisions suivantes:

a) Ajustement historique - statistique.

La série historique de la consommation de Detergents Alquil-Aril Sulphones, s'ajuste à la droite:

$$Y = 4.948 + 1.851 X$$

Applicant les valeurs pour les années prochaines, on obtient les prévisions de demande suivantes:

Prévision de consommation de Detergents Alquil-Aril Sulphones.

<u>Année.</u>	<u>Tonnes.</u>
1.972	17.905
1.973	19.756
1.974	21.607
1.975	23.458
1.976	25.309
1.977	27.160

b) Ajustement statistique par Revenu.

L'évolution historique du Revenu et la consommation de Detergents Alquil-Aril Sulphones, s'ajuste à la droite:

$$Y = - 24.432 + 26,14 X$$

Applicant les valeurs estimés du Revenu pour les années prochaines, on obtient les suivantes prévisions de consommation de Détergents Alquil-Aril Sulphonés.

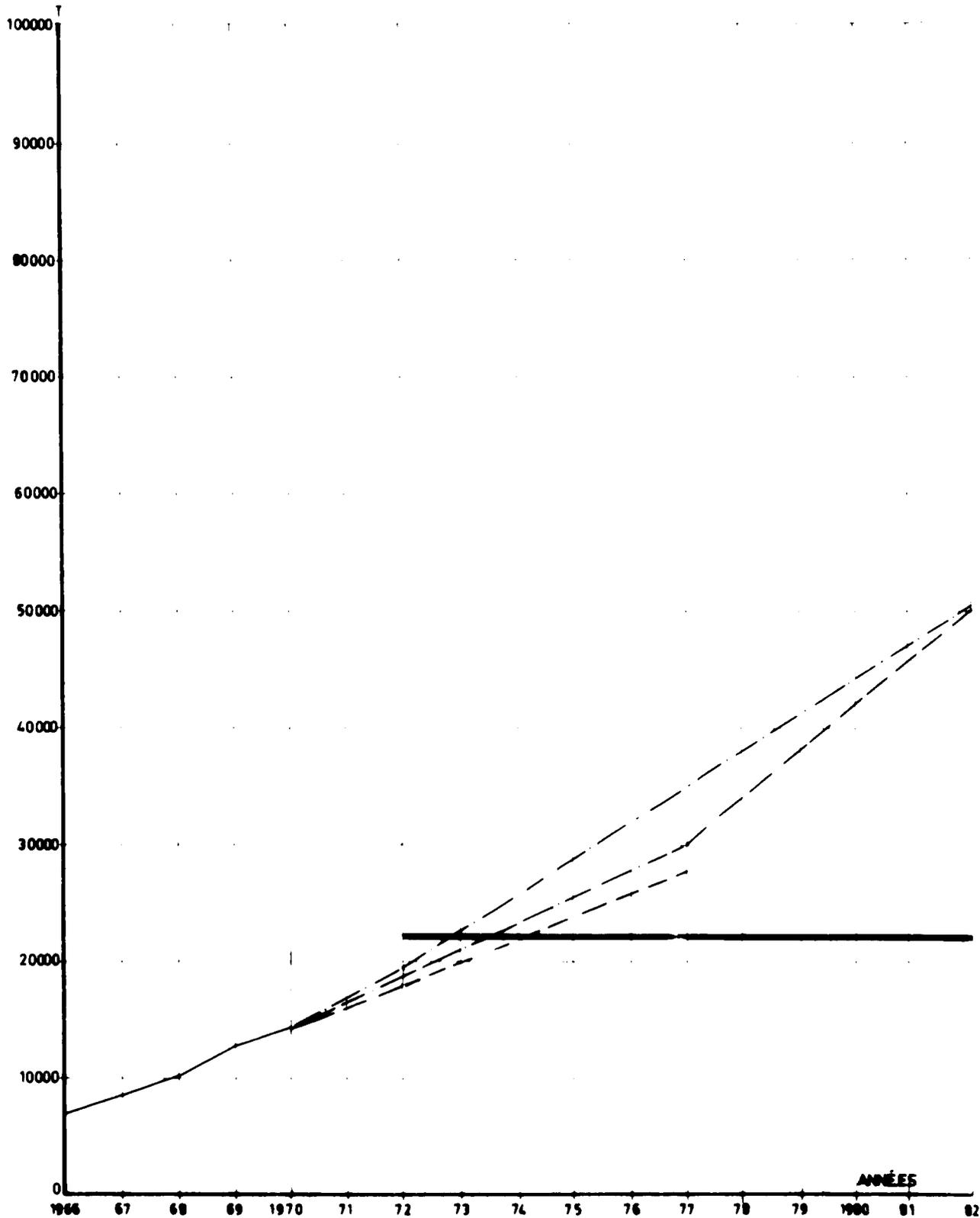
Prévision de consommation de Detergents Alquil-Aril Sulphones.

<u>Année</u>	<u>Tonnes.</u>
1. 972	19. 248
1. 973	21. 862
1. 974	24. 633
1. 975	27. 560
1. 976	30. 671
1. 977	31. 481
1. 978	34. 827
1. 979	38. 382
1. 980	39. 793
1. 981	46. 120
1. 982	50. 354

- c) Prévision basée dans le développement général de l'Industrie Chimique comparée aux tendances estimées dans autres pays en étapes intermédiaires de développement industriel.

Le développement de cette prévision, déjà vu dans le chapitre de Plastiques, estimé pour 1. 982 une consommation de 50. 000 t. , calculant par notre système une consommation intermédiaire de 30. 000 t. pour 1. 977.

Cette prévision confirme les prévision réalisées anterieurement par moyens statistiques.



— CONSUMMATION  
 - - - DEMANDE A  
 - - - " B  
 - - - " D  
 — OFFRE

E S P I N D E S A	
A S S I S T A N C E A L'INDUSTRIE CHIMIQUE AU MAROC	
COURBES D'OFFRE ET DE DEMANDE DE: DETERGENTS ALOUIL-ARIL SULPHONÉS	
FIG. V 48	
FEVRIER 1977	PROJET DE TRAVAIL
FEVRIER 1977	INTRA

- d) La consommation de détergents au Maroc, comparé avec l'Espagne et le Portugal est la suivante:

Consommation Per Capita de Detergents (kgs. /Habitant)

<u>Pays</u>	<u>1.962</u>	<u>1.969</u>	<u>1.972</u>	<u>1.977</u>	<u>1.982</u>
Portugal	0,63	2,4			
Espagne	1,09	6,5			
Maroc		0,9	1,2	1,6 (1)	2,05 (1)
				0,8 (2)	1,8 (2)

(1) Prévision planifiée de la augmentation de la population.

(2) Prévision de la augmentation naturel de la population.

2. Offre.

La capacité nationale de fabrication de Détergents Alquil-Aril Sulphonés est de 22.000 t. /a.

3. Solde Offre-Demande.

Analysant l'offre et la demande on déduit les soldes de Detergents Alquil-Aril Sulphonés prévus pour les années prochaines.

Solde offre - Demande

<u>Année</u>	<u>Tonnes.</u>
1.972	+ 3.424
1.977	- 7.320
1.982	-28.354

S A V O N S .1. Demande.

On a effectué les prévisions suivantes:

## a) Ajustement historique-statistique.

La série historique de la consommation de Savons s'ajuste à la droite:

$$Y = 28,81 + 0,11 X$$

Applicant les valeurs pour les années prochaines, on obtient les prévisions de demande suivantes:

Prévision de consommation de Savons.

<u>Année.</u>	<u>Tonnes</u>
1. 972	29. 580
1. 973	29. 690
1. 974	29. 800
1. 975	29. 910
1. 976	30. 020
1. 977	30. 130

## b) Ajustement statistique par Revenu.

Les séries historiques du Revenu et de la consommation de Savons s'ajustent à la droite:

$$Y = 21,2 + 0,0059 X$$

En appliquant les valeurs supposées du Revenu pour les années successifs, on obtient les suivantes prévisions de consommation de Savons:

Prévision de consommation de Savons.

<u>Année</u>	<u>Tonnes.</u>
1. 972	31. 058
1. 973	31. 648
1. 974	32. 274
1. 975	32. 935
1. 976	33. 637
1. 977	33. 820
1. 978	34. 575
1. 979	35. 377
1. 980	36. 227
1. 981	37. 124
1. 982	38. 079

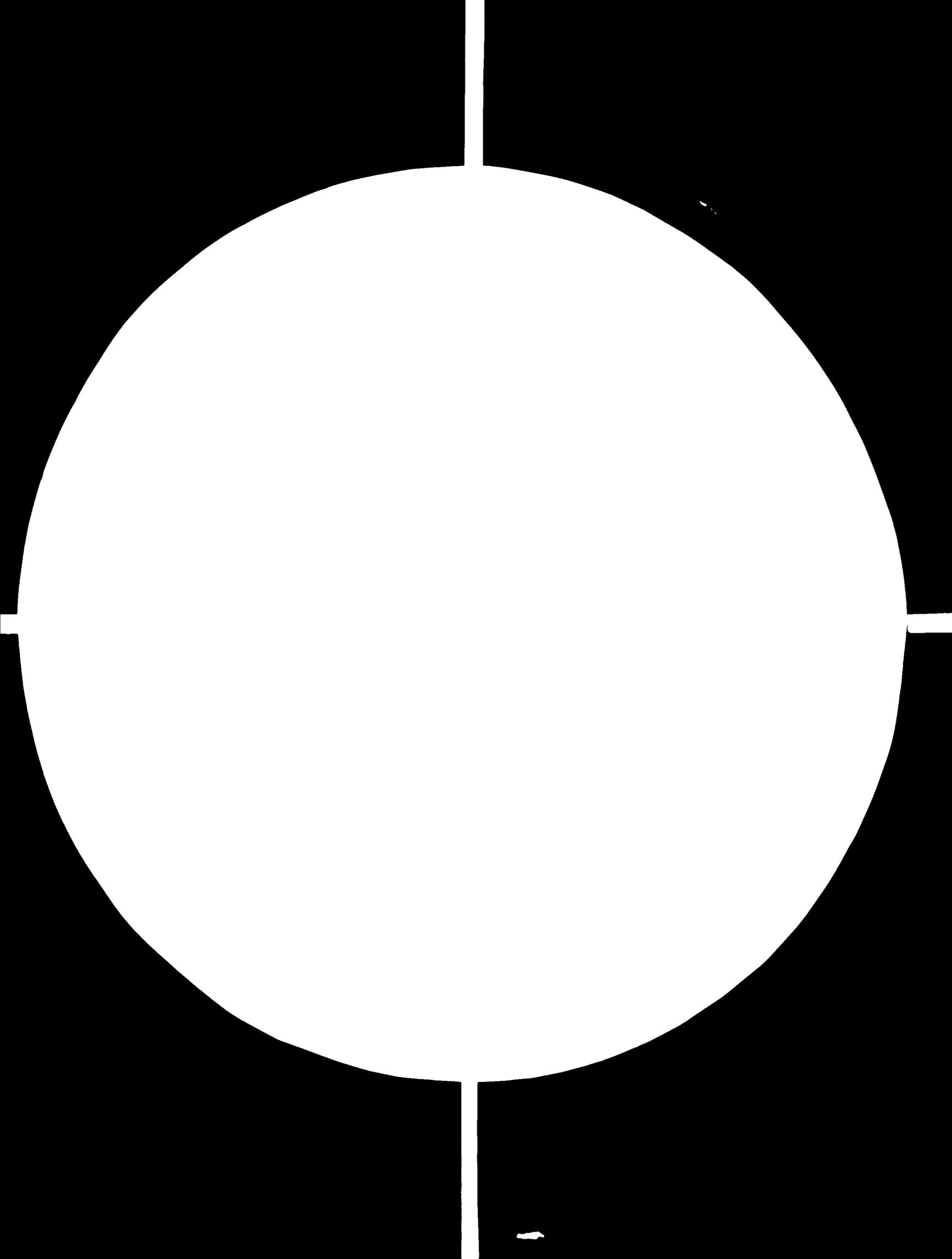
- c) Prévision basée sur le développement général de l'Industrie Chimique et sa comparaison avec les tendances accusées dans les pays en étape intermédiaire de développement industriel.

Comme on a vu dans le chapitre de plastiques, la prévision de Savons pour 1. 982 est de 40. 000 t , et pour 1. 977 on calculé par le même principe quelques 34. 000/35. 000 t. Cette prévision vérifie et confirme les réalisées antérieurement par de moyens statistiques.

2. Offre.

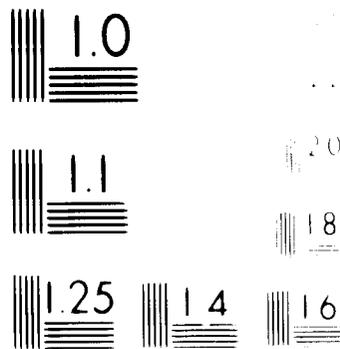
La capacité nationale de fabrication de Savons est de 52. 100 t. a.

$$\begin{array}{r} 52.100 \\ - 13.000 \\ \hline 39.100 \end{array}$$



5 OF 9

08031



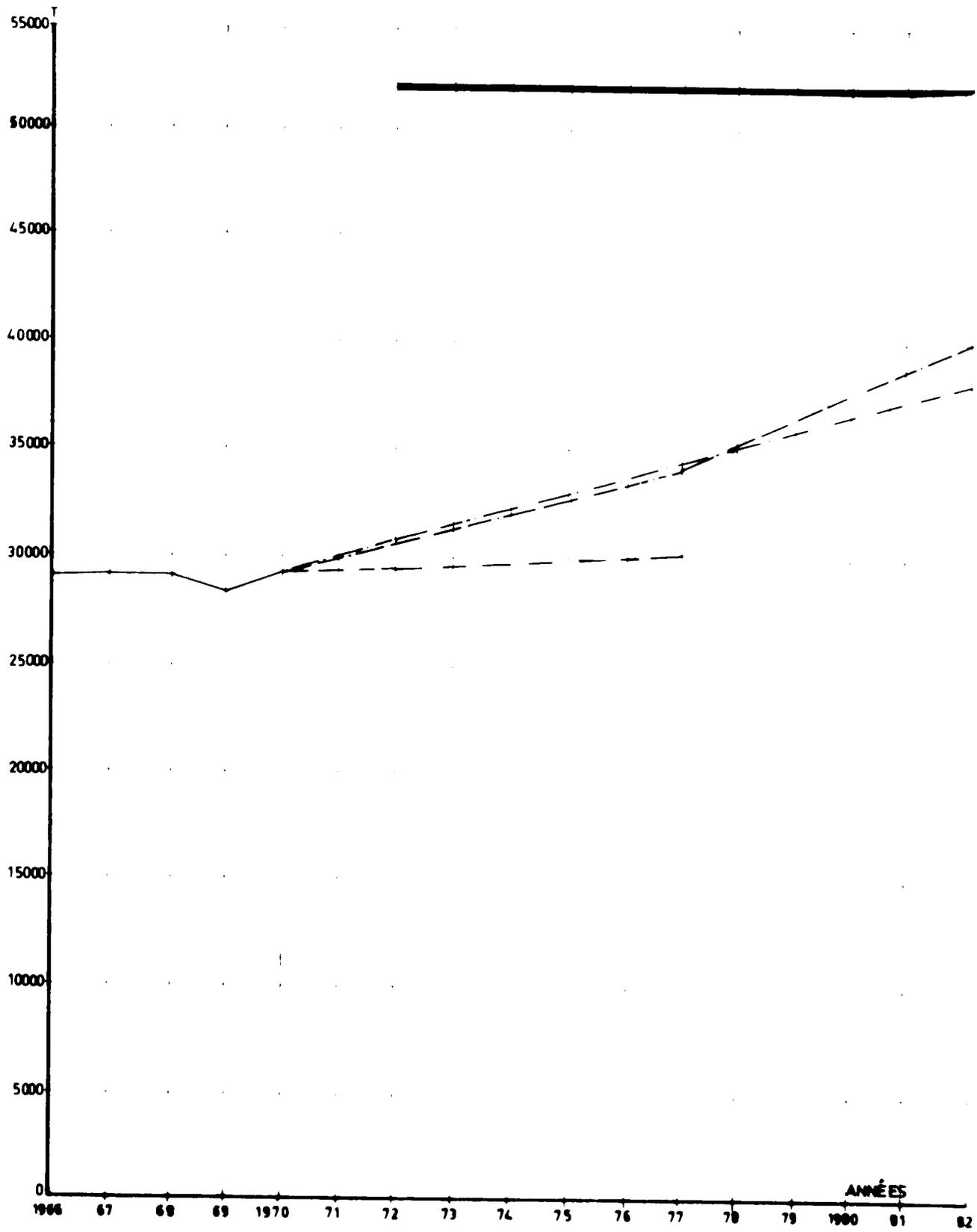
24x  
C

3. Solde Offre-Demande.

Des analyses de l'offre et de demande résultent les suivants soldes de Savons prévus pour les prochaines années:

Solde Offre-Demande

<u>Année</u>	<u>Tonnes.</u>
1.972	+ 21.796
1.977	+ 20.125
1.982	+ 14.021



— CONSUMMATION  
 - - - DEMANDE A  
 - - - " B  
 - - - " D  
 — OFFRE

<b>ESPINDESA</b>	
A L'ASSISTANCE A L'INDUSTRIE CHIMIQUE AU MAROC	
COURBES D'OFFRE ET DE DEMANDE DE SAVONS	
FIG. V. 49	
FEV 2019	REVISION PROJET N° 71/1459
FEVRIER 1974	ENTRAT 1974

GAZ INDUSTRIELS.OXYGENE.1. Demande.

On a réalisé les prévisions suivantes de consommation:

c) Ajustement historique-statistique.

La série historique de la consommation d'Oxygène s'ajuste à la droite:

$$Y = 1.035 + 166 X.$$

En extrapolant pour des années successives on obtient les prévisions de consommation d'Oxygène qu'on expose à la suite:

Prévision de consommation d'Oxygène.

<u>Année</u>	<u>m<sup>3</sup> (milles)</u>
1. 972	2. 197
1. 973	2. 363
1. 974	2. 529
1. 975	2. 695
1. 976	2. 861
1. 977	3. 027

b) Ajustement statistique par Revenu.

Les séries historiques du Revenu et de la consommation s'ajustent à la droite:

$$Y = - 1.594 + 2,34 X$$

En appliquant les valeurs supposées du Revenu pour des années successives, on obtient les suivantes prévisions de consommation d'Oxygène:

Prévision de consommation d'Oxygène.

<u>Année</u>	<u>m<sup>3</sup> (milles)</u>
1. 972	2. 316
1. 973	2. 550
1. 974	2. 798
1. 975	3. 060
1. 976	3. 338
1. 977	3. 411
1. 978	3. 710
1. 979	4. 029
1. 980	4. 366
1. 981	4. 721
1. 982	5. 100

2. Offre.

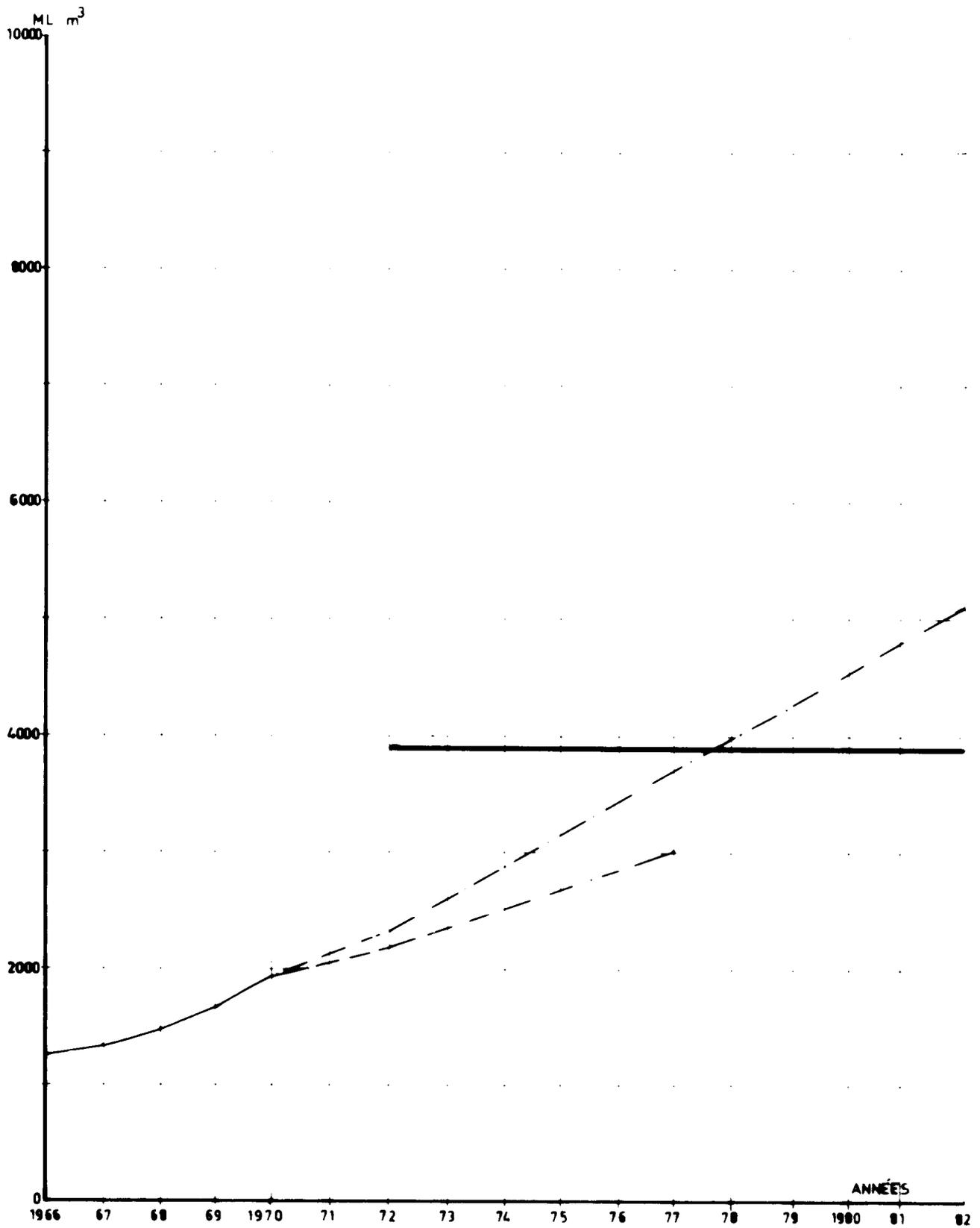
La capacité de production nationale d'Oxygène est de 5.700 t/a. équivalant à 3.989.082 m<sup>3</sup>.

3. Solde Offre-Demande.

Des analyses de l'offre et de la demande, on déduit les suivants soldes d'Oxygène prévus pour les prochaines années:

Solde Offre - Demande

<u>Année</u>	<u>m<sup>3</sup></u>
1. 972	+ 1. 733. 000
1. 977	+ 770. 082
1. 982	- 1. 110. 918



— CONSUMATION  
 - - - DEMANDE A  
 - · - " B  
 — OFFRE

ESPINDESA

ASSISTANCE A L'INDUSTRIE CHIMIQUE AU MAROC

COURBES D'OFFRE ET DE DEMANDE DE  
OXYGÈNE

FIG V 50

FF 2019

REF N° 10000000000000000000

FEBRUER 1977

N° 10000000000000000000

ACETYLENE1. Demande.

On a réalisé les suivantes prévisions de consommation:

## a) Ajustement historique-statistique.

La série historique de consommation d'acétylène s'ajuste à la droite:

$$Y = 234 + 22 X$$

En extrapolant pour des années successives, on obtient les suivantes prévisions de consommation d'Acétylène:

Prévision de consommation d'Acétylène.

<u>Année</u>	<u>m<sup>3</sup> (milles)</u>
1.972	388
1.973	410
1.974	432
1.975	454
1.976	476
1.977	498

## b) Ajustement statistique par Revenu

Les séries historiques du Revenu et de consommation d'Acétylène s'ajustent à la droite

$$Y = - 101 + 0,30 X$$

En appliquant les valeurs supposées du Revenu pour les années successives, on obtient les suivantes prévisions de consommation d'Acétylène:

Prévision de consommation d'Acétylène.

<u>Année</u>	<u>m<sup>3</sup> (milles)</u>
1. 972	400
1. 973	430
1. 974	462
1. 975	495
1. 976	531
1. 977	540
1. 978	579
1. 979	620
1. 980	663
1. 981	708
1. 982	757

2. Offre.

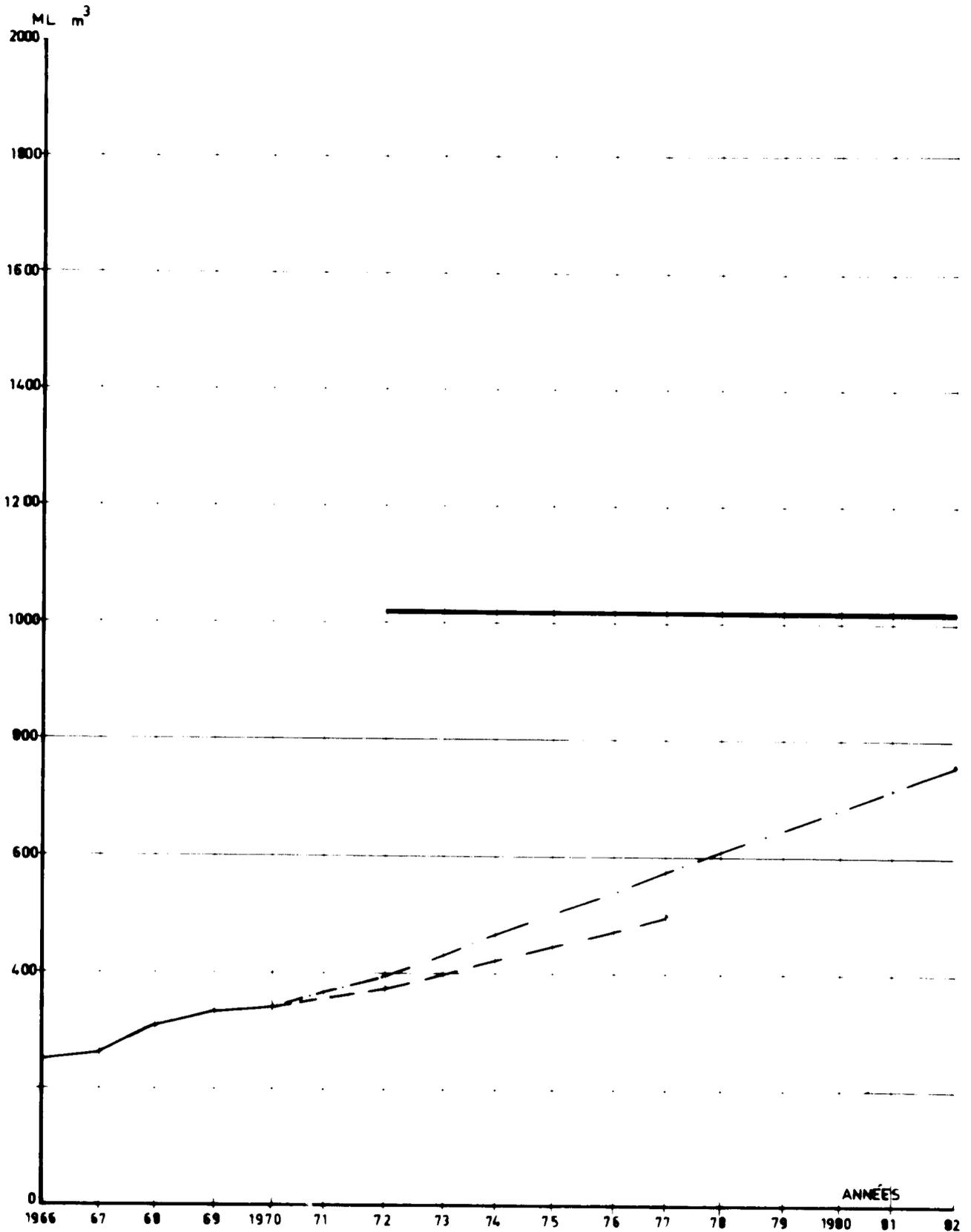
La capacité de fabrication nationale d'Acétylène est de 1.200 t. a., équivalent à 1.024 940 m<sup>3</sup>

3. Solde Offre-Demande.

Des analyses de l'Offre et de la Demande, on déduit les suivants soldes d'Acétylène pour les prochaines années

Solde Offre-Demande

<u>Année</u>	<u>Tonnes</u>
1 972	+ 680 940
1. 977	+ 505. 940
1. 982	+ 267. 940



— CONSUMMATION  
 - - - DEMANDE A  
 - · - " B  
 — OFFRE

ESPINDESA

ASSISTANCE A L'INDUSTRIE CHIMIQUE AU MAROC

COURBES D'OFFRE ET DE DEMANDE DE -  
D'ACETYLENE

FIG. V. 51

EP 2019

REGION MAROC - SEPT 1984

FEBRUER 1984

NETA

ANHYDRIDE CARBONIQUE.1. Demande.

On a réalisé les prévisions suivantes de consommation:

## a) Ajustement historique-statistique.

La série historique de la consommation d'Anhydride Carbonique s'ajuste à la droite:

$$Y = 204 + 114 X.$$

En extrapolant pour des années successives, on obtient les suivantes prévisions de consommation d'Anhydride Carbonique:

Prévision de consommation d'Anhydride Carbonique:

<u>Année</u>	<u>Tonnes</u>
1. 972	1. 000
1. 973	1. 114
1. 974	1. 228
1. 975	1. 342
1. 976	1. 456
1. 977	1. 570

## b) Ajustement statistique par Revenu.

Les séries historiques du Revenu et de la consommation d'Anhydride Carbonique s'ajustent à la droite:

$$Y = - 1. 580 + 1, 59 X$$

En appliquant les valeurs supposées du Revenu pour des années successives, on obtient les suivantes prévisions de consommation d'Anhydride Carbonique:

Prévision de consommation d'Anhydride Carbonique.

<u>Année</u>	<u>Tonnes.</u>
1. 972	1. 077
1. 973	1. 236
1. 974	1. 404
1. 975	1. 582
1. 976	1. 771
1. 977	1. 821
1. 978	2. 024
1. 979	2. 240
1. 980	2. 469
1. 981	2. 711
1. 982	2. 969

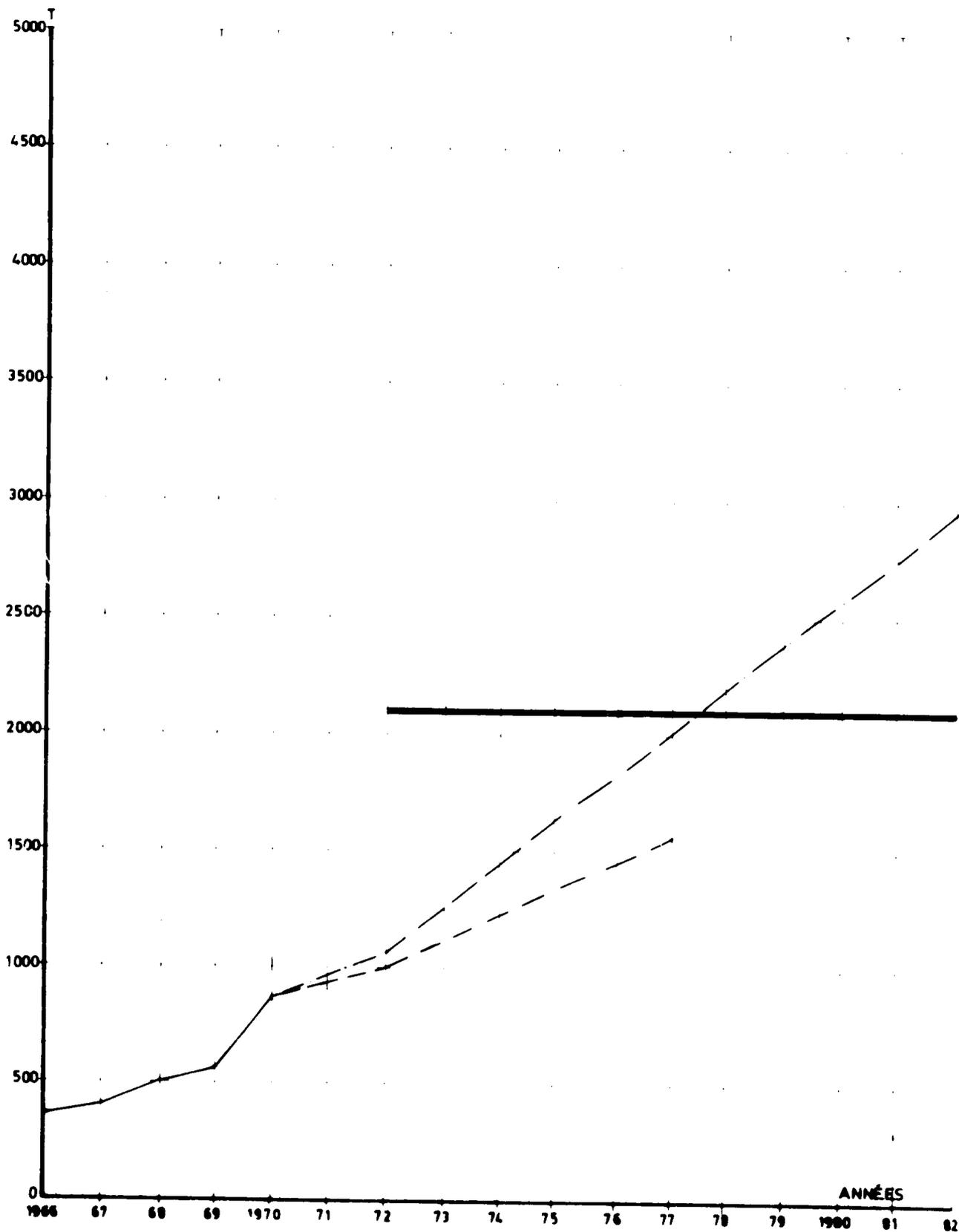
2. Offre.

La capacité national de fabrication d'Anhydride Carbonique, est de 2. 100 t. /a.

3. Solde Offre-Demande.

Des analyses de l'Offre et de la Demande, on déduit les suivants soldes prévus d'Anhydride Carbonique pour les années prochaines:

<u>Solde Offre - Demande</u>	
<u>Année</u>	<u>Tonnes.</u>
1. 972	+ 1. 062
1. 977	+ 405
1. 982	- 869



— CONSUMATION  
 - - - DEMANDE A  
 - . - " B  
 — OFFRE

ESPINDESA	
ASSISTANCE A L'INDUSTRIE CHIMIQUE AU MAROC	
COURBES D'OFFRE ET DE DEMANDE DE ANHYDRIDE CARBONIQUE	
FIG. V 52	
FEV 2014	REVISION PROJET 001 201454
FEVRIER 1977	INSTRUMENTAL 1977

FIBRES SYNTHETIQUES.POLYAMIDE 6 (Fil continu).1. Demande.

On a réalisé les suivantes prévisions de consommation:

a) Ajustement historique-statistique.

La série historique de la consommation de Polymide 6 (fil continu) s'ajuste à la droite:

$$Y = - 644 + 787 X$$

En extrapolant pour des années successives on obtient les prévisions de consommation suivantes:

Prévision de consommation de Polyamide 6 (fil continu)

<u>Année.</u>	<u>Tonnes.</u>
1. 972	4.865
1. 973	5.652
1. 974	6.439
1. 975	7.226
1. 976	8.013
1. 977	8.800

b) Ajustement statistique par Revenu.

Les séries historiques du Revenu et de consommation de Polyamide 6 (fil continu) s'ajustent à la droite:

$$Y = - 8.902 + 8 X$$

En appliquant les valeurs supposées du Revenu pour des années successives, on obtient les suivantes prévisions de Polyamide 6 (fil continu):

Prévision de consommation de Polyamide 6 (fil continu)

<u>Année</u>	<u>Tonnes.</u>
1. 972	4. 466
1. 973	5. 266
1. 974	6. 114
1. 975	7. 010
1. 976	7. 962
1. 977	8. 210
1. 978	9. 234
1. 979	10. 322
1. 980	11. 474
1. 981	12. 690
1. 982	13. 986

2. Offre.

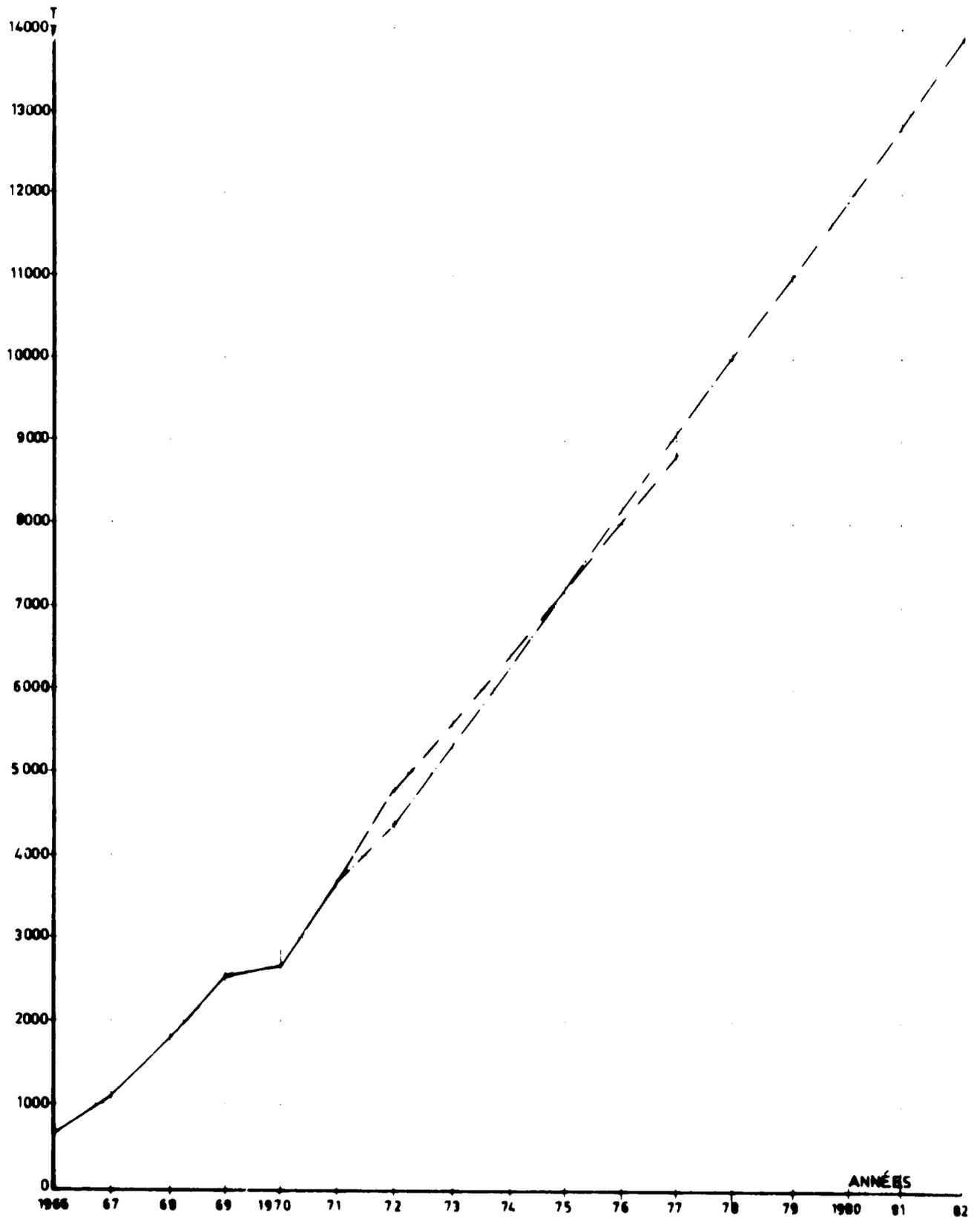
Il n'existe pas de production nationale de ce produit.

3. Solde Offre-Demande.

Des résultats des analyses de l'Offre et de la Demande, on déduit les soldes prévus de Polyamide 6 (fil continu) pour les prochaines années:

Solde Offre - Demande

<u>Année</u>	<u>Tonnes.</u>
1. 972	- 4. 665
1. 977	- 8. 505
1. 982	- 13. 986



— CONSUMMATION  
 - - - DEMANDE A  
 - . - " B

ESPINDESA	
ASSISTANCE A L'INDUSTRIE CHIMIQUE AU MAROC	
COURBES D'OFFRE ET DE DEMANDE DE POLYAMIDE 6 (Fil Continu) FIG V 53	
FEVRIER 1979	REF. IN. PROJET. 001. 10. 1978
FEVRIER 1979	INTRA

POLYAMIDE 66 (Fil continu)1. Demande.

On a effectué les prévisions suivantes:

a) Ajustement historique-statistique.

La série historique de la consommation de Polyamide 66 (fil continu), s'ajuste à la droite:

$$Y = 505 + 564 X$$

Applicant les valeurs pour les années prochaines, on obtient les prévisions de demande suivantes:

Prévision de consommation de Polyamide 66 (fil continu)

<u>Année</u>	<u>Tonnes.</u>
1. 972	4. 453
1. 973	5. 017
1. 974	5. 581
1. 975	6. 165
1. 976	6. 709
1. 977	7. 273

b) Ajustement statistique par Revenu.

L'évolution historique du Revenu et la consommation de Polyamide 66 (fil continu), s'ajuste à la droite:

$$Y = - 8. 257 + 7,8 X$$

Applicant les augmentations supposés du Revenu pour les années prochaines, on obtient les suivantes prévisions de consommation de Polyamide 66 (fil continu).

Prévision de consommation de Polyamide 66 (fil continu).

<u>Année</u>	<u>Tonnes.</u>
1. 972	4. 477
1. 973	5. 557
1. 974	6. 384
1. 975	7. 257
1. 976	8. 185
1. 977	8. 427
1. 978	9. 426
1. 979	10. 486
1. 980	11. 610
1. 981	12. 795
1. 982	14. 059

2. Offre

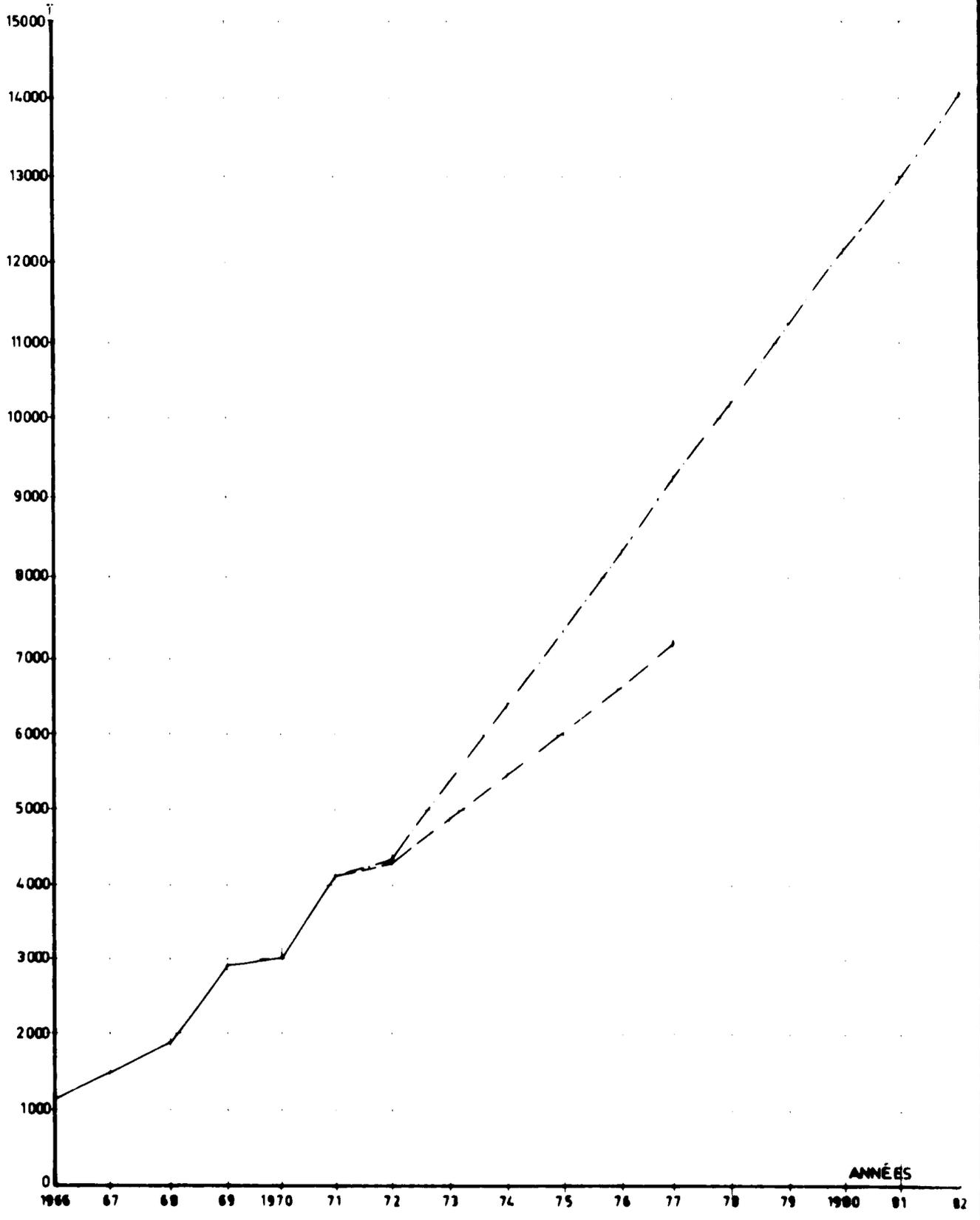
Il n'existe pas dans ce pays de fabrication de ce produit.

3. Solde Offre-Demande.

Des analyses de l'offre et de la demande on déduit les soldes suivants de Polyamide 66 (fil continu).

Solde Offre - Demande.

<u>Année</u>	<u>Tonnes</u>
1. 972	- 4. 465
1. 977	- 7. 850
1. 982	- 14. 059



— CONSUMMATION  
 - - - DEMANDE A  
 - - - " B

E S P I N D E S A	
A L L I A N C E A L'INDUSTRIE CHIMIQUE AL. MAR.	
COURBES D'OFFRE ET DE DEMANDE DE POLYAMIDE 66 (Fil Continu)	
FIG V 54	
REV. 2/77	REV. 1/77
REV. 1/77	REV. 1/77

POLYESTER (FIL CONTINU)1. Demande.

On a effectué les prévisions suivantes:

a) Ajustement historique-statistique.

La série historique de la consommation de Polyester (fil continu), s'ajuste à la droite:

$$Y = - 158 + 256 X$$

Applicant les valeurs pour les années prochaines, on obtient les prévisions de demande suivantes:

Prévision de consommation de Polyester(fil continu)

<u>Année</u>	<u>Tonnes.</u>
1. 972	1. 634
1. 973	1. 890
1. 974	2. 146
1. 975	2. 402
1. 976	2. 658
1. 977	2. 914

b) Ajustement statistique par Revenu.

L'évolution historique du Revenu et la consommation de Polyester (fil continu), s'ajuste à la droite:

$$Y = - 4. 079 + 3,5 X$$

Applicant les augmentations supposés du Revenu pour les années prochaines, on obtient les suivantes prévisions de consommation de Polyester (fil continu):

Prévision de consommation de Polyester (fil continu)

<u>Année</u>	<u>Tonnes.</u>
1. 972	1 769
1. 973	2. 119
1. 974	2. 490
1. 975	2. 882
1. 976	3. 299
1. 977	3. 409
1. 978	3. 855
1. 979	4. 331
1. 980	4. 835
1. 981	5. 367
1. 982	5. 934

2. Offre.

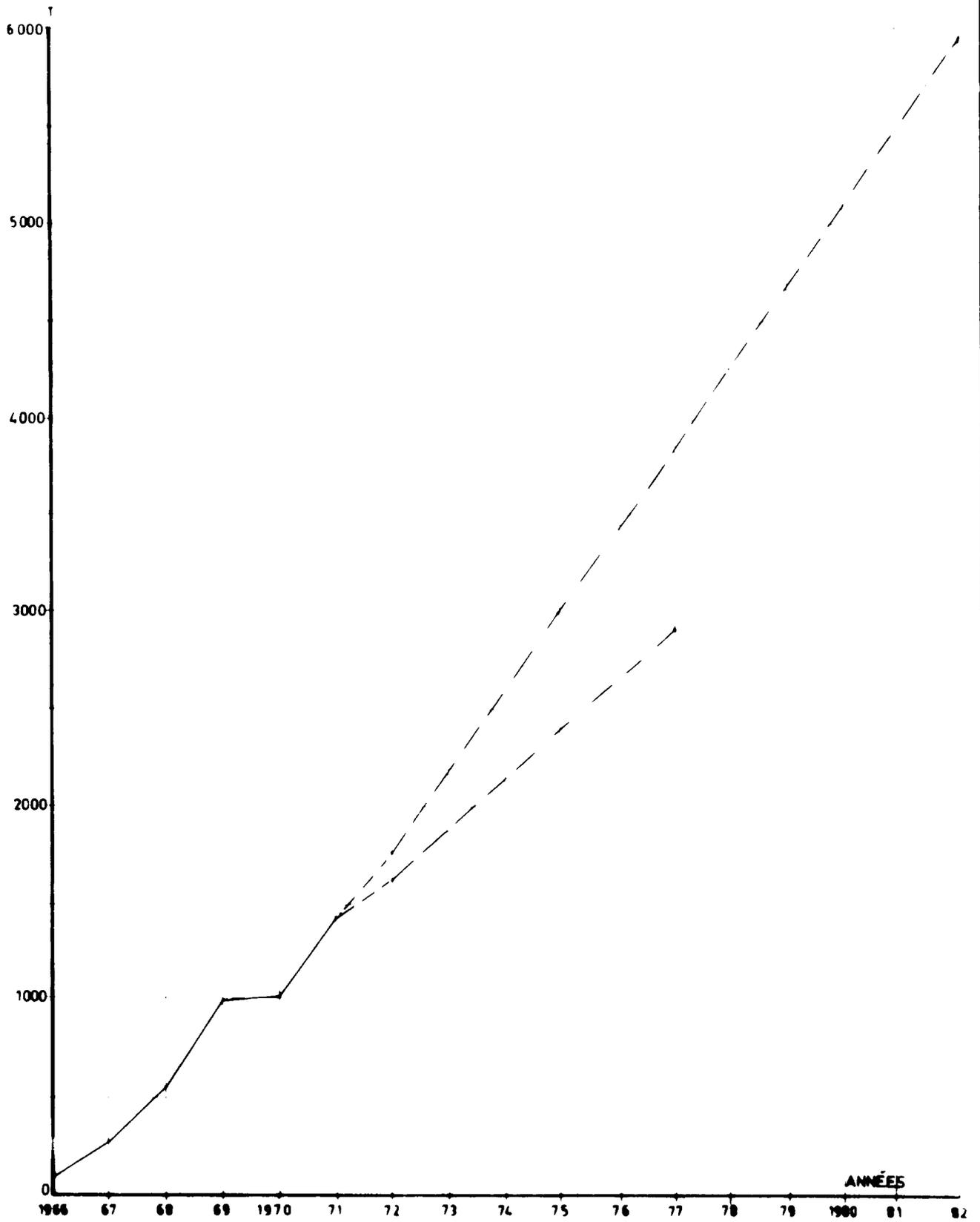
Il n'existe pas dans ce pays de fabrication de ce produit.

3. Solde Offre-Demande.

Des analyses de l'offre et la demande on déduit les soldes suivants de Polyester (fil continu), estimés pour les années prochaines:

Solde Offre-Demande

<u>Année</u>	<u>Tonnes</u>
1. 972	- 1. 700
1. 977	- 3. 160
1. 982	- 5. 934



— CONSUMMATION  
 - - - DEMANDE A  
 - · - · - DEMANDE B

E S P I N D E S A	
A L L I E M E N T A U N O U V E A U M O D E D E F I L C O N T I N U	
COURBES D'OFFRE ET DE DEMANDE DE POLYESTER (Fil Continu)	
FIG. V 55	
1966-1982	REVISION
1982	ENTRÉE

POLYESTER (Fil discontinu)1. Demande.

On a effectuée les prévisions suivantes:

a) Ajustement historique-statistique.

La série historique de la consommation de Polyester (Fil discontinu), s'ajuste à la droite:

$$Y = - 317 + 488 X$$

Applicant les valeurs pour les années prochaines, on obtient les prévisions de demande suivantes:

Prévision de consommation de Polyester (Fil discontinu)

<u>Année.</u>	<u>Tonnes.</u>
1. 972	3. 099
1. 973	3. 587
1. 974	4. 075
1. 975	4. 563
1. 976	5. 051
1. 977	5. 539

b) Ajustement statistique par Revenu.

L'évolution historique du Revenu et la consommation de Polyester (Fil discontinu), s'ajuste à la droite:

$$Y = - 7. 694 + 6,6 X$$

Applicant les augmentations supposés du Revenu pour les années prochaines, on obtient les suivantes prévisions de consommation de Polyester (Fil discontinu):

Prévision de consommation de Polyester (Fil discontinu)

<u>Année.</u>	<u>Tonnes.</u>
1. 972	3. 335
1. 973	3. 995
1. 974	4. 694
1. 975	5. 433
1. 976	6. 219
1. 977	6. 423
1. 978	7. 268
1, 979	8. 166
1. 980	9. 116
1. 981	10. 119
1. 982	11. 187

2. Offre.

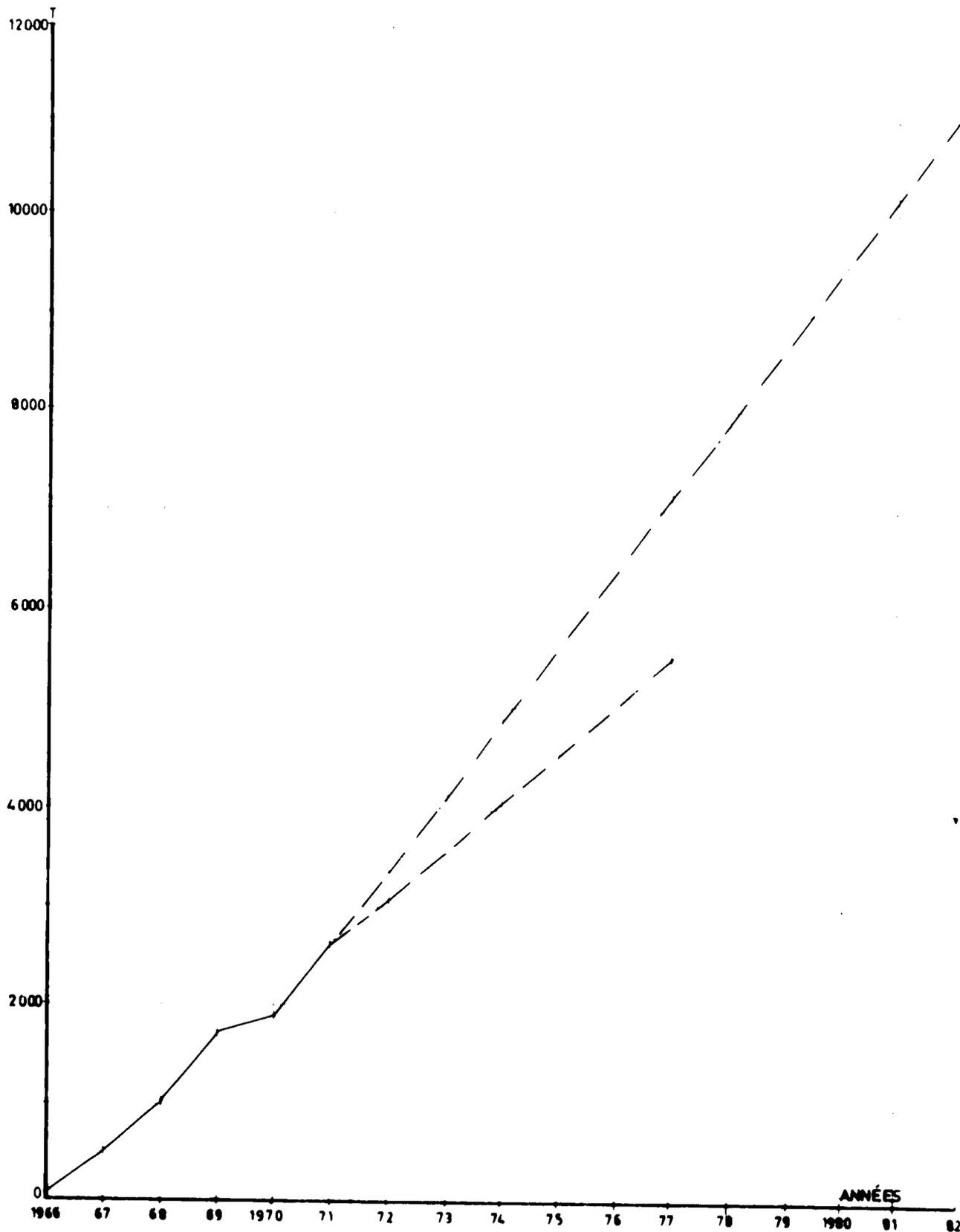
Il n'existe pas dans ce pays de fabrication de ce produit.

3. Solde Offre-Demande.

Des analyses de l'offre et la demande on déduit les soldes suivants de Polyester (Fil discontinu), estimés pour les années prochaines:

Solde Offre - Demande

<u>Année</u>	<u>Tonnes.</u>
1. 972	- 3. 215
1. 977	- 5. 989
1. 982	- 11. 187



— CONSUMMATION  
 - - - DEMANDE A  
 - · - · - DEMANDE B

ESPINOSA

AUXILIAIRE À L'INDUSTRIE CHIMIQUE AU MAROC

COURBES D'OFFRE ET DE DEMANDE DE  
 POLYESTER (Fil Discontinuu)

FIG. V. 56

ES 2014

REVISION 01

ES 2014

INTRAT

ACRYLIQUE (Fil discontinu)1. Demande.

On a effectué les prévisions suivantes:

## a) Ajustement historique-statistique.

La série historique de la consommation d' Acrylique (Fil discontinu) s'ajuste à la droite:

$$Y = - 309 + 348 X$$

Applicant les valeurs pour les années prochaines, on obtient les prévisions de demande suivantes:

Prévision de consommation d' Acrylique (Fil discontinu)

<u>Année</u>	<u>Tonnes.</u>
1. 972	2. 127
1. 973	2. 475
1. 974	2. 823
1. 975	3. 171
1. 976	3. 519
1. 977	3. 867

## b) Ajustement statistique par Revenu.

L'évolution historique du Revenu et la consommation d' Acrylique, s'ajuste à la droite:

$$Y = - 5. 561 + 4,7 X$$

Applicant les augmentations supposés du Revenu pour les années prochaines, on obtient les suivantes prévisions de consommation d' Acrylique (Fil discontinu).

Prévision de consommation d' Acrylique (fil discontinu)

<u>Année.</u>	<u>Tonnes.</u>
1. 972	2. 293
1. 973	2. 763
1. 974	3. 261
1. 975	3. 787
1. 976	3. 417
1. 977	4. 492
1. 978	5. 094
1. 979	5. 733
1. 980	6. 410
1. 981	7. 124
1. 982	7. 886

2. Offre.

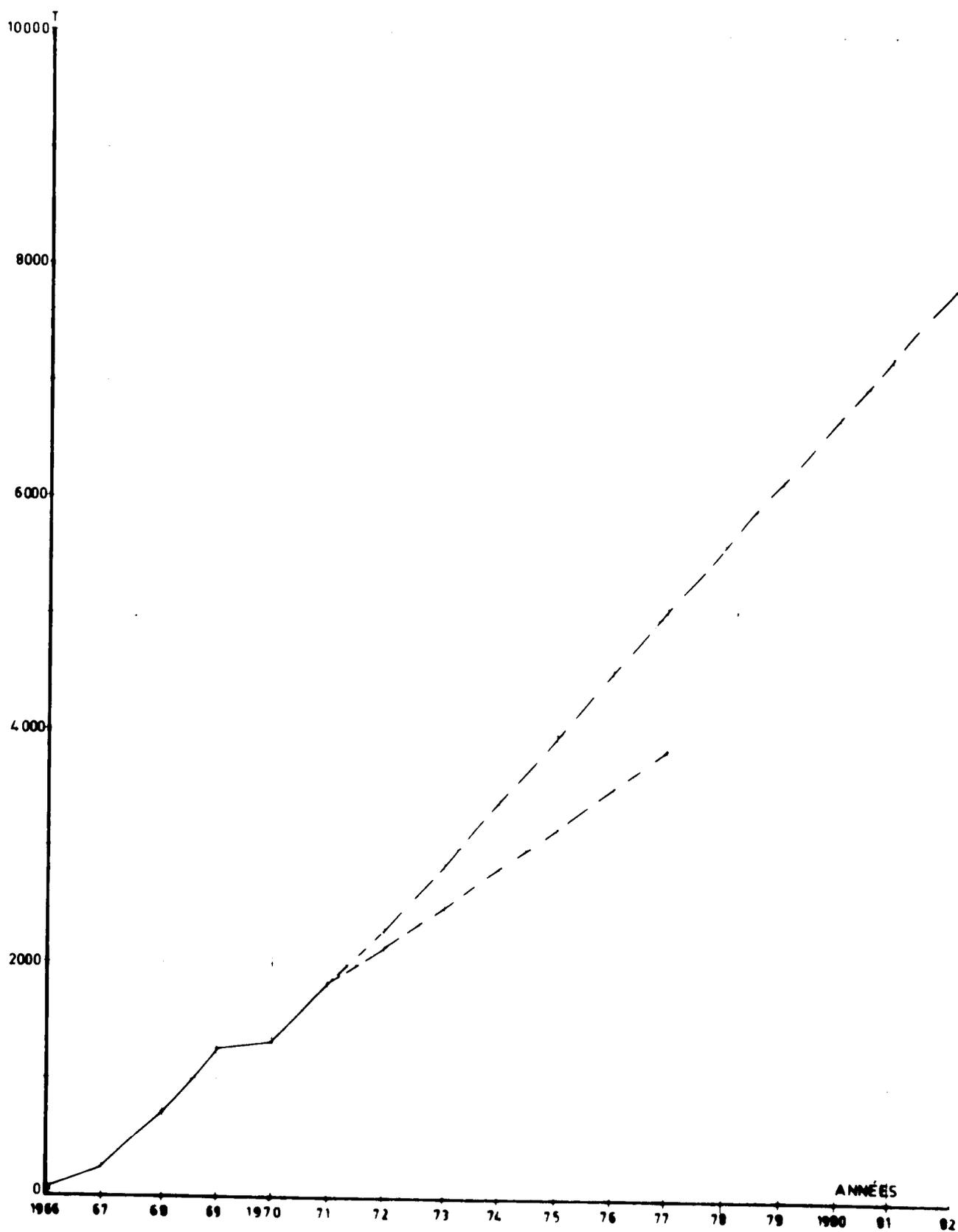
Il n'existe pas dans ce pays de fabrication de ce produit.

3. Solde Offre-Demande.

Des analyses de l'offre et la demande on déduit les soldes suivants d' Acrylique (Fil discontinu), estimés pour les années prochaines:

Solde Offre-Demande.

<u>Année</u>	<u>Tonnes.</u>
1. 972	- 2. 207
1. 977	- 4. 177
1. 982	- 7. 866



— CONSUMMATION  
 - - - DEMANDE A  
 - - - " B

ESPINDESA	
A TANT EN MER QUE EN TERRE	
COURBES D'OFFRE ET DE DEMANDE DE ACRYLIQUE (Fil Discontinu)	
FIG V 57	
ESPINDESA	ESPINDESA
ESPINDESA	ESPINDESA

COLORANTS SYNTHETIQUES.1. Demande.

On a effectué les prévisions suivantes:

a) Ajustement historique-statistique.

La série historique de la consommation de Colorants Synthétiques s'ajuste à la droite:

$$Y = 1.105,5 + 83,8 X$$

Applicant les valeurs pour les années prochaines, on obtient les prévisions de demande suivantes:

Prévision de consommation de Colorants Synthétiques.

<u>Année.</u>	<u>Tonnes.</u>
1 972	1.524
1.973	1.608
1.974	1.692
1.975	1.776
1.976	1.859
1.977	1.943

b) Ajustement statistique par Revenu.

L'évolution historique du Revenu et la consommation de Colorants Synthétiques, s'ajuste à la droite:

$$Y = - 104,5 + 0,98 X$$

Applicant les augmentations supposés du Revenu pour les années prochaines, on obtient les suivantes prévisions de consommation de Colorants Synthétiques:

Prévision de consommation de Colorants Synthétiques.

<u>Année.</u>	<u>Tonnes.</u>
1. 972	1. 533
1. 973	1. 631
1. 974	1. 735
1. 975	1. 949
1. 976	1. 961
1. 977	1. 991
1. 978	2. 117
1. 979	2. 250
1. 980	2. 391
1. 981	2. 540
1. 982	2. 699

2. Offre.

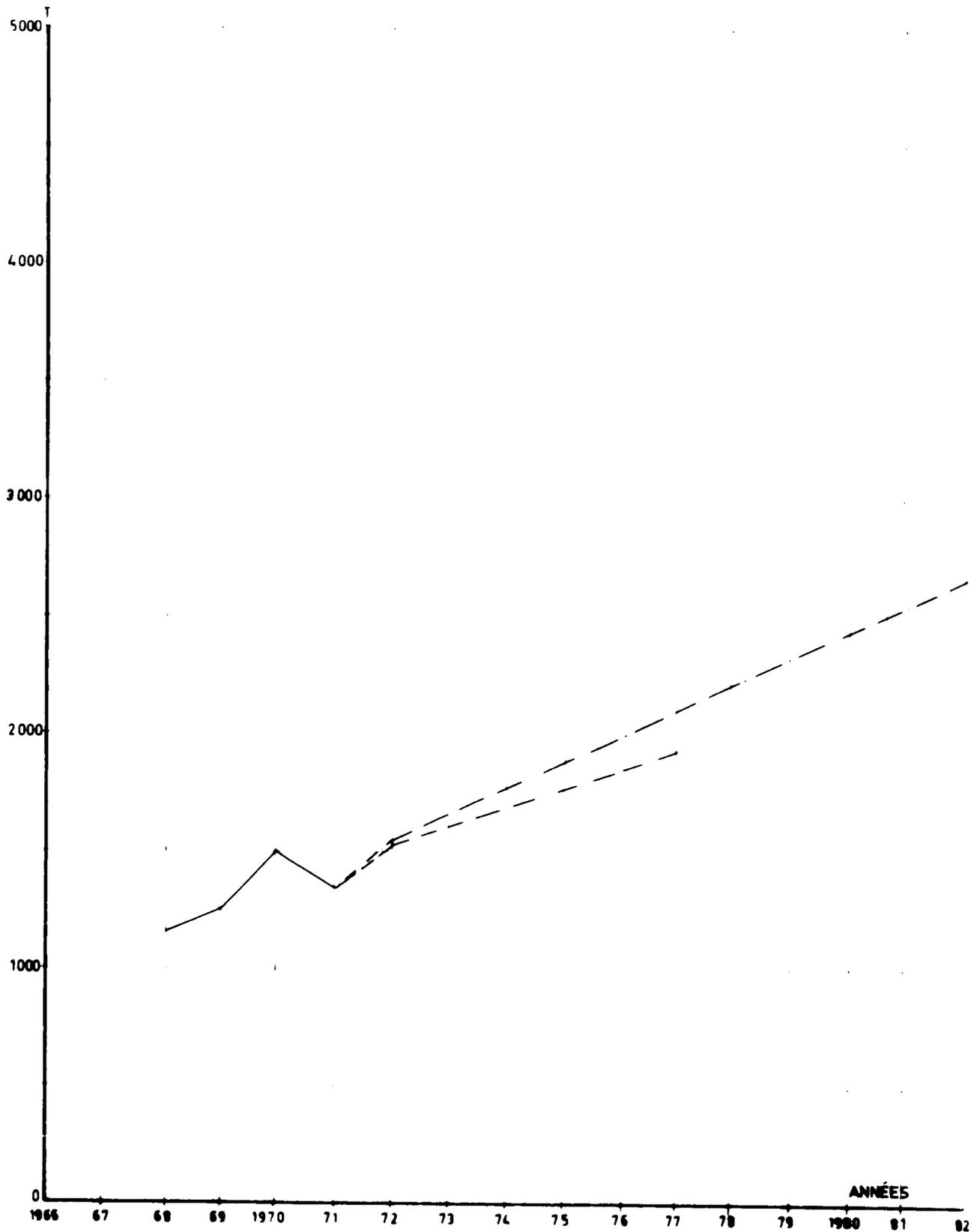
Il n'existe pas dans ce pays de fabrication de ce produit.

3. Solde Offre-Demande.

Des analyses de l'offre et la demande on déduit les soldes suivants de Colorants Synthétiques, estimés pour les années prochaines:

Solde Offre - Demande

<u>Année</u>	<u>Tonnes.</u>
1. 972	- 1. 528
1. 977	- 1. 967
1. 982	- 2. 699



— CONSUMMATION  
 - - - DEMANDE A  
 - . - " B

ESPINDESA	
ASSISTANCE A L'INDUSTRIE CHIMIQUE AU MAROC	
COURBES D'OFFRE ET DE DEMANDE DE COLORANTS SYNTHÉTIQUE	
FIG. V 58	
FEVRIER 1974	REVISION PROJET 100000000
FEVRIER 1974	INTÉRIEUR 100

PEINTURES ET VERNIS.1. Demande.

On a effectué les prévisions suivantes:

a) Ajustement historique-statistique.

La série historique de la consommation de Peintures et Vernis s'ajuste à la droite:

$$Y = 5.825,7 + 1.159,7 X$$

Applicant les valeurs pour les années prochaines, on obtient les prévisions de demande suivantes:

Prévision de consommation de Peintures et Vernis.

<u>Année.</u>	<u>Tonnes.</u>
1. 972	13. 943
1. 973	15. 103
1. 974	16. 263
1. 975	17. 422
1. 976	18. 582
1. 977	19. 742

b) Ajustement statistique par Revenu.

L'évolution historique du Revenu et la consommation de Peintures et Vernis, s'ajuste à la droite:

$$Y = - 13.414 + 17 X$$

Applicant les augmentations supposés du Revenu pour les années prochaines, on obtient les suivantes prévisions de consommation de Peintures et Vernis:

Prévision de consommation de Peintures et Vernis.

<u>Année.</u>	<u>Tonnes.</u>
1.972	14.993
1.973	16.693
1.974	18.495
1.975	20.399
1.976	22.422
1.977	22.949
1.978	25.125
1.979	27.437
1.980	29.885
1.981	32.469
1.982	35.223

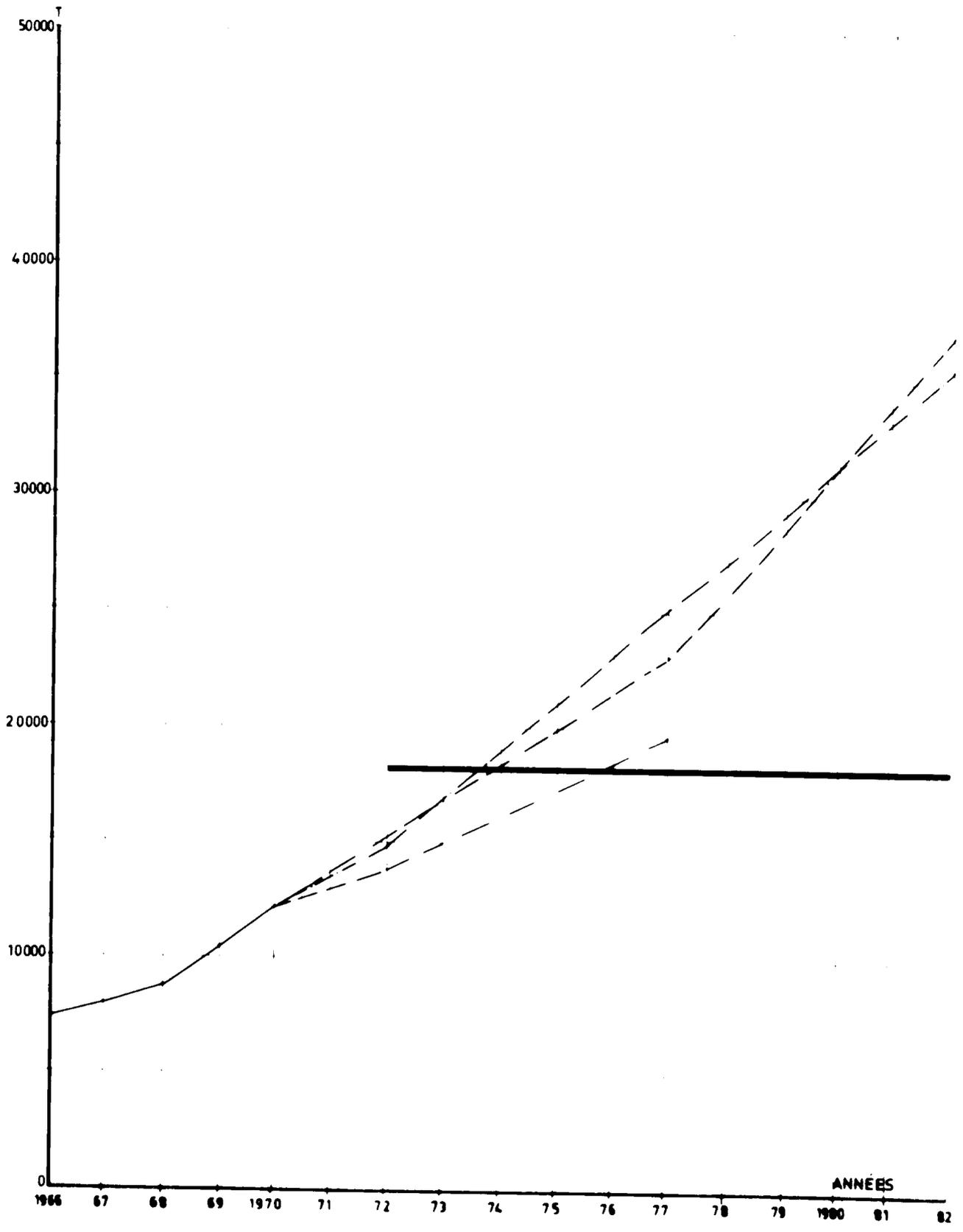
- c) Prévision tenant compte du développement général de l'Industrie Chimique, comparée aux tendances accusées en d'autres pays en étapes intermédiaires de développement industriel.

Comme on a déjà vu en déroulant cette prévision dans le chapitre des plastiques, on calculé par ce procédé, une consommation de Peintures et Vernis de 37.000 t. pour 1.982, et de 23.000 t. pour 1.977.

Cette prévision confirme les prévisions statistiques a) y b) .

2. Offre.

La capacité de production nationale de Peintures et Vernis, est de 18.200 t. /a.



— CONSUMMATION  
 - - - DEMANDE A  
 - . - " B  
 . . . " D  
 — OFFRE

<b>ESPINDESA</b>	
ASSISTANCE A L'INDUSTRIE CHIMIQUE AU MAROC	
COURBES D'OFFRE ET DE DEMANDE DE PEINTURES ET VERNIS	
FIG V 59	
PERIODE	REVISION
PROJET	INTRA

3. Solde Offre-Demande.

Par les résultats des analyses de l'offre et la demande, ont obtenu les suivants soldes prévus pour les prochaines années de Peintures et Vernis:

Solde Offre - Demande.

<u>Année.</u>		<u>Tonnes.</u>
1. 972	+	3. 731
1. 977	-	3. 145
1. 982	-	17. 023

PARFUMERIE ET COSMETIQUE:1. Demande.

On a effectué les prévisions suivantes:

## a) Ajustement historique-statistique.

La série historique de la consommation de Parfumerie et Cosme-  
tique, s'ajuste à la droite:

$$Y = 8,8 + 1,8 X$$

Applicant les valeurs pour les années prochaines, on obtient les  
prévisions de demande suivantes:

Prévision de consommation de Parfumerie et Cosmetique

<u>Année.</u>	<u>Tonnes.</u>
1.972	21,4
1.973	23,2
1.974	25
1.975	26,8
1.976	28,6
1.977	30,4

## b) Ajustement statistique par Revenu.

L'évolution historique du Revenu et la consommation de Parfu-  
merie et Cosmetique s'ajuste à la droite:

$$Y = - 17,7 + 0,024 X$$

En appliquant les valeurs supposées du Revenu pour des années successives, on obtient les prévisions suivantes de consommation de Parfumerie et Cosmétique:

Prévision de consommation de Parfumeria et Cosmetique.

<u>Année.</u>	<u>Tonnes.</u>
1. 972	22,4
1. 973	24,8
1. 974	27,3
1. 975	30
1. 976	32,8
1. 977	33,6
1. 978	36,7
1. 979	39,9
1. 980	43,4
1. 981	47,7
1. 982	50,9

- c) Prévision tenant compte du développement de l'Industrie Chimique et des tendances accusées dans les pays en étape intermédiaire de développement industriel.

Comme on a déjà vu en déroulant cette prévision dans le chapitre des plastiques, la prévision de consommation de Parfumerie et Cosmétique par ce procédé est de 52 MM. D. H. pour 1977.

La prévision c) contraste et confirme celles qu'on été réalisées par des procédés statistiques ( a) et b).

2. Offre.

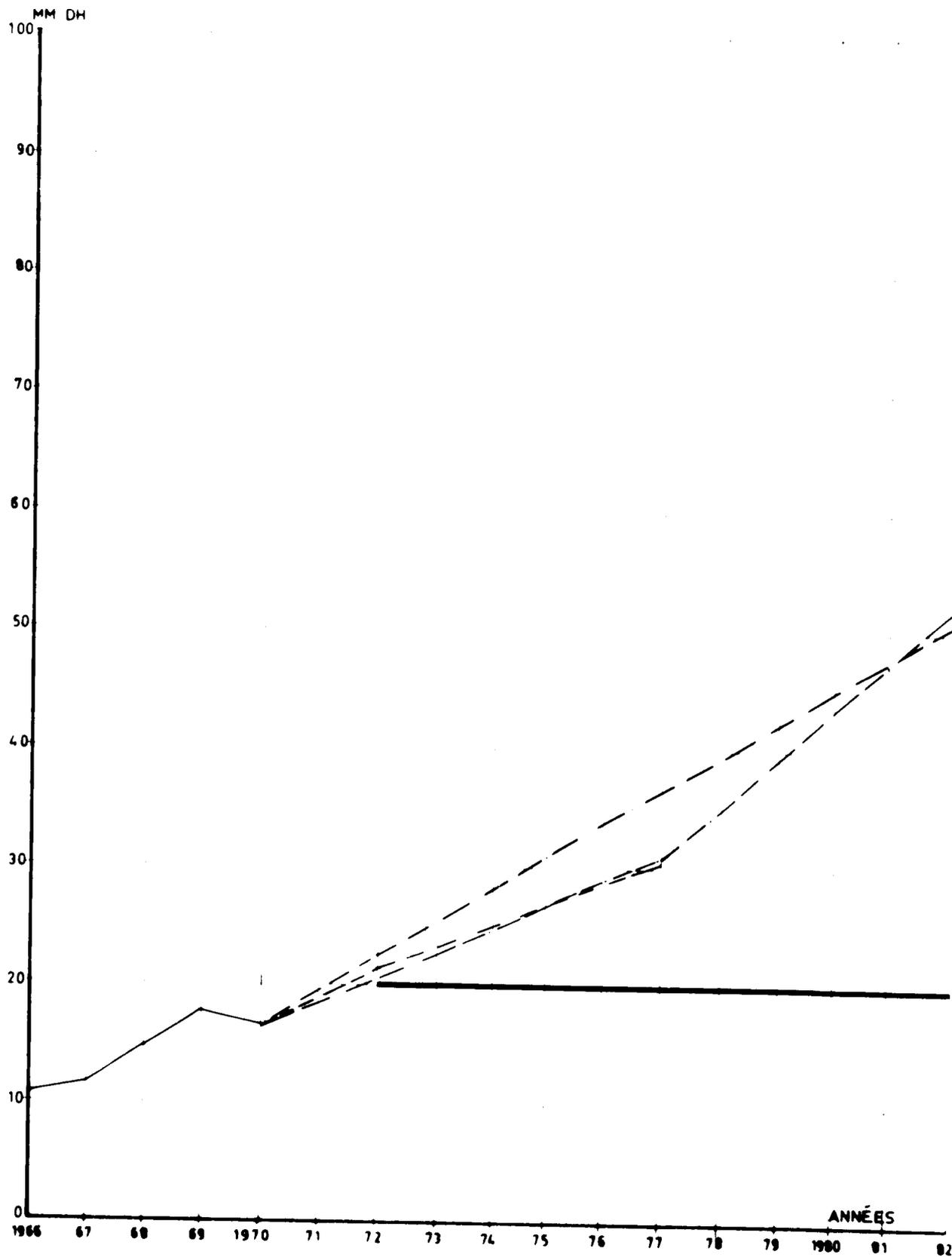
La capacité de fabrication nationale de Parfumerie et Cosmétique est de 20 MM. D. H.

3. Solde Offre - Demande.

Des résultats des analyses de l'Offre et la Demande on déduit les suivants soldes prévus de Parfumerie et Cosmétique:

Solde Offre - Demande.

<u>Année</u>	<u>Tonnes.</u>
1. 972	- 1,9
1. 977	- 12
1. 982	- 30,9



— CONSUMMATION  
 - - - DEMANDE A  
 - - - " B  
 - - - " D  
 — OFFRE

ESPINOSA	
AIDE TANCHE A L'INDUSTRIE CHIMIQUE AU MAR	
COURBES D'OFFRE ET DE DEMANDE DE PARFUMMERIE ET COSMETIQUE	
FIG V 60	
ES 2000	PREL
ES 2000	INITIAT

PAPIERS ET CARTONS.1. Demande.

On a réalisé les prévisions suivants de consommation:

a) Ajustement historique-statistique.

La série historique de la consommation de Papier et Cartons s'ajuste à la droite:

$$Y = 51,06 + 5,4 X$$

En extrapolant pour des années successives on obtient les prévisions suivantes de consommation de Papiers et Cartons:

Prévision de consommation de Papiers et Cartons.

<u>Année.</u>	<u>Tonnes.</u>
1. 972	88.800
1. 973	94.200
1. 974	99.600
1. 975	105.000
1. 976	110.400
1. 977	115.800

b) Ajustement statistique par Revenu.

Les séries historiques du Revenu et de la consommation de Papiers et Cartons s'ajuste à la droite:

$$Y = - 38,8 + 0,08 X$$

En appliquant les valeurs supposées du Revenu pour des années successives, on obtient les prévisions suivantes de consommation de Papiers et Cartons:

Prévision de consommation de Papiers et Cartons.

<u>Année</u>	<u>Tonnes.</u>
1. 972	94. 800
1. 973	102. 800
1. 974	111. 300
1. 975	120. 300
1. 976	129. 800
1. 977	132. 300
1. 978	142. 500
1. 979	153. 400
1. 980	164. 900
1. 981	177. 100
1. 982	190. 000

2. Offre.

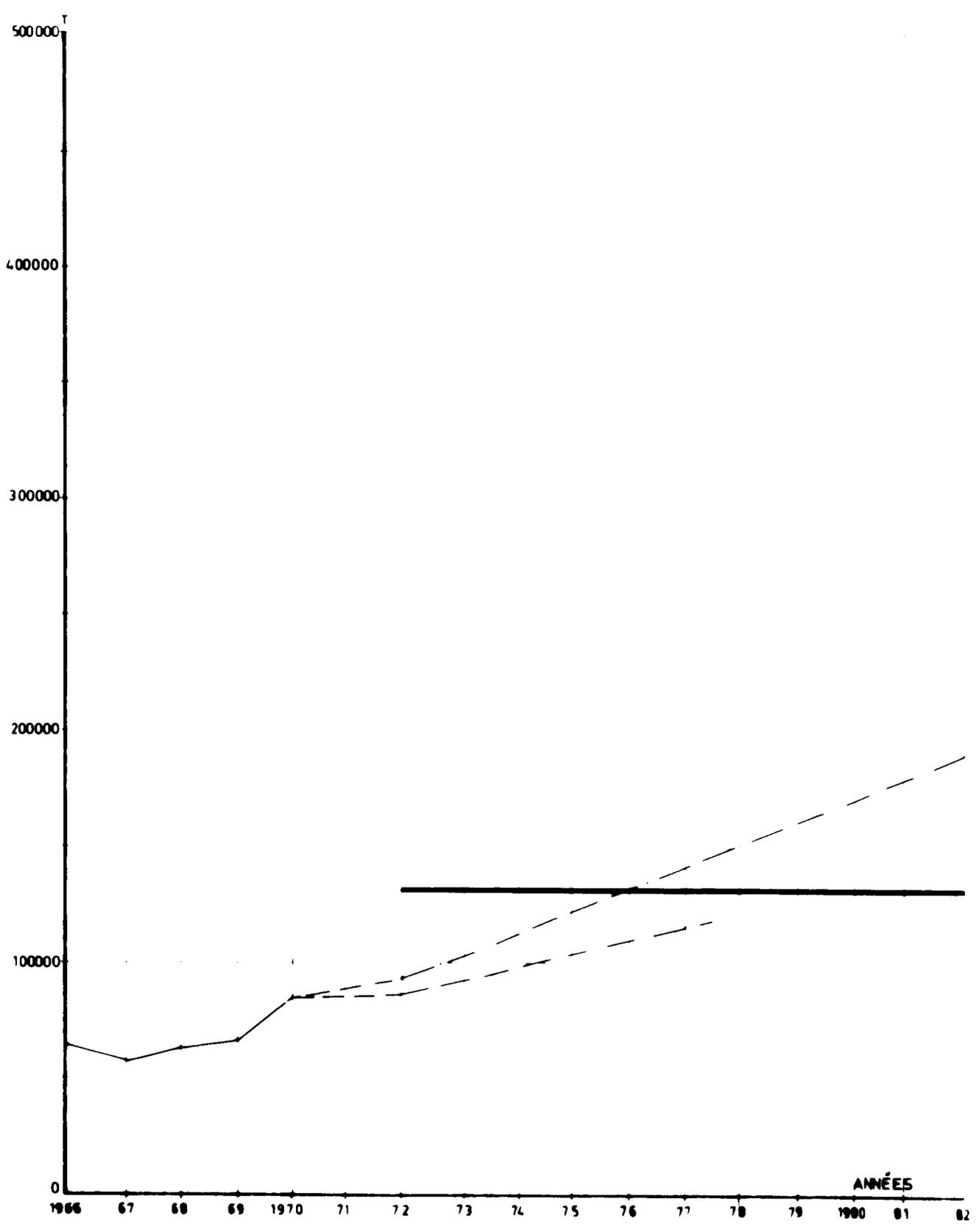
La capacité de fabrication nationale de Papiers et Cartons est de 131. 000 t. /a.

3. Solde Offre - Demande.

Par les résultats de analyses de L'Offre et la Demande, on obtient les soldes prévus de Papiers et Cartons qu'on expose à la suite:

Solde Offre - Demande

<u>Année</u>	<u>Tonnes</u>
1. 972	+ 39. 200
1. 977	- 6. 950
1. 982	- 59. 000



— CONSUMMATION  
 - - - DEMANDE A  
 - . - " B  
 — OFFRE

E S P I N D E S A	
A T T A N T E A L N O T R E I M P R I M E R I E	
COURBES D'OFFRE ET DE DEMANDE DE PAPIERS ET CARTONS	
FIG V 61	

PATE A PAPIER.

1. Demande.

On a réalisé les prévisions de consommation suivantes:

a) Ajustement historique - statistique.

La série historique de la consommation de Pâte à Papier s'ajuste à la droite:

$$Y = - 2,8 + 11,4 X$$

En extrapolant pour des années successives on obtient les suivantes prévisions de consommation de Pâte à Papier.

Prévision de consommation de Pâte à Papier.

<u>Année</u>	<u>Tonnes.</u>
1. 972	77. 000
1. 973	88. 400
1. 974	99. 800
1. 975	111. 200
1. 976	122. 600
1. 977	134. 000

b) Ajustement statistique par Revenu.

Les séries historiques du Revenu et de la consommation de Pâte à Papier s'ajuste à la droite:

$$Y = - 169,1 + 0,15 X$$

En appliquant les valeurs supposées du Revenu pour les années successives, on obtient les prévisions suivantes de consommation de Pâte à Papier:

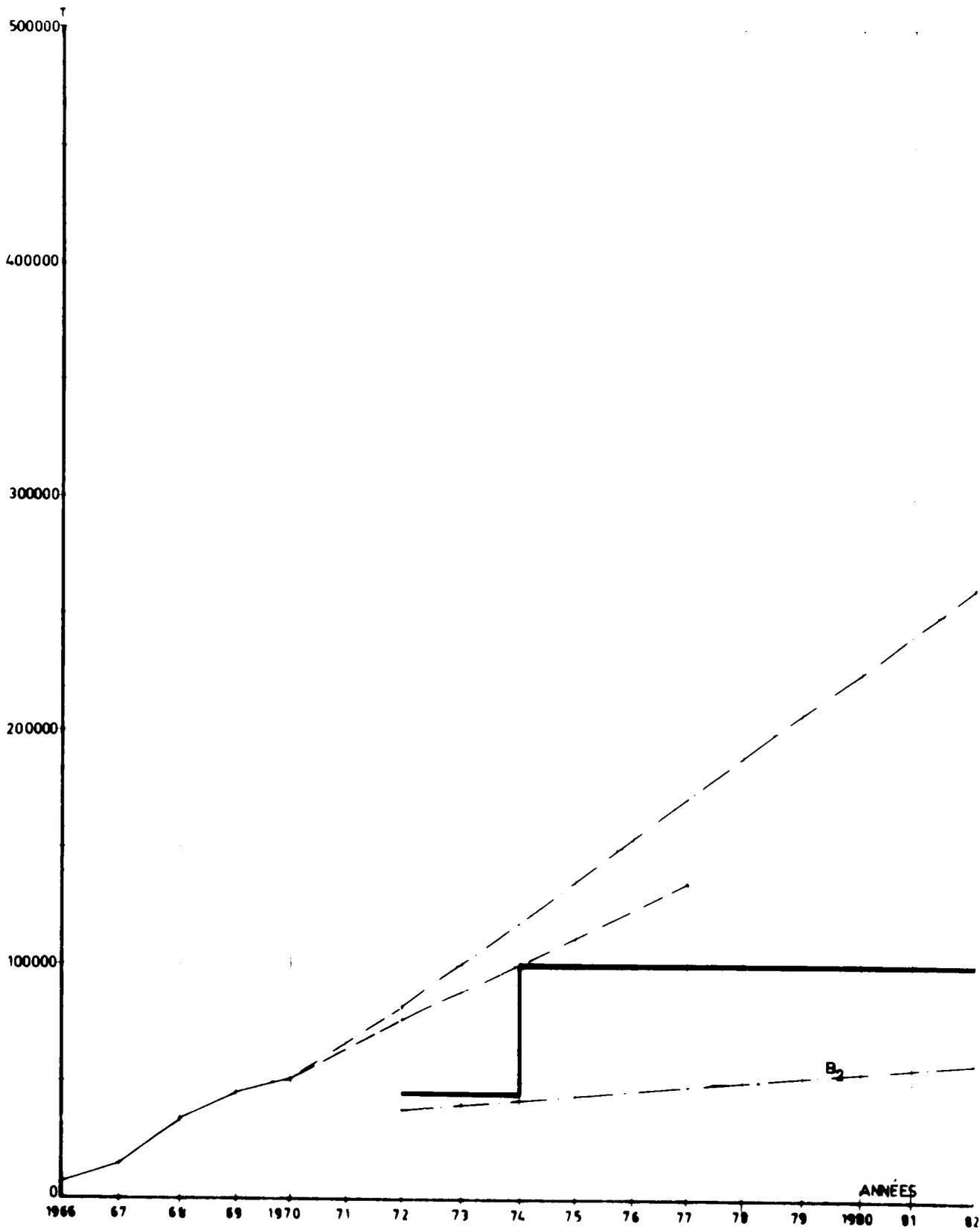
Prévision de consommation de Pâte à Papier.

<u>Année</u>	<u>Tonnes.</u>
1. 972	81. 500
1. 973	96. 500
1. 974	112. 400
1. 975	129. 200
1. 976	147. 100
1. 977	151. 700
1. 978	170. 900
1. 979	191. 300
1. 980	212. 900
1. 981	235. 700
1. 982	260. 000

De ces prévisions de consommation, les exportations occupent un pourcentage élevé, si elles se maintiennent au niveau actuel, leur prévision est la suivante:

Prévision d'exportation de Pâte à Papier.

<u>Année.</u>	<u>Tonnes.</u>
1. 972	39. 000
1. 973	41. 000
1. 974	43. 000
1. 975	45. 000
1. 976	47. 000
1. 977	49. 000
1. 978	51. 000
1. 979	53. 000
1. 980	55. 000
1. 981	57. 000
1. 982	59. 000



— CONSUMMATION  
 - - - DEMANDE A  
 - · - " B  
 — OFFRE B<sub>2</sub>

ESPINDESA	
A DISTANCE A L'INDUSTRIE CHIMIQUE AU MAROC	
COURBES D'OFFRE ET DE DEMANDE DE PÂTE A PAPIER	
FIG V 62	
ÉLÉMENT DÉSIGNATION	RÉFÉRENCE PROJET CENTRALE

2. Offre.

La capacité national de fabrication de Pâte à Papier est de 45.000 t./a. qui sera amplifiée à 100.000 t./a. en 1.974.

3. Solde Offre-Demande.

Par les résultats des études de l'Offre et la Demande, on déduit les soldes suivantes de Pâte à Papier, prévisibles pour les prochaines années:

Solde Offre - Demande.

<u>Année.</u>	<u>Tonnes.</u>
1.972	- 34.250
1.977	- 42.000
1.982	- 160.000

TRANSFORMATION DE MATIERES PLASTIQUES.1. Demande.

On a réalisé les suivantes prévisions de marché:

## a) Ajustement historique-statistique.

La série historique de la consommation de Matières Plastiques s'ajuste à la droite:

$$Y = 16.618 + 2.733 X$$

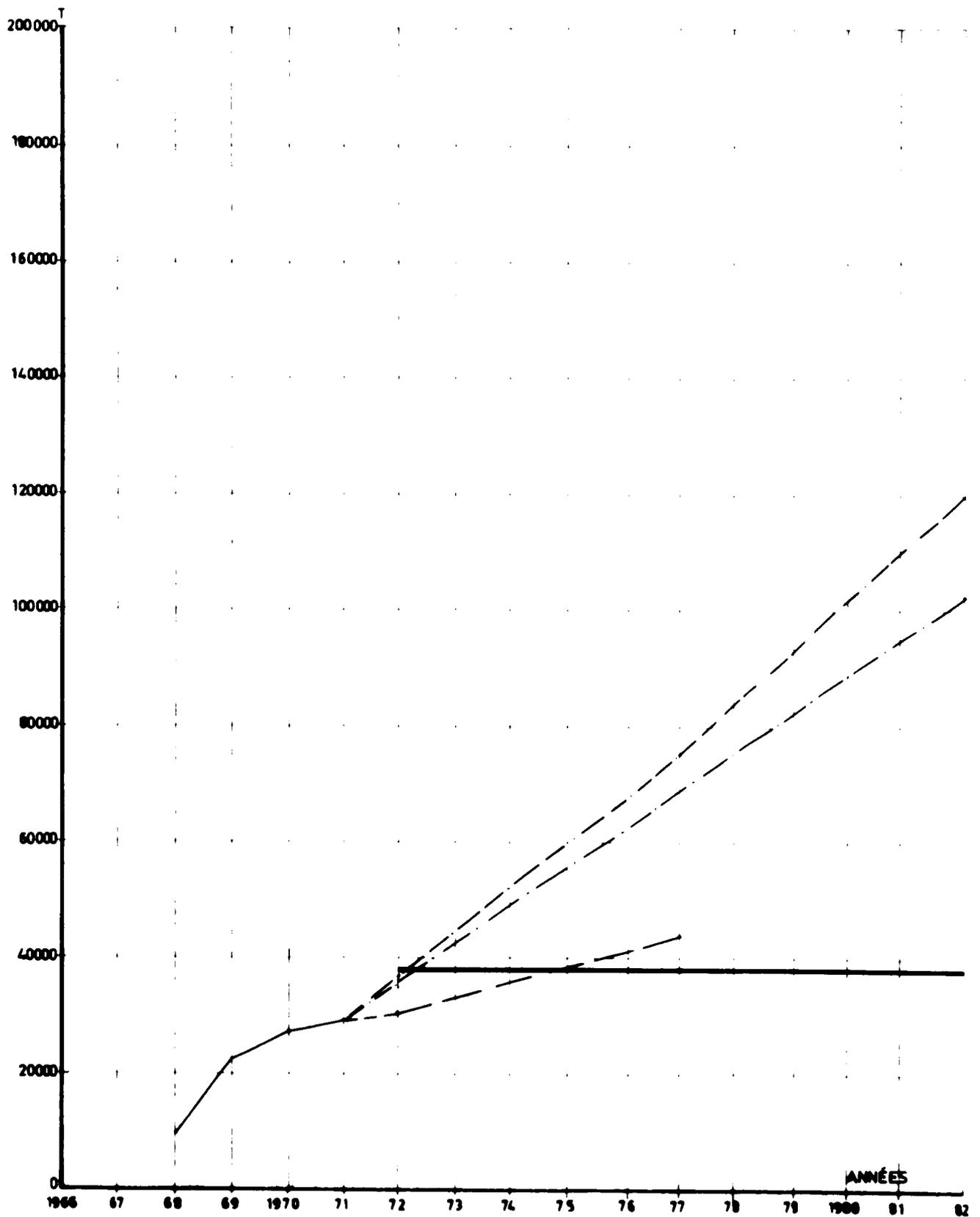
En extrapolant pour des années successives, on obtient les suivantes prévisions de Matières Plastiques à Transformer:

Prévision de consommation de Matières Plastiques à Transformer

<u>Année.</u>	<u>Matières Premières</u> (Tonnes)
1.972	30.283
1.973	33.016
1.974	35.749
1.975	38.482
1.976	41.215
1.977	43.948

## c) Prévision basée sur le développement général de L'Industrie Chimique, comparée aux tendances acérées en d'autres pays, en étape intermédiaire de développement industrie.

Comme on a déjà vu dans le chapitre de matières premières plastiques, le résultat de cette prévision est le suivant:



— CONSUMMATION  
 - - - DEMANDE A  
 - · - " B  
 - - - " D  
 — OFFRE

ESPINDESA

ASSISTANCE A L'INDUSTRIE CHIMIQUE AU MARC

COURBES D'OFFRE ET DE DEMANDE DE:  
TRANSFORMATIONS DES MATIERES PLASTIQUES

FIG V 63

EP 2019

REF ONCE PROJET SIS 71/1459

FEVRIER 1977

CONTRAT 77/36

Prévision de consommation de Matière Plastique.

<u>Année.</u>	<u>Matière première.</u> (tonnes)
1.977	75.000
1.982	120.000

2. Offre.

La capacité nationale de fabrication de (Transformés de Plastiques), se calcule en quelques 38.000 t./a. de Transformation de Matières Premières.

3. Solde Offre-Demande.

Des résultats de l'analyse de l'Offre et la Demande, on déduit les suivants soldes prévus de Transformés Plastiques pour les prochaines années:

Solde Offre - Demande.

<u>Année</u>	<u>Tonnes.</u>
1.972	+ 4.902
1.977	- 32.000
1.982	- 72.000

EXPLOSIFS ET ACCESSOIRES.1. Demande.

On a réalisé les suivantes prévisions de marché:

## a) Ajustement historique statistique.

La série historique de la consommation d'Explosifs et accessoires s'ajuste à la droite:

$$Y = 2.765,9 + 542,5 X$$

En extrapolant pour des années successives on obtient les prévisions suivantes:

Prévision de consommation d'Explosifs et Accessoires.

<u>Année.</u>	<u>Tonnes.</u>
1. 972	6. 563
1. 973	7. 106
1. 974	7. 648
1. 975	8. 191
1. 976	8. 733
1. 977	9. 276

## b) Ajustement statistique par Revenu.

Le séries historiques du Revenu et de la consommation d'explosifs et accessoires, s'ajuste à la droite:

$$Y = - 6.030,5 + 7,8 X$$

En appliquant les valeurs supposées du Revenu pour des années successives on obtient les prévisions de consommation suivantes:

Prévision de consommation d'Explosifs et Accessoires.

<u>Année</u>	<u>Tonnes.</u>
1. 972	7. 003
1. 973	7. 783
1. 974	8. 610
1. 975	9. 483
1. 976	10. 412
1. 977	10. 653
1. 978	11. 652
1. 979	12. 712
1. 980	13. 836
1. 981	15. 021
1. 982	16. 285

c) Prévision basée sur le développement de l'Industrie Chimique et sa comparaison avec les tendances accusées dans les pays en étapes intermédiaires de développement industriel. Comme on a vu en déroulant cette prévision dans le chapitre de plastiques, les prévisions pour explosifs et accessoires par ce procédé sont de 14. 000 t. pour 1. 982, et on les calculé en quelques 8. 000 t. pour 1. 977.

2. Offre.

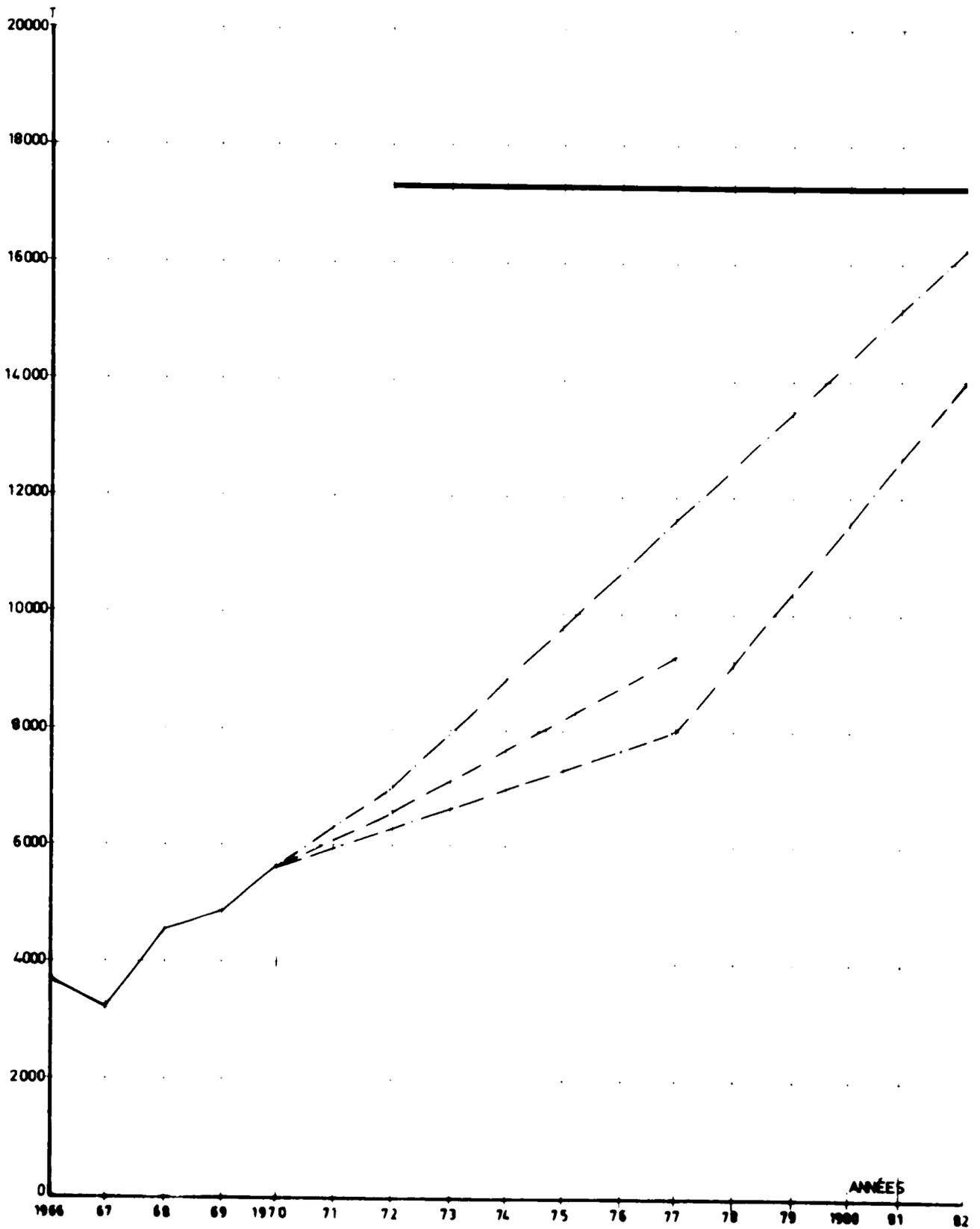
La capacité nationale de fabrication d'explosifs et accessoires est de 17. 300 t. /a.

3. Solde Offre-Demande.

Conformément aux résultats de l'Offre et la Demande, on déduit les soldes suivants d'explosifs et accessoires pour les prochaines années:

Solde Offre-Demande.

<u>Année.</u>	<u>Tonnes.</u>
1. 972	+ 10. 517
1. 977	+ 7. 336
1. 982	+ 1. 015



— CONSUMMATION  
 - - - DEMANDE A  
 - - - " B  
 - - - " D  
 — OFFRE

E S P I N D E S A	
A S S I S T A N C E A L'INDUSTRIE CHIMIQUE AU MAROC	
COURBES D'OFFRE ET DE DEMANDE DE EXPLOSIFS ET ACCESSOIRES FIG. V. 64	
FEVRIER 1974	RESUME DU PROJET DE TRAVAIL
FEVRIER 1974	INTRA

DIVISION DU MARCHÉ D'EXPLOSIFS ET ACCESSOIRES.

1. Demande.

Le marché d'explosifs et accessoires qui était de quelques 6.021 t. en 1.971, se décompose de la manière suivante:

Consommation d'Explosifs et Accessoires (1.971)

<u>Produit.</u>	<u>Tonnes.</u>
Explosifs classiques.	2.379
Explosifs (nitrate fuel)	3.016
Cartouches de chasse (Unités)	325.405
Mèches (mètres).	6.540.000
Détonateurs (unités)	71.000
Amorces (unités)	10.240
Poudres.	144
Nitroglycol.	461,5

Conservant cette structure les consommations prévues par produits, tenant compte de la prévision générale d'explosifs et accessoires sont les suivantes montrées au Tableau V. 4.

2. Offre.

La capacité de production nationale de ces produits, est la suivante:

<u>Produit</u>	<u>Capacité</u>
Explosifs clasiques.	3.482 t./an.
Explosifs (nitrate fuel).	9.829 t./an.
Cartouches de chasse.	500.000 unités/an.
Mèches.	8.670.000 mètres/an.
Nitroglycol	540 t/an.
Detonateurs.	Il n'a pas de production
Amorces.	" " "
Poudres.	" " "
Nitrocellulose.	" " "

3. Solde Offre - Demande.

Des analyses de l'Offre et la Demande, on déduit les soldes suivants, prévus pour les prochaines années:

Solde offre - Demande.

<u>Produit</u>	<u>1.977</u>	<u>1.982</u>
Explosifs clasiques (Tonnes)	+ 15	- 2.234
Explosifs nitrate fuel (tonnes)	+ 5.378	+ 2.555
Cartouches de chasse (unités)	- 77.956	- 444.602
Mèches (mètres).	- 2.945.000	- 10.314.000
Détonateurs (unités)	- 117.496	- 192.034
Amorces (unités)	- 16.956	- 27.712
Poudres (Tonnes).	- 255	- 418
Nitroglycol (tonnes).	- 138	- 568
Nitrocellulose (tonnes)	- 255	- 418

TABIEAU V. 4.

PRODUCTION COMMERCIALE D'EXPLOSIF EN FRANCE  
 (en milliers de kilogrammes)

PRODUIT	1972	1973	1974	1975	1976
Explosifs classiques	2.395	2.612	2.853	3.101	3.350
Explosifs (nitrate méd.)	5.100	5.325	5.651	5.947	6.250
Mèches (M.S. m.)	7.906	8.651	9.415	10.301	11.150
Détonateurs (unités)	79.985	87.780	95.857	104.206	112.500
Amorces (unités)	11.542	12.667	13.835	15.038	16.280
Poudres	173	190	208	226	245
Nitroglycol	463	506	553	601	650
Nitrocellulose	173	190	208	226	245
Cartouches chasse (unités)	393.585	451.584	471.517	512.585	550.000

SECTION 1

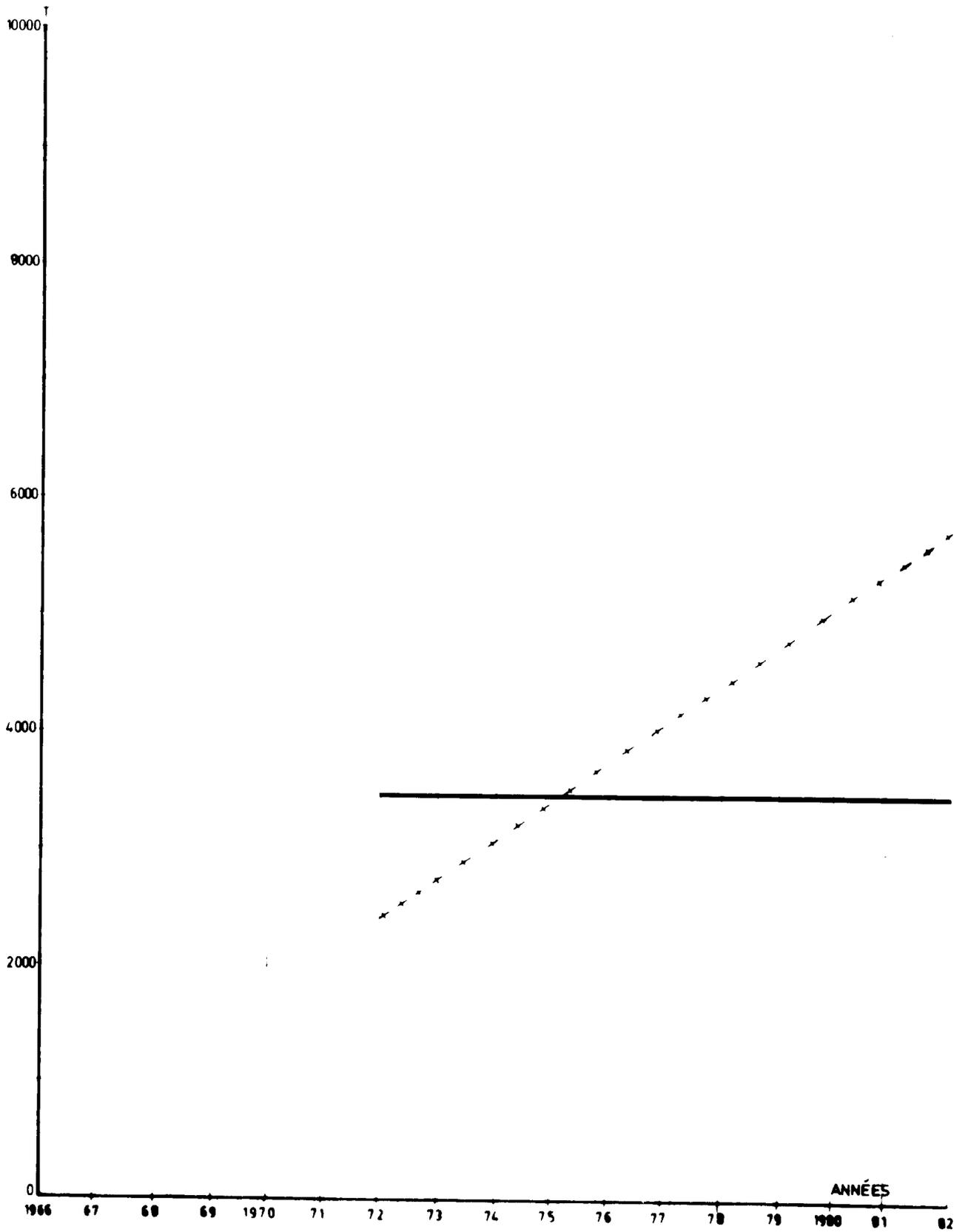
Table No. 4.

PROBABILITY OF COLLISION

BASED ON 1000 HOURS OF OBSERVATION

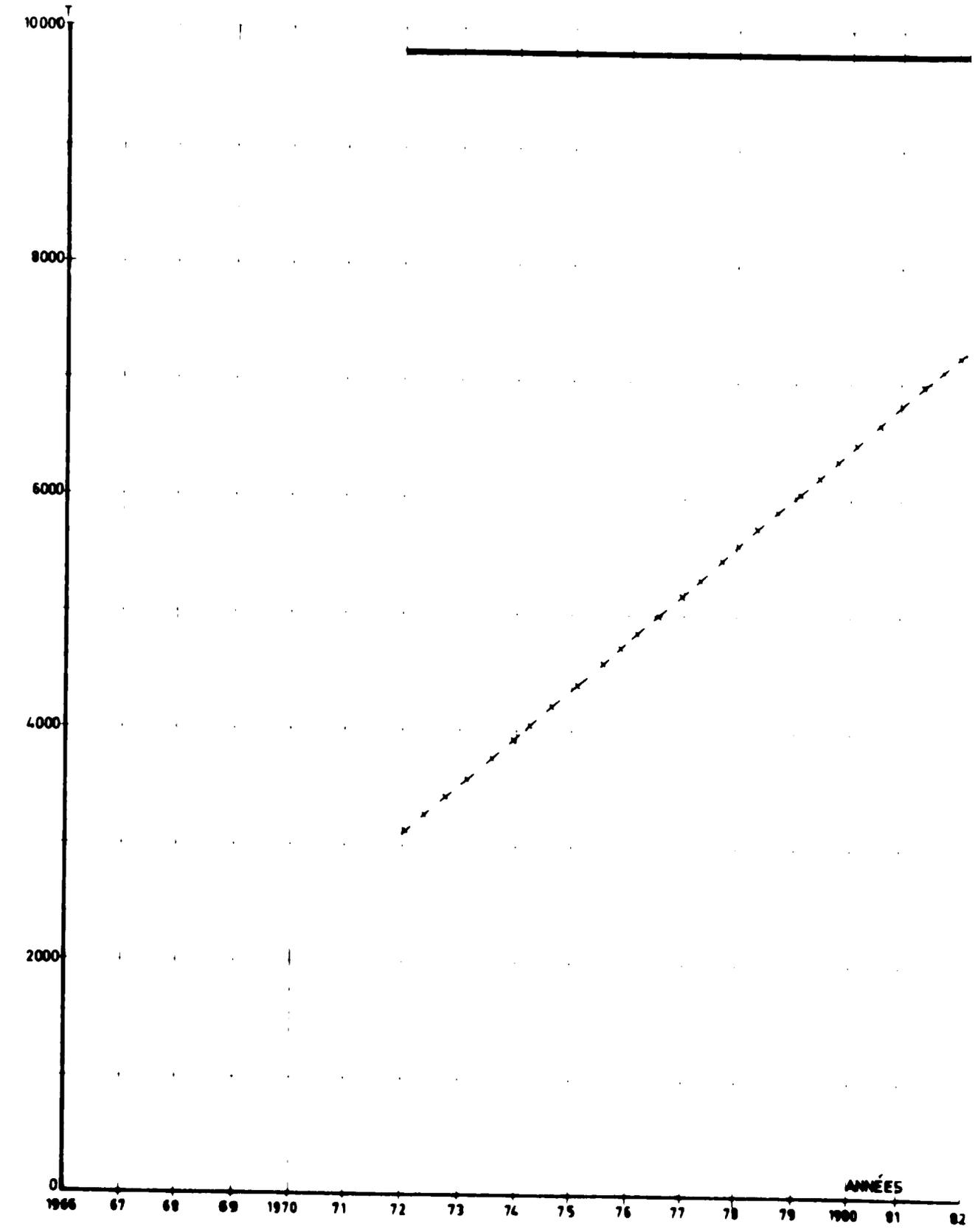
Time	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982
101	5,339	5,495	4,089	4,461	4,836	5,211	5,586	5,961
147	4,227	4,441	5,204	5,678	6,150	6,709	7,268	7,827
101,301	11,158	11,613	13,383	14,818	16,129	17,510	18,959	20,408
104,206	112,873	117,496	137,401	149,900	163,138	177,128	192,059	206,990
1,038	16,288	16,936	19,828	21,631	23,844	26,061	28,278	30,495
208	226	244	253	299	326	353	380	407
601	651	678	792	864	941	1,021	1,108	1,195
208	226	244	253	299	326	353	380	407
1,038	558,218	577,936	675,867	737,552	802,549	871,284	944,607	1,017,930

SECTION 2



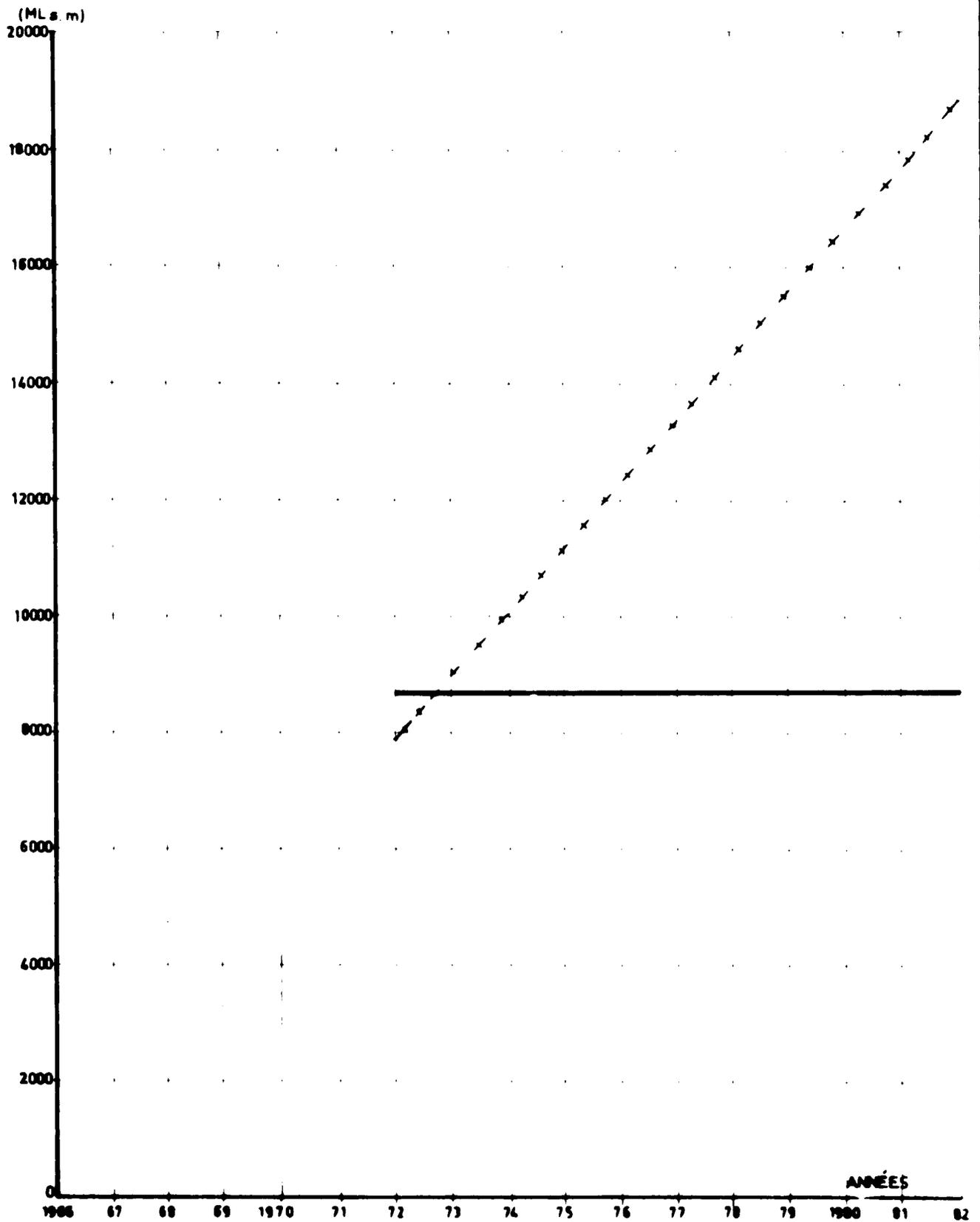
+ + + + DEMANDE E  
 — OFFRE

E S P I N D E S A	
A G E N C I E G E N E R A L E D E L'INDUSTRIE CHIMIQUE AU MAROC	
COURBES D'OFFRE ET DE DEMANDE DE EXPLOSIFS CLASSICS	
FIG V 65	
E L A B O R E P A R	M O D E L I S E P A R
F E V R I E R 1 9 8 2	A T T A C H E N O



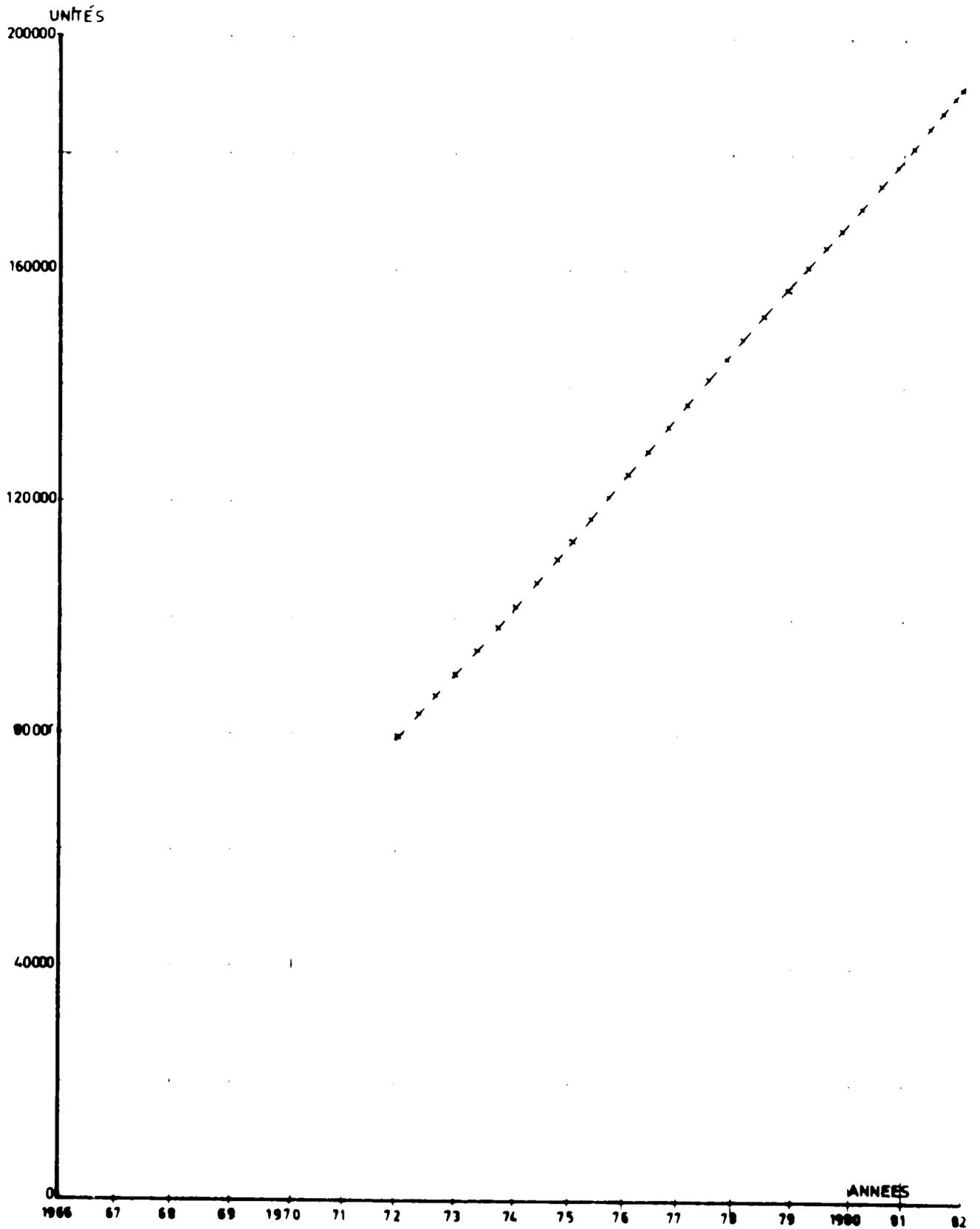
+ + + + DEMANDE E  
 — OFFRE

E S P I N D E S A	
A S S I S T A N C E A L'INDUSTRIE CHIMIQUE AU MAROC	
COURBES D'OFFRE ET DE DEMANDE DE EXPLOSIFS (Nitrate Fuel)	
FIG. V. 66	
EP 2019	RES. ON. PROJET SIS 7/1254
FEBVRIER 1974	CONTRAT 72/16



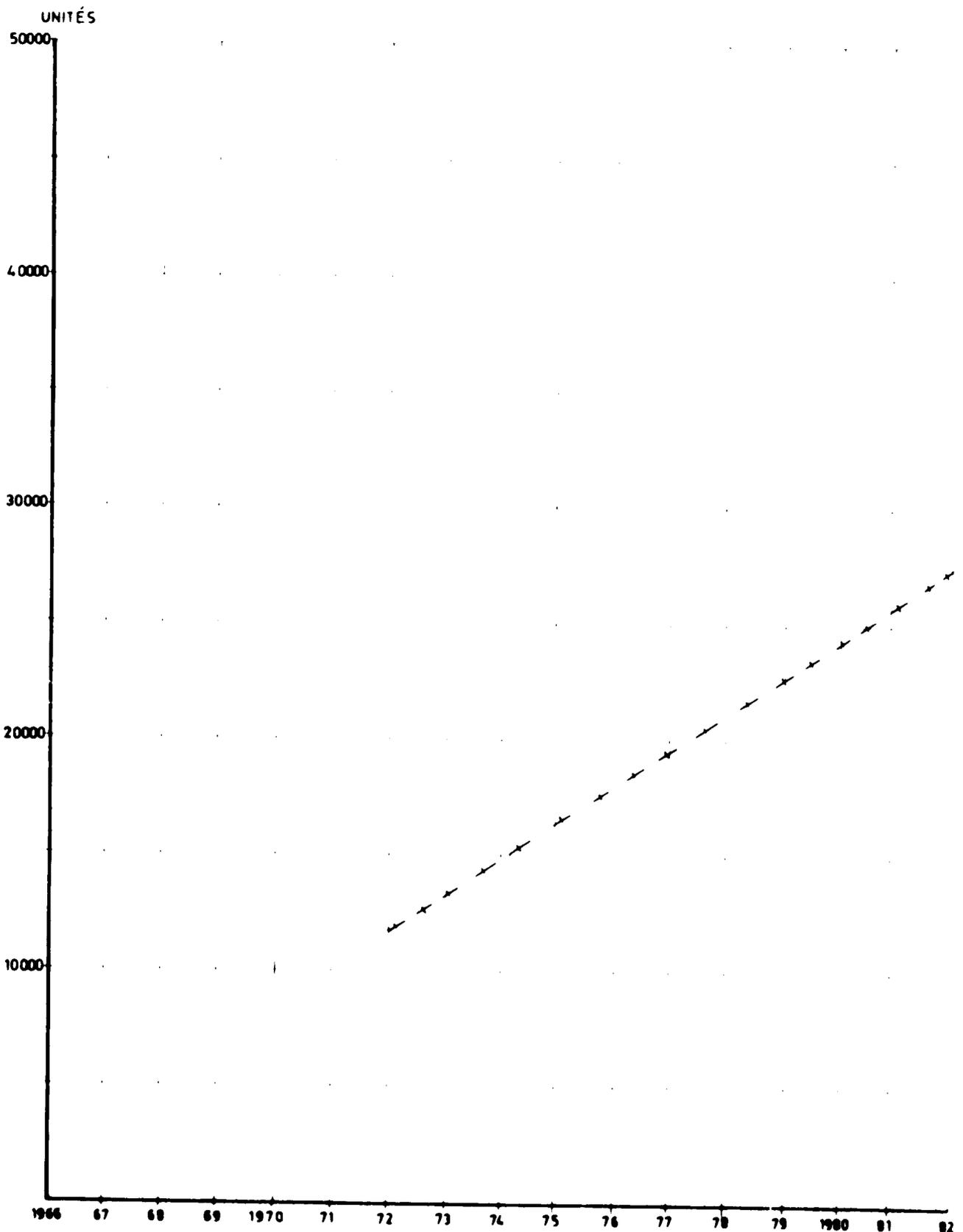
+++ DEMANDE E  
 — OFFRE

ESPINDESA	
ASSISTANCE A L'INDUSTRIE CHIMIQUE AU MAROC	
COURBES D'OFFRE ET DE DEMANDE DE MÈCHES	
FIG V 67	
FEV 2019	REF: ON - PROJET - CIP - 70/1459
FEVRIER 1971	INTRA - 2/30



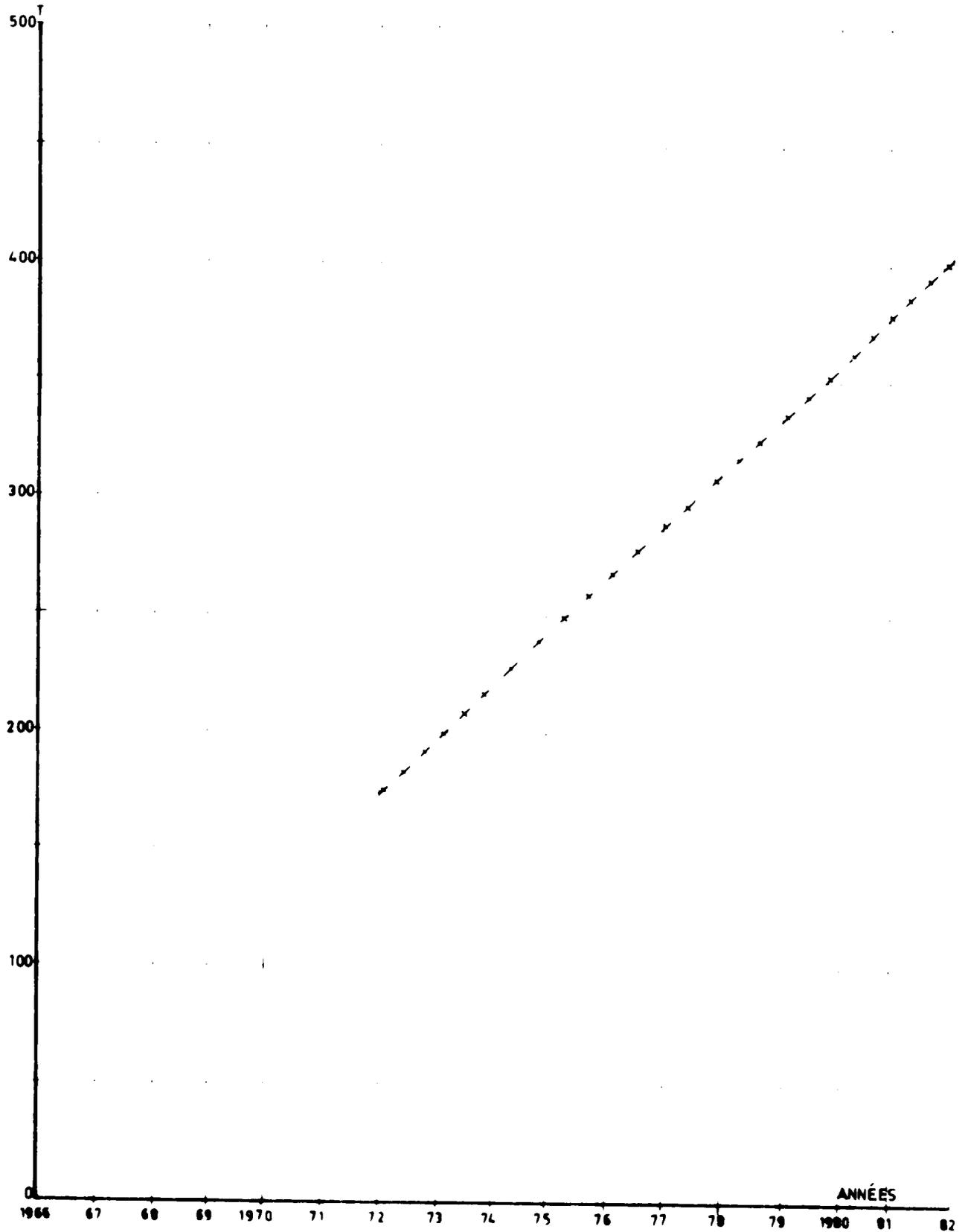
+ + + DEMANDE E

ESPINDESA	
ASSISTANCE A L'INDUSTRIE CHIMIQUE AU MAR	
COURBES D'OFFRE ET DE DEMANDE DE DÉTONATEURS	
FIG. V. 60	
REF. 2009	REF. IN. PROJET 1070, 1054
REV. 01/81	INTRA 1/81



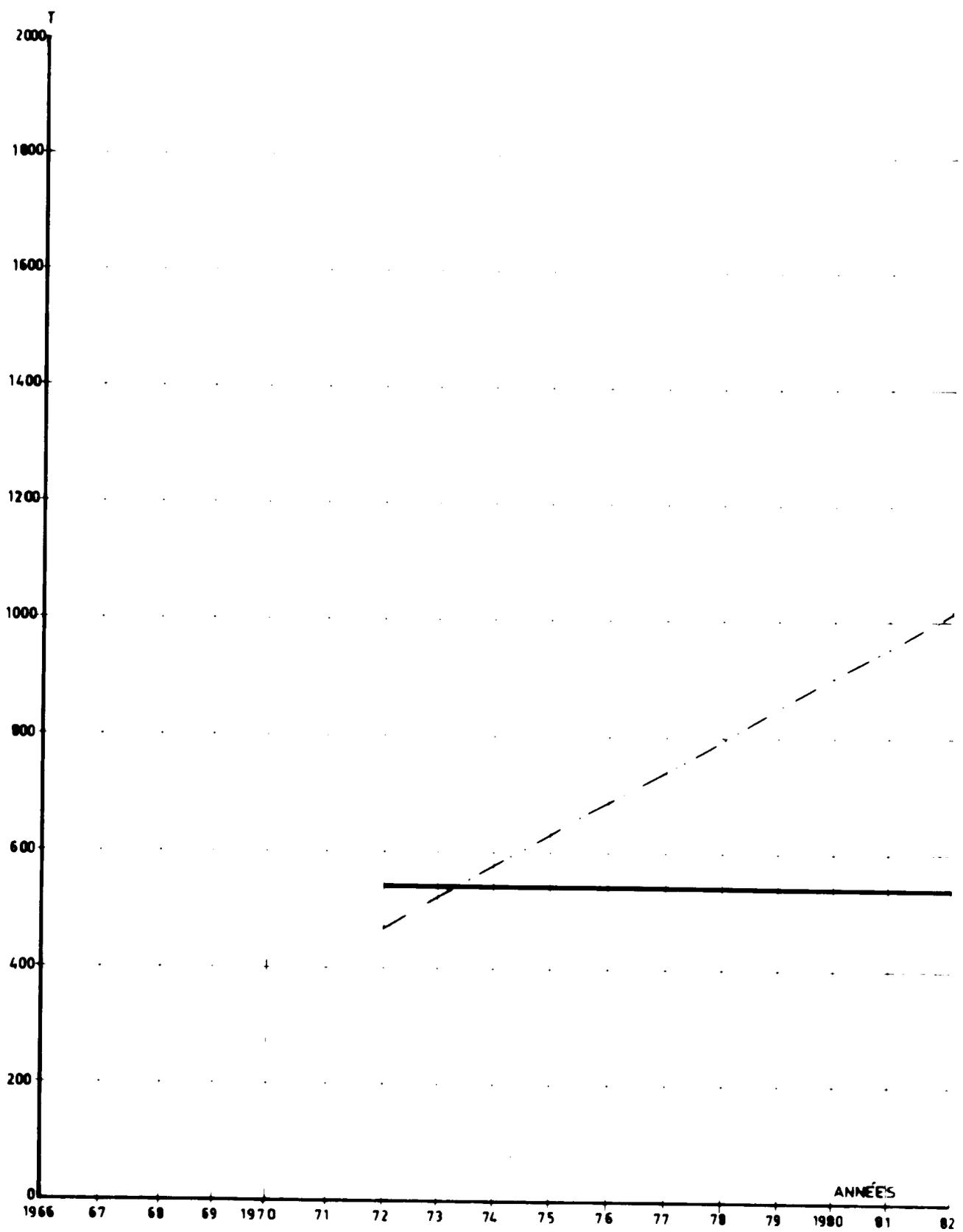
---+ DEMANDE E

<b>ESPINDESA</b>	
ASSISTANCE A L'INDUSTRIE PÊCHERIE AU MARC	
COURBES D'OFFRE ET DE DEMANDE DE AMORCES	
FIG. V 69	
FEVRIER 1984	REVISION PROJET DE 1984
FEVRIER 1984	INTRA-ANNUAL



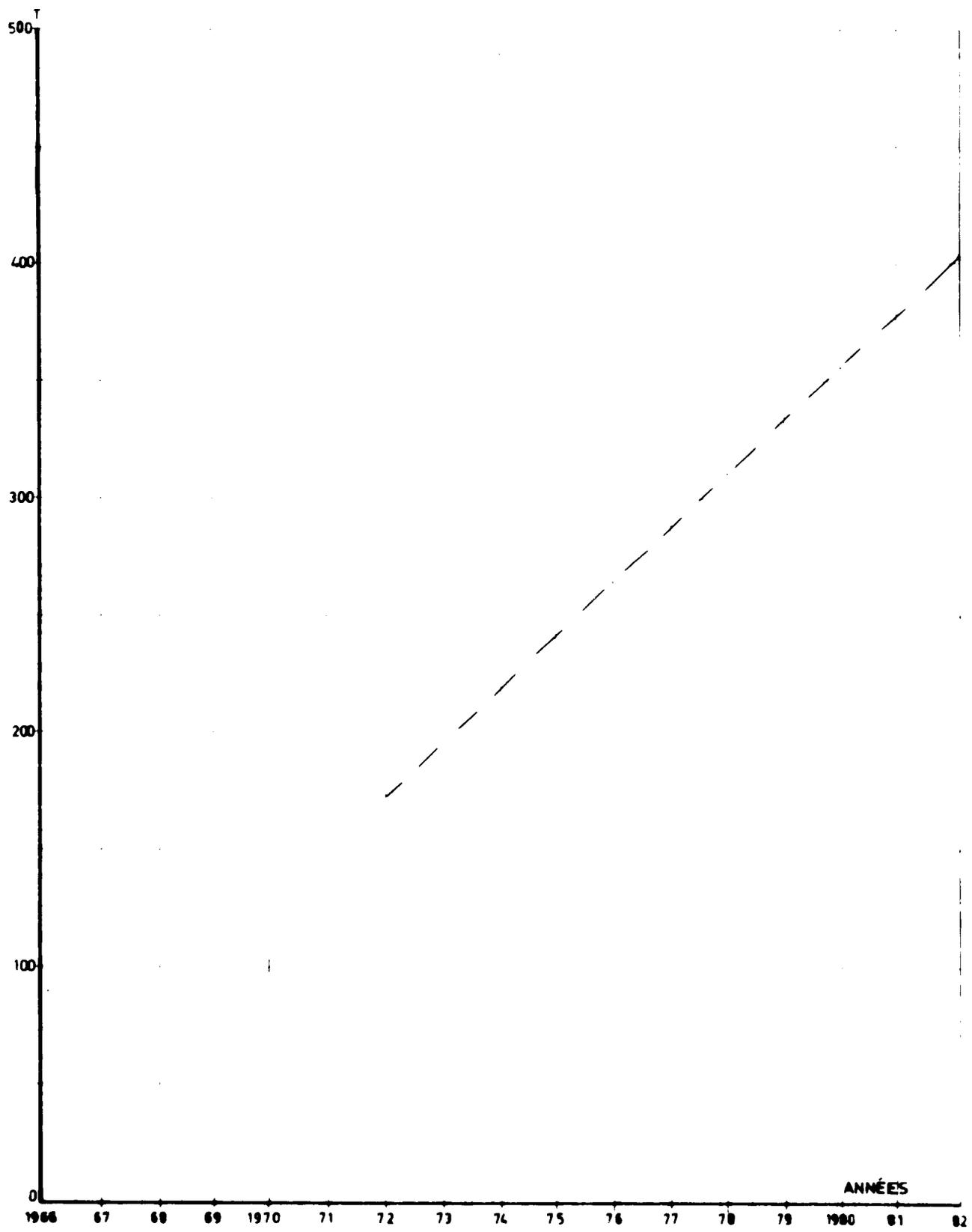
+ + + + DEMANDE E

E S P I N D E S A	
AIDE-TANCE A L'INDUSTRIE CHIMIQUE AU MAROC	
COURBES D'OFFRE ET DE DEMANDE DE POUDRES EXPL.	
FIG. V. 70	
FEVRIER 1974	REVISION PROJECTIONS 1974-1982
FEVRIER 1974	INTRA-INDUSTRIEL



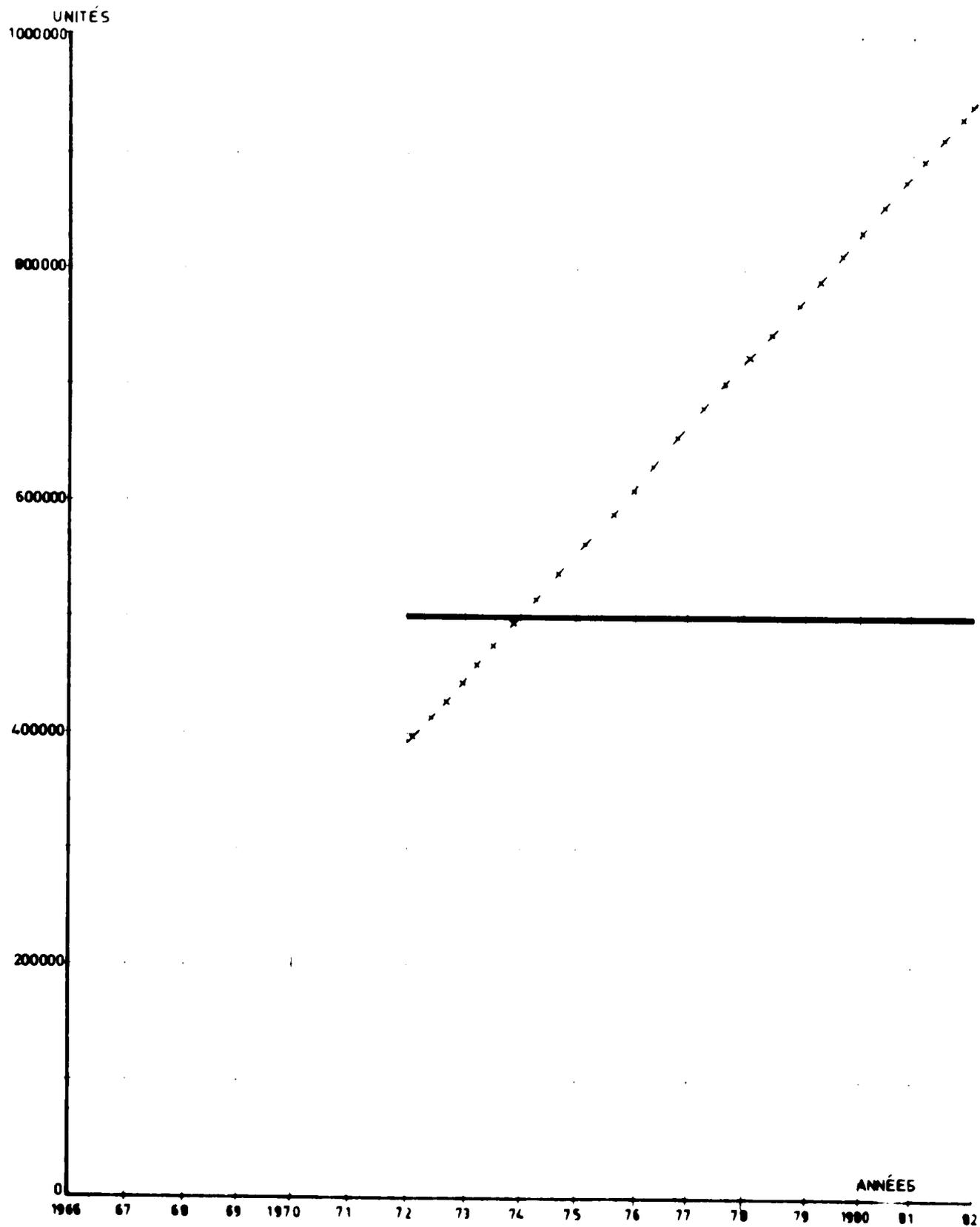
--- DEMANDE C  
 — OFFRE

E S P I N D E S A	
ASSISTANCE A L'INDUSTRIE CHIMIQUE AU MAR	
COURBES D'OFFRES ET DE DEMANDE DE NITROGLYCOL	
FIG. V 71	
EP 2019	REV. N. 06.71
FEBRER 1971	AN 71



-- DEMANDE C

E S P I N D E S A	
A. J. T A N E L A - I N D U S T R I E C H I M I Q U E A. M A R	
COURBES D'OFFRE ET DE DEMANDE DE NITROCELLULOSE	
FIG. V. 72	
<small>Échelle: 1 cm = 100 unités</small>	<small>Unités: 1000 kg</small>
<small>Année: 1972</small>	<small>Année: 1982</small>



+ + + DEMANDE E  
 — OFFRE

E S P I N D E S A	
A L L I E M E N T A L I N D U S T R I E L I M P O R T A T I O N S	
COURBES D'OFFRE ET DE DEMANDE DE: CARTOUCHES CHASSE	
FIG. V 73	
ES 2019	REV. 1982
ES 2019	REV. 1982

TRANSFORMES DE CAOUTCHOUC.PNEUS AUTOMOBILES.1. Demande.

On a réalisé les prévisions de consommation suivantes:

a) Ajustement historique - statistique.

La série historique de la consommation de Pneus Automobiles s'ajuster à la droite:

$$Y = 181 + 51 X$$

En extrapolant pour des années successives, on obtient les prévisions de consommation suivantes:

Prévision de consommation de Pneus Automobiles.

<u>Année.</u>	<u>Pneus Automobiles.</u>
1. 972	538. 000
1. 973	589. 000
1. 974	640. 000
1. 975	691. 000
1. 976	742. 000
1. 977	793. 000

b) Ajustement statistique par Revenu.

Les séries historiques du Revenu et de la consommation de Pneus d'Automobiles, s'ajuste à la droite:

$$Y = 0,87 X - 784,8$$

En appliquant les valeurs supposées pour des années successives, on obtient les suivantes prévisions de consommation de Pneus d'Automobiles:

Prévision de consommation de Pneus d'Automobiles.

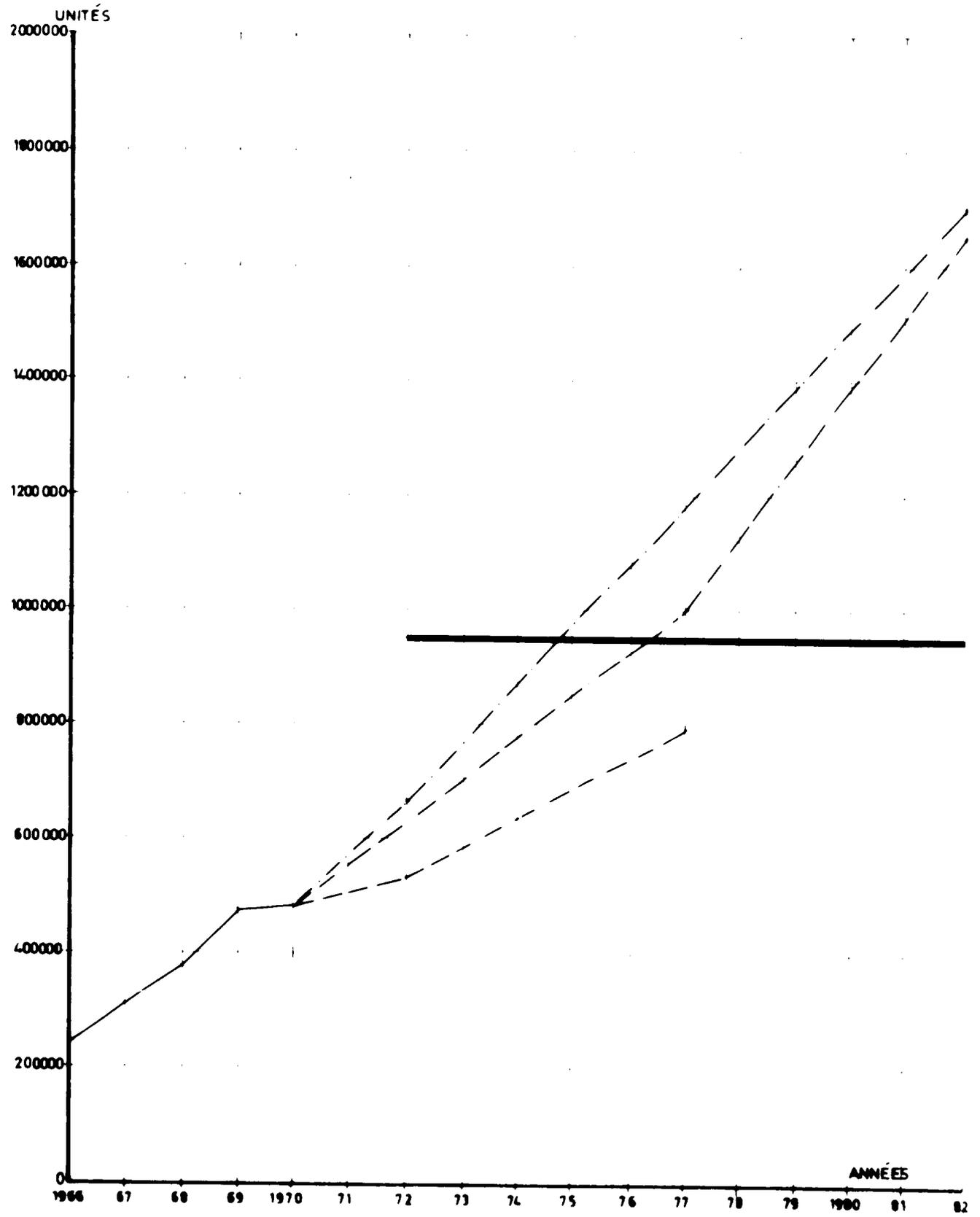
<u>Année.</u>	<u>Pneus.</u>
1. 972	668. 900
1. 973	755. 900
1. 974	848. 100
1. 975	945. 600
1. 976	1. 049. 100
1. 977	1. 076. 000
1. 978	1. 187. 500
1. 979	1. 305. 800
1. 980	1. 431. 000
1. 981	1. 563. 300
1. 982	1. 705. 000

- c) Prévision basée sur le développement général de l'Industrie Chimique, et sa comparaison avec les tendances accusées dans les pays en étapes intermédiaires de développement industriel.

Comme on a vu en déroulant le chapitre de plastiques, la prévision par cette méthode, de Pneus d'Automobiles, est de 1.650.000 unités pour 1.982 et par les mêmes calculs entre 900.000 - 1.000.000 unités pour 1.972.

2. Offre.

La capacité nationale de fabrication de Pneus d'Automobiles est de 950.000 unités/an.



— CONSUMATION  
 - - - DE MANDE A  
 - - - " B  
 . . . " D  
 — OFFRE

ESPINDESA	
AUXILIANTE A L'INDUSTRIE CHIMIQUE AU MAROC	
COURBES D'OFFRE ET DE DEMANDE DE PNEUS AUTOMOBILES	
FIG. V. 74	
ESPINDESA	MAROC
ESPINDESA	MAROC

3. Solde Offre-Demande.

Des résultats de l'étude de l'Offre et de la Demande, on déduit les soldes de Pneus, prévisibles pour les prochaines années, qu'on expose à la suite:

Solde Offre - Demande

<u>Année</u>	<u>Pneus</u>
1. 972	+ 347. 000
1. 977	+ 22. 000
1. 982	- 755. 000

CHAMBRES À AIR AUTOMOBILES.1. Demande.

On a réalisé les suivantes prévisions de consommation de chambres à air.

## a) Ajustement historique - statistique:

La série historique de la consommation de Chambres à Air, s'ajuste à la droite:

$$Y = 128.600 + 45.860 X$$

En extrapolant pour des années successives, on obtient les prévisions suivantes:

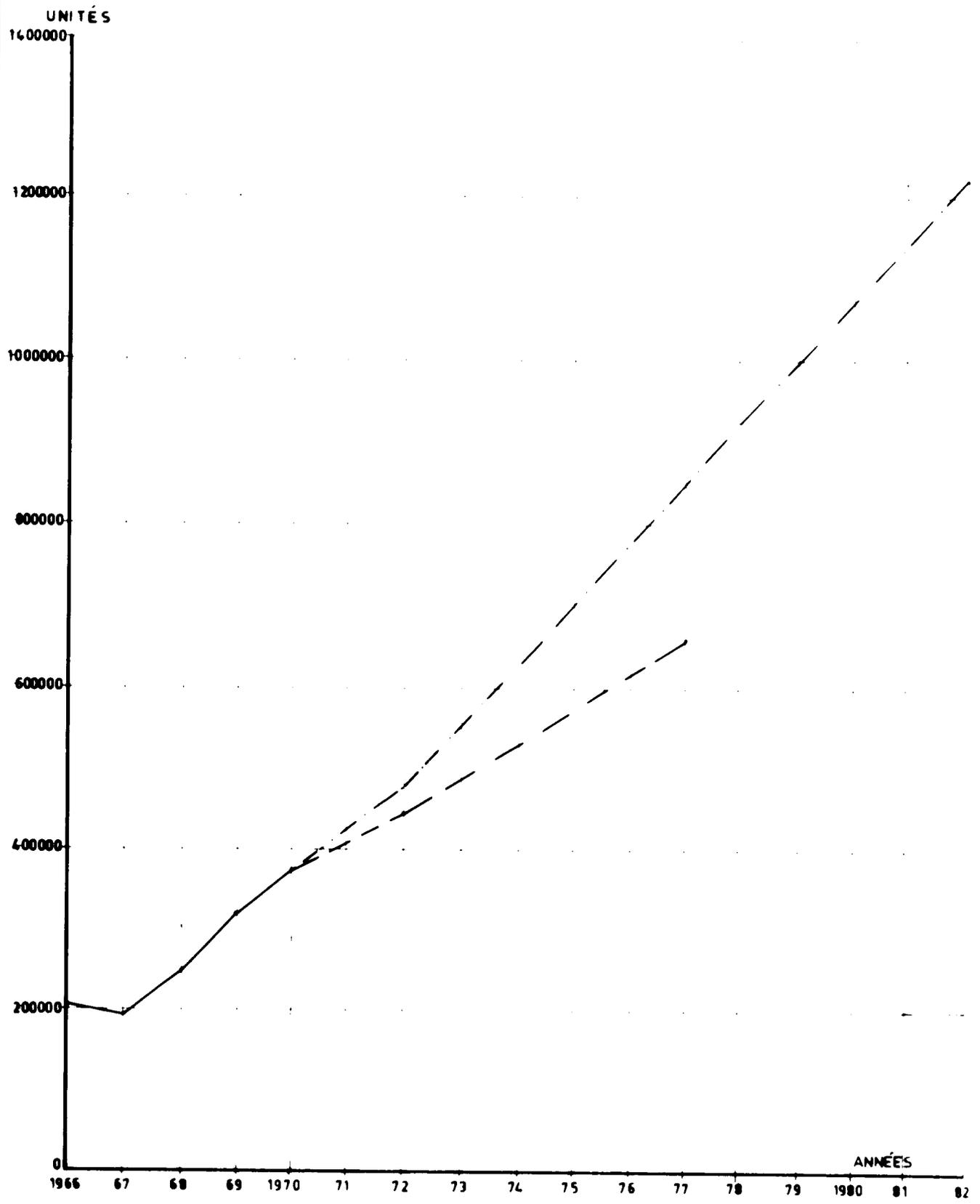
Prévision de consommation de Chambres à Air.

<u>Année.</u>	<u>Chambres à Air.</u>
1.972	449.620
1.973	495.400
1.974	541.340
1.975	587.200
1.976	633.060
1.977	678.960

## b) Ajustement statistique par Revenu.

Les séries historiques du Revenu et de la consommation de Chambres à Air, s'ajuste à la droite:

$$Y = - 615,8 + 0,66 X$$



— CONSOMMATION  
 - - - DEMANDE A  
 - . - " B

E S P I N D E S A	
ASSISTANCE A L'INDUSTRIE CHIMIQUE AU MAR	
COURBES D'OFFRE ET DE DEMANDE DE CHAMBRES A AIRE AUTOMOBILES FIG. V. 75	
FP-2019	REF. ONI. PR. ET. 1977
FEVRIER 1977	NTRA. 1977

En appliquant les valeurs du Revenu supposées pour des années successives, on obtient les prévisions suivantes de chambres à air:

Prévision de consommation de Chambres à Air.

<u>Année.</u>	<u>Chambres à Air.</u>
1.972	487.000
1.973	553.000
1.974	623.000
1.975	696.900
1.976	775.400
1.977	795.900
1.978	880.400
1.979	970.100
1.980	1.065.200
1.981	1.165.500
1.982	1.272.000

2. Offre.

On ne connaît pas exactement la capacité nationale de fabrication de Chambres à Air, mais on l'estime similaire à celle de Pneus Automobiles.

3. Solde Offre-Demande.

On ne réalise pas le solde parce qu'on ne connaît pas exactement l'offre, cependant, l'excès de demande se produira en même temps que dans le Pneus d'Automobiles.

AUTRES TRANSFORMES DE CAOUTCHOUC.1. Demande.

On a réalisé les prévisions de consommation suivantes:

## a) Ajustement historique-statistique.

La série historique de consommation s'ajuste à la droite:

$$Y = 3.156 + 529 X$$

En extrapolant pour des années successives on obtient les prévisions suivantes de consommation:

Prévision de consommation d'Autres Transformés du Caoutchouc

<u>Année.</u>	<u>Tonnes.</u>
1. 972	6. 868
1. 973	7. 397
1. 974	7. 926
1. 975	8. 455
1. 976	8. 984
1. 977	9. 513

## b) Ajustement statistique par Revenu.

Les séries historiques du Revenu et de la consommation d'Autres Transformés du Caoutchouc s'ajustent à la droite:

$$Y = - 4.468,5 + 6,9 X$$

En appliquant les valeurs supposées du Revenu, pour les années successives on obtient les suivantes prévisions de consommation:

Prévision de consommation d'Autres Transformés de Caoutchouc.

<u>Année.</u>	<u>Tonnes.</u>
1. 972	7. 061
1. 973	7. 751
1. 974	8. 482
1. 975	9. 255
1. 976	10. 076
1. 977	10. 291
1. 978	11. 173
1. 979	12. 112
1. 980	13. 105
1. 981	14. 154
1. 982	15. 273

- c) Prévision basée sur le développement général d'Industrie Chimique, comparée aux tendances accusées dans les pays en étape intermédiaire de développement industriel.

Comme on a vu en réalisant cette prévision pour tous les secteurs de transformations dans le chapitre de Plastiques, la prévision d'Autres Caoutchouc pour 1. 982 est de 16. 500 t. que seraient en 1. 977 10. 000 tonnes. Cette prévision confirme celles qu'on a réalisée antérieurement.

2. Offre.

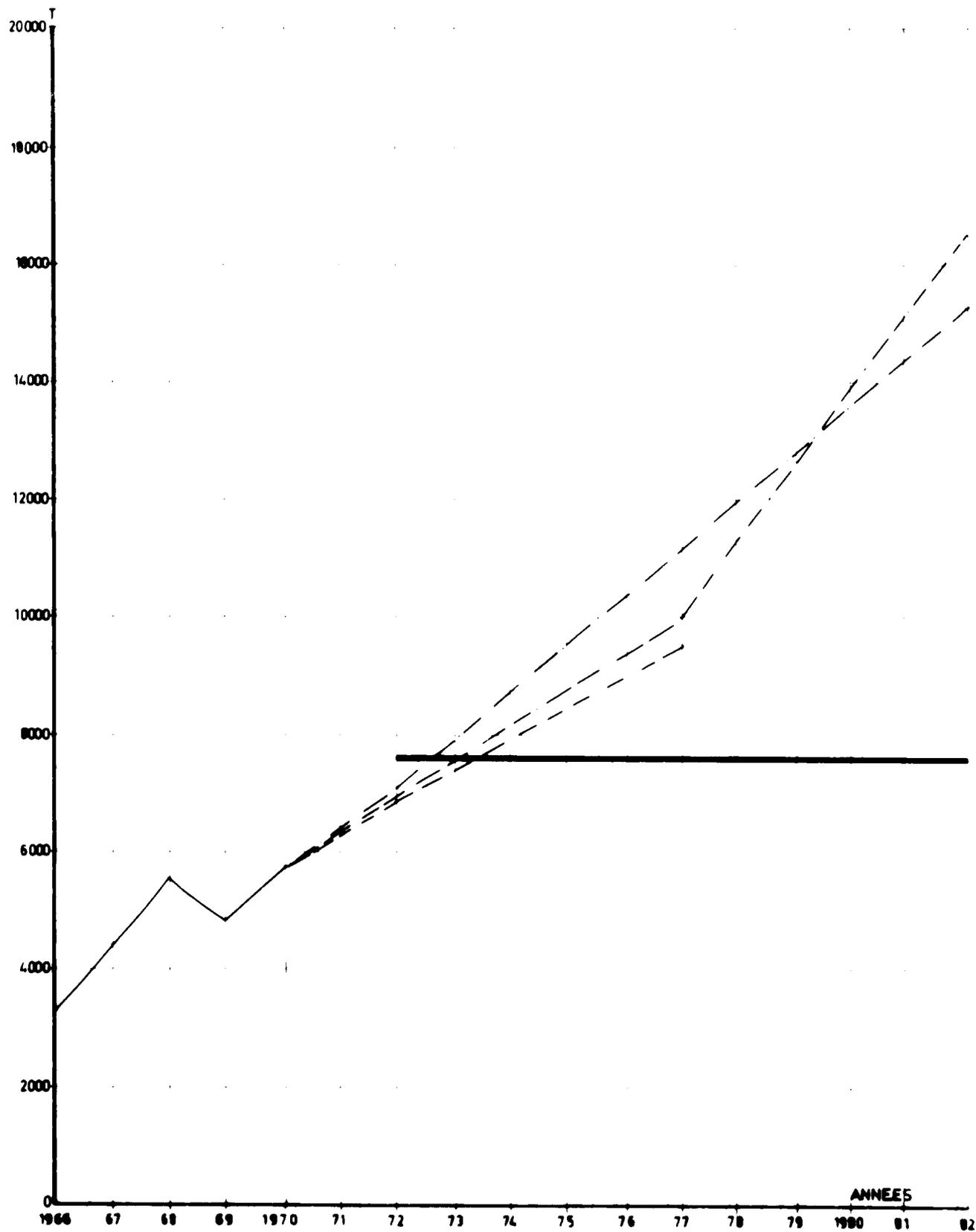
La capacité de fabrication d'Autres Caoutchouc est de 7. 600 t./a.

3. Solde Offre - Demande.

L'Offre et la Demande analysées, on obtient les suivants soldes prévus pour les prochaines années:

Solde Offre - Demande.

<u>Année</u>	<u>Tonnes.</u>
1. 972	+ 646
1. 977	- 2. 303
1. 982	- 7. 673



— CONSUMMATION  
 - - - DE MANDE A  
 - - - " B  
 - - - " C  
 — OFFRE

E S P I N D E S A	
A S S I S T A N C E A L'INDUSTRIE CHIMIQUE AU MAROC	
COURBES D'OFFRE ET DE DEMANDE DE AUTRES TRANSFORMÉS DU CAOUTCHOUCS	
FIG. V. 76	
FEVRIER 1979	REVISION PRELIMINAIRE 1979
FEVRIER 1979	ENTRÉE EN VIGNEUR

HUILES ALIMENTAIRES.1. Demande .

On a réalisé les prévisions suivantes de consommation:

a) Ajustement historique-statistique.

La série historique de consommation, s'ajuste à la droite:

$$Y = 80.634 + 7.925 X$$

En extrapolant pour des années successives on obtient les prévisions suivantes de consommation:

Prévision de consommation d'Huiles Alimentaires.

<u>Année.</u>	<u>Tonnes.</u>
1. 972	136.095
1. 973	144.018
1. 974	151.941
1. 975	159.864
1. 976	167.787
1. 977	175.710

b) Prévision statistique par Revenu.

Les séries historiques du Revenu et de la consommation d'Huiles Alimentaires, s'ajuste à la droite:

$$Y = - 41.264 + 109 X$$

En appliquant les valeurs supposées du Revenu pour des années successives on obtient les suivantes prévisions de consommation d'Huiles Alimentaires:

Prévision de consommation d'Huiles Alimentaires.

<u>Année.</u>	<u>Tonnes.</u>
1. 972	140. 875
1. 973	151. 775
1. 974	163. 329
1. 975	175. 537
1. 976	188. 508
1. 977	191. 887
1. 978	205. 839
1. 979	220. 663
1. 980	236. 359
1. 981	252. 927
1. 982	270. 585

2. Offre.

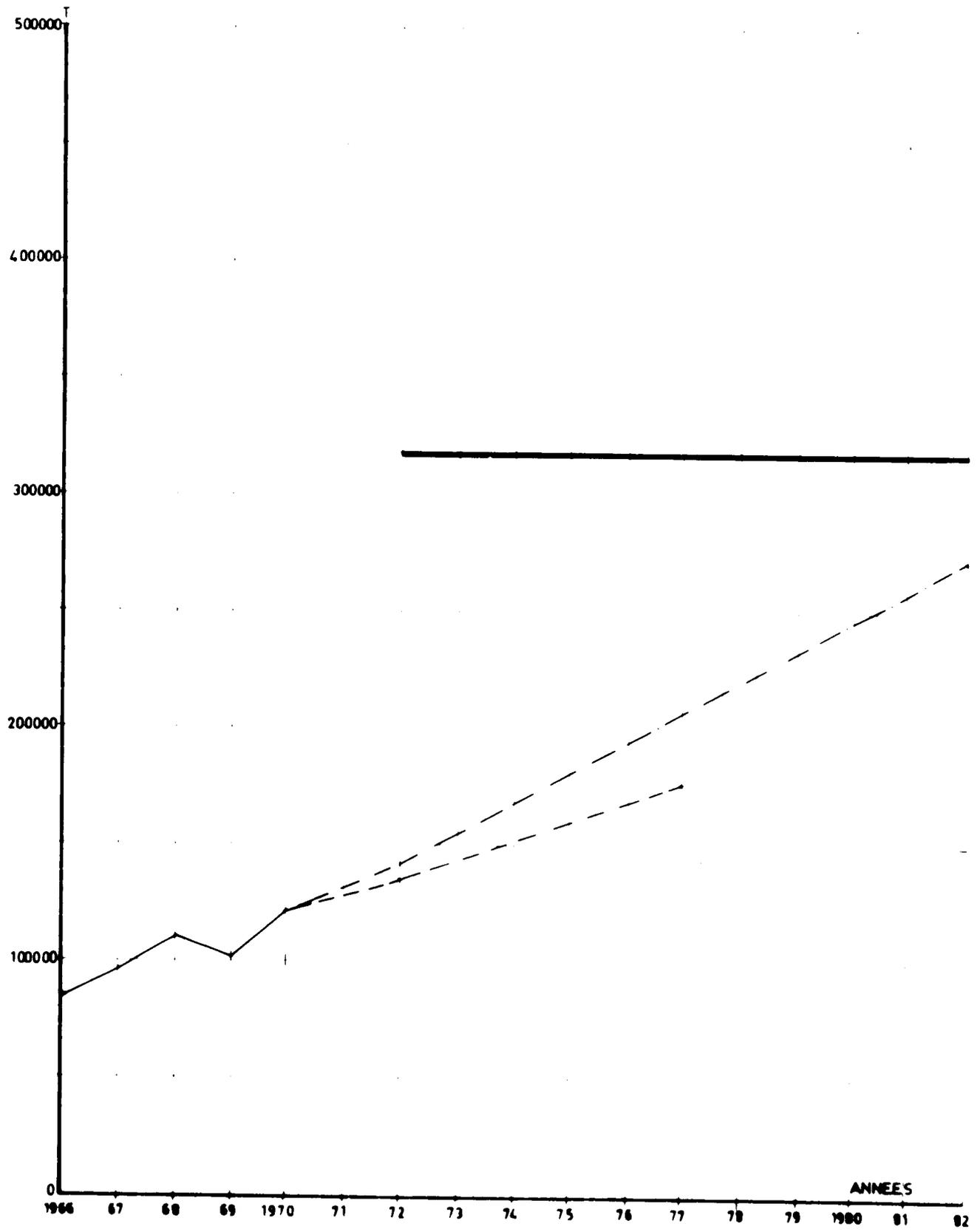
La capacité nationale d'Huiles Alimentaires est de 319. 200 t. /a.

3. Solde Offre-Demande.

Des résultats des analyses de l'Offre et la Demande, on déduit les suivant soldes prévus d'Huiles Alimentaires pour les prochaines années:

Solde Offre - Demande

<u>Année</u>	<u>Tonnes.</u>
1. 972	↓ 180. 175
1. 977	↓ 135. 402
1. 982	↓ 48. 615



— CONSUMATION  
 - - - DEMANDE A  
 - . - " B  
 — OFFRE

ESPINDESA	
ASSISTANCE A L'INDUSTRIE FAMILIALE AU MAROC	
COURBES D'OFFRE ET DE DEMANDE DE HUILES ALIMENTAIRES	
FIG. V 77	
FEVRIER 1977	REVISION PROJET DE 1977/1978
LEVREY 1977	ENTRAT 1977

RESUME DU MARCHE.

A la suite, on expose dans les Tableaux V. 5 et V. 6 les prévisions de demande réalisées pour tous les produits et les soldes respectifs Offre-Demande, tous divisés pour toutes les années que comprend l'étude (1. 972-1. 982).

TABLEAU V. 5.  
PREVISIONS DE DEMANDE.

<u>Produits.</u>	<u>1. 972</u>	<u>1. 973</u>	<u>1. 974</u>	<u>1. 975</u>	<u>1. 976</u>	
<u>Inorganique de Basse.</u>						
Acide Sulphurique	415. 671 420. 016	454. 735 467. 916	493. 798 518. 690	532. 862 572. 338	571. 925 629. 339	61 64
Acide Nitrique (50%)						1
Acide Sulfonitrique.	600	700	800	850	900	
Acide Chlorhydrique.	1. 383 1. 498	1. 473 1. 646	1. 569 1. 803	1. 662 1. 968	1. 755 2. 145	
Chlore	5. 733 5. 618	6. 057 5. 971	6. 381 6. 346	6. 705 6. 741	7. 029 7. 161	
Soude	15. 563 16. 071	16. 488 17. 341	17. 413 18. 688	18. 338 20. 110	19. 263 21. 162	2 2
Carbonate de Sodium	8. 556 8. 691	9. 011 9. 291	9. 466 9. 927	9. 921 10. 599	10. 576 11. 315	1 1
Hypochlorite de Sodium.	7. 091 7. 822	7. 889 8. 994	8. 687 10. 236	9. 485 11. 549	10. 283 12. 944	1 1
Sulfate de Fer.	1. 808 1. 937	2. 056 2. 237	2. 304 2. 629	2. 552 3. 006	2. 800 3. 406	
Chlorure de Calcium	531 558	570 612	609 669	648 730	687 794	
Oxichlorure de Cuivre.	25,8 32	26,7 35	28,6 38	29,5 42	30,4 45	
Anhydride Sulfureux	397	400	403	407	410	
Sulfate de Sodium	3. 589 3. 744	3. 878 4. 144	4. 167 4. 568	4. 456 5. 016	4. 745 5. 492	
Phosphate Sodique et Trisodique	503 529	541 583	579 640	617 701	655 765	

TABLEAU V. 5.

DE DEMANDE (T. an.)

<u>1. 975</u>	<u>1. 976</u>	<u>1. 977</u>	<u>1. 978</u>	<u>1. 979</u>	<u>1. 980</u>	<u>1. 981</u>	<u>1. 982</u>	Type (x)
2. 862	571. 925	610. 988						A
2. 338	629. 339	644. 188	705. 500	770. 644	839. 620	912. 428	990. 026	B
		151. 686	153. 000	154. 500	157. 000	158. 000	159. 000	C
850	900	1. 000	1. 150	1. 300	1. 450	1. 550	1. 700	C
1. 662	1. 755	1. 848						
1. 968	2. 145	2. 190	2. 380	2. 581	2. 794	3. 019	3. 259	B
6. 705	7. 029	7. 353						A
6. 741	7. 161	7. 270	7. 722	8. 202	8. 721	9. 247	9. 819	B
			22. 610	24. 426	26. 271	28. 525	30. 815	C
18. 338	19. 263	20. 188						A
20. 110	2. 162	22. 015	23. 641	25. 368	27. 197	28. 126	31. 184	B
9. 921	10. 376	10. 831						A
10. 599	11. 313	11. 494	12. 267	13. 083	13. 947	14. 859	15. 831	B
9. 485	10. 283	11. 081						A
11. 549	12. 944	13. 307	14. 807	16. 401	18. 088	19. 870	21. 769	B
2. 552	2. 800	3. 048						A
3. 006	3. 406	3. 510	3. 940	4. 397	4. 881	5. 391	5. 936	B
648	587	725						A
730	794	811	880	953	1. 031	1. 113	1. 200	B
29, 5	30, 4	31, 3						A
42	45	46	50	54	58	63	68	B
407	410	411	415	419	423	428	433	B
4. 456	4. 745	5. 034						A
5. 016	5. 492	5. 616	6. 128	6. 672	7. 248	7. 856	8. 504	B
617	655	693						A
701	765	782	851	924	1. 002	1. 084	1. 171	B

<u>Produits</u>	<u>1. 972</u>	<u>1. 973</u>	<u>1. 974</u>	<u>1. 975</u>	<u>1. 976</u>	<u>1</u>
Polyphosphates.	4. 852 5. 031	5. 243 5. 556	5. 634 6. 112	6. 025 6. 700	6. 416 7. 325	6 7
Bicarbonate de Sodium	558 604	615 687	672 775	729 868	786 967	
Silicate de Sodium	1. 467 2. 567	1. 643 2. 743	1. 826 2. 926	2. 015 3. 115	2. 211 3. 311	
Chlorure Ferrique	369 392	405 442	441 495	477 551	572 611	
Phosphate Calcique et Bicalcique	51 52	58 61	65 71	72 81	79 92	
Ammoniac	17. 982 19. 983	21. 365 24. 683	24. 748 29. 665	28. 131 34. 929	31. 514 40. 522	34 41
<u>Matières Plastiques.</u>						
Chlorure de Polyvinile	8. 738	10. 280	11. 565	14. 135	15. 677	1
Polyéthylène basse densité	11. 322	13. 320	14. 985	18. 135	20. 315	2
Polystyrène	2. 040	2. 400	2. 700	3. 300	3. 900	4
Phenoplastes	1. 360	1. 600	1. 800	2. 200	2. 440	5
Aminoplastiques	1. 700	2. 000	2. 250	2. 750	3. 050	6
Polyurethane	1. 020	1. 200	1. 350	1. 650	1. 830	7
Acetate de Polyvinyle	2. 720	3. 200	3. 600	4. 400	4. 880	8
Autres matières plastiques	5. 100	6. 000	6. 750	8. 250	9. 150	9
<u>Caoutchoucs synthétiques.</u>						
Polybutadiène-styrene						
Caoutchoucs synthétiques						
Autres caoutchoucs						

<u>1. 975</u>	<u>1. 976</u>	<u>1. 977</u>	<u>1. 978</u>	<u>1. 979</u>	<u>1. 980</u>	<u>1. 981</u>	<u>1. 982</u>	Type (*)
6. 025	6. 416	6. 807						A
6. 700	7. 325	7. 488	8. 160	8. 874	9. 630	10. 428	11. 278	B
7. 720	786	843						A
8. 868	967	992	1. 098	1. 211	1. 331	1. 457	1. 592	B
2. 015	2. 211	2. 316	2. 751	3. 032	3. 143	3. 643	3. 978	C
3. 115	2. 311	3. 416	3. 851	4. 132	4. 243	4. 743	5. 078	C
4. 477	372	548						A
5. 551	611	626	690	758	830	906	987	B
6. 772	79	86						A
7. 881	92	95	106	118	131	145	160	B
8. 131	31. 514	34. 897						A
9. 929	40. 522	41. 979	47. 995	54. 387	61. 155	68. 229	75. 913	B
4. 155	15. 677	17. 750	20. 046	21. 845	23. 644	25. 957	28. 270	D*
5. 155	20. 313	23. 350	25. 974	28. 305	30. 636	33. 633	36. 630	D
6. 300	3. 660	4. 200	4. 680	5. 100	5. 520	6. 060	6. 600	D
7. 200	2. 440	2. 800	3. 120	3. 400	3. 680	4. 040	4. 400	D
8. 750	3. 050	3. 500	3. 900	4. 250	4. 600	5. 050	5. 500	D
1. 650	1. 830	2. 100	2. 340	2. 550	2. 760	3. 030	3. 300	D
4. 400	4. 880	5. 600	6. 240	6. 800	7. 360	8. 080	8. 800	D
8. 250	9. 150	10. 700	11. 700	12. 750	13. 800	15. 150	16. 500	D
		5. 876					9. 944	D
		3. 674					5. 667	D
		2. 328					3. 590	D

## SECTION 2

<u>Produits</u>	<u>1. 972</u>	<u>1. 973</u>	<u>1. 974</u>	<u>1. 975</u>	<u>1. 976</u>
<u>Ingrais Phosphatés.</u>					
Superphosphate triple	46. 000 178. 000 224. 000	47. 000 179. 000 226. 000	48. 000 184. 000 232. 000	49. 000 189. 000 238. 000	50. 000 193. 000 243. 000
Phosphate mono et diamonique(t. an.	15. 565 9. 930	18. 879 12. 045	22. 304 14. 230	25. 854 16. 495	29. 354 18. 845
<u>Ingrais Azotés.</u>					
Nitrate d'Ammonium (t. an)	9. 491 9. 575 10. 000	9. 829 10. 005 11. 500	10. 167 10. 461 13. 000	10. 505 10. 943 14. 000	10. 843 11. 414 12. 000
Sulfate d'ammonium	68. 109	71. 122	74. 135	77. 148	80. 161
Uréé 45 %	19. 913 21. 115	21. 505 23. 415	23. 097 25. 853	24. 689 28. 429	26. 281 31. 166
<u>Raffinage du pétrole brut.</u>					
Propane	6. 700	7. 300	8. 000	8. 600	9. 200
Butane	92. 000 98. 900	102. 000 112. 900	112. 000 127. 700	122. 000 143. 400	132. 000 160. 100
Essence Super	193. 000 201. 300	210. 000 224. 300	227. 000 248. 700	244. 000 274. 400	261. 000 301. 800
Essence Auto	150. 900 149. 700	151. 900 150. 700	152. 800 151. 700	153. 800 152. 800	154. 700 154. 000
Carbureacteur	127. 700 154. 300	141. 200 179. 300	154. 700 205. 800	168. 200 233. 800	181. 700 263. 600
Pétrole Lampant	77. 400	79. 600	81. 700	83. 900	86. 000
Gas-Oil	509. 700 536. 200	538. 400 580. 200	567. 100 626. 800	595. 800 676. 100	624. 500 728. 500
Fuel-Oil	611. 200 635. 300	649. 400 689. 300	687. 500 746. 500	725. 700 807. 000	763. 800 871. 300

<u>1. 1975</u>	<u>1. 1976</u>	<u>1. 1977</u>	<u>1. 1978</u>	<u>1. 1979</u>	<u>1. 1980</u>	<u>1. 1981</u>	<u>1. 1982</u>	Type (*)
49.000	50.000	52.000	53.000	54.300	55.500	56.700	58.200	A <sub>1</sub>
6.000	193.000	197.000	201.000	206.100	210.500	214.900	219.000	A <sub>2</sub>
8.000	243.000	249.000	254.000	260.400	266.000	271.600	277.200	A
27.854	29.354	31.529	35.372	39.380	43.542	47.829	52.367	C
16.495	18.843	20.109	22.567	25.124	27.779	30.515	33.410	C <sub>1</sub>
10.505	10.843	11.181						A
11.943	11.454	11.588	12.138	12.723	13.342	13.996	14.692	B
14.000	13.000	16.000	17.000	18.000	19.500	21.000	22.000	D
77.148	80.161	83.174	86.187	89.200	92.212	95.225	98.238	A
24.689	26.281	27.873	29.465	31.057	32.649	34.241	35.833	A
28.429	31.166	31.879	34.823	37.951	41.263	44.759	48.485	B
8.600	9.300	10.000	10.600	11.300	11.900	12.600	13.300	A
12.000	132.000	142.000						A
17.400	160.100	164.400	182.300	201.400	221.500	242.800	265.500	B
11.000	261.000	278.000						A
14.400	301.800	308.900	338.400	369.600	402.800	437.700	475.000	B
13.800	154.700	155.700						A
12.800	154.000	154.300	155.600	157.000	158.400	159.900	161.600	B
68.200	181.700	195.200						A
71.800	263.600	271.300	303.300	337.300	373.300	411.300	451.800	B
83.900	86.000	88.200	90.300	92.500	94.600	96.800	98.900	A
95.800	624.500	653.200						A
16.100	728.500	742.100	798.400	858.300	921.600	988.500	1.059.800	B
23.700	763.800	802.000						A
97.000	871.300	888.000	957.100	1.030.600	1.108.300	1.190.400	1.277.900	B

## SECTION 2

<u>Produits</u>	<u>1.972</u>	<u>1.973</u>	<u>1.974</u>	<u>1.975</u>	<u>1.976</u>
Bitumés		62.100 68.800	67.200 69.700	73.800 77.000	76.900 84.700
Lubrifiants	33.000 34.100	35.000 36.900	37.100 39.800	39.100 43.000	41.100 46.300
<u>Industrie Chimique Intermediaire et de Transformation.</u>					
Pesticides	6.433 6.765	6.881 7.400	7.329 8.073	7.777 8.784	8.225 9.540
Detergents alkyl-aril sulphonés	17.905 19.248	19.759 21.862	21.607 24.633	23.458 27.560	25.309 30.671
Savons	29.580	29.690	29.800	29.910	30.020
<u>Gaz Industriels</u>	31.058	31.648	32.274	32.935	33.617
Oxygène (Ml. m <sup>3</sup> )	2.197 2.316	2.363 2.550	2.529 2.798	2.695 3.060	2.861 3.258
Acétylène (Ml. m <sup>3</sup> )	388 400	410 430	432 462	454 495	476 511
Anhydride Carbonique	1.000 1.077	1.114 1.236	1.228 1.404	1.342 1.582	1.456 1.771
<u>Fibres Synthétiques.</u>					
Polyamide 6 (fil continu)	4.865 4.466	5.652 5.266	6.439 6.114	7.226 7.010	8.015 7.962
Polyamide 66 (fil continu)	4.453 4.477	5.017 5.557	5.581 6.384	6.145 7.257	6.709 8.155
Polyester (fil continu)	1.634 1.769	1.890 2.119	2.146 2.490	2.402 2.882	2.658 3.299
Polyester (fil discontinu)	3.099 3.335	3.587 3.995	4.075 4.694	4.563 5.433	5.051 6.219
Acrylique (fil discontinu)	2.127 2.293	2.475 2.763	2.823 3.261	3.171 3.787	3.519 3.417

Tableau V. 5.

<u>1. 975</u>	<u>1. 976</u>	<u>1. 977</u>	<u>1. 978</u>	<u>1. 979</u>	<u>1. 980</u>	<u>1. 981</u>	<u>1. 982</u>	Type (*)
73.800	76.900	85.500						A
77.000	84.700	86.700	95.100	103.900	113.300	123.100	133.700	B
39.100	41.100	43.200						A
43.000	46.300	47.200	50.800	54.600	58.600	62.900	67.400	B
7.777	8.225	8.673						A
8.784	9.540	9.737	10.549	11.415	12.327	13.293	14.321	B
		10.000					15.000	D
23.458	25.309	27.160						A
27.560	30.671	31.481	34.827	38.382	39.793	46.120	50.354	B
		30.000					50.000	D
29.910	30.020	30.130						A
32.935	33.637	33.820	34.575	35.377	36.227	37.124	38.079	B
		34.000					40.000	D
2.695	2.861	3.027						A
3.060	3.338	3.411	3.710	4.029	4.366	4.721	5.100	B
454	476	498						A
495	531	540	579	620	663	708	757	B
1.542	1.456	1.570						A
1.582	1.771	1.821	2.024	2.240	2.469	2.711	2.969	B
7.226	8.013	8.800						A
7.010	7.962	8.210	9.234	10.322	11.474	12.690	13.986	B
6.145	6.709	7.273						A
7.257	8.185	8.427	9.426	10.486	11.610	12.795	14.059	B
2.402	2.658	2.914						A
2.882	3.299	3.407	3.855	4.331	4.835	5.367	5.934	B
4.563	5.051	5.539						A
5.433	6.219	6.423	7.268	8.166	9.116	10.119	11.187	B
3.171	3.519	3.867						A
3.787	3.417	4.492	5.094	5.733	6.410	7.124	7.886	B

( Suite "Prévisions de Demande". Tableau V. 2

<u>Produits</u>	<u>1. 972</u>	<u>1. 973</u>	<u>1. 974</u>	<u>1. 975</u>	<u>1. 976</u>
<u>Colorants Synthétiques.</u>	1. 524 1. 533	1. 608 1. 631	1. 692 1. 735	1. 776 1. 949	1. 859 1. 961
<u>Peintures et Vernis.</u>	13. 943 14. 993	15. 103 16. 693	16. 263 18. 495	17. 422 20. 399	18. 582 22. 422
<u>Parfumerie et Cosmetique (MM. DH)</u>	21,4 22,4	23,2 24,8	25 27,3	26,8 30	28,6 32,8
<u>Papiers et Cartons.</u>	88. 800 94. 800	94. 200 102. 800	99. 600 111. 300	105. 000 120. 300	110. 400 129. 800
<u>Pâte à Papier.</u>	77. 000 81. 500 39. 000	88. 400 96. 500 41. 000	99. 800 112. 400 43. 000	111. 200 129. 200 45. 000	122. 600 147. 100 47. 000
<u>Transformations des Matières Plastiques.</u>	30. 283 35. 913	33. 016 41. 513	35. 749 47. 449	38. 482 53. 721	41. 215 60. 385
<u>Explosifs et accesories.</u>	6. 563 7. 003	7. 186 7. 783	7. 648 8. 610	8. 191 9. 483	8. 753 10. 412
Explosifs clasics	2. 395	2. 612	2. 852	3. 101	3. 559
Explosifs (Nitrate fuel).	3. 100	3. 325	3. 631	3. 974	4. 275
Mèches (Mls. m.)	7. 906	8. 677	9. 475	10. 301	11. 158
Détonateurs (unités)	79. 985	87. 780	95. 857	104. 206	112. 873
Amorces (unités)	11. 542	12. 667	13. 833	15. 038	16. 288
Poudres	173	190	208	226	244
Nitroglycol	463	506	553	601	651
Nitrocellulose	173	190	208	226	244
Cartouches Classe (unités)	393. 385	431. 784	471. 517	512. 585	555. 218

SECTION 1

Tableau V. 5.

<u>1. 975</u>	<u>1. 976</u>	<u>1. 977</u>	<u>1. 978</u>	<u>1. 979</u>	<u>1. 980</u>	<u>1. 981</u>	<u>1. 982</u>	Type (S)
1.776	1.859	1.943						A
1.949	1.961	1.991	2.117	2.250	2.391	2.540	2.699	B
17.422	18.582	19.742						A
20.399	22.422	22.949	25.125	27.437	29.885	32.469	35.222	B
		23.000					37.000	D
26,8	28,6	30,4						A
30	32,8	33,6	36,7	39,9	43,4	47,07	50,9	B
		31					52	D
105.000	110.400	115.800						A
120.300	129.800	132.300	142.500	153.400	164.900	177.100	190.000	B
111.200	122.600	134.000						A
129.200	147.100	151.700	170.900	191.300	212.900	235.700	260.600	B
45.000	47.000	49.000	51.000	53.000	55.000	57.000	59.000	B2
38.482	41.215	43.948						A
53.721	60.385	62.121	69.319	76.935	84.999	93.511	102.582	B
		75.000					120.000	D
8.191	8.733	9.276						A
9.483	10.412	10.653	11.652	12.712	13.836	15.021	16.285	B
		8.000					14.000	D
3.101	3.359	3.497	4.089	4.461	4.856	5.272	5.716	B
3.974	4.275	4.451	5.204	5.678	6.180	6.709	7.274	B
10.301	11.158	11.615	13.583	14.818	16.129	17.510	18.984	B
104.206	112.873	117.496	137.401	149.900	163.155	177.128	192.034	B
15.038	16.288	16.959	19.828	21.631	23.544	25.561	27.712	B
226	244	255	299	326	355	385	418	B
601	651	678	792	864	941	1.021	1.108	C
226	244	255	299	326	355	385	418	C
512.585	555.218	577.956	675.867	737.352	802.544	871.284	944.602	B

(Suite "Prévisions de Demande"). Tableau

<u>Produits.</u>	<u>1. 972</u>	<u>1. 973</u>	<u>1. 974</u>	<u>1. 975</u>	<u>1. 976</u>
<u>Transformés de Caoutchouc.</u>					
Pneus Automobiles (unités)	538.000	589.000	640.000	691.000	742.000
	668.900	755.900	848.100	945.600	1.049.100
Chambres à air automobiles	449.620	495.400	541.340	587.200	633.060
	<b>487 000</b>	<b>553 000</b>	<b>623 000</b>	<b>696 900</b>	<b>775 400</b>
Autres transformés du Caoutchouc	6.868	7.397	7.926	8.455	8.984
	7.061	7.751	8.482	9.255	10.076
<u>Huiles alimentaires.</u>					
	136.095	144.018	151.941	159.864	167.787
	140.875	151.775	163.329	175.537	188.505

- A Estimation statistique
- A<sub>1</sub> " " pour le marché National
- A<sub>2</sub> " " pour le marché extérieur
- B " " par revenue national
- B<sub>2</sub> " " par revenue national des exportations
- C " selon les usages
- C<sub>1</sub> " " " " pour le marché national
- D " extérieur
- E " selon la structure actuel des explosifs et accessoires

Annexe 1. Tableau V.5.

<u>1.975</u>	<u>1.976</u>	<u>1.977</u>	<u>1.978</u>	<u>1.979</u>	<u>1.980</u>	<u>1.981</u>	<u>1.982</u>	Type (x)
691.000	742.000	793.000						A
948.600	1.049.100	1.076.000	1.187.500	1.305.800	1.431.000	1.563.300	1.705.000	B
		1.000.000					1.650.000	D
587.200	635.060	678.960						A
696.900	775.400	795.900	880.400	970.100	1.065.200	1.165.500	1.272.000	B
8.455	8.984	9.513						A
9.255	10.076	10.291	11.173	12.112	13.105	14.154	15.273	B
		10.000					16.500	D
159.864	167.787	175.710						A
175.537	188.508	191.887	205.839	220.663	236.359	252.927	270.585	B

al  
eur  
s exportations  
ational  
osifs et accessoires

SECTION 2

TABLEAU V. 6  
ESTIMATION DE LA DÉPENSE

<u>Produits</u>	<u>1.972</u>	<u>1.973</u>	<u>1.974</u>	<u>1.975</u>	<u>1.976</u>
<u>Inorganique de Base.</u>					
Acide Sulphurique	+ 27.157	+ 16.525	+ 61.244	+ 107.600	+ 155.751
" Nitrique (50 %)					
" Sulfonitrique	+ 0	- 100	- 200	- 250	- 300
" Chlorhydrique	+ 2.010	- 1.890	- 1.764	+ 1.635	+ 1.500
Chlore	- 345	- 684	- 1.033	- 1.393	- 1.767
Soude	- 9.817	- 10.914	- 12.050	- 13.224	- 14.441
Carbonate de Sodium	- 8.623	- 9.151	- 9.696	- 10.260	- 10.844
Hypochlorite de Sodium	+ 2.544	+ 1.558	+ 558	- 517	- 1.611
Sulfate de fer	- 372	- 664	- 966	- 1.279	- 1.600
Chlorure de calcium	- 294	- 341	- 389	- 439	- 490
Oxichlorure de cuivre	+ 124	+ 119	+ 116	+ 114	+ 111
Anhydride sulfureux	+ 603	+ 600	+ 597	+ 593	+ 590
Sulfate de sodium	- 3.666	- 4.011	- 4.367	- 4.736	- 5.115
Phosphate sodique et trisodique	- 516	- 562	- 610	- 654	- 710
Polyphosphates	- 4.941	- 5.399	- 5.878	- 6.362	- 6.870
Bicarbonate de sodium	- 581	- 651	- 723	- 798	- 876
Silicate de Sodium	- 2.567	- 2.743	- 2.926	- 3.115	- 3.311
Chlorure ferrique	- 380	- 423	- 468	- 504	- 561
Phosphate calcique et bicalcique	- 52	- 59	- 68	- 76	- 86
Ammoniac	- 18.982	- 25.024	- 27.206	- 31.530	- 36.018
<u>Matières Plastiques.</u>					
Chlorure de Polyvinile	- 8.738	- 10.280	- 11.565	- 14.135	- 15.675
Polyéthylène basse densité	- 11.322	- 13.320	- 14.985	- 18.315	- 20.741
Polystyrène	- 2.040	- 2.400	- 2.700	- 3.300	- 3.600

OFFICE OF THE DEMAND.

	<u>1. 976</u>	<u>1. 977</u>	<u>1. 978</u>	<u>1. 979</u>	<u>1. 980</u>	<u>1. 981</u>	<u>1. 982</u>
101,600	-155,782	-182,588	-260,500	-325,644	-394,620	-467,428	-545,026
		-151,686					-159,000
250	- 300	- 400	- 550	- 750	- 850	- 950	- 1,100
1,655	1,500	1,431	1,070	869	656	431	191
1,493	- 1,765	982	- 17,280	- 19,096	- 20,941	- 23,195	- 25,485
14,324	- 14,442	- 15,101	- 17,641	- 19,368	- 21,197	- 23,126	- 25,184
10,260	- 10,844	- 11,140	- 12,267	- 13,083	- 13,947	- 14,859	- 15,831
517	- 1,613	- 2,194	- 4,807	- 6,401	- 8,088	- 9,870	- 11,769
1,279	- 1,603	- 1,779	- 2,440	- 2,897	- 3,381	- 3,891	- 4,436
439	- 490	- 518	- 630	- 703	- 781	- 863	- 950
114	113	112	100	96	92	87	82
593	590	589	585	581	577	572	567
4,736	- 5,118	- 5,325	- 6,128	- 6,672	- 7,248	- 7,856	- 8,504
654	- 710	- 737	- 851	- 924	- 1,002	- 1,084	- 1,171
6,362	- 6,870	- 7,147	- 8,160	- 8,874	- 9,630	- 10,428	- 11,278
798	- 876	- 917	- 1,098	- 1,211	- 1,331	- 1,437	- 1,592
3,115	- 3,311	- 3,416	- 3,851	- 4,132	- 4,243	- 4,743	- 5,078
504	- 561	- 587	- 690	- 758	- 830	- 906	- 952
76	- 86	- 90	- 106	- 118	- 131	- 145	- 160
51,530	- 30,018	- 38,438	- 47,995	- 54,387	- 61,155	- 68,229	- 75,913
14,135	- 15,677	- 17,750	- 20,046	- 21,845	- 23,644	- 25,957	- 28,270
18,315	- 20,313	- 23,350	- 25,974	- 28,305	- 30,636	- 33,633	- 36,630
3,800	- 3,660	- 4,200	- 4,680	- 5,100	- 5,520	- 6,060	- 6,600

(Suite) "Estimation de la différence.

<u>Produits</u>	<u>1.972</u>	<u>1.973</u>	<u>1.974</u>	<u>1.975</u>	<u>1.976</u>
Phenoplastes	- 1.360	- 1.600	- 1.800	- 2.200	- 2.440
Aminoplastiques	- 1.700	- 2.000	- 2.250	- 2.750	- 3.050
Polyurethane	- 1.020	- 1.200	- 1.350	- 1.650	- 1.830
Acetate de Polyvinile	- 2.720	- 3.200	- 3.600	- 4.400	- 4.830
Autres matières plastiques	- 5.100	- 6.000	- 6.730	- 8.250	- 9.150
<u>Caoutchoucs synthétiques</u>					
Polybutadiène-styrene					
Caoutchoucs synthétiques					
Autres caoutchoucs					
<u>Engrais Phosphatés</u>					
Superphosphate triple	- 59.000	- 61.000	- 67.000	- 73.000	- 78.000
Phosphate diammonique et d'ammonium superphosphate (t./N)	‡ 24.585	‡ 21.271	‡ 17.846	‡ 14.296	‡ 10.619
<u>Engrais Azoté</u>					
Nitrate d'ammonium (t./N.)	- 10.000	- 11.500	- 13.000	- 14.000	- 15.000
Sulphate d'ammonium	- 68.109	- 71.122	- 74.137	- 77.148	- 80.161
Uréé	- 20.514	- 22.460	- 24.475	- 26.559	- 28.623
<u>Raffinage de Pétrole Brut</u>					
Propane	‡ 8.400	‡ 7.800	‡ 7.100	‡ 6.500	‡ 5.800
Butane	‡ 12.600	‡ 500	- 11.000	- 25.000	- 28.000
Essence Super	- 2.100	- 22.000	- 43.000	- 64.000	- 86.000
Essence Auto	‡ 51.700	‡ 51.000	‡ 50.000	‡ 49.000	‡ 48.000

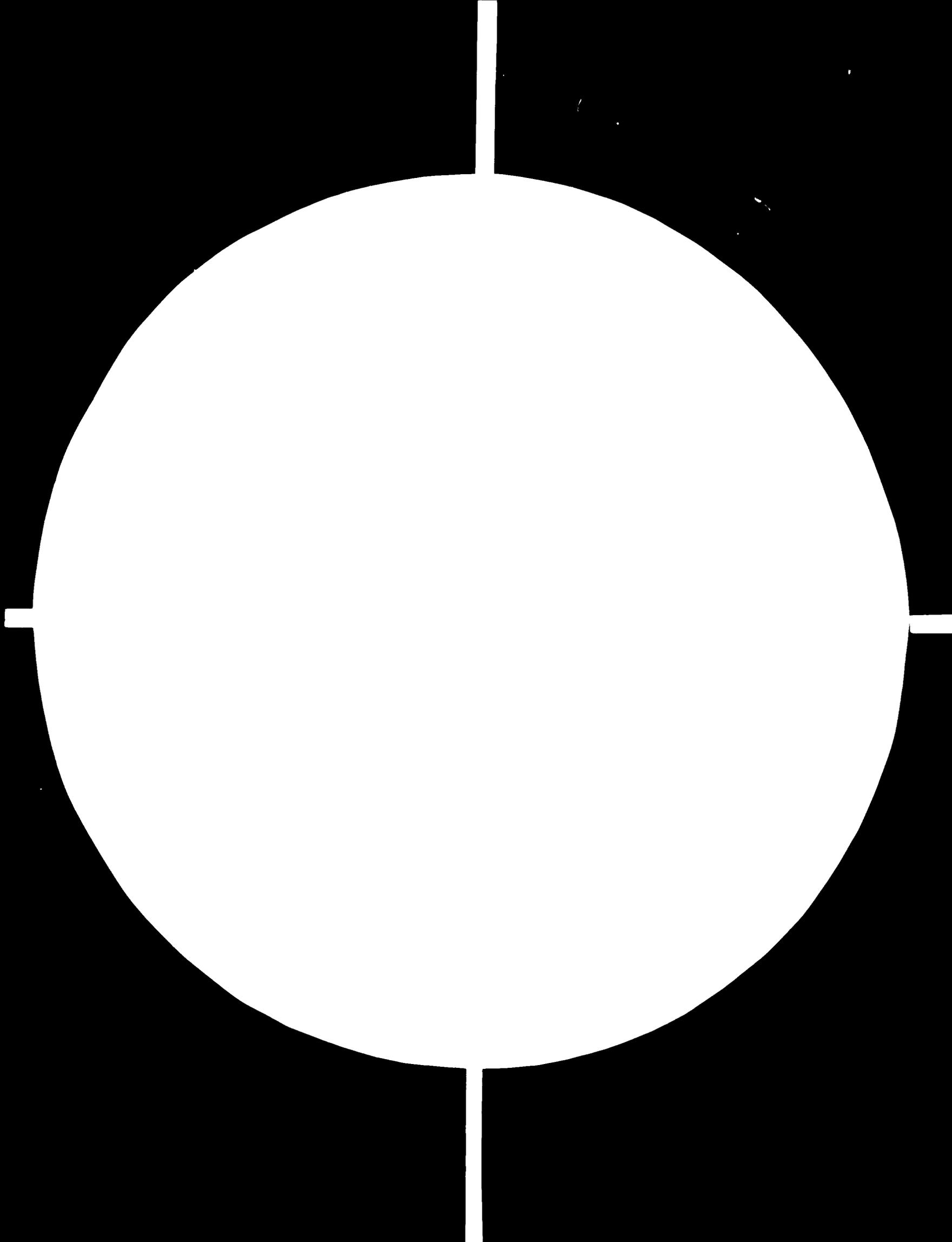
m. de la difference. (Offre-Demande") Tableau V.6.

<u>1.975</u>	<u>1.976</u>	<u>1.977</u>	<u>1.978</u>	<u>1.979</u>	<u>1.980</u>	<u>1.981</u>	<u>1.982</u>
2.200	- 2.440	- 2.800	- 3.120	- 3.400	- 3.680	- 4.040	- 4.400
2.750	- 3.050	- 3.500	- 3.900	- 4.250	- 4.600	- 5.050	- 5.500
1.650	- 1.830	- 2.100	- 2.340	- 2.550	- 2.700	- 3.030	- 3.300
4.400	- 4.880	- 5.600	- 6.240	- 6.800	- 7.360	- 8.080	- 8.800
8.250	- 9.150	- 10.700	- 11.700	- 12.750	- 13.800	- 15.150	- 16.500
		- 5.876					- 9.944
		- 3.674					- 5.667
		- 2.328					- 3.590
74.000	- 78.000	- 84.000	- 89.000	- 99.400	-101.000	-106.400	-112.200
+ 14.296	+ 10.616	+ 8.621	+ 4.778	+ 770	- 3.392	- 7.679	- 12.217
- 14.000	- 15.000	- 16.500	- 17.500	- 18.500	- 19.500	- 21.000	- 22.000
- 77.148	- 80.161	- 83.174	- 86.187	- 89.200	- 92.212	- 95.225	- 98.238
26.559	- 28.723	- 29.876	- 32.144	- 34.504	- 36.959	- 39.520	- 42.159
+ 6.500	+ 5.800	+ 5.100	+ 4.500	+ 3.800	+ 3.200	+ 2.500	+ 4.800
25.000	- 28.000	- 45.200	- 74.300	- 93.400	-113.400	-134.800	-157.500
- 64.000	- 86.000	- 98.400	-143.000	-174.000	-207.000	-243.000	-280.000
+ 49.000	+ 48.000	+ 47.000	+ 46.000	+ 45.000	+ 44.000	+ 42.000	+ 40.400

**B-108**

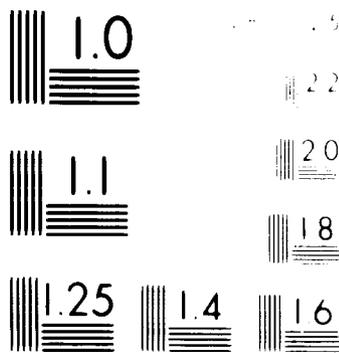


**80.02.22**



6 OF 9

08031



24x  
C

<u>Produits</u>	<u>1.972</u>	<u>1.973</u>	<u>1.974</u>	<u>1.975</u>	<u>1.976</u>
Pétrole Lampant	+ 12.600	+ 10.400	+ 8.300	+ 6.100	+ 4.000
Carbureacteur	- 20.000	- 34.995	- 50.595	- 66.780	- 83.667
Gas-Oil	+385.100	+348.700	+311.050	+272.050	+231.500
Fuel-Oil	+363.800	+317.650	+270.000	+220.650	+169.450
Bitumes routieres et oxydés	--	- 7.400	- 13.400	- 20.000	- 26.000
Lubrifiants	- 33.500	- 36.000	- 38.000	- 41.000	- 43.600
<u>Industrie Chimique Intermediaire et de transformation.</u>					
Pesticides	+ 11.048	+ 10.614	+ 10.049	+ 9.469	+ 8.867
Detergents	+ 3.424	+ 1.191	- 1.120	- 3.509	- 5.990
Savons	+ 21.796	+ 21.431	- 21.063	+ 20.677	+ 20.271
<u>Gaz-Industriels</u>					
Oxygène (Ml. m <sup>3</sup> )	+ 1.733	+ 1.532	+ 1.325	+ 1.111	+ 889
Acétylène (Ml. m <sup>3</sup> )	+ 681	+ 605	+ 578	+ 551	+ 527
Anhydride Carbonique	+ 1.062	+ 925	+ 784	+ 638	+ 486
<u>Fibres Synthétiques.</u>					
Polyamide 6 (fil continu)	- 4.665	- 5.459	- 6.276	- 7.118	- 7.987
Polyamide 66 (fil continu)	- 4.465	- 5.287	- 5.982	- 6.701	- 7.447
Polyester ( fil continu )	- 1.700	- 2.004	- 2.318	- 2.642	- 2.978
Polyester (fil discontinu)	- 3.215	- 3.791	- 4.384	- 4.998	- 5.635
Acrylique (fil discontinu)	- 2.207	- 2.619	- 3.042	- 3.479	- 3.483
<u>Colorants Synthétiques.</u>					
	- 1.528	- 1.619	- 1.713	- 1.862	- 1.910
<u>Peintures et Vernis.</u>					
	+ 3.731	+ 2.302	+ 821	- 710	- 2.302

ce. (Offre-Demande"))

Tableau V. 6.

<u>1. 975</u>	<u>1. 976</u>	<u>1. 977</u>	<u>1. 978</u>	<u>1. 979</u>	<u>1. 980</u>	<u>1. 981</u>	<u>1. 982</u>
+ 6.100	+ 4.000	+ 1.800	- 300	- 2.500	4.600	- 6.800	- 8.900
- 66.780	- 83.667	- 91.000	-146.574	-173.094	1.174	-230.814	-263.000
+272.050	+231.500	+210.400	+109.600	+ 49.700	5.600	- 80.500	-151.800
+220.650	+169.450	+142.000	+ 29.900	- 43.600	-121.300	-203.400	-290.900
- 20.000	- 26.000	- 31.100	- 40.100	- 48.900	- 58.300	- 68.100	- 78.700
- 41.000	- 43.600	- 45.200	- 40.800	- 54.600	- 58.600	- 62.900	- 67.400
+ 9.469	+ 8.867	+ 8.545	+ 7.210	+ 6.337	+ 5.423	+ 4.457	+ 3.429
- 3.509	- 5.990	- 7.320	- 12.827	- 16.382	- 17.793	- 24.120	- 28.354
+ 20.677	+ 20.271	+ 20.125	+ 17.525	+ 16.723	+ 15.823	+ 14.976	+ 14.021
+ 1.111	+ 889	+ 770	+ 279	- 40	- 377	- 732	- 1.111
+ 551	+ 527	+ 506	+ 446	+ 405	+ 362	+ 317	+ 268
+ 638	+ 486	+ 405	+ 76	- 140	- 369	- 611	- 869
- 7.118	- 7.987	- 8.505	- 9.234	- 10.322	- 11.474	- 12.690	- 13.986
- 6.701	- 7.447	- 7.850	- 9.426	- 10.486	- 11.610	- 12.795	- 14.059
- 2.642	- 2.978	- 3.160	- 3.855	- 4.331	- 4.835	- 5.326	- 5.934
- 4.998	- 5.635	- 5.989	- 7.268	- 8.166	- 9.116	- 10.119	- 11.187
- 3.479	- 3.483	- 4.177	- 5.094	- -5.733	- 6.410	- 7.124	- 7.886
1.862	- 1.910	- 1.967	- 2.117	- 2.250	- 2.391	- 2.540	- 2.699
710	- 2.302	- 3.145	- 6.925	- 9.237	- 11.685	- 14.269	- 17.023

SECTION 2

<u>Produits.</u>	<u>1.972</u>	<u>1.973</u>	<u>1.974</u>	<u>1.975</u>	<u>1.976</u>
<u>Parfumerie et Cosmétique (MM.D)</u>	- 1,9	- 4	- 6,25	- 8,40	- 10,7
<u>Papiers et Cartons</u>	+ 30.200	+ 32.500	+ 25.550	+ 18.350	+ 10.900
<u>Pâte à Papier</u>	- 34.250	- 47.450	- 6.100	- 20.200	- 34.850
<u>Transformation de Matières Plastiques</u>					
	+ 4.902	- 2.000	- 7.000	- 17.000	- 23.000
<u>Explosifs et accessoires.</u>	+ 10.517	+ 9.855	+ 9.171	+ 8.463	+ 7.727
Explosifs clasics	+ 1.087	+ 870	+ 628	+ 381	+ 123
" (Nitrate fuel)	+ 6.727	+ 6.504	+ 6.198	+ 5.882	+ 5.554
Mèches (ML. m.)	+ 764	- 7	- 805	- 1.631	- 2.488
Detonateurs (unité)	- 79.985	- 87.780	- 95.857	-104.206	-112.873
Amorces (unité)					
Poudres	- 173	- 190	- 208	- 226	- 244
Nitroglycol	+ 77	+ 34	- 13	- 61	- 111
Nitrocellulose	- 173	- 190	- 208	- 226	- 244
Cartouches chasse (unité)	+106.615	+ 68.216	+ 28.483	- 12.585	- 55.218
<u>Transformés de Caoutchoucs</u>					
Pneus automobiles (unité)	+347.000	+ 278.000	+206.000	+132.000	+ 54.500
Autres transformés de Caoutchoucs	+ 646	+ 26	- 604	- 1.255	- 1.950
<u>Huiles Alimentaires.</u>	+180.715	+171.303	+161.565	+151.499	+141.051

difference. (Offre-Demande") Tableau V.6.

<u>1.975</u>	<u>1.976</u>	<u>1.977</u>	<u>1.978</u>	<u>1.979</u>	<u>1.980</u>	<u>1.981</u>	<u>1.982</u>
8,40	- 10,7	- 12	- 16,7	- 19,9	- 23,4	- 27	- 30,9
18.350	† 10.900	† 6.950	- 11.500	- 22.400	- 33.900	- 46.100	- 59.000
20.200	- 34.850	- 42.000	- 70.900	- 91.300	-112.900	-135.700	-160.000
17.000	- 23.000	- 32.000	- 40.000	- 47.000	- 52.000	- 63.000	- 72.000
8.463	† 7.727	† 7.336	† 5.648	† 4.588	† 3.464	† 2.279	† 1.015
381	† 123	- 15	- 607	- 979	- 1.374	- 1.790	- 2.234
5.882	† 5.554	† 5.378	† 4.625	† 4.151	† 3.649	† 3.120	† 2.555
1.631	- 2.488	- 2.945	- 4.913	- 6.148	- 7.459	- 8.840	- 10.314
104.206	-112.873	-117.496	-137.401	-149.900	-163.155	-177.128	-192.034
226	- 244	- 255	- 299	- 326	- 355	- 385	- 418
61	- 111	- 138	- 252	- 324	- 401	- 481	- 568
226	- 244	- 255	- 299	- 326	- 355	- 385	- 418
12.585	- 55.218	- 77.956	-175.867	-237.352	-302.544	-371.284	-444.602
132.000	† 54.500	† 22.000	-237.000	-356.000	-481.000	-613.000	-755.000
1.255	- 1.930	- 2.302	- 3.573	- 4.512	- 5.505	- 6.554	- 7.673
151.499	†141.051	†135.402	†113.361	† 98.537	† 82.841	† 66.273	† 48.615

VI. DEFINITION DE NOUVEAUX PROJETS SPECIFIQUES  
SUSCEPTIBLES D'ETRE ENTREPRIS AU MAROC.

VI. DEFINITION DE NOUVEAUX PROJETS SPECIFIQUES SUS-  
CEPTIBLES D'ETRE ENTREPRIS AU MAROC.

Tous les produits industriels chimiques considérés dans cette étude (v. Introduction), ont été l'objet d'une révision approfondie, en tenant compte des critères explicités au paragraphe II. 3, dans le but de déterminer les possibilités d'implantation de nouvelles fabrications chimiques au Maroc. Ces nouvelles fabrications peuvent être de trois types:

- Extension des installations déjà existentes.
- Nouvelles installations pour produits qui sont déjà fabriqués au Maroc mais en quantité insuffisante pour remplir la demande du marché jusqu'en 1982.
- Usines de fabrication des produits qui jusqu'à présent ne sont pas élaborés au Maroc.

L'organisation de ce chapitre étant la même que celle du paragraphe IV. 2, on traitera sucesivement les produits industriels de base, l'industrie chimique intermediaire et de transformation et, finalement, l'industrie parachimique.

## VI. 1 PRODUITS INDUSTRIELS INORGANIQUES DE BASE.

Cette rubrique comprend l'étude des perspectives de développement de la fabrication des produits suivants:

- Produits dérivés du chlore
- Carbonate de soude
- Tripolyphosphate de sodium
- Production de chlore et soude par électrolyse
- Sels et composé du sodium, comprenant:
- Sulfure neutre de sodium
- Sulfure de sodium
- Phosphate trisodique
- Polyphosphates
- Bicarbonate de sodium
- Silicate de sodium
- Carbure de calcium

Pour tous les autres produits inorganiques considérés dans cette étude, d'après la projection de la demande effectuée jusqu'en 1982 la capacité de production d'une hypothétique installation de fabrication serait trop basse pour atteindre le niveau de compétitivité par rapport aux coûts de fabrications européens. Le Tableau III. 1 montre les chiffres correspondant au solde offre-demande pour 1971 et 1982. A part cela il n'y a pas pour tous ces produits aucune circonstance special, tel que l'existence de la matière première au Maroc, caractère stratégique, dépendance d'autres pays etc, qui justifie l'implantation d'une unité de fabrication de petite taille au Maroc.

TABLEAU M. L.

## IMPORTATIONS DE DERIVES INORGANQUES DE

<u>Produits.</u>	<u>1966</u>	<u>1967</u>
Acide Chlorhydrique Gazeux	0,57	0,74
Acide Chlorhydrique Commercial	0,99	0,51
Acide Chlorhydrique Pur	26,45	54,57
Acide Chloresulfonique	1 Kg.	-
Composé Chlore-Brome-Iode	2,47	1,12
Chlorure de Soufre	--	--
Chlorure d'Ammonium	103,6	39,4
Chlorure de Calcium	147,7	184,9
Chlorure de Barium	47,2	45,1
Chlorure de Magnesium	193,0	951,8
Chlorure de Zinc	57,9	51,8
Chlorure d'Aluminium	0,010	0,005
Chlorure de Manganese	50 Kg.	50 Kg.
Chlorure de Fer	124,2	207,0
Chlorure de Nickel	0,70	0,05
Chlorure de Cobalt	1 Kg.	1 Kg.
Chlorure d'Etain	0,79	0,88
Chlorure d'Etain et d'Ammonium	3 Kg.	-
Chlorure de Mercure	0,55	0,13
Chlorure Divers	0,04	0,37
Oxychlorure de Cuivre	20,75	0,35
Oxychlorure Divers, sauf Pb, Hg	--	0,06
Chlorites Divers	48,5	54,0
Hypochlorite de Sodium	--	--
Hypochlorite de Calcium	--	0,01
Chlorate de Potassium	121,2	87,9
Chlorate de Sodium	2,8	3,2
Chlorate de Barium, etc.	--	1 Kg.

TABLEAU VI

DES DERIVES INORGANIQUE S DU CHLORF (t.)

1966	1967	1968	1969	1970	1971
0,57	0,74	-	-	3,93	-
0,99	0,51	0,06	18,08	0,23	0,09
26,45	54,57	23,19	20,39	32,13	15,19
1 Kg.	-	-	2 Kg	-	-
2,47	1,12	1,27	2,93	0,79	3,04
--	--	--	--	--	--
103,6	39,4	98,8	48,5	250,6	32,24
147,7	184,9	178,7	280,0	337,0	246,2
47,2	45,1	60,6	125,4	20,1	80,2
193,0	951,8	2,7	3,7	4,7	9,9
57,9	51,8	51,4	97,7	54,7	47,2
0,010	0,005	0,003	0,114	0,132	0,110
50 Kg.	50 Kg.	1,985 Kg.	12 Kg.	5 Kg.	166 Kg.
124,2	207,0	235,8	250,9	387,0	263,4
0,70	0,05	2,74	2,01	1,00	3,25
1 Kg.	1 Kg.	1 Kg.	--	-	9 Kg.
0,79	0,88	0,65	0,78	1,14	1,35
3 Kg.	-	1 Kg.	5 Kg.	1 Kg.	
0,55	0,13	0,20	0,47	0,19	0,23
0,04	0,37	0,13	0,39	0,22	0,19
20,75	0,35	5,00			
--	0,06	-	0,10	0,25	0,10
48,5	54,0	40,0	47,1	29,4	173,6
--		21 Kg.	8 Kg.	-	-
--	0,01	0,20	0,02	--	--
121,2	87,9	132,8	129,6	146,6	162,5
2,8	3,2	0,6	2,8	53,2	9,1
--	1 Kg	--	--	--	2 Kg.

TAB. EA  
IMPORTATIONS DE DERIVES

<u>Produits</u>	<u>1966</u>
Chlorure de Methyle	0,51
Chlorure d'Ethyle	0,300
Chlorure Monohalogenes Divers	1,002
Dichloromethane	2,06
Trichloromethane	0,62
Tetrachlorure de Carbone	9,2
Dichloroetane	0,690
Polychlorure Divers	1,74
Dichlorodifluoromethane	45,8
Monofluorotrichloromethane	--
Trifluorotrichloroethane	1,28
Trichloroethylene Tetrachloroethylene	408,6
Hexachlorocyclohexane	88,6
Orthodichlorobenzene	--
Paradichlorobenzene	37,0
Dichlorobenzene Divers	5,96
Dichlorodiphenyltrichloroethane	338,00
Monochlorobenzene	4,20
Chlorodiphenyl	18,34
Chlorotoluene	--
Choral et Hydrate de Chloral	0,741
Acide Trichloroacetique, Sels, Esters	0,024
Chlorure Polyvinyle Granulé	2.991,5
Chlorure Polyvinylidene Plaqué	--
Chlorure Polyvinylidene Divers	8,76
Chlorure de Polyvinyle Plaqué	90,2
Chlorure de Polyvinyle Emulsion	13,1

TABIEAU VI. 2.

QUANTITES DE DERIVES ORGANIQUES DU CHLORE (t.)

<u>1966</u>	<u>1967</u>	<u>1968</u>	<u>1969</u>	<u>1970</u>	<u>1971</u>
0,51	2,58	1,44	5,02	0,002	13 Kgs.
0,300	0,246	0,878	--	6,5	46 Kgs.
1,002	0,67	1,03	1,0	1,79	3,73
2,06	24,46	2,10	8,83	60,74	21,03
0,62	1,82	0,98	2,45	2,84	1,85
9,2	18,0	10,9	24,1	14,88	8,04
0,690	0,018	0,013	0,031	<del>0,13</del>	56 Kgs.
1,74	5,44	6,38	5,38	5,0	5,72
45,8	62,1	62,0	83,4	79,16	98,70
--	0,12	2,00	2,52	8,45	5,25
1,28	--	--	--	--	--
408,6	340,2	518,6	446,2	568,5	425,8
88,6	37,6	822,7	130,0	231,7	167,1
--	0,053	0,286	--	--	--
37,0	35,7	50,6	41,6	43,2	17,86
5,96	5,00	12,00	11,00	14,0	14,33
338,00	57,04	150,06	205,24	190,5	25,05
4,20	1,00	--	--	0,35	1,00
18,34	17,35	21,89	44,98	19,4	23,52
--	--	--	--	0,96	--
0,741	0,562	0,570	0,469	0,89	0,80
0,024	10,328	10,028	1,598	0,17	0,19
2.991,5	3.005,6	4.283,1	5.572,8	<del>5.952,8</del>	<del>6.581,6</del>
--	12,65	9,72	8,40	1,66	10,37
8,76	9,37	15,59	7,60	24,97	1,47
90,2	157,9	134,0	134,1	415,5	152,0
13,1	16,9	15,5	22,0	110,1	85,4

TABLEAU IV. 3  
EVOLUTION DE LA PRODUCTION ET CONSOMMATION DES DERIVES  
CHLORES PRODUITS AU MAROC. TONNES/AN.

<u>Produit.</u>	<u>1965</u>	<u>1966</u>	<u>1967</u>	<u>1968</u>	<u>1969</u>	<u>1970</u>
<u>Acide Chlorhydrique</u> (a)						
Production	3974	3627	3548	3381	2948	1963
Consommation pour phosphate bicalc.	3009	2559	2260	2112	1614	453
Ventes au Maroc et consom. pour chlorure de calcium	+ 965	+ 1068	+ 1288	+ 1269	+ 1334	+ 1510
Importation	31	28	55	23	38	36
Consommation	996	1096	1343	1292	1372	1546
<u>Chlorure de Calcium</u>						
Production	92	154	193	144	114	151
Importation	+ 171	+ 148	+ 185	+ 179	+ 280	+ 337
Consommation	263	302	378	323	394	488
<u>Oxychlorure de Cuivre</u>						
Production	55	17	5	5	26	32
Importation	+ 8	+ 21	+	+ 5	+	+
Consommation	63	38	5	10	26	32
<u>Eau de Javel</u> (c)						
Production			2950	3480		6200
Importation			-	-		-
Exportation (d)			70	74		75
Consommation			2880	3406		6125
<u>Bioxide de Chlore</u> (e)						
Production	113			120	130	148
Importation	-			-	-	-
Consommation	113			120	130	148

- (a) Les chiffres indiqués sont de l'acide chlorhydrique dissous dans l'eau.  
 (b) Les chiffres indiqués excluent la consommation pour phosphate bicalcique.  
 (c) Chiffres estimés exprimés en Tonnes de produit 100  
 (d) Exportations de Coelma d'après les statistiques du Ministère de l'Industrie.  
 (e) Produit remplacé par le chlore.

TABLAU IV 4  
 DEMANDE ESTIME ET SOLDE DEMANDE-OFFRE DES PRINCIPEAUX  
 DERIVES DU CHLORE AU MAROC

---

Anné

Produit

Acide Chlorhydrique

Demande		2.569	3.809
Offre	4.000	4.000	4.000
Solde O-D		+1.431	+ 191

Chlorure de Calcium

Demande	544	768	1.200
Offre	250	250	250
Solde O-D	294	- 518	- 950

Oxychlorure de Cuivre

Demande	29	39	68
Offre	150	150	150
Solde O-D	+ 121	+ 111	+ 82

Eau de Javel

Demande	7.456	12.194	21.769
Offre	10.000	10.000	10.000
Solde O-D	- 2.544	-2.194	-11.769

Chlorure de Fer

Demande	--	587	987
Offre	--	--	--
Solde O-D		- 587	- 987

Demande estimé et solde demande-offre des principaux dérivés  
du chlore au Maroc. (Suite).

Chlorure de Polyvinyle

Demande	--	17.750	28.270
Offre	--	--	--
Solde O-D		-17.750	-28.170

- (1) Les chiffres indiqués correspondent aux dissolutions aqueuses d'acide chlorhydrique. Les chiffres comprennent les besoins d'acide prévus pour fabriquer 250 t. de chlorure de calcium.
- (2) Estimations exprimées en t. de produit de 100%

### VI.1.1. Produits dérivés du chlore.

L'analyse détaillée des perspectives de fabrication de produits industriels dérivés du chlore a été conditionnée par l'importance qui a la projection de la consommation du chlore au Maroc. En effet, cette consommation est étroitement liée à la viabilité de la production de chlore et soude par électrolyse du chlorure de sodium existante en grand quantité au Maroc. C'est pourquoi on a entrepris l'étude des diverses sources de consommation du chlore.

Le Tableau VI 1 montre les importations de produits chimiques inorganiques dérivés directement ou indirectement du chlore pendant les années 1965-1971. Les importations de produits organiques relationnés avec le chlore se présentent dans le Tableau VI. 2.

De tous ces produits on fabrique uniquement au Maroc l'acide chlorhydrique, le chlorure de calcium et l'oxychlorure de cuivre. Aussi on fabrique au Maroc l'eau de Javel, produit qui n'a pas besoin d'être importé et dont la demande est complètement satisfaite par la production locale. Autrefois on fabriquait aussi le peroxyde de chlore. La seule entreprise pour la fabrication de ce produit, Progharb, a abandonné, vers 1971, sa production. Ledit produit était fourni à la Cellulose du Maroc, laquelle l'utilisait pour la fabrication de pâte de papier. Aujourd'hui ce produit a été substitué avec avantage par l'utilisation directe du chlore et il n'est pas prévisible que sa production locale soit intéressante.

Le Tableau VI 3 montre l'évolution de la production, l'importation et la consommation locale des dérivés du chlore fabriqués au Maroc.

Enfin, le Tableau VI 4 présente l'évolution estimée de la demande des dérivés chlorés dont la consommation relativement élevée nous permet penser à l'analyse des possibilités d'initiation de production locale ou les possibilités d'ampliation des installations déjà existantes.

Dans le même Tableau on a inclus la capacité locale estimée par les fabrications existantes et les soldes offre-demande correspondants. Dans le Tableau VI. 4 on a exclus d'avance la plupart des produits indiqués dans les Tableaux VI. 1 et V. 2 dû à ce que la dimension minime rentable des unités de production correspondentes surpasse avec amplitude la capacité du marché. Cette situation peut être apprécié clairement dans les exemples indiqués dans le Tableau VI. 5 où l'on montre quelques cas représentatifs. La production locale du hexachlorocyclohexane et du dichlorodiphénylchloroéthane, matières premières pour la fabrication d'insecticides, n'est pas conseillable, ayant compte de certaines circonstances que l'on décrit dans la section VI.5.2.

Quant aux produits indiqués dans le Tableau VI. 4 il faut remarquer le suivant:

Acide Chlorhydrique. La capacité actuelle de production surpasse celle de la demande prévisible pendant la période 1972-82. On peut penser à un nouveau projet de fabrication de cet acide dont la mise en œuvre pourrait avoir lieu en 1985.

Chlorure de Calcium. La capacité actuelle de production est inférieure à la demande prévisible pendant les années 1972-82. Il est prévisible un déficit de l'ordre de 500 t/a en 1975 et de 900-1000 t/a en 1982, si l'entreprise productive, Coelma, travaille à pleine capacité. Ces déficits sont relativement petits et ne permettent pas penser à l'installation ou ampliations des installations de chlorure de calcium en termes compétitifs, surtout si l'on considère que le procédé normal d'obtention de ce produit part de dissolutions obtenues comme sous-produit dans les installations d'obtention de carbonate de sodium.

Oxychlorure de Cuivre. Ce produit a un certain intérêt à cause de son utilisation comme anticryptogamique. La capacité actuelle de production surpasse grandement la demande locale prévisible pendant 1972-82. Par ailleurs seulement à partir de capacités de production de l'ordre de 1000-1500 t/a il faudra reconsidérer les possibilités

d'initiation d'une fabrication locale compétitive. Cette capacité est à-peu-près 20 fois supérieur à la demande locale prévisible pour 1982. Dans ces circonstances il en résulte évident l'impossibilité des projets rentables pour la création de nouvelles installations pour fabriquer ce produit au Maroc.

Chlorure de Fer. Aujourd'hui ce produit ne se fabrique pas au Maroc. Sa demande locale prévisible en 1982 atteint les 900-1000 t/a. Cependant, la capacité minimale recommandable est de l'ordre de 1500-2000 t/a, chiffre encore excessivement élevé en relation aux possibilités du marché. Il faut dire en avance néanmoins, qu'il pourrait être intéressant l'initiation de la fabrication de ce produit vers 1985. Par conséquent, il semble recommandable la réconsideration de la production locale de ce produit vers 1980. Il semble prématuré un autre essai de planification actuelle détaillé à si long terme.

Eau de Javel. On considère que la capacité actuelle de production de 10.000 t/a de produit de 100° est plus que suffisante pour satisfaire les besoins actuels du marché local et destiner à l'exportation une petite partie de la production. Les exportations de ce produit, suivant les statistiques du commerce extérieur au Maroc, ont été de 127 tonnes en 1971. Avec l'augmentation prévisible de la demande locale, la capacité actuelle de production sera suffisante jusqu'à 1974. Le déficit estimé de produit de 100° atteint 2000 t/a en 1977 et 11.500 t/a à-peu-près en 1982. Lesdits déficits pourront être satisfaits largement au moyen des ampliations des installations existantes.

Les cinq entreprises que actuellement fabriquent ce produit connaissent parfaitement les particularités techniques du procédé de production et depuis toujours sa capacité d'offre a toujours été supérieur à la demande du marché. L'impression générale est que les entreprises existantes se trouvent parfaitement qualifiées pour le développement des projets d'ampliation de ce genre d'installations, suivant leurs propres études de marché et sans nécessité d'assistances techniques spéciales.

Cependant il faut penser à la convenienc e d'une certaine coordination parmi ces entreprises avec intervention ou sans elle des organismes gouvernementaux pour éviter, tant une capacité d'offre insuffisante qu'un grand excès de la même. En relation avec ce dernier point on doit prendre en considération que l'installation de grandes capacités de production, si l'on pense à l'exportation, ne serait pas en général profitable, puisqu'il s'agit d'un valeur rare, avec une grande incidence du coût de transport et, pour tant avec très peu de possibilités de développer une politique d'exportation agressive. Par conséquent, il faut penser seulement aux exportations de type conjoncturel à des pays très proches.

Chlorure de Polyvinyle. Actuellement ce produit ne se fabrique pas au Maroc. Sa demande locale prévisible s'élève à 17.750 tonnes en 1977 et 28.270 tonnes en 1982. La capacité minime conseillée pour installer des unités productives rentables et compétitives peut se chiffrer aux 30.000 t/a à-peu-près. Il s'agit, pour tant d'un produit dont les possibilités de production locale semblent encourageants. Dans le paragraphe VI. 2. 1. on analyse en détail les différents aspects techno-économiques du projet correspondant.

Il faut enfin remarquer qu'il existe une consommation potentiel de chlore pour le traitement des cendres de pyrrhotine. Ces cendres sont obtenues dans le complexe des engrais de SAFI comme sous-produit de la fabrication de l'acide sulfurique à partir de la pyrrhotine. Les problèmes techniques impliqués dans le traitement de ces cendres ne sont pas encore complètement résolus, et pour cette raison l'utilisation du chlore avec ce but représente un marché en puissance à long terme. On estime que chaque tonne de cendre exigerait à-peu-près 25 kg de chlore. Supposant que l'on pourrait traiter 400.000 t/a de cendres, ce marché en puissance pourrait se chiffrer aux 10.000 t/a de chlore.

En résumé, de ce qui précède on peut déduire les conclusions suivantes:

TABLEAU VI. 5

Produit	Capacité minime de production (a) t/a.	Marché local en 1970/71	
		t. a	(b)
Chlorure d'ammonium	4. 000	140	
Chlorure de barium	1. 000	50	
Chlorure de zinc	500	50	
Chlorate de potassium	3. 000	155	
Chlorate de sodium	5. 000	270	
Tri et Tetrachloro - éthylène	10. 000	500	
Hexachlorodiphenyl- trichloroéthane	3. 000	200	
Dichlorodiphenyl- trichloroethane	3. 000	100	

(a) Capacité minime audessous de laquelle les projets ne sont pas ni rentables ni compétitifs.

(b) Moyenne arithmétique des importations de 1970/71

N. B. En comparant les données de ce tableau il est évident que dans le cas que le marché serait multiplié par 4 ou 5 (chose assez peu probable) on n'obtiendrait pas des chiffres prochains aux capacités de production minime. C'est à dire, on peut assurer que pendant les prochains dix-douze années la production de ces produits ne sera pas compétitive. Pour cette comparaison, et compte tenant de la fluctuation des importations annuelles, on a considéré que la moyenne arithmétique des importations des années 1970/71 est plus representative du marché actuel que les importations de l'année 1971 toutes seules.

- A moyen terme il n'existent que des possibilités intéressantes pour un projet important de chlorure de polyvinyle (CPV), ce qui entraîne aussi la fabrication du monomère correspondant (chlorure de vinyle ou VCM). Ce projet sera traité dans la section VI. 2. 1.
  
- Tout au long des dix années prochaines il faudra augmenter l'offre locale d'eau de Javel pour satisfaire la demande prévisible. En ce sens on recommande l'ampliation successive des installations existantes, suivant les prévisions du marché. On recommande aussi la coordination des plans des entreprises intéressées.
  
- Peut-être intéressant l'initiation de la fabrication du chlorure de fer vers 1985. En 1980 on recommande la réconsideration de la possibilité de fabriquer localement ce produit. Autant on peut dire de l'acide chlorhydrique.
  
- Du point de vue économique il ne semble pas convenable l'initiation de la fabrication de n'importe quel dérivé chloré avant 1982.
  
- Il existe un marché en puissance de 10.000 t/a de chlore pour le traitement des cendres de pyrrhotine. Ce marché additionnel dépend, cependant, de la résolution de problèmes techniques assez compliqués.

VI. 1. 2. Carbonate Neutre de Sodium.

La demande de carbonate de sodium est estimée à 11.140 tonnes en 1977. Pour 1982 on prévoit une consommation de 15.831 tonnes. Ces chiffres excluent la demande supplémentaire liée aux projets éventuels de fabrication de dérivés du carbonate de sodium.

La capacité minimum rentable, en présence d'autres circonstances favorables, peut être estimée à 100.000 - 150.000 t/a. C'est pourquoi, à moins que l'on lance de nouvelles industries qui consomment ce produit il est impossible de commencer, au Maroc, la production concurrentielle du carbonate de sodium.

Dans la graphique VI. 1 on montre un schéma des principaux produits chimiques que l'on peut obtenir à partir du carbonate de sodium. On indique aussi les consommations spécifiques de carbonate de sodium par tonne de chaque produit.

Bien que les fabrications indiquées sur le graphique VI. 1 ne paraissent pas toutes faisables actuellement au Maroc, il a été effectué une évaluation préliminaire de la capacité potentielle maximum du marché en 1982, en accord avec les hypothèses provisoires suivantes:

	<u>Tonnes</u>
Marché local pour la verrerie, les détergents etc.	15.830
Projet de soude à partir du carbonate de sodium:	
30.000 t. x 1,47	44.100
Projet de phosphate bisodique: 1.200 t x 0,70	840
Projet de Tripolyphosphate de soude: 50.000 t x 0,80	40.000
Projet de silicate de sodium: 5.000 t. x 0,90	4.500
Projet de bicarbonate de sodium: 1.600 t. x 0,69	1.100
<u>Capacité potentielle maximum totale du marché:</u>	<u>106.370</u>

UNITÉ DE  
SOUDE CAUSTIQUE  
 $\frac{1,47 \text{ T. CARBONATE}}{\text{T. SOUDE}}$

UNITÉ DE  
TRIPHOSPHATE de SODIUM  
 $\frac{0,80 \text{ T. CARBONATE}}{\text{T. TRIPHOSPHATE}}$

UNITÉ DE  
SILICATE de SODIUM  
 $\frac{0,19 \text{ T. CARBONATE}}{\text{T. SILICATE}}$

UNITÉ DE  
BICARBONATE de SODIUM  
 $\frac{0,69 \text{ T. CARBONATE}}{\text{T. BICARBONATE}}$

UNITÉ DE  
CARBONATE DE SODIUM  
1,5 T. SEL  
1,3 T. CARBONATE DE CALCIUM  
PAR T. DE CARBONATE DE SODIUM

UNITÉ DE  
PHOSPHATE TRISODIQUE  
 $\frac{0,70 \text{ T. CARBONATE}}{\text{T. PHOSPHATE}}$

UNITÉ DE  
DETERGENTS  
 $\frac{0,10 \text{ T. CARBONATE}}{\text{T. DETERGENTS}}$

USINES DE  
VERRE

ES P I N D E S A

AVANCE A L'INDUSTRIE CHIMIQUE ALMA

PRINCIPAUX DERIVÉS DU CARBONATE DE SODIUM

ESP 2019	REF. N° PROJET 5 00 0000	SCHEMA N° VI 1
ESP 2019	ENTRÉE 10 10	

Il en résulte ainsi un marché potentiel maximum de, à peu près, 106.400 tonnes de carbonate de sodium.

Il est à noter, néanmoins, que ce chiffre inclue 44.100 tonnes de carbonate de sodium destinées à la production de 30.000 tonnes de soude par caustification du carbonate. Ce procédé est basé sur la réaction



Cette méthode d'obtention de la soude consomme très peu d'électricité et, finalement, demande comme matières premières de base du chlorure de sodium (pour produire le carbonate de sodium) et du carbonate de calcium (pour le carbonate de sodium et l'hydroxide de calcium). Au Maroc on dispose de ces deux matières premières et le prix élevé de l'électricité serait sans grande importance.

Etant donné que dans ce procédé on obtient pas de chlore (comme il arrive dans l'électrolyse du chlorure de sodium), il peut être valable si les besoins de soude sont beaucoup plus grands que ceux de chlore. Ce ne semble pas être le cas de Maroc, dont la demande potentielle de chlore est relativement élevée par suite du projet prévu de CPV.

Si les besoins prévus de chlore et de soude sont équilibrés, en principe il est plus avantageux d'obtenir de la soude et du chlore par électrolyse du sel que d'obtenir de la soude exclusivement par caustification du carbonate de sodium.

Si l'on accepte par conséquent le projet d'électrolyse du chlorure de sodium, on doit exclure les 44.100 tonnes de carbonate de sodium inclus dans le marché potentiel maximum de 106.400 tonnes. Il en résulte ainsi une consommation possible de 62.300 tonnes de carbonate de sodium en 1982. Ce chiffre est encore quelque peu optimiste, car il inclut une possible consommation dans des projets peu viables dans un futur proche (phosphate bisodique et silicate de soude). Il serait un peu plus réaliste de considérer uniquement la consommation de carbonate de sodium pour

l'industrie de la verrerie, de détergents, du tripolyphosphate de sodium avec un total potentiel estimé à 57.000 aproximativement pour 1982. Ce chiffre dépend cependant en grande partie de la capacité de production assignée définitivement au projet de tripolyphosphate de sodium.

Bref, la fabrication locale de carbonate de sodium ne semble pas avoir de possibilités intéressantes dans un futur proche, à cause des limitations du marché. Cependant nous soulignons aussi les circonstances suivantes :

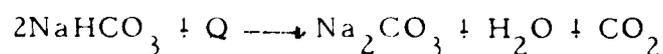
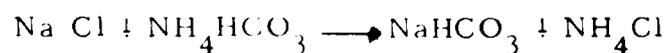
- La disponibilité de matières premières dans le pays (sel et carbonate de calcium).
- La faible consommation d'électricité nécessaire à la fabrication du produit.
- La possibilité d'élargir le marché local du carbonate de sodium grâce à la création d'un puissant complexe de fabrication de tripolyphosphate de sodium en vue d'une exportation compétitive.
- Le développement à long terme du marché local du silicate de soude et d'autres produits obtenus à partir du carbonate de sodium.

Ces facteurs permettent de penser que la fabrication du carbonate de sodium peut être intéressante au point de vue économique à très long terme. Il ne faut pas oublier non plus que, bien que économiquement certains projets ne sont pas séduisants pour les entreprises privés, il existe quelquefois des facteurs sociaux qui poussent à une action plus flexible. Par conséquent, nous allons ensuite étudier la possibilité de fabrication locale pour diverses capacités de production et comparer cette solution avec celle de l'importation du produit.

Procédé de fabrication. - Généralités.

En Allemagne, en Belgique, en Espagne, en France et dans d'autres pays, le carbonate de sodium est fabriqué d'après le procédé Solvay. Aux Etats-Unis on le fabrique aussi à partir de minerais naturels.

Le procédé Solvay est basé sur le fait que quand le bicarbonate d'ammonium est mélangé avec une dissolution saturée de chlorure de sodium, le bicarbonate de sodium précipite et le chlorure d'ammonium formé reste en solution. Le bicarbonate de sodium, après filtrations, séchage et calcination, se transforme en carbonate de sodium ( $\text{CO}_3\text{Na}_2$ ). Les principales réactions sont.



Dans la pratique, on fabrique le carbonate de sodium, plus communément appelé "soude Solvay", en décomposant une solution saturée de chlorure de sodium par l'ammoniac gazeux et le gaz carbonique. On obtient ainsi une suspension de bicarbonate de sodium dans une solution de chlorure d'ammonium. Cette suspension se sépare par filtration et ensuite se sèche et se calcine. La dissolution de chlorure d'ammonium est traitée avec de la chaux atteinte et de la vapeur pour récupérer l'ammoniaque contenu dans le chlorure d'ammonium et le remettre dans le circuit. Dans cette opération il se forme du chlorure de calcium qui pour la plupart se perd sous forme de dissolution aqueuse, et on récupère seulement certaines quantités selon la demande du marché. Le dioxyde de carbone s'obtient par calcination du calcaire, ce qui fournit en même temps la chaux nécessaire à décomposer le chlorure d'ammonium. Le dioxyde de carbone qui se dégage en calcinant le carbonate de sodium est remis en circuit.

Dans une première étape on obtient du carbonate de sodium léger (densité =  $0,55 \text{ g/cm}^3$ ) que l'on dirige vers un refroidisseur, et ensuite

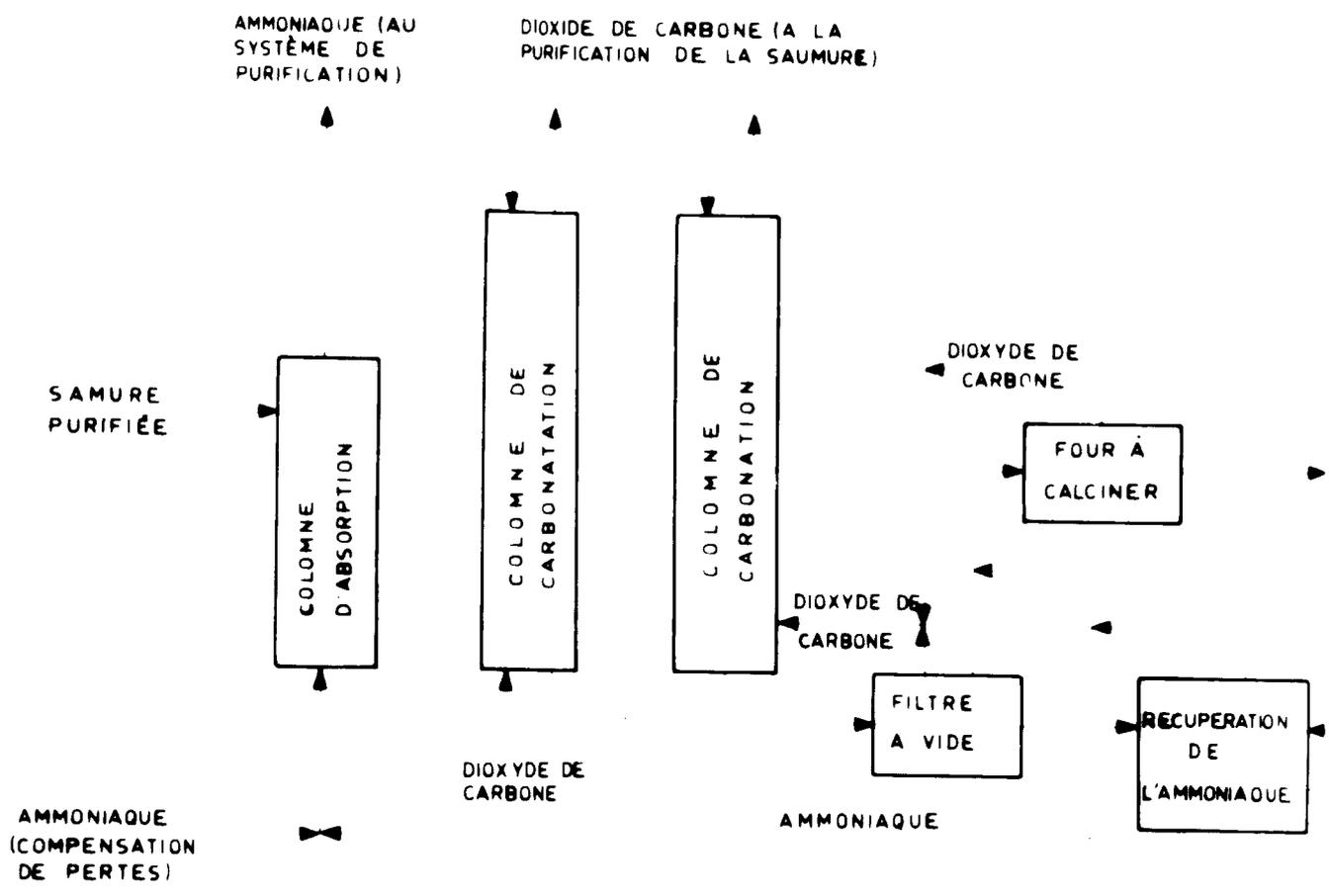
on le stocke et on le met en recipients. Si l'on veut on peut obtenir du carbonate de sodium dense (densité =  $1,00 \text{ g/cm}^3$ ) en ajoutant une petite quantité d'eau au produit léger, avec deshydratation postérieure dans un séchoir.

Sur le graphique VI. 2 on montre un schéma du processus de fabrication, et sur la figure VI. 3 on indique schématiquement les réactions chimiques qui ont lieu, sur ce dernier on a encadré en trait continu les réactions principales et les lignes en pointillés indiquent le recyclage et les successives transformations des divers produits intermédiaires. On observe que les matières premières basiques sont le chlorure de sodium et le carbonate de calcium, un petit apport d'ammoniaque étant aussi necesaire pour compenser les pertes.

En général, les installations industrielles de fabrication du carbonate de sodium se trouvent enclavées près des gisements de sel (une t de carbonate de sodium exige, à peu près, 1,5 t de sel). Par exemple, la grande installation de Lorraine, en France, fût montée là a cause des réserves presque inepuisables de sel qu'elle possède. La consommation de calcaire est aussi très importante (1,3 t par t de carbonate de sodium) ce qui explique que ces usines de traitement se situent généralement où il y a deux matières premières à la fois.

#### Etude economique.

Dans le tableaux VI. 6 et VI. 7 on presente une étude techno - econo mique comparative sur la fabrication du carbonate de sodium au Maroc et en Europe. Pour le Maroc on a considéré des capacités de production de 50.000; 60.000; 75.000, 100.000 et 200.000 t/a, et pour l'Europe de 200.000, 300.000, et 400.000 t/an. Sur les Tableaux on inclu des estimations de l'investissement, coûts variables et coûts fixes correspondants à chacun des cas. On indique aussi les consommations spécifiques des matières premières et auxiliaires et des services, et on a essayé de donner une idée de la repercussion de leurs differents prix en Europe et au



SECTION 1

HYDRE DE CARBONE

FOUR À CALCINER

BROYEUR

EAU

SECHOIR

RECUPERATION DE L'AMMONIAQUE

RECUPERATION DE L'AMMONIAQUE

LAIR DE CHAUX

RESIDU (DISSOLUTION DE CHLORURE DE CALCIUM)

CARBONATE DE SODIUM LEGER (VERS REFRODISSEUR)

CARBONATE DE SODIUM DENSE (VERS REFRODISSEUR)

## SECTION 2

ESPINDOSA

AGENCIAMENTO INDUSTRIAL S.A.

SCHEMA DU PROCÉDÉ SOLVAY DE FABRICATION DU CARBONATE DE SODIUM

FIGURE Nº VI 2

ESPINDOSA

AGENCIAMENTO INDUSTRIAL S.A.

ESPINDOSA

AGENCIAMENTO INDUSTRIAL S.A.



TABLEAU VI 6.  
 ETUDE ECONOMIQUE DE L'INDUSTRIE BELGICAISE

Capacité de l'usine de traitement	t/an.
Investissement. Actif fixe	MM. \$
Fonds de roulement.	MM. \$
Total ...	MM. \$
Investissement actifs fixes	\$ t
" Total ...	\$ t

Coûts variables.

	<u>Consommation par t. de carbonate.</u>	<u>Coût CIF usine.</u>	<u>Coût variable t. de carbonate</u>
Sel	1,50 t.	8 \$ t	12,0
Calcaire	1,30 t.	2 "	2,6
Combustible pour chaux.	0,13 t.		
Combustible pour vapeur.	0,25 t.		
Combustible total.	0,38 t.	32 "	12,2
Sulfate d'ammonium	6 kg.	0,05 "	0,3
Eau.	30 m <sup>3</sup>	0,06 \$ m <sup>3</sup>	1,8
Electricité.	50 kw-h	0,018 \$ kw-h	0,9
Divers.			1,0
<u>Total coûts variables.</u>			30,8

Coûts fixes.

Main d'œuvre directe.
Maintenance (2 % par an du investissement)
Frais de laboratoire, contrôle, généraux de fabrication
Frais généraux, commerciaux, impôts et assurances
Amortissement
Coût moyen du capital avant les impôts
<u>Total coûts fixes.</u>

Coût total, bénéfices inclus.  
 (Prix de vente FOB usine, produit en vrac)

ESTIMATION DE CARBONATE DE SOUDE AU MAPOC

Coût du carbonate de sodium \$ t.

	50.000	60.000	75.000	100.000	200.000	300.000	400.000
	7	8	9	11	19		
	0,20	0,24	0,29	0,37	0,67		
	7,20	8,24	9,29	11,37	19,67		
	140	133	120	110	95		
	144	137	124	114	98		
Coût variable							
Coût de carbonate							
12,0							
2,6							
12,2							
0,3							
1,8							
0,9							
1,0							
30,8	30,8	30,8	30,8	30,8	30,8	30,8	
2,6	2,4	2,2	1,9	1,3			
2,8	2,7	2,4	2,2	1,9			
2,6	2,3	2,2	1,9	1,2			
4,2	4,0	3,6	3,3	2,9			
14,0	13,3	12,0	11,0	9,5			
17,3	16,5	14,9	13,7	11,8			
43,5	41,2	37,3	34,0	28,6			
74,3	72,0	68,1	64,8	59,4			

TABLEAU  
ETUDE ECONOMIQUE DE LA FABRICATION

Capacité de l'usine de traitement	t an
Investissement Actif fixe	MM. \$
Fonds de roulement.	MM. \$
Total ...	MM. \$
Investissement actifs fixes.	\$ t.
" total.	"

Coûts variables.

	<u>Consommation par t de carbonate.</u>	<u>Coût CIF usine.</u>	<u>Coût variable \$. t. de carbonate</u>
Sel	1, 50 t	5 \$ t	7, 5
Calcaire	1, 30 t.	2 "	2, 6
Combustible pour chaux	0, 13 t.		
Combustible pour vapeur	0, 25 t		
Combustible total	0, 38	25 "	9, 5
Sulfate d'ammonium	6 kg <sub>3</sub>	0, 03 "	0, 2
Eau	30 m <sup>3</sup>	0, 02 \$ m <sup>3</sup>	0, 6
Electricité			
Divers.	50 kw-h	0, 01 \$ kw-h	0, 5
			0, 7
<u>Total coûts variables</u>			21, 6

Coût fixes.

Main d'œuvre directe.  
Maintenance (20% par an du investissement)  
Frais de Laboratoire, contrôle, généraux de fabrication  
Frais généraux, commerciaux, impôts et assurances  
Amortissement.  
Coût moyen du capital avant les impôts.

Total coûts fixes.

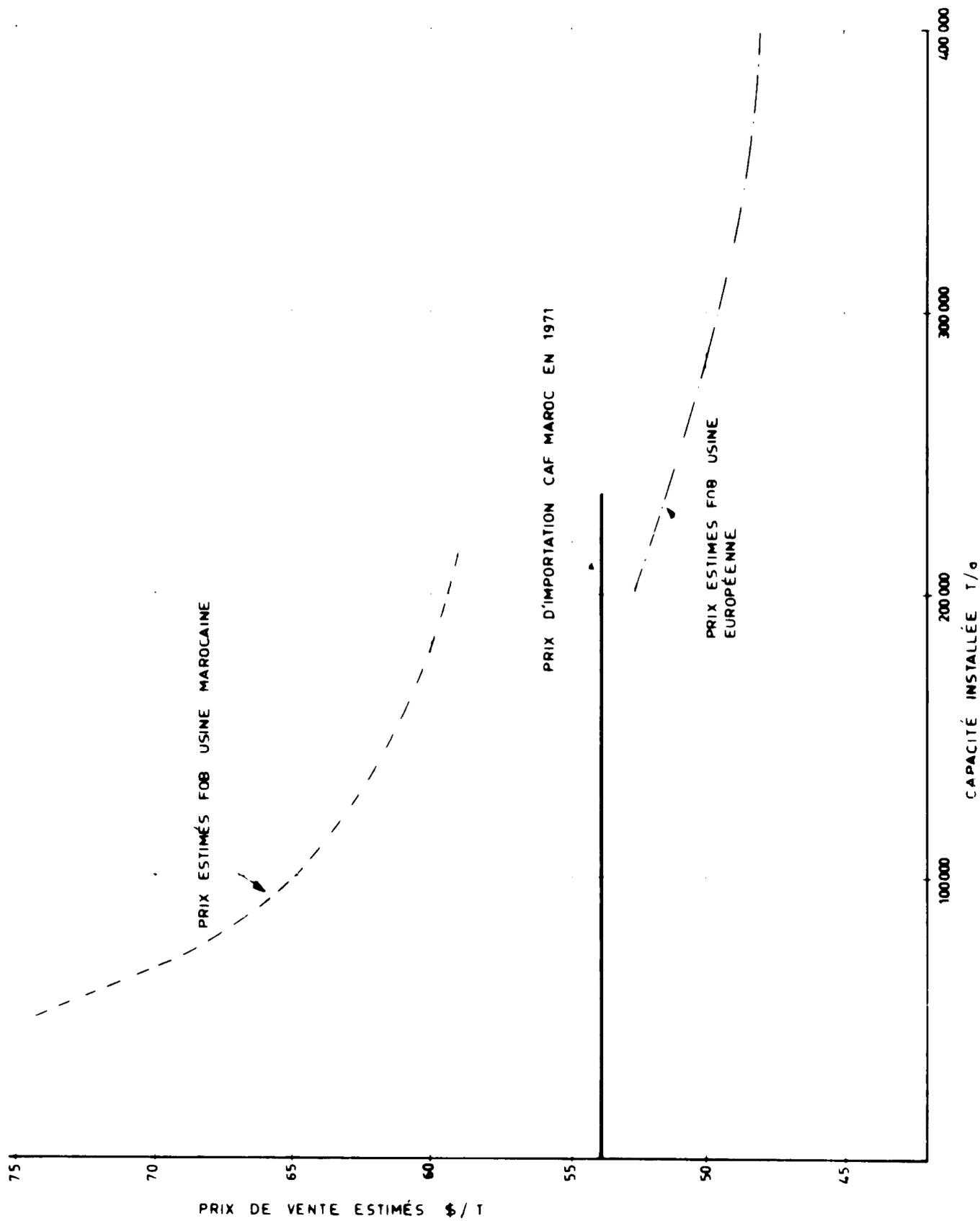
Coût total, bénéfices inclus  
(Prix de vente FOB usine, produit en vrac)

TABLEAU VI.7

FABRICATION DE CARBONATE DE SOUDE - EUROPE

Coût du carbonate de sodium \$ t

	50.000	60.000	75.000	100.000	200.000	300.000	400.000
					19	26	33
					0,6	0,8	1,1
					19,6	26,8	34,1
					95,0	86,7	82,5
					98,0	89,4	85,2
Coût variable \$ t de carbonate							
	7,5						
	2,6						
	9,5						
	0,2						
m <sup>3</sup>	0,6						
kw-h	0,5						
	0,7						
	21,6				21,6	21,6	21,6
					2,5	2,1	2,0
					1,9	1,7	1,6
					2,5	2,1	2,0
					2,9	2,6	2,5
					9,5	8,7	8,2
					11,8	10,7	10,2
					31,1	27,9	26,5
					52,7	49,5	48,1



FABRICATION DU CARBONATE DE SODIUM

FIG. VI 4

Maroc. Dans le tableaux on a fait figurer aussi un 12% de l'investissement initial comme coût moyen des sources de financement, avant impôt. Ce chiffre semble un minimum raisonnable, si l'on considère que sont inclus les intérêts des prêts, les bénéfices du capital-actions et les impôts sur les bénéfices.

Le prix de vente estimés dans les Tableaux VI. 6 et VI. 7 pour obtenir une rentabilité conventionnelle de 12% avant les impôts, ont été représentées graphiquement sur la figure VI. 4. Dans cette figure on a indiqué aussi le prix CIF Maroc du produit importé correspondant à 1971.

L'évolution des prix d'importation CIF Maroc ces dernières années a été la suivante:

Prix du Carbonate de Sodium importé (CIF)

	<u>1965</u>	<u>1966</u>	<u>1967</u>	<u>1968</u>	<u>1969</u>	<u>1970</u>	<u>1971</u>
DH/t	207	206	223	234	237	251	273
\$/t	40,9	40,7	44,1	46,2	46,8	49,6	54,0

Dans le graphique VI. 4 on observe que les prix estimés pour le carbonate de sodium européen sont sensiblement inférieurs au prix auquel reviendrait ce produit s'il était fabriqué au Maroc. Apart le facteur d'économie d'échelle ceci est dû, comme on peut l'observer sur les tableaux VI. 6 et VI. 7, au prix élevé du sel et du sel et du combustible au Maroc. D'accord avec les tableaux VI. 6 et VI. 7, et avec le graphique, on peut tirer les conclusions suivantes:

- Le prix FOB estimé pour le carbonate de sodium en vrac obtenu dans des usines de traitement européennes représentatif de 300.000-400.000 t/an, monte à 48-50 \$/t.

- En augmentant ces chiffres de 4-6 \$/t pour le transport et les opérations de chargement, il en résulte un prix CIF Maroc de 54 \$/t pour le produit importé.
- D'accord avec le marché potentiel, dans le meilleur des cas il faudrait installer au Maroc une usine de traitement de 50.000-60.000 t/an de carbonate de sodium pour 1982. Le prix de vente correspondant est estimé à 72-74 \$/t qui est excessivement élevé.
- Il ne convient pas de commencer la fabrication du carbonate de sodium avec des capacités de production inférieures à 150.000-200.000 t/a. En effet, pour ces capacités de production on a estimé un prix de vente de l'ordre de 60 \$/t. Avec les impôts et les taxes modérés sur le produit importé, la production locale de 150.000 - 200.000 t/an de carbonate de sodium serait compétitive. La limitation du marché local ne permet pas cependant, de penser à un projet de cette envergure dans la décade de 1970-1980.
- Par conséquent il ne semble pas recommandé de commencer la fabrication du carbonate de sodium au Maroc dans les prochaines années. En effet: pour rendre la fabrication locale de ce produit rentable il faudrait des impôts et des taxes de protection très élevés; les prix du carbonate de sodium seraient très élevés, et la possibilité d'exporter le tripolyphosphate de sodium (qui demande une grande consommation de carbonate de sodium) fabriqué au Maroc, se verrait sérieusement compromise.

D'autre part la fabrication locale de carbonate de sodium à des prix de vente, similaires à ceux d'importation n'est pas séduisante actuellement. Ce fait a été mis en relief dans le tableau VI. 8, qui part des mêmes données de base que le tableau VI. 6. mais suppose un prix de vente de 55 \$/t. On peut observer

VI  
TABLEAU 8

RENTABILITE CONVENTIONNELLE DE LA FABRICATION  
DU CARBONATE DE SOUDE AU MAROC.

Capacité de production, t./an.	50.000	60.000	75.000	100.000	200.000
Investissement total, \$/t.	144	137	124	114	98
Coûts variables, \$/t.	30,8	30,8	30,8	30,8	30,8
(x) Coûts fixes \$/t.	<u>26,2</u>	<u>24,7</u>	<u>22,4</u>	<u>20,3</u>	<u>16,8</u>
Total \$/t.	57,0	55,5	53,2	51,1	47,6
Prix de vente, \$/t.	55	55	55	55	55
Bénéfice avant taxes, \$/t.	negativo		1,8	3,9	7,4
Taxes (45%) \$/t.			0,8	1,8	3,3
Bénéfice net.			1,0	2,1	4,1
Rentabilité, %.	negativa		0,8 %	1,8 %	4,2 %

(x) Comprend 10% d'amortissement. Les intérêts sont exclus.

qu'avec ce prix de vente, la rentabilité de la fabrication locale est vraiment petite.

Recommandations.

- Il faudra songer à démarrer la fabrication du carbonate de sodium au Maroc quand la demande locale sera de l'ordre de 150.000 - 200.000 t/an. Cela n'est pas prévu dans la décade de 80.
- Le moment venu, ledit projet devra être réalisé à proximité des gisements de sel et de chaux.
- Une usine de traitement de 200.000 t/a de carbonate de sodium consommerait environ 300.000 t/a de sel et 260.000 t/a de calcaire. Le moment venu, il faudra étudier un prix intéressant de ces matières premières, aussi bien pour l'exploitation minière que pour l'industrie consommatrice. En particulier il faut remarquer que le prix actuel du sel au Maroc (8 \$/t) semble excessivement élevé pour pouvoir installer une industrie du carbonate de sodium compétitive.

VI. 1. 3. Tripolyphosphate de Sodium.

Pour ce produit les déficits prévisibles sont de 7.150 et 11.280 t/an en 1977 et 1982, respectivement, à-peu-près 10 fois supérieures aux déficits du phosphate trisodique. Du point de vue économique et compétitif on peut définir une capacité minimale conseillable de l'ordre de 20.000 t/a.

Regardant comme seul point de vue fondamental le marché marocain, il est raisonnable à penser à un projet de 20.000 t/a de tripolyphosphate de sodium, dont sa mise en œuvre pourrait avoir lieu en 1982-83. Au début, l'usine travaillerait probablement au-dessous de sa capacité, comme conséquence des inévitables problèmes techniques dans les premières années d'opération, mais le marché local pourrait être parfaitement approvisionné et destiner une partie de la production à l'exportation pendant les premières années.

Cependant, le tripolyphosphate de sodium est un produit

- d'un marché relativement ample à l'échelle internationale.
- de prix intermédiaire, pas excessivement bas, en comparaison avec d'autres produits chimiques inorganiques et par conséquent il possède une certaine capacité pour supporter les coûts de transport.
- sa fabrication nécessite de l'acide phosphorique en quantités notables (0,62 t. de  $P_2O_5$  par t. de tripolyphosphate) et le Maroc possède un avantage très net dans cette matière première en relation aux autres pays.
- sa fabrication n'exige pas de la soude, qui est un produit relativement cher au Maroc.
- sa consommation d'électricité, relativement chère au Maroc, est assez basse par ce que la répercussion de cet élément défavorable est petite.

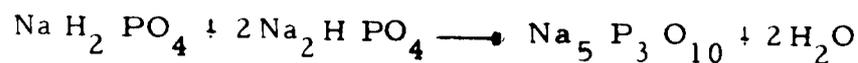
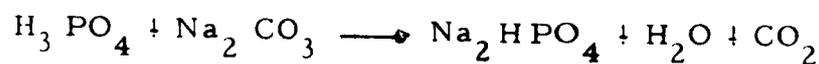
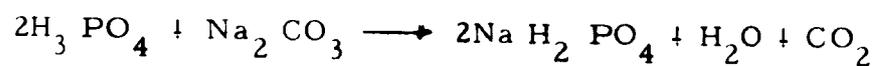
En résumé, ces considérations qualitatives nous amènent à considérer la fabrication de ce produit au Maroc ayant compte non seulement le marché local, mais aussi les exportations d'un type plus permanent aux marchés internationaux. Cette position semble raisonnable si l'on considère que l'investissement nécessaire dans ce type d'usines n'est pas excessivement élevé.

Par ailleurs, la fabrication de ce produit exige aussi du carbonate de soude (0,80 t. par t. de tripolyphosphate). A cause de cela, les possibilités d'exportation du tripolyphosphate de sodium dépendent aussi en grande mesure du prix de cette deuxième matière première.

Cependant, cette discussion préliminaire permet conclure: le projet de fabrication locale de tripolyphosphate de sodium mérite une attention spéciale. Ledit projet s'étudie en détail tout de suite, abordant aussi le sujet de la capacité de production conseillable ayant compte du marché extérieur.

#### Procédé de fabrication. - Généralités.

Le tripolyphosphate de soude ( $\text{Na}_5\text{P}_3\text{O}_{10}$ ) est obtenu à partir de l'acide phosphorique et du carbonate de soude suivant les réactions:



Les deux premières réactions s'effectuent dans une série de réacteurs où précipitent des phosphates de fer, de calcium, d'aluminium et de magnésium qui accompagnent à l'acide phosphorique obtenu par voie humide. Ces précipités se séparent par filtration, et le filtrat obtenu est une solution d'orthophosphates dont le rapport entre les atomes de sodium et les atomes de phosphore est 5/3.

La solution d'orthophosphates de sodium est concentrée dans un évaporateur et injectée en continu dans un four rotatif qui permet à la fois la déshydratation et la calcination selon la troisième réaction déjà indiquée. Le tripolyphosphate de soude ainsi obtenu est refroidi, broyé à la granulométrie désirée puis stocké.

#### Etude économique.

Dans les Tableaux VI. 9 et VI. 10 on présente une étude technico-économique comparative sur la fabrication du tripolyphosphate de sodium au Maroc et en Europe. On a considéré tant au Maroc qu'en Europe des capacités de production de 15.000, 25.000, 30.000, 50.000, 70.000 et 100.000 t/a. Les Tableaux incluent des estimations de l'investissement, des frais variables et de frais fixes correspondants à chaque cas. On indique aussi les consommations spécifiques de matières premières et auxiliaires et celles de services, essayant de refléter la répercussion des prix différents au Maroc et en Europe.

On doit remarquer en particulier les prix estimés dans les études pour les matières premières.

	<u>Maroc</u>	<u>Europe</u>
Acide phosphorique, \$/t $P_2O_5$	110	125
Carbonate de soude, \$/t carbonate	55	45

Ces prix de l'acide phosphorique se basent dans l'étude économique sur cet acide que l'on résume dans le Tableau VI. 11. Le prix du carbonate de sodium supposé au Maroc correspond à-peu-près à celui du produit importé en 1971. Le prix du carbonate de soude supposé en Europe représente un prix minime estimé sous conditions favorables pour un fabricant européen de tripolyphosphate de sodium.

Capacité de l'usine de traitement t/an

Investissement. Actif fixe. MM. \$  
 Fonds de roulement. MM. \$  
 Total. .... MM. \$

Investissement actifs fixes. \$ t.  
 " total. \$ t.

Coûts variables.

	Consommation par t. de tripolyphosphate.	Coût C.I.F. usine	Coût varia- ble \$ de T.P.
Acide phosphorique (sous forme de $P_2O_5$ )	0,62 t.	110 \$ t.	68,2
Carbonate sodium.	0,80 t.	(x) 55 "	44,0
Fuel-Oil.	0,17 t.	32 "	5,4
Vapeur.	1,4 t.	25 "	3,5
Eau.	5 m <sup>3</sup>	0,06 \$ m <sup>3</sup>	0,05
Electricité	170 kw-h	0,18 \$ kw-h	3,1
Divers.			1,0
			<u>125,5</u>

Total coûts variables.

Coûts fixes.

Main d'œuvre directe.  
 Maintenance (3 % par an du investissement)  
 Frais de laboratoire, contrôle, généraux de fabrication  
 Frais généraux, commerciaux, impôts et assurances.  
 Amortissement.  
 Coût moyen du capital avant les impôts

Total coûts fixes.

Coût total, bénéfices inclus.  
 (Prix de vente FOB usine, produit en vrac).

## SECTION 1

(x) Carbonate sodium importé.

INDUSTRIE DE FABRICATION DE TRIPOLYPHOSPHATE DE SODIUM AU MAROC.

Coût de tripolyphosphate de sodium \$/t.

	15.000	20.000	25.000	30.000	50.000	70.000	100.000
	2,20	2,60	2,95	3,15	4,10	4,80	6,00
	0,20	0,30	0,40	0,50	0,80	1,20	1,50
	2,40	2,90	3,35	3,65	4,90	6,00	7,50
	147	130	118	105	82,0	69,0	60,0
	160	145	134	122	98,0	85,7	75,0
Coût variable \$ de TPP5							
Electricité	68,2						
Carburant	41,0						
Matériaux	5,4						
Salaires	3,5						
Amortissement	0,3						
Autres	3,1						
	1,0						
	<u>125,5</u>						
	5,1	4,0	3,5	3,4	2,5	1,9	1,5
	4,4	3,9	3,5	3,1	2,5	2,1	1,8
	5,1	4,0	3,5	3,4	2,5	1,9	1,5
	4,4	3,9	3,5	3,1	2,5	2,1	1,8
	14,7	13,0	11,8	10,5	8,2	6,9	6,0
	19,2	17,5	16,1	14,6	11,8	10,3	9,0
	<u>52,9</u>	<u>46,3</u>	<u>41,9</u>	<u>38,1</u>	<u>30,0</u>	<u>25,2</u>	<u>21,6</u>
	178,4	171,8	167,4	163,6	155,5	150,7	147,1

TABLEAU 1.1  
 ETUDE ECONOMIQUE DE LA FABRICATION DE TP

Capacité de l'usine de traitement t. an.

Investissement. Actif fixe	MM. \$
Fonds de roulement	MM. \$
Total. . . . .	MM. \$

Investissement actifs fixes.	\$ t.
" total.	\$ t.

Coûts variables.

	Consommation par t. de tripolyphosphate.	Coût US usine	Coût variables \$ de TP
Acide phosphorique (sous forme de P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	0,62 t.	125 \$ t.	77,5
Carbonate sodium.	0,80 t.	45 "	36,0
Fuel-Oil	0,17 t.	25 "	4,3
Vapeur	1,4 t. <sub>3</sub>	2 "	2,8
Eau	5 m	0,02 \$ m <sup>3</sup>	0,1
Electricité	170 kw-h	0,01 \$ kw-h	1,7
Divers.			0,7
			123,1

Total coûts variables.

Coûts fixes.

- Main d'œuvre directe.
- Maintenance (3 % par an du investissement)
- Frais de laboratoire, contrôle, généraux de fabrication
- Frais généraux, commerciaux, impôts et assurances.
- Amortissement.
- Coût moyen du capital avant les impôts.

Total coûts fixes.

Coût total, bénéfices inclus.  
 (Prix de vente FOB usine, produit en vrac).

PRODUCTION DE TRIPOLYPHOSPHATE DE SODIUM EN EUROPE

Coût de tripolyposphate de sodium \$ t.

	10.000	20.000	25.000	30.000	50.000	70.000	100.000
	2,20	2,60	2,95	3,15	4,10	4,80	6,00
	0,20	0,30	0,40	0,50	0,80	1,20	1,50
	2,40	2,90	3,35	3,65	4,90	6,00	7,50
	147	130	118	105	82,0	69,0	60,0
	160	145	134	122	98,0	85,7	75,0
Coût variables de TPPs.							
	77,5						
	50,0						
	4,3						
	2,8						
	0,1						
	1,7						
	0,7						
	123,1	123,1	123,1	123,1	123,1	123,1	123,1
	10,0	7,8	6,8	6,4	4,6	3,6	2,7
	4,4	3,9	3,5	3,1	2,5	2,1	1,8
	10,0	7,8	6,8	6,4	4,5	3,6	2,7
	4,4	3,9	3,5	3,1	2,5	2,1	1,8
	14,7	13,0	11,8	10,5	8,2	6,9	6,0
	19,2	17,5	16,1	14,6	11,8	10,3	9,0
	62,7	53,9	48,5	44,1	34,1	28,6	24,0
	185,8	177,0	171,6	167,2	157,1	151,7	147,1

Matières Premières:		Minerai de phosphate et soufre.	
Capacité de l'usine de traitement:		180.000 t. an de $P_2O_5$	
		MM \$.	\$ t. $P_2O_5$
Investissement.	Actifs fixes.	18	100
	Fonds de roulement.	2	
	Total.	20	111

	Usine SA
	Consommation par t. de $P_2O_5$ (1)
Minerai de phosphate.	3,3 t.
Soufre.	0,25 t.
Eau.	70 m <sup>3</sup>
Electricité	550 kw-h
Divers.	
<u>Total coûts variables.</u>	

Coûts fixes.

- Main d'œuvre directe. (1)
- Maintenance (4%) par an du investissement
- Frais de laboratoire, contrôle, généraux de fabrication.
- Frais généraux, commerciaux, impôts et assurance
- Amortissement
- Coût moyen du capital avant les impôts.

Total coûts fixes.

Coût total, bénéfice inclus.  
(Prix de vente FOB usine, produit en vrac).

- (1) Consommations basées en phosphates de Youssoufia (70% BLP) pour usine au M.
- (2) Consommations basées en phosphates de Rhouribga (75% BLP) " " " en F.

ANNEXE 11  
 DE LA FABRICATION DE L'ACIDE PHOSPHORIQUE.

et suite.

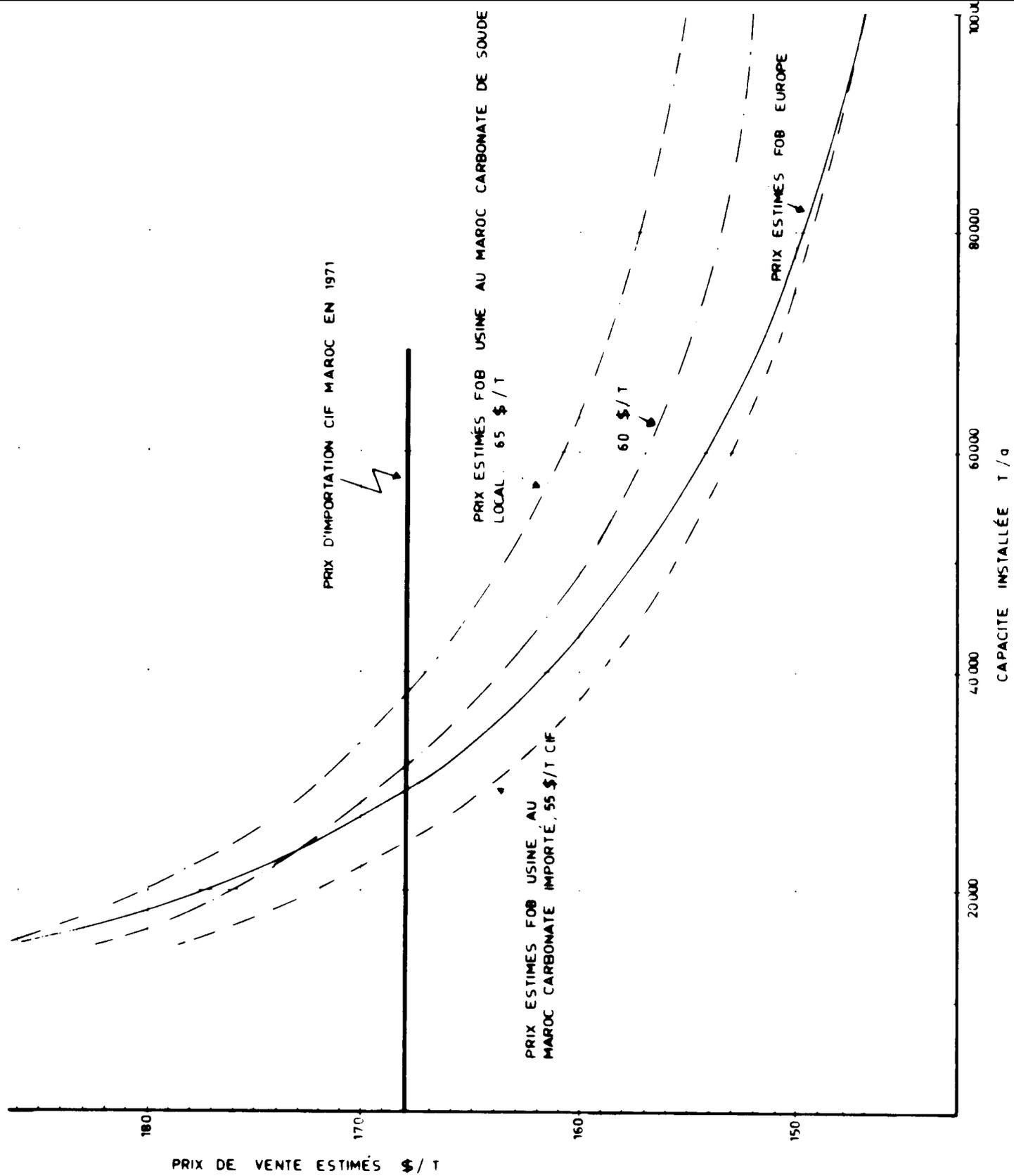
Usine située au Maroc

Usine située en Europe

Consommation par t. de $P_2O_5$ (1)	Coût C.A.F. usine	Coût \$ t. $P_2O_5$	Consommation par t. de $P_2O_5$ (2)	Coût C.A.F. usine	Coût \$ t. $P_2O_5$
1 t.	11 \$ t.	36,3	3,1 t.	17,5 \$ t.	54,2
30 "	30 "	28,5	0,9 t <sub>3</sub>	30 "	27,0
0,06 S m <sup>3</sup>	0,06 \$ m <sup>3</sup>	4,2	70 m <sup>3</sup>	0,02 \$ m <sup>3</sup>	1,4
0,018 \$ kw-h	0,018 \$ kw-h	5,9	320 kw-h	0,01 \$ kw-h	3,2
		<u>2,0</u>			<u>1,5</u>
		76,9			87,3
		2,1			4,1
		4,0			4,0
		2,1			4,1
		5,0			3,0
		10,0			10,0
		13,3			13,3
		<u>34,5</u>			<u>38,5</u>
		111,4			125,8

Pour usine au Maroc.

Pour usine en Europe



FABRICATION DU TRIPOLYPHOSPHATE DE SOUDE

FIG. VI. 5

Les Tableaux VI. 9, VI. 10 et VI. 11 incluent un 12% de l'investissement initial comme le coût moyen des sources de financement avant taxes. Ce chiffre semble un minimum raisonnable, considérant qu'il comprend les intérêts d'emprunts, bénéfices du capital, actions et taxes sur les bénéfices.

Les prix de vente estimés dans les Tableaux VI. 9 et VI. 10 pour obtenir une rentabilité conventionnelle du 12% avant taxes ont été représentés graphiquement dans la figure VI. 5. On a tracé la courbe correspondante aux prix estimés pour le tripolyphosphate FOB usine européenne et la correspondante aux usines marocaines avec du carbonate importé à 55 \$/t. On a indiqué aussi les prix estimés pour les usines marocaines à partir du carbonate de soude fabriqué éventuellement au Maroc et valoré à 60 et 65 \$/t. Dans la même figure on montre aussi le prix CIF Maroc du tripolyphosphate de sodium importé en 1971.

L'évolution du prix d'importation CIF Maroc du tripolyphosphate de sodium pendant les dernières années a été la suivante

Prix du tripolyphosphate de sodium importé (CIF)

	<u>1965</u>	<u>1966</u>	<u>1967</u>	<u>1968</u>	<u>1969</u>	<u>1970</u>	<u>1971</u>
DH/t.	895	897	966	892	781	802	849
\$/t.	177	177	191	176	154	158	168

Suivant les estimations des Tableaux VI. 9 et VI. 10 à partir de la figure VI. 5, on peut déduire les conclusions suivantes:

- Le prix estimé pour le tripolyphosphate de sodium fabriqué au Maroc à partir du carbonate de soude importé peut compétir avantageusement avec le tripolyphosphate fabriqué en Europe, supposant pour les deux cas des unités de fabrication de la même capacité de production.

- Les possibilités du Maroc de compétir dans le charché international de tripolyphosphate de sodium resteraient notamment lesées si on fabrique au Maroc le carbonate de soude avec un prix de vente de l'ordre de 70 \$/t. Cette affirmation est aussi applicable avec le carbonate de soude à 65 \$/t et même avec un prix de vente de 60 \$/t.
- Afin que le prix de vente du tripolyphosphate de sodium fabriqué au Maroc à partir du carbonate de soude importé soit similaire au prix CIF du tripolyphosphate, actuellement importé, et pouvoir exporter une partie de la production en termes compétititifs, il semble conseillable une capacité de production minime de 25.000 t/a.
- Pour profiter, non seulement les avantages naturelles du Maroc en ce qui concerne à l'acide phosphorique mais aussi à l'effet de l'économie d'échelle, il semble convenable considérer comme alternance du projet de tripolyphosphate de sodium une capacité de 50.000 t/a.

Finalemnt, dans le Tableau VI.12 on montre la rentabilité conventionnelle du projet du tripolyphosphate de sodium pour les différentes capacités. Pour réaliser ce Tableau on a utilisé la même information basique que dans le Tableau VI.9 mais on a estimé la vente locale de 10.000 t/a à 175 \$/t et l'exportation de la différence jusqu'à compléter la capacité de production à 155 \$/t. Sur ces bases on a calculé une rentabilité conventionnelle, en rapport à l'investissement total initial du 4,8% et du 8,6% pour usines de 25.000 et 50.000 t/a respectivement.

TABLEAU 13. 12.

RENTABILITE CONVENTIONNELLE DE LA FABRIQUE  
SODIUM AU MAROC A PARTIR DU CARBONATE

---

Capacité de production t./an.	10.000
Investissement total, \$ t.	150
Coûts variables, \$ t.	120
Coûts fixes, \$ t.	30
	Total, \$ t.
	150
Prix moyen de vente \$ t. (2)	168
Bénéfice avant l'impôt, \$ t.	18
Impôts (45%), \$ t.	4
Bénéfice net, \$ t.	14
Rentabilité, %.	9,3

(1) On inclut 10 % de l'amortissement. Interêts exclus.

(2) Estimé en supposant 10.000 t./an. de ventes au marché local, à 175 \$ t. la tonne, et la différence entre la capacité de production et les ventes locales.

N.B.: Ce tableau est basé sur l'acide phosphorique à 110 \$ t.  $P_2O_5$  et carbonate.

TABLEAU 13. LA FABRICATION DU TRIPOLYPHOSPHATE DE  
PARTIR DU CARBONATE DE SODIUM.

	15.000	20.000	25.000	30.000	50.000	70.000	100.000
160	115	134	122	98,0	85,7	75,0	
125,5	125,5	125,5	125,5	125,5	125,5	125,5	125,5
33,7	28,8	25,8	23,5	18,2	14,9	12,6	
159,2	154,3	151,3	149,0	143,7	140,4	138,1	
168,3	165,0	163,0	161,7	159,0	157,9	157,0	
9,1	10,7	11,7	12,7	15,3	17,5	18,9	
4,1	4,8	5,3	5,7	6,9	7,9	8,5	
5,0	5,9	6,4	7,0	8,4	9,6	10,4	
3,1%	4,1%	4,8%	5,7%	8,6%	11,2%	13,9%	

CHS.

Marché local, à 175 \$ t. et des exportations annuelles à 155 \$ t.; ces exportations représentent les ventes locales.

à 110 \$ t.  $P_2O_5$  et carbonate de sodium à 55 \$ t. de carbonate.

SECTION 2

Il ne faut pas oublier que ces rentabilités revêtent un caractère exclusivement technique et excluent les aspects financiers. Si l'on inclut l'effet de "leverage", occasionné par les intérêts des emprunts, la compensation économique du capital-actions serait augmentée. Comme exemple on a réalisé un nouveau calcul supposant des emprunts avec un intérêt du 7%; estimant que le projet de 25.000 t/a de tripolyphosphate se finance avec un 35% de ressources indigènes, et un 65% de ressources d'autrui, la rentabilité conventionnelle des ressources indigènes monterait à 6,6% (au lieu de 4,8%). Si l'on considère les risques plus élevés d'un projet de 50.000 t/a, on estime son financement sur la base d'un 65% de ressources indigènes et un 35% de ressources d'autrui, on obtient le 11,1% (au lieu de 8,6%). Naturellement, il s'agit de chiffres orientatifs puisque, en outre, la rentabilité dépend en dernier cas des prix de vente en vigueur à ce moment là.

En résumé, parmi les nombreuses alternances possibles pour le projet de fabrication locale de tripolyphosphate de sodium au Maroc on peut considérer les suivantes:

1. Projet envisageant le marché local.
  - a) Capacité, 20.000 t/a. Mise en œuvre en 1982-83  
Exportation de quantités modérées aux premières années de l'opération.
2. Projet envisageant le marché local et l'exportation.
  - b) Capacité, 25.000 t/a. Mise en œuvre en 1977. Facile augmentation d'autres 25.000 t/a. Mise en œuvre de cette dernière étape en 1982. Capacité totale de production, 50.000 t/a en deux lignes de fabrication.
  - c) Capacité 50.000 t/a en une seule ligne de fabrication. Mise en œuvre en 1977. Exportation de la plupart de la production dès le premier moment

De toutes les possibilités, la plus rentable (en principe) est l'alternative c). Celle-ci exige pourtant des exportations de l'ordre de 40.000 t/a, quantité qui peut ressembler excessive et exiger un grand effort de commercialisation. Sans doute, peut-on entrevoir la possibilité d'atteindre un chiffre d'exportation de ce genre, mais la posture la plus raisonnable et réaliste est probablement celle de supposer qu'en principe on peut exporter des quantités de l'ordre de 5.000-10.000 t/a et qu'à mesure que les contacts et le degré de connaissance du marché international augmenteront, on atteindra les 40.000 t/a.

L'alternative a) paraît la moins rentable, bien que c'est aussi celle qui offre le moins de risques. Cependant si on tient compte de l'avantage naturel que le Maroc possède en rapport à l'acide phosphorique et qui compense son désavantage c) en ce qui concerne le carbonate de soude comparé aux pays européens, il devient plus raisonnable de dessiner le projet envisageant des exportations de type permanent. D'autres facteurs font aussi pencher la balance en ce sens:

- La convenance et nécessité de devises.
- L'accroissement modéré de l'investissement nécessaire pour augmenter la capacité de production.
- La diminution des coûts unitaires à mesure que la capacité de production augmente.
- La création d'une industrie plus compétitive.
- La diversification dans l'exportation indirecte de roche phosphorique, non seulement en forme d'acide phosphorique et d'engrais phosphatés, mais aussi comme un nouveau produit, le tripolyphosphate de sodium.
- La possibilité d'améliorer les positions en rapport aux exportations de l'acide phosphorique.

En rapport à ce dernier point, on se pose la question suivante: à présent il y a un projet de construction d'une nouvelle usine d'acide phosphorique avec une capacité de 1.000 t/jour de  $P_2O_5$ . Une partie de cet

acide sera transformée en phosphate d'ammonium et exportée comme telle, une autre partie sera exportée directement comme acide phosphorique. Dépendant de la situation mondiale de l'offre et la demande de ce produit, peuvent se produire des déséquilibres à la vue desquels et devant l'alternative de diminuer la production d'acide, il soit préférable d'exporter de l'acide phosphorique à des prix marginaux. Ces déséquilibres peuvent être en certaines occasions plus ou moins réels, et plus ou moins apparents, et exagérés par les parties intéressées, et il convient de disposer de supports stratégiques pour appuyer les directives d'exécution commerciale.

Dans ce sens, la possibilité d'autoconsommer au Maroc des quantités importantes d'acide phosphorique pour fabriquer du tripolyphosphate, représente non seulement un projet rentable considéré intrinsèquement, mais aussi une arme ou élément favorable par rapport à la commercialisation de l'acide phosphorique au marché national.

D'ailleurs, si malgré tout, en certaines situations occasionnelles futures, il fallait recourir aux exportations d'acide phosphorique à des prix marginaux, il serait permis de valoriser cet acide à ces prix, à fin d'évaluer la rentabilité du projet de tripolyphosphate. Si dans un cas extrême on admet une valorisation de 80-90 \$/t de  $P_2O_5$ , le coût du tripolyphosphate subirait une diminution d'environ 15 \$/t, par rapport aux coûts calculés dans les tableaux VI. 9 et VI. 12. Dans ces conditions, la rentabilité de l'installation de tripolyphosphate serait favorisée extraordinairement.

En résumant, la décision finale sur la capacité de production conseillable pour le projet du tripolyphosphate de sodium est une question où interviennent:

- La rentabilité prévisible (qui en principe, augmente avec la capacité de production).

- Les risques et les incertitudes impliqués (qui augmentent aussi en augmentant la capacité de production).
- Des considérations qualitatives de caractère commercial, de stratégie et politique générale.

En pondérant convenablement tous ces facteurs, peut-on recommander finalement un projet de fabrication de tripolyphosphate de sodium de 50.000 t/a de capacité, développé en deux étapes. La première de 25.000 t/a commencerait vers 1977. La deuxième, aussi de 25.000 t/a. vers 1982.

Ainsi, on installe des unités de production de dimension compétitive et en même temps on acquiert l'expérience technique et l'entraînement du personnel de production et on initie la promotion de ventes au marché mondial. Une fois surmontés les possibles problèmes techniques, de production et d'organisation, quand on possède déjà une certaine maturité, qu'on a établi des rapports commerciaux formels et qu'on dispose d'un nombre plus grand d'éléments de jugement sur le marché mondial du tripolyphosphate, on peut installer une deuxième ligne de production d'autres 25.000 t/a. ou davantage. On possède ainsi la flexibilité, certainement précieuse, de décider si on augmente ou non la production, la date où il convient de la réaliser et la capacité définitive de l'ampliation.

Recommandations.

- Considérer sérieusement la fabrication de tripolyphosphate de sodium au Maroc, avec une capacité initiale de production suggérée de 25.000 t/a et mise en œuvre en 1977.
- Reconsidérer vers 1980 l'ampliation de la capacité de production d'autres 25.000 t/a. au minimum d'accord avec l'expérience acquise dans les marchés internationaux.
- Situer l'usine de tripolyphosphate de sodium à Safi, où l'on a prévu l'installation d'une nouvelle usine d'acide phosphorique de 1.000 t/jour de  $P_2O_5$ . Celle-ci paraît la localisation la plus adéquate, aussi bien du point de vue de la fourniture de matières premières (acide phosphorique fabriqué à Safi; carbonate de soude importé par le port de Safi), que du point de vue du produit (exportations au travers du port). Une autre localisation alternative, telle que Casablanca, où se trouve le marché local de tripolyphosphate pour détergents, n'offre aucun avantage spécial. En effet, bien que de cette façon on éviterait le transport de tripolyphosphate depuis Safi jusqu'à Casablanca, il faudrait transporter l'acide phosphorique entre ces deux points et, dans son ensemble, cela résulterait plus cher.
- Si cette proposition est accueillie favorablement, il convient, paraît-il, d'initier, au moment adéquat des contacts pour négocier un contrat d'achat de carbonate de soude importé à long délai pour tâcher d'obtenir des prix favorables. Il ne faut pas oublier que pour 25.000 t/a de tripolyphosphate seront nécessaires quelques 20.000 tonnes de carbonate de soude, quantité vraiment importante, et qui peut-être, on peut acquérir à un prix inférieur à celui qu'on a supposé dans cette étude.

#### VI.1.4. Production de chlore et soude par électrolyse.

Actuellement il y existe au Maroc un projet d'éléctrolyse de chlorure de sodium pour fabriquer 25.000 t/a de chlore et 28.300 t/a de soude. L'investissement total estimé monte à 69.632.000 Dirhams et la mise en œuvre est prévue pour 1975.

Dans cette section on résume et commente brièvement les suppositions basiques de l'étude effectuée par le BEPI sur ce projet.

RESUME DE L'ETUDE DU BEPI

1. Marché.

Année	SOUDE			CHLORE		
	Consommation estimé - t. -	Offre (excluant le projet) - t. -	Déficit estimé - t. -	Consommation estimé - t. - (x)	Offre (excluant le projet) - t. -	Déficit estimé - t. - (x)
1. 971	12250	6150	6100	5687	5650	37
1. 972	15300	6150	9150	7180	5650	1530
1. 973	16400	6150	10250	7360	5650	1710
1. 974	17500	6150	11350	7570	5650	1920
1. 975	17400-21900	6150	11250-15750	11490	5650	5840
1. 976	18900-23400	6150	12750-17250	11740	5650	6090
1. 977	20500-25000	6150	14350-18850	12000	5650	6350

(x) On exclue la consommation potentielle de chlore pour le chlorure de polyvinyle.

2. Production et ventes supposées dans le projet.

Comme référence aux commentaires on prendra en considération les suppositions bâties dans l'hypothèse IV de l'étude du BEPI, dont la rentabilité interne calculée est de l'ordre du 15% (se référant au capital-accrétions) et incluant les effets financiers des emprunts).

Année	Soude. Tonnes	Chlore. Tonnes			Production % de la Capacité
	Production (ventes locaux)	Production	Ventes locaux	Excédents	
1. 975	13. 100	11. 572	5. 840	5. 732	46, 3%
1. 976	14. 600	12. 897	6. 090	6. 807	51, 6%
1. 977	16. 200	14. 310	6. 350	7. 960	57, 2%
1. 978	17. 950	15. 856	6. 630	9. 226	63, 4%
1. 979	19. 875	17. 557	6. 932	10. 625	70, 3%
1. 980	21. 992	19. 427	7. 259	12. 168	77, 7%
1. 981	24. 321	21. 484	7. 611	13. 783	85, 9%
1. 982	25. 650	22. 659	7. 992	14. 667	90, 6%
1. 983	26. 890	23. 754	8. 390	15. 364	95, 0%
1. 984	28. 300	25. 000	8. 830	16. 170	100 %

(x) Dans l'étude du BEPI on suppose que ces excédents se vendent à 100 DH/t pour leur transformation en dichloro-éthane ou exporté comme chlore.

3. Prix de vente supposés.

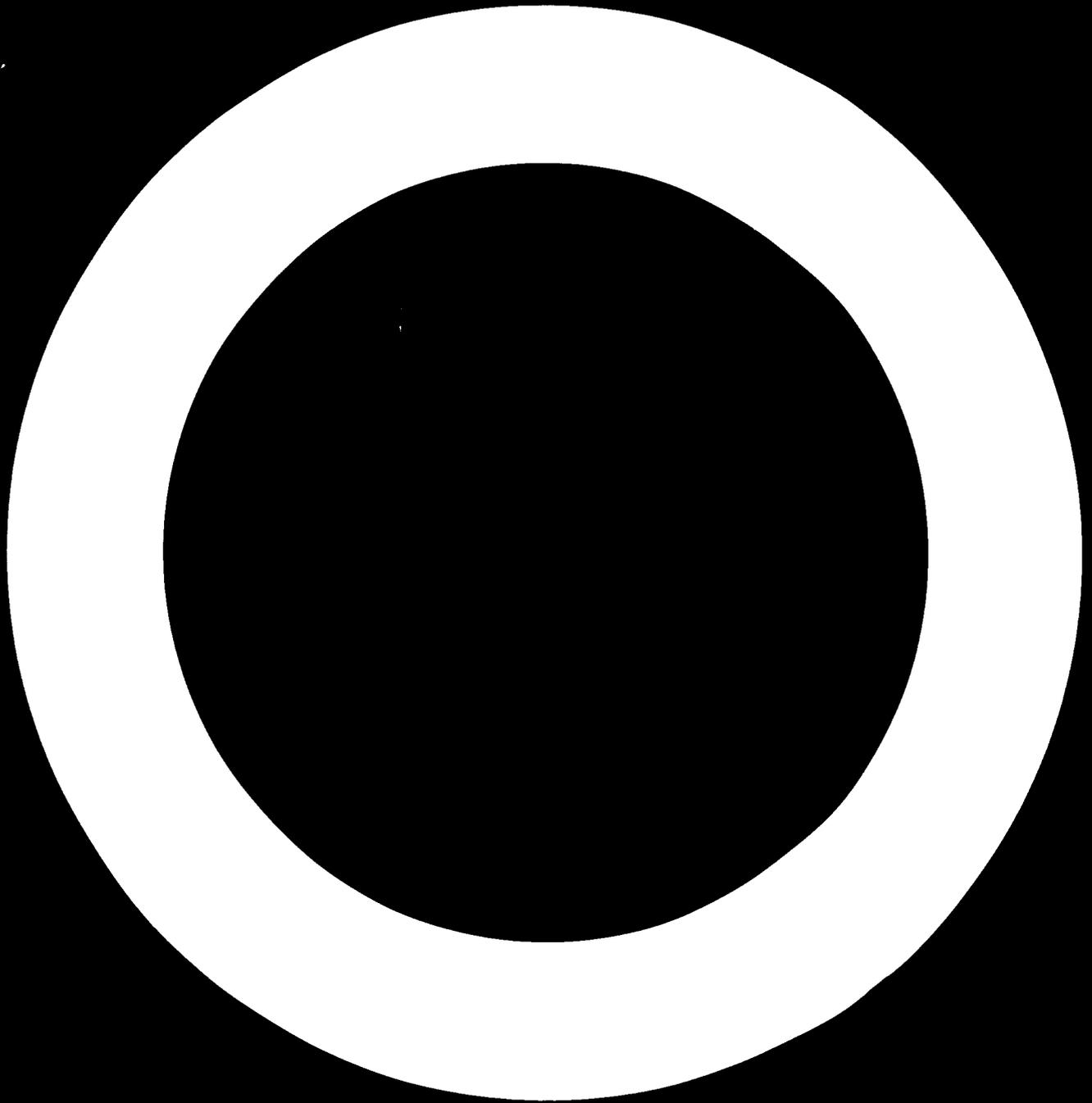
- Soude; marché local, sauf CDM (x)	900 DH/t (200 \$/t)
- Chlore; marché local, sauf CDM (x)	1000 DH/t (222 \$/t)
- CDM (4000 t/a)	600 DH/t (133 \$/t)
- Excedents	100 DH/t (222 \$/t)

(x) CDM Cellulose de Maroc.

3. Eléments du coût de fabrication.

Le projet considéré dans l'étude du BEPI se base à l'électrolyse du chlorure de sodium utilisant des cellules de mercure. Les bases techno-économiques considérés sont les suivantes:

	Consommation par tonne de chlore. -	Prix	Coût, DH (1 t de chlore + 1,132 t de soude)
Sel	1,815 t	36 DH/t.	65,34
Mercure	0,102 kg	54,37 DH/kg.	5,55
Graphite	2,772 kg	6,74 DH/kg	18,68
Acide Chlorhydrique	8,554 kg	0,2175 DH/kg	1,86
Acide Sulphurique	15,990 kg	0,1885 DH/kg	3,01
Carbonate de sodium	2,345 kg	0,377 DH/kg	0,88
Autres produits chimiques			4,64
Électricité	4061 kwh	0,06 DH/kwh	243,66
Eau	10 m <sup>3</sup>	0,06 DH/m <sup>3</sup>	6,00
Total Coûts variables			349,62



Cependant, le prix moyen estimé dans l'étude, considérant les tonnes de soude à 900 DH/t et celles du chlore à 1000, 600 et 100 DH/t est de 640 - 670 DH/t (140-150 \$/t). Il arrive que ces prix moyens sont les prix minimales pour que le projet ait un seuil de rentabilité minimale. Avec des prix inférieurs, le projet, évidemment manque d'intérêt.

Cette anomalie apparente est due à ce que dans l'étude, le projet commence à fonctionner en 1975, mais il n'atteint pas sa capacité jusqu'à 1984, c'est-à-dire, dix années après; ce délai de temps est, excessivement long. Quoique sur d'autres bases d'étude, la capacité s'atteint en 1982, cela implique des exportations supplémentaires de chlore et de la soude à prix marginaux; le délai où l'usine opère par dessous de sa capacité est encore excessif et les prix intérieurs sont encore très élevés.

On doit remarquer aussi que l'investissement estimé pour ce projet (69,63 MM DH) inclut 2 MM d'intérêts intercalaires. Par ailleurs, le projet se réfère aux productions de chaque jour suivantes:

1,85 t/jour de soude par cellule x 42 cellules = 77,7 t/jour de soude  
 1,63 " de chlore " " x 42 " = 68,5 " " chlore

et aux productions annuelles suivantes:

283.000 t/a de soude

250.000 t/a de chlore

ce qui implique supposer 365 jours/a d'opération ininterrompue, hypothèse qui semble optimiste.

La consommation d'électricité estimée (400 kwh/t de chlore environ) semble plutôt pessimiste et on peut compenser, au moins partiellement, d'autres estimations optimistes. Le prix de l'énergie électrique est élevé en rapport aux prix européens, mais tout semble indiquer qu'il n'est pas possible aujourd'hui au Maroc d'atteindre des prix

plus favorables. On peut dire autant en rapport du sel.

Tout de suite on discute brièvement ce projet, selon les nouvelles bases d'études.

1. Offre et demande. Evolution historique.

La production locale de soude caustique dans les dernières années a été la suivante:

Production de soude caustique au Maroc. Tonnes.

	<u>1. 965</u>	<u>1. 967</u>	<u>1. 968</u>	<u>1. 969</u>	<u>1. 970</u>
Progharb.	2. 500	2. 729	3. 492	3. 816	4. 139
Coelma	<u>1. 842</u>	<u>1. 629</u>	<u>1. 454</u>	<u>1. 360</u>	<u>1. 126</u>
Total ..	4. 342	4. 358	4. 946	5. 176	5. 265

SOURCE: Donnés du Ministère de l'Industrie de Maroc sur les entreprises existantes.

Considérant les importations de ce produit, la consommation apparente de soude caustique dans la période considérée résulte:

Consommation apparente de soude caustique au Maroc. Tonnes.

<u>1. 965</u>	<u>1. 967</u>	<u>1. 968</u>	<u>1. 969</u>	<u>1. 970</u>	<u>1. 971</u>
9. 608	10. 420	12. 505	12. 928	15. 735	12. 159

Quant au chlore, sa production locale dans les dernières années a été la suivante:

Production de chlore au Maroc. Tonnes

	<u>1. 965</u>	<u>1. 967</u>	<u>1. 968</u>	<u>1. 969</u>	<u>1. 970</u>
Progharb	2. 380	2. 566	3. 274	3. 526	3. 842
Coelma	1. 606	1. 452		1. 186	981
Total	3. 986	4. 018		4. 712	4. 823

SOURCE: Donnés du Ministère de l'industrie au Maroc sur les entreprises existantes.

Considérant les importations de ce produit, la consommation apparente du chlore dans la période considérée, résulte:

Consommation apparente du chlore au Maroc. Tonnes

<u>1. 965</u>	<u>1. 967</u>	<u>1. 968</u>	<u>1. 969</u>	<u>1. 970</u>
4. 254	4. 047		4. 745	4. 888

2. Demande prévisible. Solde offre-demande estimé.

Année	C H L O R E			S O U D E			
	Consommation estimée, t.	Offre (excluant le projet), t.	Déficit estimé t.	Consommation estimée (excluant Cl pour CPV) t.	Consommation potentielle pour CPV t. (x)	Offre (excluant projet) t.	Déficit estimé t.
1. 972	15. 817	6. 000	9. 817	5. 675	5. 675	5. 330	345
1. 973	16. 915	6. 000	10. 915	6. 014	6. 014	5. 330	684
1. 974	18. 050	6. 000	12. 050	6. 363	6. 363	5. 330	1. 033
1. 975	19. 224	6. 000	13. 224	6. 723	6. 723	5. 330	1. 393
1. 976	20. 442	6. 000	14. 442	7. 095	7. 095	5. 330	1. 765
1. 977	21. 101	6. 000	15. 101	7. 312	7. 312	5. 330	1. 982
1. 978	23. 641	6. 000	17. 641	7. 722	14. 888	5. 330	17. 280
1. 979	25. 368	6. 000	19. 368	8. 202	16. 224	5. 330	19. 096
1. 980	27. 197	6. 000	21. 197	8. 711	17. 560	5. 330	20. 941
1. 981	29. 126	6. 000	23. 126	9. 247	19. 278	5. 330	23. 195
1. 982	31. 184	6. 000	25. 184	9. 819	20. 996	5. 330	25. 485

(x) Estimé à partir de la demande suivante de CPV prévue avec une consommation unitaire de 0,74 t chlore/t CPV. Cette consommation unitaire est quelque peu élevée que la correspondante aux procédés choisis pour la fabrication de CPV dans la section VI. 2.1.

Année	1. 972	1. 973	1. 974	1. 975	1. 976	1. 977	1. 978	1. 979	1. 980	1. 981	1. 982
t.	8. 738	10. 280	11. 545	14. 135	15. 667	17. 750	20. 046	21. 845	23. 644	25. 957	28. 270

On estime la mise en œuvre en 1978 d'une usine de 30. 000 t/jour de CPV.

### 3. - Production et ventes prévisibles, suivant cette étude.

Le présent étude suppose que l'usine marocaine de dichloroéthane est mise en œuvre en 1978. Considérant la demande prévisible de CPV, il ne semble pas recommandable l'initiation de production locale de dichloroéthane avant de cette date. Ce produit est le seul grand consommateur potentiel de chlore au Maroc les prochains 10-15 années. Dans la section où l'on discute les autres dérivés chlorés, on met en évidence qu'il n'y a pas lieu à penser à de nouvelles fabrications de produits chlorés dans un futur prochain. Bien sûr il est prévisible une augmentation de la consommation de chlore pour produits que l'on fabrique actuellement (acide chlorhydrique, eau de javel, etc) mais cette augmentation de consommation est déjà incluse dans les colonnes antérieures.

Suivant cette hypothèse il ne semble pas recommandable la fabrication locale de chlore-soude avant 1978. Supposant que cette année fut la première de l'opération la capacité prévue (28.300 t/a de soude et 25.000 t/a de chlore) semble un maximum raisonnable qui pourrait être atteint vers 1983, dans l'hypothèse de ne pas effectuer des exportations significatives.

Les chiffres de production-ventes que l'on indique tout de suite se basent dans les demandes internes prévues dans le tableau antérieur, et excluent pour tant des exportations importantes de chlore, de la soude, du dichloroéthane ou de CPV. Quoique à la minute de la vérité il serait toujours possible quelques exportations plus ou moins sporadiques, celles-ci devraient s'effectuer, nécessairement, aux prix de type marginal et, pour tant, avec une très rare contribution économique à la rentabilité du projet. On a inclus seulement des exportations réduites de chlore ou soude qui surgissent comme conséquence de que dans l'électrolyse du sel, la soude et le chlore se produisent dans le rapport 1,132/1 et les chiffres de production ne correspondent pas exactement aux ventes locales estimées pour les deux produits.

Production et ventes estimées, Tonnes (x)

<u>Années</u>	<u>Production</u>		<u>Ventes Locales</u>		<u>Excédents (export.)</u>		<u>Production % de la capacité</u>
	<u>Soude</u>	<u>Chlore</u>	<u>Soude</u>	<u>Chlore</u>	<u>Soude</u>	<u>Chlore</u>	
1. 977	15. 182	13. 412	15. 101	13. 412	81	--	53, 6%
1. 978	17. 641	15. 584	17. 641	15. 132	--	452	62, 3%
1. 979	19. 368	17. 110	19. 368	16. 112	--	998	68, 5%
1. 980	21. 197	18. 725	21. 197	17. 271	--	1. 454	74, 9%
1. 981	23. 126	20. 429	23. 126	19. 417	--	1. 012	81, 6%
1. 982	25. 426	22. 459	25. 184	22. 459	242	--	90, 0%
1. 983	28. 300	25. 000	28. 300	25. 000	--	--	100, 0%

(\*) La production a été établie à partir du déficit prévu pour chaque produit sous condition de qu'il ne faut pas importer chacun de ces produits pendant 1977-82. Dite production a été fixée en fonction de la demande locale estimée de chlore en 1977 et 1982 et de la soude dans les années restantes.

4. - Prix de vente.

La réévaluation du projet chlore - soude se base sur les suivants prix moyens:

<u>Soude.</u>	Marché local	700 et 650 DH /t (155 et 145 \$ /t)
	Exportation	300 DH /t (66 \$ /t)
<u>Chlore.</u>	Marché local	600 et 550 DH /t (133 et 122 \$ /t)
	Exportation	200 DH /t (44 \$ /t)

5. - Eléments du coût de fabrication.

Les bases de calcul de coûts supposées dans l'étude du BEPI semblent réalistes et raisonnables. Pour cette raison cette révision utilise les mêmes suppositions, sauf la consommation d'énergie électrique. Pour celle-ci, l'étude du BEPI attribue plus de 4.000 kwh/t de chlore chiffre excessivement pessimiste ou conservatrice. Dans cette réévaluation on supposera une consommation de 3.450 kwh/t de chlore, qui inclue déjà une marge de sécurité raisonnable et suffisante.

Sur cette base et gardant invariables les restants facteurs indiqués, les coûts de fabrication excluant les charges financières, sont

	DH par 1 t. de chlore + <u>1,132 t. de soude -</u>
Coûts variables	312,96 DH
Coûts fixes	415,54 DH
TOTAL	<u>728,50 DH</u>

6. - Réévaluation de la rentabilité interne du projet chlore-soude.

Le Tableau VI. 13 montre le calcul du "Net cash flow" et la rentabilité interne de ce projet, excluant l'effet du financement externe.

Ce calcul se base dans l'investissement suivant:

Actifs fixes	61,3 MM DH
Fond de roulement net	6,3 MM DH
Total	<hr/> 67,6 MM DH

Cet investissement exclue les intérêts intercalaires, selon les bases exposées.

Si l'on estime pour la soude des prix de vente nets de 650 DH/t (marché local) et de 300 DH/t (exportation) et pour le chlore, prix nets de vente de 550 DH/t (marché local) et 200 DH/t (exportation) s'obtient un taux de rentabilité interne du 10% environ.

On a effectué aussi le calcul de la rentabilité interne, sur de bases techniques supposant que les prix de vente nets pour le marché intérieur fussent de 700 DH/t pour la soude et de 600 DH/t pour le chlore et sans modifier les prix d'exportation. Le taux de rentabilité interne augmente alors au 12%.

Ce procédé de calcul de la rentabilité interne, abstraction faite de la considération explicite du financement externe est accepté amplement comme un élément orientatif aux effets de prendre de décisions d'investissements. Il ne tient pas compte du "leverage" uni aux emprunts et permet l'évaluation des divers projets sur une base commune simple. L'intérêt se juge après a posteriori, comparant la rentabilité interne calculée avec le coût moyen du capital.

## CALCUL DE LA RENTABILITE INTERNE DU PROJET CHLORÉ-SOUDÉ D'UN POINT

	<u>1975</u>	<u>1976</u>	<u>1977</u>	<u>1978</u>	<u>1979</u>
Investissement (x)	(30.650)	(30.651)	(6.331)		
Valeur résiduelle					
1. Revenus par Vente			17.217	20.011	22.000
2. Coûts - sauf amortissement et intérêts			8.450	9.130	9.500
3. Amortissement			5.935	5.935	5.935
4. Total Coûts - intérêts exclus (2+3)			14.385	15.065	15.435
5. Bénéfice Brut (1-4)			2.832	4.946	6.565
6. Impôts.:					
40% jusqu'à 500 M DH			200	200	
44% de 500 à 2.000 M DH			660	660	
48% à partir de 2.000 M DH			399	1.414	2.000
Total Impôts			1.259	2.274	3.000
7. Bénéfice Net (5-6)			1.573	2.672	3.565
8. Bénéfice Net + Amortissement			7.508	8.607	9.500
Net Cash Flow	(30650)	(30.651)	1.177	8.607	9.500

TAUX DE RENTABILITE

(x) Intérêts exclus.

SOMME D'UN POINT DE VUE INTRINSEQUE (SANS TENIR COMPTE DES EMPRUNTS)

<u>1977</u>	<u>1978</u>	<u>1979</u>	<u>1980</u>	<u>1981</u>	<u>1982</u>	<u>1983</u>	<u>1984</u>	<u>1985</u>	<u>1986</u>
									14.800
17.217	20.011	22.200	24.368	26.470	28.795	32.145	32.145	32.145	32.145
8.450	9.130	9.608	10.113	10.646	11.282	12.077	12.077	12.077	12.077
5.935	5.935	5.935	5.935	5.935	5.935	5.935	5.935	5.935	5.935
11.385	15.065	15.543	16.048	16.581	17.217	18.012	18.012	18.012	18.012
2.832	4.946	6.657	8.320	9.889	11.578	14.133	14.133	14.133	14.133
200	200	200	200	200	200	200	200	200	200
660	660	660	660	660	660	660	660	660	660
399	1.414	2.235	3.034	3.787	4.597	5.824	5.824	5.824	5.824
2.259	2.274	3.095	3.894	4.647	5.457	6.684	6.684	6.684	6.684
1.573	2.672	3.562	4.426	5.242	6.121	7.449	7.449	7.449	7.449
7.508	8.607	9.497	10.361	11.177	12.056	13.384	13.384	13.384	13.384
1.177	8.607	9.497	10.361	11.177	12.056	13.384	13.384	13.384	13.384

Taux de rentabilité interne = 10%

TABLEAU N° 14

CALCUL DE LA RENTABILITE INTERNE DU PROJET CHLORE-SOUDRE

	<u>1975</u>	<u>1976</u>	<u>1977</u>	<u>1978</u>	<u>1979</u>
Investissement (x)	(30.650)	(32.651)	(6.331)		
Valeur Residuelle					
Emprunts	14.890	20.889	6.000		
Remboursement des Emprunts	--	--	(4.811)	(4.811)	(4.811)
Subtotal	(15.760)	(11.762)	(5.142)	(4.811)	(4.811)
1. Revenus par Vente			17.217	20.011	22.800
2. Coûts, sauf amortissements et intérêts			8.450	9.130	9.130
3. Amortissement			6.135	6.135	6.135
4. Intérêts			2.805	2.840	2.840
5. Total Coûts, Intérêts inclus (2+3+4)			17.390	17.745	17.745
6. Benefice Brut (1-5)			(173)	2.266	4.655
7. Impôts :					
40% jusqu'à 500 M DII			200	200	
44% de 500 à 2.000 M DII				660	
48% à partir de 2.000 M DII				45	1.000
Total Impôts				905	1.000
8. Bénéfice Net (6-7)			(173)	1.361	3.655
9. Bénéfice Net + Amortissement			5.962	7.496	8.310
Net Cash Flow	(15.760)	(11.762)	820	2.685	3.495

TAUX DE RENTABILITE

(x) 2 MM des intérêts intercalaires sont inclus.

CHLORE-SOUDÉ EN TENANT COMPTE LE FINANCEMENT EXTERNE

	<u>1977</u>	<u>1978</u>	<u>1979</u>	<u>1980</u>	<u>1981</u>	<u>1982</u>	<u>1983</u>	<u>1984</u>	<u>1985</u>	<u>1986</u>
(331)										14.800
000										
(811)	(4.811)	(4.811)	(4.811)	(4.811)	(4.811)	(3.545)	(3.545)	(3.545)	(3.545)	(3.544)
(112)	(4.811)	(4.811)	(4.811)	(4.811)	(4.811)	(4.811)	(3.545)	(3.545)	(3.545)	(3.544)
217	20.011	22.200	24.368	26.470	28.795	32.145	32.145	32.145	32.145	32.145
450	9.130	9.608	10.113	10.646	11.282	12.077	12.077	12.077	12.077	12.077
6135	6.135	6.135	6.135	6.135	6.135	6.135	6.135	6.135	6.135	6.135
2805	2.840	2.155	1.830	1.503	1.181	945	708	472	236	
7390	17.745	17.898	18.078	18.284	18.598	19.157	18.920	18.684	18.448	
(173)	2.266	4.302	6.290	8.186	10.197	12.988	13.225	13.461	13.697	
200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200
	660	660	660	660	660	660	660	660	660	660
	45	1.105	2.059	2.969	3.935	5.274	5.388	5.501	5.615	
	905	1.965	2.919	3.829	4.795	6.134	6.218	6.361	6.475	
(173)	1.631	2.337	3.371	4.357	5.402	6.854	6.977	7.100	7.222	
962	7.496	8.472	9.506	10.492	11.537	12.989	13.112	13.235	13.357	
820	2.685	3.661	4.695	5.681	7.992	9.414	9.567	9.690	24.613	

DE RENTABILITE INTERNE 15%

Tableau VI.16

Demande estimée et solde demande-offre au Maroc des principaux  
Sels de Sodium (Suite)

<u>Anné</u>	<u>1. 972</u>	<u>1. 977</u>	<u>1. 982</u>
<u>Produit</u>			
<u>Silicate de Sodium</u>			
Demande	2 567	3. 416	5 078
Offre	--	--	--
Solde O-D	-2. 567	-3. 416	-5. 078

Afin de simplifier un financement à base des emprunts et d'actions en quantités égales, on a supposé que l'intérêt des prêts fut 7%; que la retribution du capital-actions fut du 15% et que le type des impôts fut du 43%, le coût moyen de l'argent serait:

Coût des emprunts après les impôts  $7(1-0,43) = 3\%$

Coûts de capital-actions  $15\%$

Coût moyen de l'argent  $= 0,5 \times 3 + 0,5 \times 15 = 9\%$

Sur ces bases, supposant que les risques ne sont pas très élevés, la comparaison de la rentabilité interne (10-12%) avec le coût moyen des sources de financement (estimés du 9% à titre d'orientation) résulte favorable à la réalisation du projet.

Un autre procédé pour évaluer l'intérêt d'un projet consiste à inclure d'avance les effets financiers des prêts quand on calcule la rentabilité interne d'un projet. Ce procédé, semble, en principe, moins désirable aux effets de prendre des décisions de l'investissement. La rentabilité calculée dans ce cas perd une grande partie de son caractère de rentabilité interne et on la fait dépendre, en grande partie de la proportion supposée de ressources indigènes et d'autrui.

Cependant, dans certains cas, cette deuxième voie peut être adéquate. Dans le Tableau VI.14 on montre les calculs correspondants incluant d'une manière explicite le financement au moyen des crédits. Supposant des prix intérieurs pour le chlore et la soude de 550 et 650 DH/t, respectivement, il en résulte une rentabilité du 15%, référé aux fonds indigènes, en admettant des prêts au 6-7% d'intérêt dans les quantités supposées dans l'étude BEPI.

CONCLUSIONS.

- Le projet chlore-soude a été reconsidéré supposant: lment. que sa mise en œuvre a lieu en 1977, deux années après de la date prévue dans l'étude du BEPI.
- Il est fondamental que ce projet démarre en même temps que le projet de dichloroethane - CPV; alternativement, ce projet peut démarrer 1-3 années après d'initier la fabrication locale du CPV (important pendant ce temps le dichloroethane); en aucun cas il semble conseillable le développement du projet d'électrolyse du sel avant d'entreprendre la production locale du dichloroethane - CPV.
- De cette façon, le chlore et la soude peuvent se vendre à un prix moyen de l'ordre de 600DH/t, inférieur au prix moyen (640 - 670 DH/t) supposé dans l'étude du BEPI et gardant dans les deux cas la même rentabilité interne (du 10%, référée aux bases techniques ou du 15%, incluant certains hypothèses financières). Bien que dans ce fait influe aussi la moindre consommation d'elecment en ce qui concerne aux prix intérieurs, que dans l'étude du BEPI on a estimé, même, de l'ordre de 900 DH/t. L'effet avantageux de retarder quelques années le projet d'électrolyse semble donc évident, non seulement pour l'économie nationale (moindres prix) mais aussi pour le projet même (besoin de moindre protection, moindres risques; alternativement, plus grande rentabilité, avec des prix légèrement supérieurs).

Les prix nets moyens recommandables sont 650 DH/t pour la soude et 550 DH/t pour le chlore du marché intérieur. Dans les premiers années de l'opération et afin d'éviter des brusques déséquilibres internes en rapport aux producteurs actuels, il semble plus convenant

les prix moyens nets de 700 et 600 DH/t pour le chlore et la soude qui diminuiraient graduellement jusqu'à 650 et 550 DH/t. Ainsi, en outre, il y augmenterait légèrement la rentabilité du projet. Les prix en chaque cas concret dépendraient du volume d'achat de chaque client particulier. Dans le cas dichloroéthane - CPV, qui serait le plus grand consommateur du chlore, il semble raisonnable un prix de 450 DH/t du chlore.

#### RECOMMANDATIONS.

- Initier la production de chlore-soude par électrolyse du sel en même temps ou après que celle du dichloroéthane-CPV et pas avant 1977.
- Reconsidérer sérieusement l'utilisation des cellules de diaphragme au lieu de celles de mercure. Bien que sous conditions normales les deux procédés techniques sont compétitifs à eux, les cellules de diaphragme n'ont pas besoin de tant d'énergie électrique que celles du mercure. Puisque l'énergie électrique est beaucoup plus chère au Maroc qu'en Europe ou les Etats Unis, ce facteur peut avoir beaucoup plus influence qu'en Europe et faire pencher la balance des avantages et d'inconvénients de l'un et l'autre procédé, en faveur des cellules de diaphragme ou d'une combinaison cellules de diaphragme-cellules de mercure.
- Pour concilier ce projet, beaucoup plus rentable que les installations existantes, avec les possibles intérêts des entreprises productrices actuelles, et favoriser la harmonie parmi toutes les parties impliquées, il semble opportun proposer que dans la nouvelle entreprise à constituer participent réunis le capital étrangère et de l'Etat et les fabricants actuels de chlore et de la soude.

#### VI. 1. 5. Sels et composés divers de sodium.

Le Tableau VI. 15 comprend les importations des sels de sodium et autres composés de sodium durant la période 1966-71. De tous ces produits, ceux qu'on importe en très grande quantité, et sur lesquels il vaut la peine de concentrer son attention, sont (à part l'hydroxide de sodium):

- Sulfure neutre de sodium
- Sulfure acide de sodium
- Sulfate de sodium
- Phosphate trisodique
- Polyphosphate (tripolyphosphate de sodium)
- Carbonate neutre de sodium
- Bicarbonate de sodium
- Silicate de sodium

Aucun de ces produits ne se fabrique au Maroc, et c'est pour cela que les chiffres d'importation sont représentatives de l'évolution du marché.

Les importations de sulfure neutre de sodium dans la période considérée sont clairement décroissantes et en 1971 elles ont été de 860 tonnes. Celle de sulfure acide de sodium sont fluctuantes, oscillant entre 500 et 1.200 t/a approximativement, et en 1971 elles ont été de 811 tonnes. Bien qu'il semble que le marché de ce produit ne présente pas encore une tendance suffisamment définie, il est clair qu'il n'est pas encore avantageux de fabriquer ces produits au Maroc. Les procédés courants de fabrication impliquent la réduction du sulfate de sodium par le charbon, ou l'absorption de gaz sulfhydrique par soude caustique. Cependant, actuellement il est inconcevable de penser à des capacités de production inférieures à six milles tonnes /a, chiffre excèsivement élevé par rapport au marché prévisible.

## TABLEAU VI.15

## IMPORTATIONS DE SELS ET COMPOSES DE SODIUM/ T.

	1. 966	1. 967	1. 968	1. 969	1. 970	1. 971
Lessives de soude caustique.					53 kg.	0,148
Peroxide de sodium et potassium					27 kg.	4,29
Fluorure de sodium et ammonium.					1,48	3,68
Fluorure double alumin. sodium.					--	--
Fluosilicate de sodium.					--	--
Hypochlorite de sodium.					--	--
Chbrate de sodium					532	9,10
Bromure de sodium.					3,70	5,39
Iodure de sodium					99 kg.	0,031
Sulfure neutre de sodium.	1. 775	1. 265	1. 874	991	821	860
Sulfure acide de sodium.	889	646	1. 222	507	962	811
Hydrosulfite de sodium.					256	194
Sulfite neutre de sodium.					73	78
Sulfite acide de sodium.					57	60
Sulfate de sodium.	2. 140	2. 028	1. 174	3. 222	4. 706	2. 209
Nitrate de sodium sauf engrais					496	298
Phosphate trisodique.					385	520
Polyphosphates.	2 508	2 837	2. 828	4. 060	4. 734	3. 938
Arsenite de sodium.					2 kg	1 kg.
Arsenate de sodium.					1 kg.	7 kg.
Carbonate neutre de sodium	5. 774	5. 310	7. 211	8. 518	7. 496	7. 478
Bicarbonate de sodium.	268	204	364	336	443	543
Cyanure de sodium.					257	173
Silicate de sodium	3. 520	3. 033	3 376	3. 001	2. 428	2. 973
Borate de sodium anhydre.					15,5	0,61
Borate de sodium hydraté.					4,43	39,1
Bichromate de sodium.					105	245

TABLEAU VI. 16

DEMANDE ESTIMEE ET SOLDE DEMANDE-OFFRE AU MAROC  
DES PRINCIPAUX SELS DE SODIUM

<u>Anné</u>	<u>1. 972</u>	<u>1. 977</u>	<u>1. 982</u>
<u>Produit</u>			
<u>Sulfate de Sodium</u>			
Demande	3. 667	5. 325	8. 504
Offre	--	--	--
Solde O-D	-3. 667	-5. 325	-8. 504
<u>Phosphate Trisodique</u>			
Demande	516	738	1. 171
Offre	--	--	--
Solde O-D	- 516	- 738	-1. 171
<u>Tripolyphosphate de Sodium</u>			
Demande	4. 942	7. 147	11. 278
Offre	--	--	--
Solde O-D	-4. 942	-7. 147	-11. 278
<u>Carbonate neutre de Sodium</u>			
Demande	8. 624	11. 165	15. 831
Offre	--	--	--
Solde	-8. 624	-11. 165	-15. 831
<u>Bicarbonate de Sodium</u>			
Demande	581	917	1. 592
Offre	--	--	--
Solde O-D	- 581	- 917	-1. 592

Le Tableau VI. 16 montre l'évolution estimée de la demande interne des autres sels. Cette demande coïncide naturellement avec le déficit prévisible si on ne monte pas des installations de fabrication locale. On a calculé ces chiffres en extrapolant les importations annuelles de ces produits, et ils excluent en conséquence certaines demandes potentielles additionnelles au cas où on commencerait la fabrication locale de quelques-uns d'entre eux. La demande globale résultante du fait d'inclure quelques projets possibles se discute postérieurement.

Afin d'identifier les projets de plus grand intérêt, à la suite on considère brièvement chacun des produits qui figurent sur le Tableau.

#### Sulfate de sodium.

La demande de ce produit est estimée à 5.300 tonnes et 8.500 tonnes en 1977 et 1982, respectivement. D'ordinaire il s'obtient surtout à partir des minerais naturels riches en sulfate de sodium, et aussi comme sousproduit de la fabrication de l'acide chlorhydrique à partir de sel et d'acide sulfurique selon la réaction:



En l'absence de minerais naturels appropriés ce second procédé est spécialement indiqué. En tenant compte de l'abondance du chlorure de sodium au Maroc, la possibilité de la fabrication locale paraît en principe avantageuse face à l'alternative d'importer le produit.

Cependant, la fabrication de sulfate de sodium en termes compétitifs, exige la vente simultanée de l'acide chlorhydrique. Par rapport à ce dernier, dans le paragraphe on a mis en évidence que l'offre actuel dépasse la demande durant 1972-82. Par conséquent un projet de ce type ne peut avoir quelque intérêt que bien après 1982, quand il existera une demande suffisante d'acide chlorhydrique et que le marché pourra absorber des quantités importantes des deux produits.

Il s'agit d'autre part de produits dont la commercialisation sur le marché international ne semble pas facile; en outre, bien que le Maroc soit riche en gisements de sel, le coût du chlorure de sodium (36 DH/t) est assez élevé; d'autre part l'acide sulfurique nécessaire au processus devrait être importé ou fabriqué à partir de soufre importé. La combinaison des autres facteurs conduit à abandonner un projet de fabrication d'acide chlorhydrique et de sulfate de sodium en pensant exclusivement à l'exportation. Finalement, on doit indiquer que le marché potentiel de sulfate de sodium pourrait s'agrandir à long terme moyennant la fabrication locale de sulfure de sodium à partir de sulfate de sodium et de charbon, quand la demande du marché justifiera l'installation d'une usine rentable.

#### Phosphate trisodique.

On estime que le déficit de ce produit sera de 740 tonnes aproximativement en 1977 et de 1.170 tonnes en 1982. Actuellement il est inconcevable de penser à des projets de production compétitifs de capacité inférieure à 5.000 tonnes/an. Sa fabrication exige, outre de l'acide phosphorique, du carbonate de sodium et de l'hydroxide de sodium et ce dernier produit est relativement cher au Maroc. Le phosphate trisodique possède en outre une proportion plus petite de  $P_2O_5$  (composant lequel le Maroc a un avantage indubitable) que le tripolyphosphate de sodium. Il paraît donc opportun de ne pas commencer la fabrication locale de ce produit jusqu'à bien après 1982.

#### Silicate de sodium.

Les demandes calculées de ce produit en 1977 et 1982 montent à 3.416 tonnes et 5.078 tonnes respectivement. La technique de production est simple et est basée sur la réaction entre le carbonate de sodium et la silice:

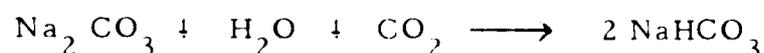


En variant la proportion de matières premières on peut obtenir des produits dont la proportion  $\text{Na}_2\text{O}/\text{SiO}_2$  oscille entre 1/4 et 2/1.

Actuellement, l'installation d'unités productives exige des capacités non inférieures à 10.000 t/a, chiffre trop grosse par rapport aux nécessités du marché local. Il s'agit en outre d'un produit de prix très bas qui peut difficilement faire face à des coûts de transport élevés et par conséquent, avec des possibilités d'exportation très limitées.

#### Bicarbonate de sodium.

La demande de bicarbonate de sodium est estimée à 920 tonnes et 1.600 tonnes aproximativement pour 1972 et 1982 respectivement. Il s'obtient à partir du carbonate de sodium selon la réaction:



Il est ordinairement fabriqué par les producteurs de carbonate de sodium dans la même installation, en utilisant partiellement certains équipements communs. Pour cela, l'investissement additionnel nécessaire pour transformer le carbonate en bicarbonate est petit.

Sa possible production au Maroc est en conséquence liée à celle du carbonate de sodium. Bien que le marché soit relativement petit, on peut envisager l'installation d'une usine de 2.000 t/a de capacité de bicarbonate de sodium, dont la mise en œuvre pourrait avoir lieu en 1982. De cette façon on obtient une petite augmentation de la demande potentielle de carbonate de sodium et on facilite la viabilité d'un éventuel projet de fabrication de carbonate de sodium (et de bicarbonate) au Maroc.

#### VI. 1. 6. Carbure de Calcium.

Dans l'étude du marché on peut observer que actuellement le produit inorganique qui s'importe en plus grande quantité du Maroc est le carbure de calcium. Cependant, une grande quantité de ce produit s'utilise au Maroc pour l'obtention de l'acétylène, destiné à l'éclairage domestique. Face à l'avenir il est prévisible que l'énergie électrique remplace d'une manière progressive à l'acétylène pour l'éclairage domestique. Par cette raison, le marché marocain de carbure de calcium à long terme devra se stabiliser dans un premier étage (l'accroissement actuel est déjà très réduit) pour diminuer après. En résumé, le carbure de calcium, que actuellement ne se fabrique pas au Maroc, ne présente pas un futur très encourageant. Il ne semble pas intéressant entreprendre sa fabrication locale par les causes suivantes:

- Marché local encore réduit (de l'ordre de 10.000 t/a)
- Produit de rare futur. Utilisé principalement pour l'éclairage domestique, il devra être remplacé par l'énergie électrique.
- Sa fabrication exige une consommation spécifique d'énergie électrique très élevée (de l'ordre de 4.500 kWh/t de carbure) et l'énergie électrique est très chère au Maroc.
- Il s'agit d'un produit dont le futur ne se présente pas très brillant dans les marchés internationaux.

## VI. 2. PRODUITS ORGANIQUES DE BASE.

Après une comparaison détaillée des chiffres correspondants à la projection de demande jusqu'en 1982 et par conséquent du solde de demande-offre, avec les capacités minimales de production possibles, les suivants produits organiques de base ressortent comme pouvant être l'objet de fabrication au Maroc, en principe:

- Chlorure de Polyvinyle
- Polyéthylène de basse densité

Il est convenable de faire mention spéciale du cas de l'éthylène. D'après les consommations dérivées de la future fabrication de chlorure de polyvinyle et de polyéthylène de basse densité les besoins en éthylène du Maroc atteindraient la chiffre de 70.000 t/a, lorsque les fabrications mentionnées seraient à sa capacité maximum. Or, étant donné l'accroissement de la taille des unités de steam cracking implantées en Europe, le prix de revient de l'éthylène fabriqué avec une petite unité de 70.000 t/a ne saurait pas être compétitif avec les prix européens si quelque circonstance spéciale n'a pas lieu. Cela peut être, par exemple, un très bas prix pour la naphta utilisée comme matière première. Néanmoins, l'information directe sur le prix minimum de la naphta disponible à la raffinerie de la S. A. M. I. R. est de 27 \$ USA/t. ce qui constitue un prix assez élevé par rapport au marché européen.

Par conséquent on ne peut pas, dans les circonstances actuelles, suggérer formellement la construction d'un steam cracking au Maroc, mais on a inclut dans le présente étude, dans le but de donner une information qui peut s'avérer utile le cas échéant, une évaluation du prix de revient de l'éthylène fabriqué à partir de naphta dans les cas suivants:

- Unité de 70.000 t/a d'éthylène fonctionnent à 100% de sa capacité et divers prix de la naphta compris entre 20 et 30 \$ USA/t.

- Unité de 100.000 t/a d'éthylène fonctionnant à 100.000% de sa capacité et divers prix de la naphta, compris entre 20 et 30 dollars USA.
  
- Unité de 100.000 t/a d'éthylène fonctionnant à 70% de sa capacité nominale et divers prix de la naphta, compris entre 20 et 30 \$ USA/t.

On donne aussi une information sur les prix actuels de l'éthylène dans le marché international et les coûts de transport correspondants.

Les graphiques VI. 6 et VI. 7 montrent les résultats correspondants aux cas plus représentatifs considérés.

### Unité de fabrication d'Éthylène

Dans l'étude économique réalisé pour l'unité d'éthylène on a considéré diverses possibilités à l'objet de faire apparaître l'influence qui ont quelques variables sur la rentabilité de l'unité.

Dans tous les cas, selon le marché existant au Maroc, on a choisi un procédé typique de production de l'éthylène qui comprend les unités suivantes:

- Unité de l'éthylène proprement dit.
- Unité d'hydrogénation du propylène.
- Unité d'hydrogénation de l'essence du "steam cracking"

L'unité d'éthylène possède une production des sous-produits suivants:

- Fuel-gas
- Mélange de  $C_4$
- Essence du "steam cracking"
- Fuel-oil
- Propylène/propane.

Cependant, à l'objet d'augmenter le rendement en éthylène le mélange propylène/propane s'hydrogène par un catalyseur et se recycle aux fours de "steam cracking" diminuant ainsi la consommation de naphta de l'unité.

L'unité d'hydrogénation de l'essence permet obtenir une essence apte pour être mêlée avec d'autres types d'essences.

Dans la rentabilité de l'unité possède une importante influence le jeu de prix que l'on considère tant pour la matière première que pour les sous-produits de l'unité. Pour mettre en évidence la sensibilité de ces prix dans la rentabilité on a estimé des prix différents pour la naphta

(24, 27 et 30 \$/t) ayant changé en même temps le prix de la kilocalorie correspondant au Fuel-gas pour considérer que ce sous-produit est qui peut être soumis à variations de prix plus grandes.

Les valeurs considérés ont été de 1,25; 1,66 et 2,08 \$/10<sup>3</sup> kcal.

On n'a pas modifié les prix des autres sous-produits, ayant considéré les valeurs suivants:

Mélange C <sub>4</sub>	26 \$/t
Essence hydrogenée	24 \$/t
Fuel-Oil	32 \$/t

On a valoré l'éthylène produit à 100, 120, 140 et 160 \$/t.

Finalement on a étudié trois cas en ce qui concerne à la capacité de l'unité

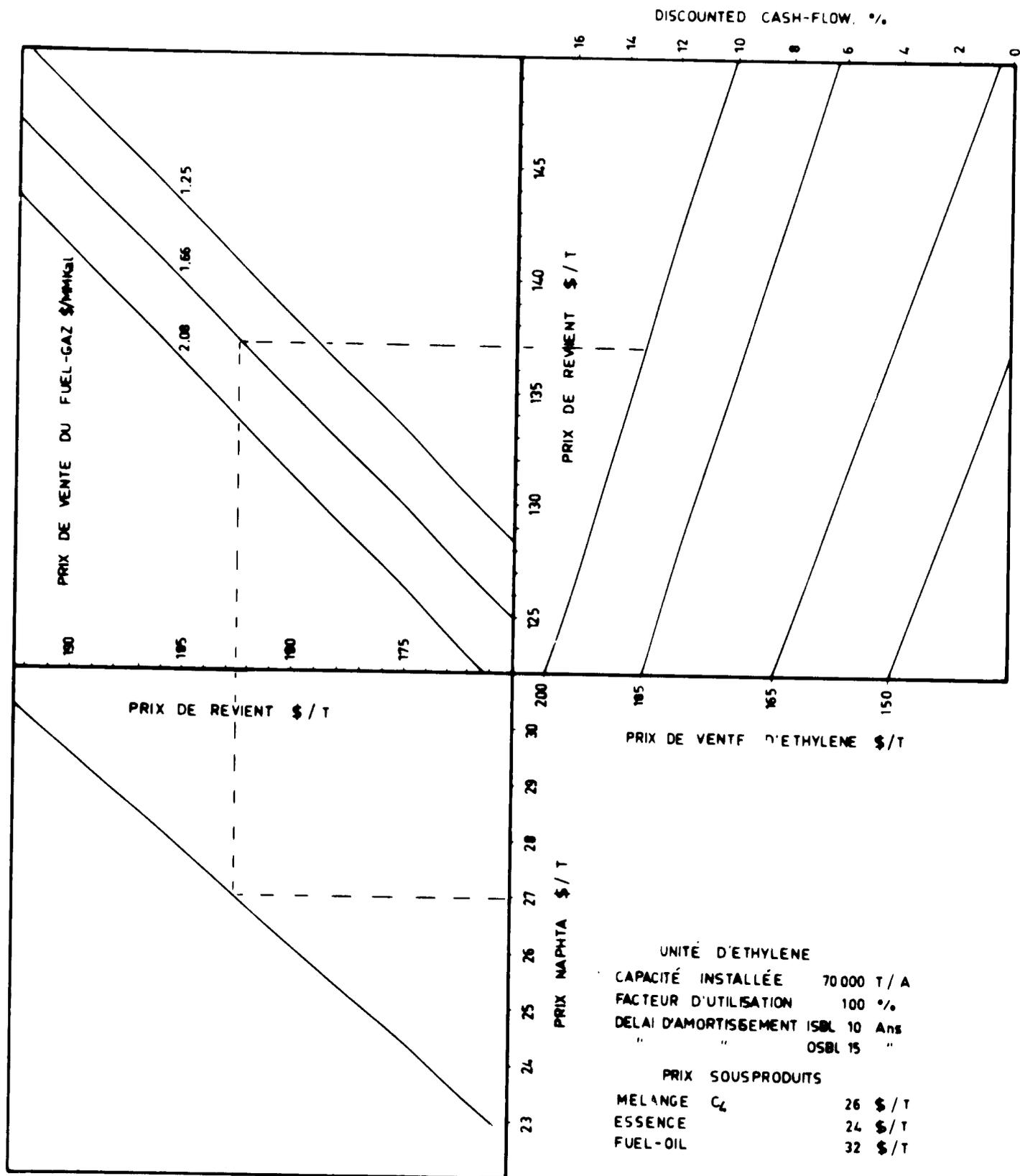
<u>Capacité Nominale T. Ethylène/A.</u>	<u>Capacité de Production t/a</u>
70.000	70.000
100.000	100.000
100.000	70.000

#### Prix de l'Ethylène.

En Europe les prix de l'éthylène sont compris entre 100 et 105 \$/t.

Ces prix peuvent être négociés pour de grosses quantités. Quelque-fois il est possible d'obtenir des prix plus bas, mais la tendance à l'heure actuelle est à la hausse.

Fréts. Entre le port de Rotterdam et celui de Casablanca le fret est de 12 \$/t. et le transport de Marseille à Casablanca coûte entre 11 et 12 \$/t.



E S P I N D E S A

ASSISTANCE A L'INDUSTRIE CHIMIQUE AU MAROC

FABRICATION D'ETHYLENE  
(Capacité installée 70 000 T/a )

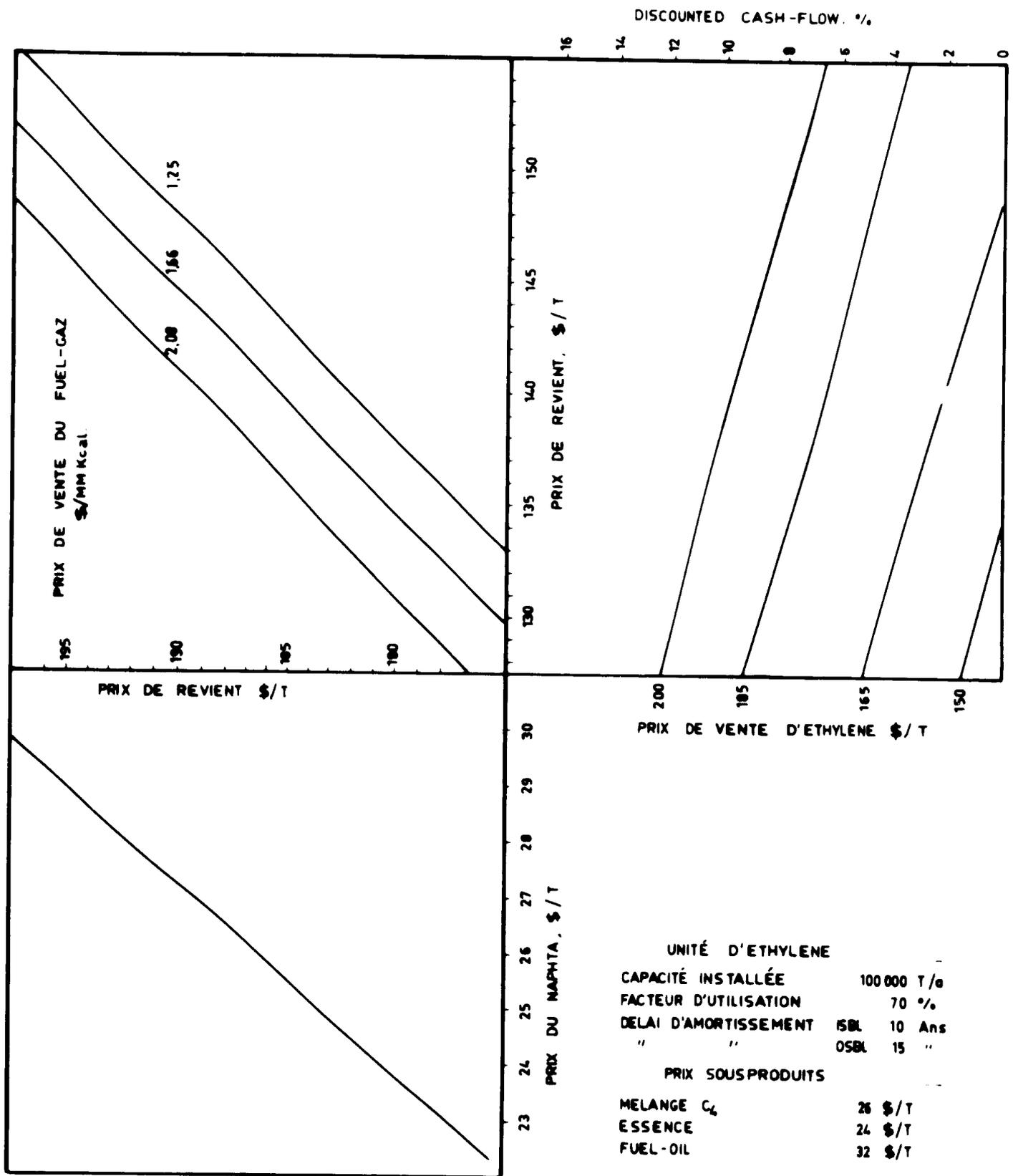
FIG. IV. 6

FP- 2019

REF ONUDI PROJET SIS 21/1259

FEBVRIER 1977

CONTRAT 7. 32



ESPINDESA

ASSISTANCE A L'INDUSTRIE CHIMIQUE AU MAROC

FABRICATION D'ETHYLENE  
(Capacité installée 100 000 T/a)

FIG. VI. 7

### VI. 2. 1 Chlorure de Polyvinyle.

Le Tableau III. 1 montre un déficit de 17. 750 t. de CPV pour l'année 1. 977 et de 28. 270 t. pour 1982. Dans la section VI. 1. 4. on a montré l'évolution prévisible de la consommation de CPV au Maroc. Tendant compte qu'au delà de 20. 000 t./a. la fabrication de CPV devient économiquement possible, il semble opportun d'envisager l'installation d'une unité de 30. 000 t/a. de capacité nominale dont la mise en route aurait lieu en 1978. Dans les pages suivantes on montre l'étude préliminaire de rentabilité de cette installation en tenant compte de l'influence des divers facteurs économiques qu'il faudra fixer lors de l'étude définitive.

#### Procédés de Fabrication.

On peut grouper les procédés d'obtention du chlorure de vinyle en cinq catégories:

- hydrochloration de l'acétylène.
- chloration de l'éthylène
- oxychloration de l'éthylène
- combinaison des deux premiers types, utilisant le ClH provenant de la chloration de l'éthylène pour la hydrochloration de l'acétylène.

Les matières premières employées dans la fabrication du chlorure de vinyle établissent une différence entre les procédés employant l'acétylène et ceux qui se basent à l'éthylène, puisque ce dernier est plus compétitif et économique que l'acétylène. Par conséquent la hydrochloration de l'acétylène est un procédé en train de disparaître. Par ailleurs, la chloration de l'éthylène a le problème de la production de ClH. Dans le cas où tout le ClH produit soit vendu, ce procédé serait le plus rentable. Celle-ci n'est pas la situation normale et c'est pour cette raison que l'on a développé des procédés combinés ou l'on soit possible l'utilisation du ClH produit dans le même procédé.

Ainsi, du point de vue qualitatif, les procédés d'oxychloration et oxychloration combiné de l'éthylène sont ceux qui offrent les plus grandes avantages pour l'obtention du chlorure de vinyle.

Sociétés propriétaires des procédés.

Les propriétaires les plus importantes des procédés d'obtention de chlorure de vinyle sont les suivants:

Kureha Chiyode	Montedison
Japanese Geon	Crawford & Russell
Lummus	Monsanto
Union Carbide	Scientific Design
Solvay/ICI	Mitsui
Diamond Shamrock	Wacker Chemie
Toyo Soda	Goodrich
Ethyl Corporation	Stauffer
Blaw Knox	Fluor
Hüls	

De tous ces procédés, le Kureha commence à partir de la naphta directement, sans nécessité de séparer l'éthylène du craquage correspondant pour son utilisation comme matière première dans la fabrication du chlorure de vinyle.

Comparaison entre les procédés.

Tout de suite on compare les consommations de matières premières et de services, ainsi que les besoins de main d'œuvre et d'investissements pour les trois procédés que l'on considère représentatifs des utilisés actuellement.

<u>MATIERES PREMIERES</u>	<u>UNITE</u>	<u>PROCEDE</u>		
		<u>Stauffer</u>	<u>Kureha</u>	<u>Toyo Soda</u>
Naphta	t/t	-	0,9	-
Ethylène	"	0,4688	-	0,48
Chlore	"	0,6176	0,6	0,62
Catalyseur et produits chimiques	"	0,75	4,2	2,86
Oxygène	Nm <sup>3</sup> /t	-	580	-
<u>UTILITES</u>				
Vapeur	t/t	2,1	2,8	2,4
Electricité	Kwh/t	200	285	286
Eau refroidissement	m <sup>3</sup> /t	250	224	225
Combustible	MMKcal/t	0,86	0,6	1,22
Hydrogène	Nm <sup>3</sup> /t	-	430	-
<u>MAIN D'ŒUVRE</u>				
Ouvriers	Nº Total	12	27	18
Superviseurs	"	3	3	3
Cadres	"	1	1	1
ISBL pour une usine de 30.000 t/a en MM \$ USA (1973)(Installée en Europe)		2,5	3,95	2,8

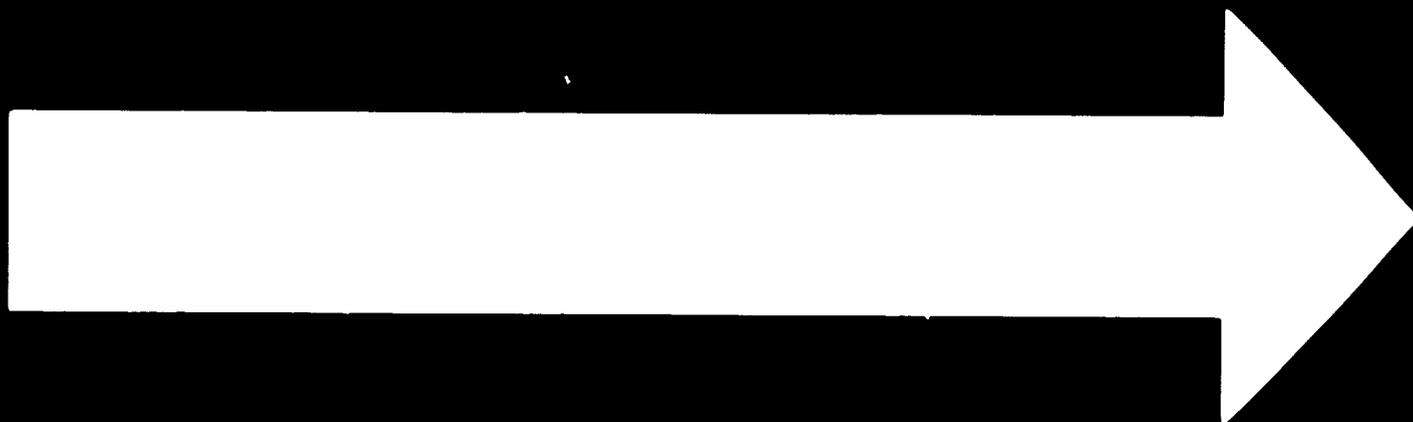
A la vue de ces donnés, on peut observer que les procédés Stauffer et Toyo Soda ont des niveaux d'investissements similaires. Cependant le procédé Toyo a des consommations supérieures par ce qu'on doit supposer un coût de fabrication plus haut que celui du procédé Stauffer.

Usines Installées.

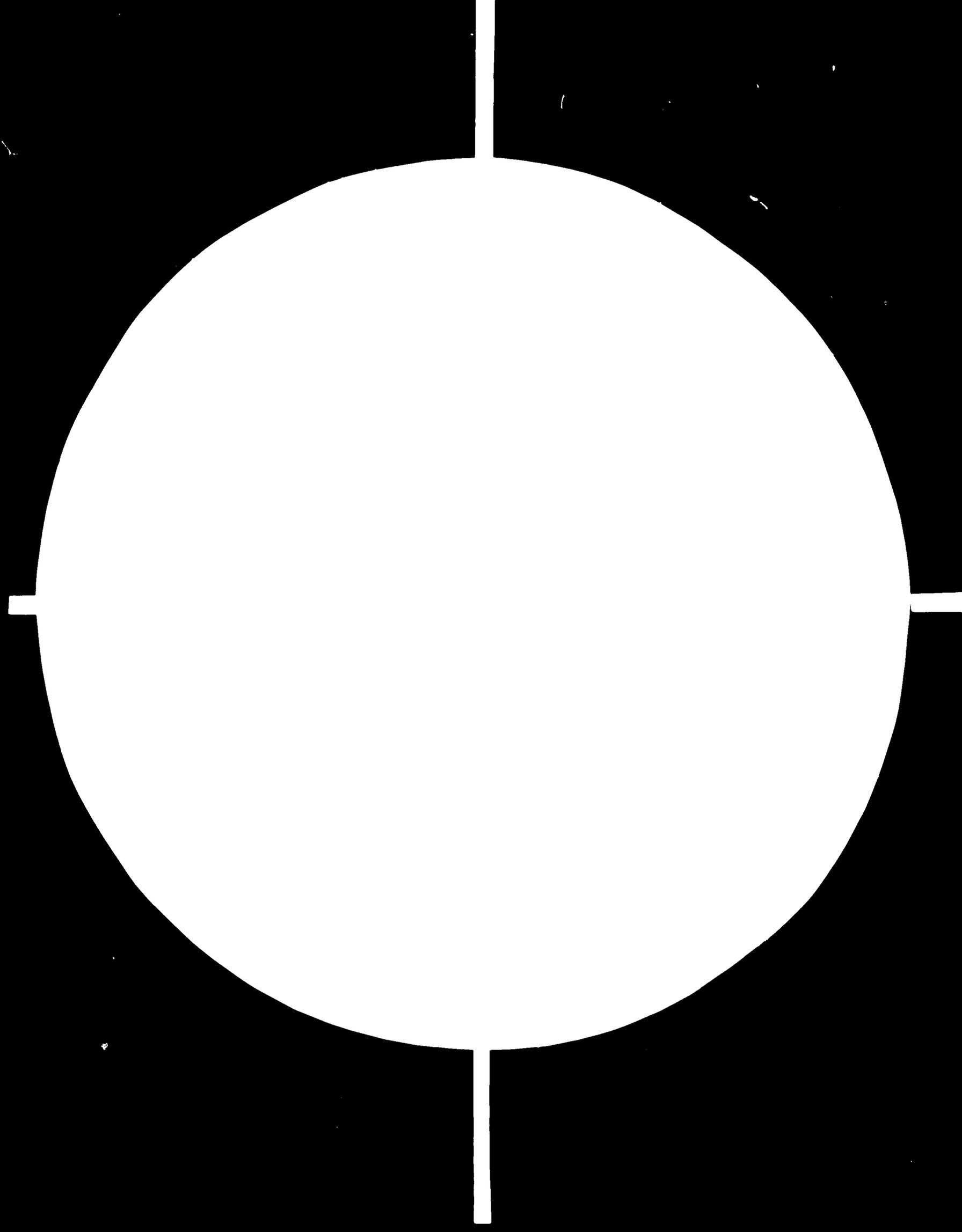
Dès de 1970 étaient installées ou en phase de construction 46 usines et on les peut grouper de la façon suivante selon les différents procédés.

<u>PROCEDE</u>	<u>Nº D'USINES</u>	<u>%</u>
Stauffer	9	19,57
Goodrich	7	15,22
Goodrich/Hoechst	3	6,52
Hoechst	3	6,52
ICI/Solvay/Ethyl	3	6,52
ICI	2	6,52
Dow	2	4,35
Pechiney St. Gobain	2	4,35
Scientific Design	2	4,35
SD/Tokoyama Soda	1	2,17
Tokoyama Soda	1	2,17
Stauffer Goodrich	1	2,17
Shell/Basf	1	2,17
Shell	1	2,17
Toyo Soda	1	2,17
Hüls	1	2,17
UCC	1	2,17
Mitsui	1	2,17
P. G. G.	1	2,17
TOTAL	46	100.00

**B-108**

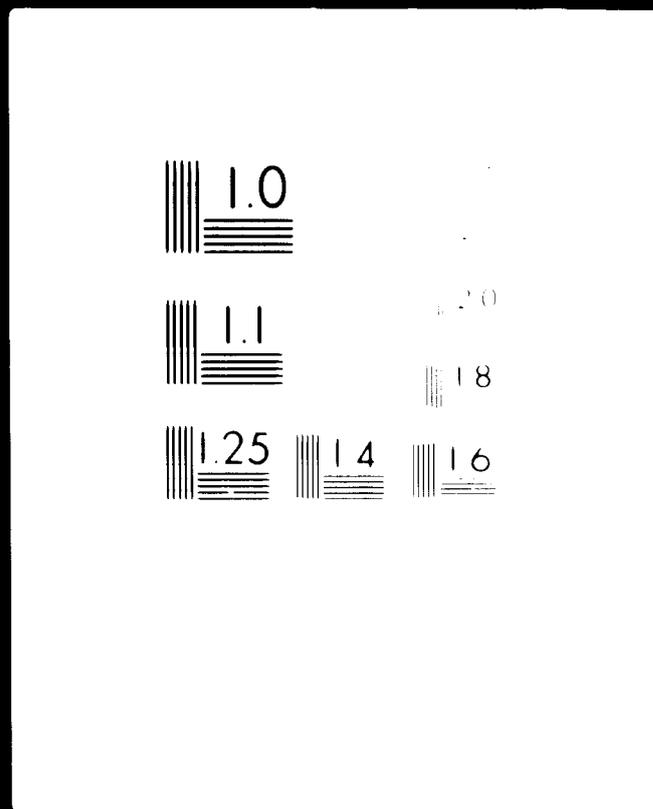


**80.02.22**



7 OF 9

08031

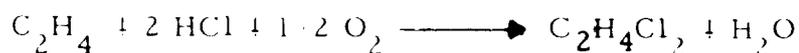


24x  
C

Le procédé Stauffer est celui qui possède la plupart des usines, ainsi que celui qui offre une plus grande économie d'investissement et d'exploitation et pour cette raison il semble le plus attractif et servira de base dans cet étude pour effectuer l'analyse économique de viabilité d'une usine de chlorure de vinyle au Maroc.

#### Description du procédé choisi.

Dans ce procédé, le chlorure de vinyle s'obtient par craquage du dichlorure d'éthylène produit par la chloration de l'éthylène et l'oxychloration du même selon les réactions suivantes:



Après un refroidissement brusque les produits provenant du four de craquage de dichlorure d'éthylène se séparent en HCl, se recyclant à l'unité d'oxychloration, et chlorure de vinyle. Le dichlorure d'éthylène qui n'a pas réagi se recycle au four après avoir passé par un système de purification.

Chlorure de Polyvinyle. - Procédés de fabrication

Le CPV se produit par polymérisation du chlorure de vinyle selon les trois techniques différentes:

- a. - Polymérisation en émulsion.
- b. - Polymérisation en suspension.
- c. - Polymérisation en masse.

a. - Polymérisation en émulsion.

Le principe du procédé consiste à la polymérisation du chlorure de vinyle avec agitation modérée en présence d'un initiateur soluble en eau et un ou plusieurs agents émulsionnants.

En comparaison avec les deux autres méthodes, l'investissement et le coût sont plus élevés, cependant son utilisation est justifiable, dû à son aptitude spécifique pour quelques applications en particulier dans la fabrication des plastisols.

b. - Polymérisation en suspension.

Le principe fondamental est la polymérisation du monomère sous une forte agitation en présence d'un initiateur soluble dans le monomère et d'un agent de suspension pour rendre plus facile et regulable la dispersion du monomère dans le milieu aqueux.

c. - Polymérisation en masse.

Ce procédé est différent aux autres puisqu'il opère en absence de n'importe quel solvant ou agent de dispersion. Il a l'avantage sur les autres d'éviter n'importe quelle opération de filtration, séchage ou atomisation. D'ailleurs le CPV obtenu est exceptionnellement pur puisque dans le procédé ne s'utilise pas ni agents tensioactifs, comme dans le procédé d'émulsion, ni colloïdes, comme dans le procédé en suspension. Tout cela fait

que le CPV puisse être obtenu à un prix meilleur marché et que le produit soit plus pur, ce qui, uni à un rendement plus grand, fait que ce procédé soit d'un intérêt prépondérant.

Les principaux procédés de fabrication de CPV sont les suivants:

- Pechiney St. Gobain (polymerisation en masse)
- Sumitomo (en suspension et émulsion)
- Diamond Shamrock (en suspension)
- Chepos (en suspension et émulsion)

#### Description des procédés.

##### - Pechiney - St. Gobain.

Le chlorure de vinyle frais s'envoie à un prepolymeriseur où, sous conditions contrôlées de pression, température et agitation se polymérise le 10% de l'alimentation. Le mélange de monomère et polymère tout ensemble avec une alimentation de monomère additionnel s'envoie à un autoclave où, sous conditions contrôlées de pression, température et agitation continue la polymérisation. Quand une quantité adéquate de monomère se polymérise à CPV on élève le monomère résiduel au moyen d'un système de dégazage, on récupère par condensation et l'on recycle directement au réservoir d'alimentation du monomère.

Le polymère se décharge de l'autoclave sous la forme de poudre que s'écoule librement et est conduit à la section de classification où l'on tamise, transportant le refus, selon sa dimension à un broyeur où moulin spécial. Le produit de dimension adéquate passe à une trémie de produit et après on l'ensache.

##### - Sumitomo.

Avant la réaction de polymérisation on charge le réacteur avec de l'eau déminéralisée et les produits chimiques adéquats, par exemple, les agents de suspension. C'est alors que l'on met le réacteur sous vide et le monomère liquide s'alimente au réacteur.

Premièrement le réacteur se rechauffe pour commencer la réaction et après se refroidisse au moyen d'eau à basse température pendant la polymérisation. Quand la réaction est terminée, le monomère qui n'a pas réagi se récupère et se mélange avec le chlorure de vinyle frais. Le produit de réaction sous forme laiteuse se transporte au réservoir; le lait se deshydrate pour l'obtention du produit final.

Après le déchargement du lait, le réacteur se nettoie avec de l'eau à pression avant de rentrer en service.

- Diamond Shamrock.

Le chlorure de vinyle s'alimente au réacteur avec l'eau déionisée et d'autres additifs du procédé, et le monomère se disperse dans l'eau sous forme de fines gouttelettes qui constituent les points de polymérisation. Quand la polymérisation est finie, le mélange d'eau et de polymère se sépare du monomère qui n'a pas réagi au moyen du "stripping" avec vapeur et sous vide qui rendent plus facile la séparation du monomère qui est absorbé dans le polymère ou dissous dans l'eau.

Le lait du polymère lorsque le monomère est éliminé, se traite pour séparer l'eau et après se sèche. La résine sèche passe par une section de tamis pour maintenir une dimension uniforme des particules pour le stockage.

- Chepos.

La polymérisation du chlorure de vinyle a lieu dans la phase aqueuse en présence d'un initiateur. La solution aqueuse se prépare séparément dans les réservoirs spéciaux avant d'être alimentée au réacteur.

Le chlorure de vinyle se polymérise à une pression et température déterminées qui peuvent être changées selon le type de CPV exigé.

Après la polymérisation, le monomère qui n'a pas réagi se sépare du polymère à suspension obtenu. La suspension se stabilise, se centrifuge et se sèche dans un sèche-voir à vapeur à deux étages. Le CPV sec se passe à travers les séparateurs à cyclones et les filtres. Les particules de dimensions supérieures à celles spécifiées se pulvérisent jusqu'à l'obtention de cette dimension.

#### Comparaison de Procédés.

Etant donné que le procédé Pechiney - St. Gobain emploie la technique de polymérisation en masse, n'opère pas en phase aqueuse et n'exige pas des agents dispersants ni émulsifiants en plus d'obtenir un produit d'une grande pureté, il n'a pas besoin d'une section de purification commune aux autres procédés. A cause de cela, l'investissement nécessaire est notamment plus petit, ce qui répercute dans les frais fixes et, en même temps dans le coût de fabrication.

L'investissement ISBL en millions de dollars pour une usine de capacité 30.000 t/a à construire en Europe en 1973 serait pour les divers procédés le suivant:

<u>PROCEDE</u>	<u>ISBL (MM \$)</u>
Pechiney - St. Gobain	2,7
Sumitomo	4,5
Diamond - Shamrock	6,3

Tout de suite on compare les besoins de matières premières, utilités et main d'œuvre des procédés mentionnés.

MATIERES PREMIERES	UNITE	PROCEDE			
		Pechiney St. Gobain	Sumitomo	Diamond Shamrock	Chepos
Chlorure de vinyle	t/t	1,035	1,030	1,056	1,1
Catalyseur et produits chimiques	\$/t	3,32	3,88	4,72	2
<u>UTILITES</u>					
Vapeur	t/t	0,4	1,1	0,65	4
Electricité	Kwh/t	185	420	345	600
Eau de refroidisse- ment	m <sup>3</sup> /t	60	230	127	100
Eau de procédé	"	--	3	4,2	--
Gaz inerte	"	10	--	--	8(de N <sub>2</sub> )
Air comprimé	"	--	--	--	80
Combustible	"	--	--	58,2	--
<u>MAIN D'OEUVRE</u> N° total/jour					
Ouvriers	"	21	18	16	?
Superviseurs	"	2	3	3	?
Techniciens supérieurs	"	1	1	2-3	?

En plus des procédés mentionés on peut citer comme des procédés importantes les suivants:

- Kureha Chemical Industry
- Union Carbide
- Uniroyal
- Scientific Design
- Montedison
- Borden

- Norsk Hydro
- Huls
- Stauffer
- Solvay

En 1970 étaient installées ou en phase de construction 24 usines de CPV utilisant les procédés des sociétés suivantes :

<u>PROCEDE</u>	<u>N° USINES</u>	<u>%</u>
ICI/Solvay	10	41,7
Pechiney - St. Gobain	8	33,3
Montedison	3	12,5
Kureha	1	4,2
Stauffer	1	4,2
Huls	1	4,2
	<hr/>	
Total	24	

Etant donné la plus grande utilisation du CPV en suspension dans le marché de transformés de plastique marocain ( à peu près le 80% du total) , on a étudié en détail les procédés correspondants.

#### Procédés d'obtention de PCV en suspension

Parmi ces procédés se trouvent les suivants :

- Sumitomo
- Diamond-Shamrock
- Solvic
- Humphreys & Glasgow

Pour ces procédés l'investissement ISBL en millions de dollars referé à 1972 est le suivant:

<u>PROCEDE</u>	<u>INVESTISSEMENT ISBL (MM \$)</u>	<u>CAPACITE USINE</u>
Sumitomo	6,0	50.000 t/a
Diamond-Shamrock	9,0	50.000 t/a
Solvic	10,0	50.000 t/a
Humphreys & Glasgow	6,9	50.000 t/a

Pour ce dernier procédé on indique les données de l'investissement ISBL nécessaire pour l'obtention de 30.000 t/a de CPV à partir de l'éthylène et chlore pour la fabrication du monomère correspondant et polymérisation postérieure, obtenant le CPV. Cet investissement représente 11,46 MM \$ et les données de consommations de matières premières et de services sont les suivants: se referant tous à t. de CPV produit:

Procédé: Humphrey & Glasgow:

<u>MATIERES PREMIERES</u>	<u>UNITE</u>	<u>CONSOMMATION</u>
Ethylène	t/t	0,5093
Chlore	t/t	0,6573
Soude	t/t	0,0488
Catalyseur et produits chimiques	\$/t	3,155
<u>UTILITES</u>		
Vapeur	t/t	4,175
Energie	Kwh/t	731,8
Eau de refroidissement	m <sup>3</sup> /t	470,5
Eau de procédé	m <sup>3</sup> /t	3
Combustible	MMKcal/t	1,08

\*\*\*\*\*  
 \* RESUMEN RENTABILIDAD PROYECTO \*  
 \*\*\*\*\*

PRODUCTO PVC  
 PROCESO STAUF-SUMITM

CAPACIDAD NOMINAL	30000. TN/ANO	CAP. FUNCIONAMIENTO	30000. TN/ANO
INVERSION TOTAL	12216691.13		\$
COSTE NETO DE FABRICACION	248.80		\$/TN
RENTABILIDAD SOBRE INVERSION	1.62		0/0
RENTABILIDAD SOBRE VENTAS	17.24		0/0
CASH FLOW DESCONTADO	11.25		0/0
TIEMPO DE RETORNO INVERSION	10.40		ANOS

\*\*\*\*\*  
 \* DISTRIBUCION DE LA INVERSION \*  
 \*\*\*\*\*

I.S.R.L	7700000.00		
O.S.R.L	2310000.00		
C.T.I.		10010000.00	
VENTAS TOTALES 1/2 MES	400000.00		
MATERIA PRIMA UN MES	259551.24		
MANO DE OUBA DOS MESES	20640.00		
CAPITAL CIRCULANTE		680191.23	
15 0/0 ADUANAS, IMPREVISTOS Y P.MARCHA		1501500.00	
TERRENOS		25000.00	
INVERSION TOTAL		12216691.13	\$

\*\*\*\*\*  
 \* PRODUCTO COST DE FABRICACION \*  
 \*\*\*\*\*

PRODUCTO VE  
 PROCESO STAB-SUMITR

CAPACIDAD NOMINAL	30000.00	INZANO	CAP. UTILIZACION	30000.00	INZANO
MATERIAS PRIMAS	CONSUMOS	PRECIOS	EN UNIDADES	DEL PRODUCTO	
	TN/TN PROD.	\$/TN		PARCIALES	TOTALES
ETILENO	0.483E 00	100.00		48.280	
CLORO	0.636E 00	80.00		50.880	
	CATALIZADORES Y PROMOT.			4.652	
	TOTAL MATERIAS PRIMAS			103.812	

SERVICIOS

VAPOR	0.324E 01	2.50		8.107	
FUEL	0.886E 04	0.00		2.835	
AGUA REFR.	0.488E 03	0.00		29.250	
AGUA TRAT.	0.300E 01	0.61		1.818	
ENERGIA	0.626E 03	0.00		11.278	
	TOTAL SERVICIOS			53.328	

MANO DE OBRA

	NUMERO	PRECIO \$/HR.		
OBROS	30.	0.80		
SUPERVISORES	6.	1.50		
TEC. SUPERIOR	2.	5.00		
	TOTAL MANO DE OBRA			4.128
	LABORATORIO Y CONTROL (0.20 0/0 M.O.B.)			0.826
	GASTOS G. FABRICACION (0.80 0/0 M.O.B.)			3.302
	TOTAL COSTES VARIABLES.....			165.405

COSTES FIJOS

	CRITERIO		
AMORTIZACION ISRL	0.100 ISRL	25.667	
	OSRL	5.133	
MANTENIMIENTO	0.030 CTI	10.010	
IMPUESTOS Y SEGUROS	0.010 CTI	3.337	
GASTOS GENERALES	0.020 CTI	6.674	
INTERES	0.080 INV. TOTAL	32.578	
LICENCIA \$/TN		0.	
	TOTAL COSTES FIJOS.....		83.398
	COSTE BRUTO TOTAL DE FABRICACION.....*		248.802 *

VENTAS Y ARRENDOS

SUBPRODUCTOS	PRODUCCION	PRECIO	VENTA ANUAL \$
	TN/TN	\$/TN	
NO HAY	0.	0.	0.
	TOTAL VENTAS SUBP.		0.
	COSTE NETO FABRICACION.....		248.802

VALOR VENTAS PRODUCTO PRINCIPAL 9600000.00  
 (A 320.00 \$/TN)











PRODUCTO PVC  
 PROCESO STAUF-SUMITH

CAPACIDAD NOMINAL 30000. T/AÑO CAP. FUNCIONAMIENTO 30000. T/AÑO

TARLAS DE RESULTADOS

MATERIAS PRIMAS \$/TN  
 FTILENE  
 CLORURO

140.00  
 80.00

PARTICIPACION ESPL.ANOS  
 15 20

10 15

EXPLANTACION \$/TN 320.0 340.0 360.0 380.0 320.0 340.0 360.0 380.0 320.0 340.0 360.0 380.0

EXPLANTACION PRIMAS \$/TN 123.1 123.1 123.1 123.1 123.1 123.1 123.1 123.1 123.1 123.1 123.1 123.1

EXPLANTACION CLORURO \$/TN 53.3 53.3 53.3 53.3 53.3 53.3 53.3 53.3 53.3 53.3 53.3 53.3

EXPLANTACION CLORURO \$/TN 8.3 8.3 8.3 8.3 8.3 8.3 8.3 8.3 8.3 8.3 8.3 8.3

EXPLANTACION CLORURO \$/TN 73.7 73.7 73.7 73.7 73.7 73.7 73.7 73.7 73.7 73.7 73.7 73.7

EXPLANTACION CLORURO \$/TN 258.4 258.5 258.5 258.6 268.2 268.3 268.4 268.4 293.7 293.9 294.0 294.1

EXPLANTACION CLORURO \$/TN 10.01 10.01 10.01 10.01 10.01 10.01 10.01 10.01 10.01 10.01 10.01 10.01

EXPLANTACION CLORURO \$/TN 12.26 12.26 12.26 12.34 12.25 12.29 12.31 12.34 12.26 12.29 12.31 12.34

EXPLANTACION CLORURO \$/TN 8.3 10.9 13.2 15.5 7.0 9.6 12.3 14.9 3.5 6.2 8.0 11.5

EXPLANTACION CLORURO \$/TN 12.1 9.1 7.4 6.2 14.4 10.4 8.1 6.7 28.5 16.2 10.1 12.4

EXPLANTACION CLORURO \$/TN 9.1 7.4 6.2 14.4 10.4 8.1 6.7 28.5 16.2 10.1 12.4

EXPLANTACION CLORURO \$/TN 9.1 7.4 6.2 14.4 10.4 8.1 6.7 28.5 16.2 10.1 12.4

PRODUCTO PVC  
 PROCESO STAUF-SUMITM

CAPACIDAD NOMINAL 30000. TN/ANO CAP. FUNCIONAMIENTO 30000. TN/ANO

MATERIAS PRIMAS \$/TN  
 140.00  
 133.00

TABLAS DE RESULTADOS

AMORTIZACION \$/PL.ANOS	10		15		5	
	10	15	10	15	10	15
PRECIO PVC \$/TN	320.0	340.0	340.0	360.0	320.0	340.0
Suproducidos	0.	0.	0.	0.	0.	0.
COSTE MATER. PRIMAS \$/TN	156.8	156.8	156.8	156.8	156.8	156.8
COSTE DE OPERACIONES \$/TN	53.3	53.3	53.3	53.3	53.3	53.3
CAPAMO FICCO \$/TN	4.3	8.3	8.3	8.3	8.3	8.3
COSTES FICCO FABR. \$/TN	73.9	74.0	74.1	82.4	109.4	109.6
COSTE NET FABRICA \$/TN	292.3	292.4	292.5	302.2	327.8	328.0
COSTE TOTAL INSTALACIONES \$	10.01	10.01	10.01	10.01	10.01	10.01
INVERSION TOTAL \$	12.35	12.37	12.42	12.40	12.35	12.42
RENTA \$/O/C	3.7	6.3	11.6	7.7	10.3	4.3
RENTA SOBRE INVERSION \$/O/C	4.8	7.7	12.7	8.8	11.2	4.9
TIEMPO RETORNO EN ANOS	27.1	15.6	8.6	13.0	9.7	23.5
CASH FLOW DESCONTADO \$/O			0.0	8.3	-1.0	14.5

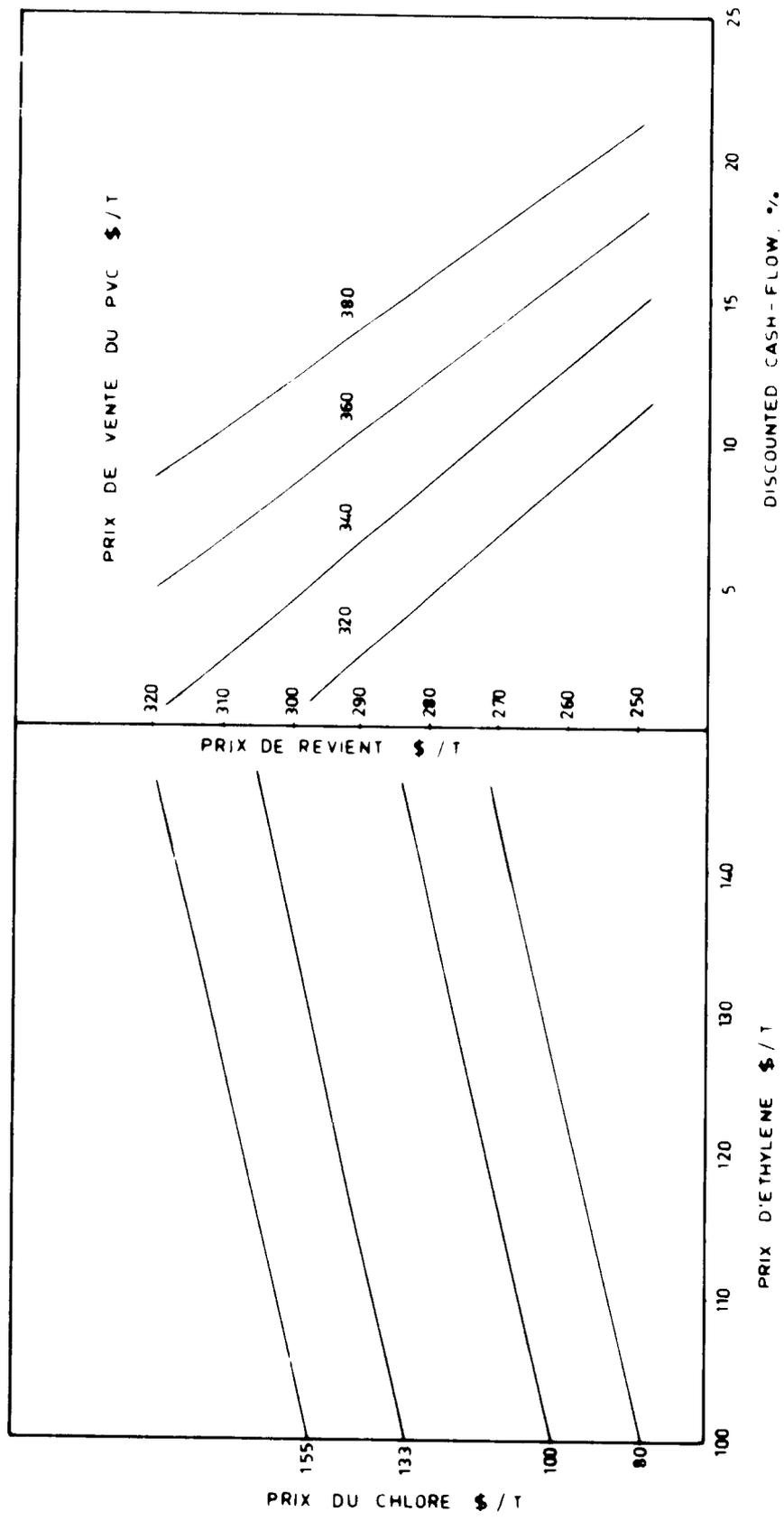




1997 20  
 1998 20  
 CAPACIDAD OPERATIVA 30000. IN/ANO

TABLAS DE RESULTADOS

	1997	20	1998	20
MATERIAS PRIMAS (\$/TON)	150.00		155.00	
ENERGIA (\$/TON)				
AGUAS (\$/TON)				
RENTAS (\$/TON)	320.0	340.0	340.0	360.0
DEPRECIACION (\$/TON)	175.7	175.7	175.7	175.7
IMPUESTOS (\$/TON)	53.3	53.3	53.3	53.3
MANUTENCION (\$/TON)	8.3	8.3	8.3	8.3
RENTAS (\$/TON)	74.2	74.2	74.2	74.2
RENTAS (\$/TON)	311.4	311.4	321.1	321.3
RENTAS (\$/TON)	10.01	10.01	10.01	10.01
RENTAS (\$/TON)	12.47	12.47	12.47	12.47
RENTAS (\$/TON)	3.4	3.4	3.4	3.4
RENTAS (\$/TON)	4.6	4.6	4.6	4.6
RENTAS (\$/TON)	26.3	26.3	26.3	26.3
RENTAS (\$/TON)	1.2	1.2	1.2	1.2
RENTAS (\$/TON)	1.5	1.5	1.5	1.5
RENTAS (\$/TON)	96.3	96.3	96.3	96.3
RENTAS (\$/TON)	10.01	10.01	10.01	10.01
RENTAS (\$/TON)	12.47	12.47	12.47	12.47
RENTAS (\$/TON)	1.7	1.7	1.7	1.7
RENTAS (\$/TON)	1.5	1.5	1.5	1.5
RENTAS (\$/TON)	2.0	2.0	2.0	2.0
RENTAS (\$/TON)	57.7	57.7	57.7	57.7
RENTAS (\$/TON)	4.4	4.4	4.4	4.4
RENTAS (\$/TON)	4.8	4.8	4.8	4.8
RENTAS (\$/TON)	22.9	22.9	22.9	22.9



UNITE DE PVC  
 CAPACITE INSTALLÉE 30000 T/a  
 FACTEUR DUTILISATION 100 %  
 DELAI DAMORTISSEMENT ISBL 10 Ans  
 " " OSBL 15 "

E S P A N O L A	
A S S O C I A T I O N I N D U S T R I E C H I M I Q U E A L M A S	
F A B R I C A T I O N D E P V C	
FIG. VI. 8	

Des données déjà obtenus on peut déduire que pour l'obtention du CPV en suspension, le procédé le plus convenable, à-peu-près, est celui du Sumitomo, tandis que pour la production de chlorure de vinyle monomère, le plus adéquate est le procédé Stauffer.

Vues ces considérations, la consommation et l'investissement pour une usine de production de chlorure de vinyle par le procédé Stauffer, intégré avec une autre pour la production de CPV par le procédé Sumitomo sont les suivants:

<u>MATIERES PREMIERES</u>	<u>UNITE</u>	<u>CONSOMMATION</u>
Ethylène	t/t	0,4828
Chlore	t/t	0,6361
Catalyseur et produits chimiques	\$/t	4,6525
 <u>UTILITES</u>		
Vapeur	t/t	3,263
Electricité	Kwh/t	626,0
Eau de refroidissement	m <sup>3</sup> /t	487,5
Eau de procédé	m <sup>3</sup> /t	3,0
Combustible	MMKcal/t	0,8858
 <u>MAIN D'OEUVRE</u>		
Ouvriers	Nº total/jour	30
Superviseurs	"	6
Cadres	"	2
Investissement ISBL	MM \$	7,7

Le graphique VI. 8 montre le prix de revient du CPV et la rentabilité interne du projet en partant de différents prix du chlore et de l'éthylène au Maroc.

### VI. 2. 2. Polyéthylène de basse densité.

Le Tableau III. 1 montre un solde négatif de 23. 350 t. de Polyéthylène de basse densité pour l'année 1977 et de 36. 630 t. en 1982. Ceci permet d'envisager la production au Maroc de ce produit chimique. L'installation d'une usine avec une capacité de production nominale de 50. 000 t/a semble recommandée. Cette installation serait mise en route en 1979.

Dans le but de faciliter l'étude définitive et de permettre l'adoption d'une résolution préliminaire quant à la viabilité de cette fabrication, on a réalisé une analyse technique et économique qui permet d'apprécier d'une façon orientative l'influence que les différents facteurs économiques notamment le prix de l'éthylène, ont sur le prix de revient et la rentabilité de la fabrication mentionnée.

#### Procédés de fabrication.

La liste de sociétés propriétaires des procédés d'obtention de PEBD est assez considérable quoiqu'il ne faut pas oublier que quelques de ces procédés consistent simplement à modifications et améliorations d'un nombre réduit de procédés. Ces procédés sont:

ICI, BASF, UCC (Union Carbide), ATO (Aquitaine Total Organico) National Distillers, Du Pont de Nemours, AGFO-SD, Dow, REXALL, Toyo, Koatsu, Stamicarbon Sumitomo, Gulf Oil, Snam Progetti et Dart.

Les procédés d'obtention de PEBD opèrent à haute pression et utilisent des catalyseurs non métalliques contenant  $O_2$  ou  $N_2$ . La concentration de catalyseur détermine la température et la vitesse de la réaction. La température est à peu près de  $180^{\circ}C$  et la pression est comprise entre 700 et  $2.100 \text{ kg/cm}^2$  dépendant du poids moléculaire désiré pour le polymère.

Il y existent deux variantes du procédé: le procédé ICI appelé de polymérisation en masse où l'on obtient le polyéthylène solide dans le réacteur et le procédé Du Pont où l'on utilise un solvant tel que le benzène, par exemple, pour tenir le polymère en état liquide et pouvoir contrôler plus facilement la température de réaction, ce qu'il ne faut pas oublier, étant donné que la réaction est très exothermique.

Les procédés pour la fabrication du PEBD utilisent en général la technique de la polymérisation en masse avec un réacteur tubulaire ou bien un réacteur de type autoclave. Dans le premier cas, la chute de pression dans le réacteur est en général de 900 à 1.400 atm. avec une pression initiale que varie entre 1.400 et 3.500 atm., pendant que dans le deuxième on tient une pression constante entre 1.500 et 2.500 atm sans presque chute de pression. Dans les deux cas on utilise une petite quantité de catalyseur pour initier la réaction.

Bien que les coûts d'opération sont similaires, le procédé qu'emploie un réacteur tubulaire a une complexité plus grande, ce qui se traduit dans un investissement d'un 10 à un 15% supérieur au procédé avec un réacteur de type autoclave.

Les procédés sont similaires quant aux étages nécessaires pour l'obtention du PEBD. Ainsi il y existent 3 sections différentes:

1. Section de purification et compression de l'éthylène
2. Section de réaction et postérieure séparation du polymère
3. Section de séchage et stockage du polymère

L'éthylène gazeux et purifié se mêle avec le catalyseur ou initiateur et une courant de recyclage provenant de la section de séparation du polymère, il se comprime à haute pression et s'alimente de façon continue au réacteur. L'effluent du réacteur, consistant à un mélange de polymère fondu, et l'éthylène gazeux sans réagir s'emmenent à deux séparateurs de haute et basse pression successivement.

L'éthylène sans convertir provenant du séparateur à haute pression recycle à l'aspiration du compresseur, tandis que l'éthylène provenant du séparateur à basse pression est comprimé et mélangé avec de l'éthylène frais. Le polyéthylène fondu provenant du séparateur de basse pression se sèche et se polymérise pour son stockage.

Consommations et main d'œuvre.

<u>MATIERES PREMIERES</u>	<u>UNITE</u>	<u>PROCEDE</u>		
		<u>Ato</u>	<u>Stamicarbon</u>	<u>Humphreys &amp; Glasgow.</u>
Ethylène	t/t		1,040	1,07
Catalyseur et produits chimiques	\$/t	2,38 (inclu N <sub>2</sub> )	8,50	20,0

UTILITES

Vapeur	t/t	0,8 (20 atm.)	1,6	2,37
Electricité	Kwh/t	990	1350	2085
Eau de refroidissement	m <sup>3</sup> /t	163	275	170
Azote	m <sup>3</sup> /t		40	40

MAIN D'ŒUVRE

Ouvriers	N° total/jour	12	12	12
Superviseurs	"	3	3	3
Cadres	"	1	1	1

Pour une usine d'une capacité de 50.000 t/a, l'investissement ISBL en millions de dollars est:

<u>PROCEDE</u>	<u>INVESTISSEMENT (MM \$USA)</u> <u>ISBL ACTUALISE</u>
ATO	7,34
Stamicarbon	7,37
Humphreys & Glasgow	--

L'investissement pour les deux procédés est d'un ordre similaire, par ce que les frais fixes sont analogues. D'ailleurs, les consommations de services pour le procédé ATO sont sensiblement plus petits.

En 1970 il y avait installées ou en phase de construction 45 usines de PEBD, se distribuant, selon les différents procédés de la façon suivante:

<u>PROCEDE</u>	<u>N° USINES</u>	<u>%</u>
ICI	11	24,4
ATO	7	15,6
Ethylène Plastiove	6	13,3
UCC	4	8,9
Gulf Oil	3	6,7
Snam	3	6,7
BASF	2	4,4
National Distillers	2	4,4
Du Pont	2	4,4
Dow	2	4,4
SD	1	2,2
Stami carbon	1	2,2
Part	1	2,2
Total . . .	<u>45</u>	

Le graphique VI. 9 montre l'influence du prix de l'éthylène sur le prix de revient du PEBD et sur la rentabilité interne du projet. L'analyse économique est basée sur le procédé ATO.

\*\*\*\*\*  
 \* RESUMEN RENTABILIDAD PROCESO \*  
 \*\*\*\*\*

PRODUCTO POLIETILENO  
 PROCESO ATO-B.D.-

CAPACIDAD NOMINAL	50000. TN/ANO	CAP. FUNCIONAMIENTO	50000. TN/ANO
INVERSION TOTAL	11683751. \$		
COSTE NETO DE FABRICACION	198.63	\$/TN	
RENTABILIDAD SOBRE INVERSION	28.57	0/0	
RENTABILIDAD SOBRE VENTAS	20.86	0/0	
CASH FLOW DESCONTADO	33.76	0/0	
TIEMPO DE RETORNO INVERSION	3.50	ANOS	

\*\*\*\*\*  
 \* DISTRIBUCION DE LA INVERSION \*  
 \*\*\*\*\*

I.B.B.L	7340000.00	
O.S.B.L	1839000.00	
C.T.I.		9175000.00
VENTAS TOTALES 1/2 MES	666666.66	
MATERIA PRIMA UN MES	436666.66	
MANO DE OBRA DOS MESES	9168.00	
CAPITAL CIRCULANTE		1112501.30
15 0/0 ADUANAS, IMPREVISTOS Y P. MARCHA		1376250.00
TERRENOS		20000.00
INVERSION TOTAL		11683751.25 \$

\*\*\*\*\*  
 \* DESGLOSE COSTES DE FABRICACION \*  
 \*\*\*\*\*

PRODUCTO POLIETILENO  
 PROCESO ATO-B.D.-

CAPACIDAD NOMINAL	50000. TN/ANO	CAP. FUNCIONAMIENTO	50000. TN/ANO
MATERIAS CONSUMOS	PRECIOS	COSTES UNITARIOS \$/TN PRODUCTO	
PRIMAS	TN/TN PROD.	\$/TN	INDIVIDUALES PARCIALES TOTALES
ETILENC	0.104E 01	100.00	104.000
NITROGENO	0.400E 02	0.02	0.800
	CATALIZADORES Y PR.QUIM.		-0.
	TOTAL MATERIAS PRIMAS		104.800

SERVICIOS

VAPOR	0.160E 01	2.50	4.000
FUEL	0.	0.00	0.
AGUA REFR.	0.275E 03	0.06	16.500
AGUA TRAT.	0.	0.61	0.
ENERGIA	0.135E 04	0.02	24.300
	TOTAL SERVICIOS		44.800

MANO DE OBRA

	NUMERO	PRECIO \$/HR.	
OBREROS	12.	0.80	
SUPERVISORES	3.	1.50	
TEC. SUPERIOR	1.	5.00	
	TOTAL MANO DE OBRA		1.100
	LABORATORIO Y CONTROL (0.20 0/0 M.OB.)		0.220
	GASTOS G. FABRICACION (0.80 0/0 M.OB.)		0.880
	TOTAL COSTES VARIABLES.....		151.800

COSTES FIJOS

		CRITERIO	
AMORTIZACION	ISBL	0.100 ISBL	14.680
	OSBL	0.067 OSBL	2.447
MANTENIMIENTO		0.030 CTI	5.505
IMPUESTOS Y SEGUROS		0.010 CTI	1.835
GASTOS GENERALES		0.020 CTI	3.670
INTERES		0.080 INV. TOTAL	18.694
LICENCIA \$/TN			0.
	TOTAL COSTES FIJOS.....		46.831
	COSTE BRUTO TOTAL DE FABRICACION.....*		198.631 *

VENTAS Y ABONOS

SUBPRODUCTOS	PRODUCCION TN/TN	PRECIO \$/TN	VENTA ANUAL \$
NO MAY	0.	0.	0.
	TOTAL VENTAS SURP.		0.

COSTE NETO FABRICACION..... 198.631

VALOR VENTAS PRODUCTO PRINCIPAL 16000000.00  
 (A 320.00 \$/TN)

PRODUCTO POLIETILENO  
 PROCESO ATO-B.O.-  
 CAPACIDAD NOMINAL 50000. TN/ANO CAP. FUNCIONAMIENTO 50000. TN/ANO

TABLAS DE RESULTADOS

MATERIAS PRIMAS \$/TN ETILENO NITROGENO	100.00 0.02		5 15		10 15		15 20	
	320.0	340.0	360.0	380.0	320.0	340.0	360.0	380.0
AMORTIZACION ISBL, ANOS	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
OSBL, ANOS	104.8	104.8	104.8	104.8	104.8	104.8	104.8	104.8
PRECIO POLIETILENO \$/TN	44.8	44.8	44.8	44.8	44.8	44.8	44.8	44.8
SUBPRODUCTOS	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2
NO HAY	41.3	41.4	41.5	41.5	46.9	47.0	61.5	61.6
COSTE MAT.R.PRIMAS, \$/TN	193.1	193.2	193.3	193.3	198.6	198.7	198.8	213.4
COSTE DE SERVICIOS, \$/TN	9.17	9.17	9.17	9.17	9.17	9.17	9.17	9.17
C.MANO O.LAB. Y G.G, \$/TN	11.68	11.73	11.77	11.81	11.68	11.77	11.81	11.77
COSTES FIJOS FABR., \$/TN	29.9	34.4	39.0	43.5	28.6	33.1	37.7	42.2
COSTE NETO FABRICO, \$/TN	21.8	23.7	25.5	27.0	20.9	22.9	24.6	26.2
COSTE TOTAL INSTA., MIL \$	3.3	2.9	2.6	2.3	3.5	3.0	2.7	2.4
INVERSION TOTAL, MILES \$	11.68	11.73	11.77	11.81	11.68	11.77	11.81	11.77
RENTAB. SOBRE INVERS., O/O	29.9	34.4	39.0	43.5	28.6	33.1	37.7	42.2
RENTAB. SOBRE VENTAS, O/O	21.8	23.7	25.5	27.0	20.9	22.9	24.6	26.2
TIEMPO RETORNO INV., ANOS	3.3	2.9	2.6	2.3	3.5	3.0	2.7	2.4
CASH FLOW DESCONTADO, O/O	11.68	11.73	11.77	11.81	11.68	11.77	11.81	11.77



PRODUCTO POLIETILENO  
 PROCESO ATO-B.O.-

CAPACIDAD NOMINAL 50000. TN/AMO CAP. FUNCIONAMIENTO 50000. TN/AMO

TABLAS DE RESULTADOS

MATERIAS PRIMAS \$/TN  
 ETILENO 140.00  
 NITROGENO 0.02

AMORTIZACION 15BL.ANOS 15 10 5  
 20 15

PRECIO POLIETILENO \$/TN 320.0 340.0 360.0 380.0 320.0 340.0 360.0 380.0 320.0 340.0 360.0 380.0  
 SUBPRODUCTOS NO HAY 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0.

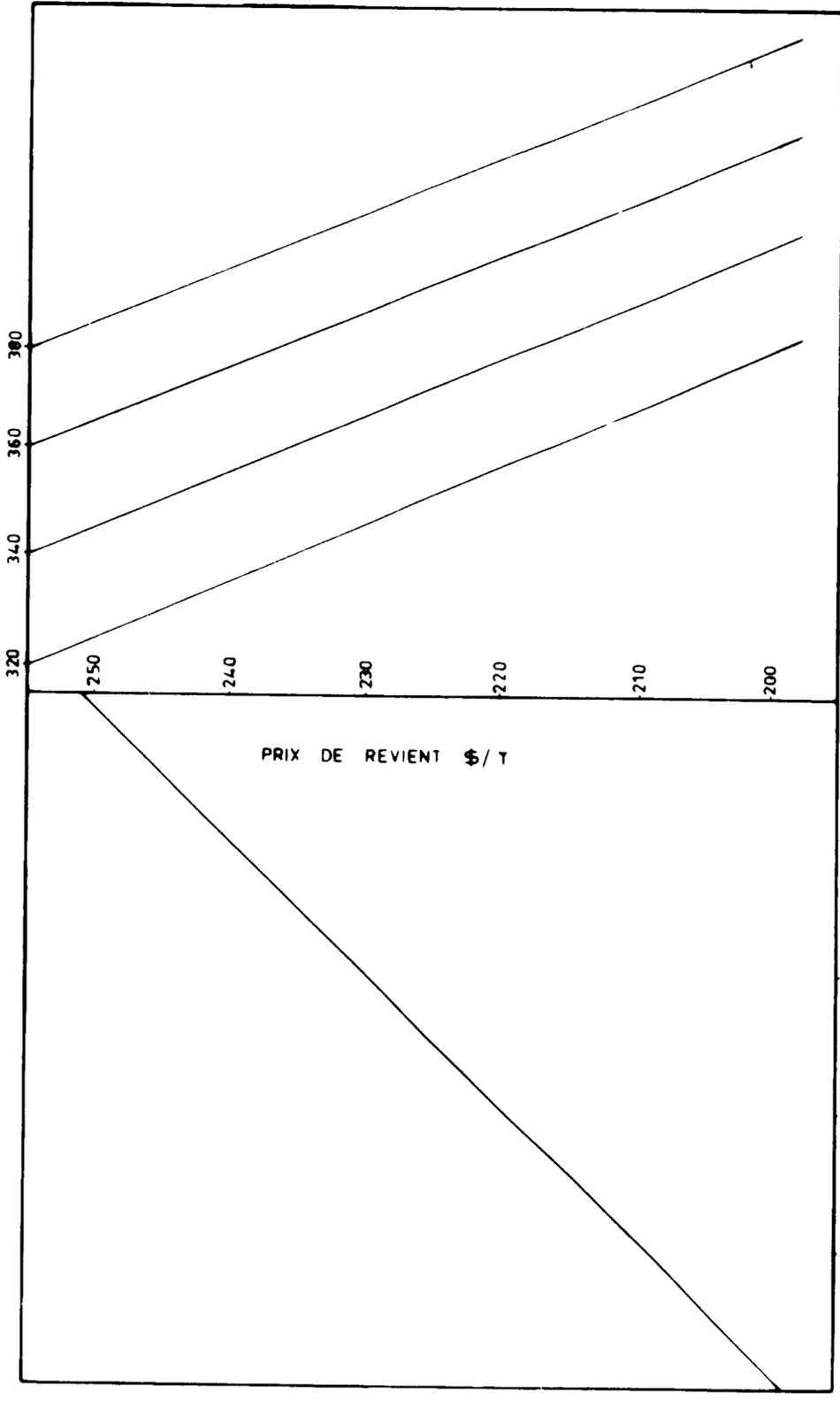
COSTE MATER. PRIMAS \$/TN 146.4 146.4 146.4 146.4 146.4 146.4 146.4 146.4 146.4 146.4 146.4 146.4  
 COSTE DE SERVICIOS \$/TN 44.8 44.8 44.8 44.8 44.8 44.8 44.8 44.8 44.8 44.8 44.8 44.8  
 G. MANO O. LAB. Y G. S. \$/TN 2.2 2.2 2.2 2.2 2.2 2.2 2.2 2.2 2.2 2.2 2.2 2.2  
 COSTES FIJOS FABR. \$/TN 41.6 41.7 41.7 41.8 47.1 47.2 47.2 47.3 61.8 61.9 61.9 62.0  
 COSTE NETO FABRIC. \$/TN 235.0 235.1 235.1 235.2 240.5 240.6 240.6 240.7 255.2 255.3 255.3 255.4

COSTE TOTAL INSTA. MIL \$ 9.17 9.17 9.17 9.17 9.17 9.17 9.17 9.17 9.17 9.17 9.17 9.17  
 INVERSION TOTAL. MILES \$ 11.86 11.90 11.94 11.98 11.86 11.90 11.94 11.98 11.86 11.90 11.94 11.98

RENTAB. SOBRE INVERS. O/O 19.7 24.3 28.8 33.2 18.4 23.0 27.5 32.0 15.0 19.6 24.1 28.6  
 RENTAB. SOBRE VENTAS. O/O 14.6 17.0 19.1 21.0 13.7 16.1 18.2 20.2 11.1 13.7 16.0 18.0  
 TIEMPO RETORNO INV. ANOS 5.1 4.1 3.5 3.0 5.4 4.4 3.6 3.1 6.7 5.1 4.1 3.5  
 CASH FLOW DESCONTADO. O/O



PRIX DE VENTE DU POLYETHYLENE B D \$ / T



UNITE DE POLYETHYLENE B O  
CAPACITE INSTALLÉE 50000 T/a  
FACTEUR D'UTILISATION 100 %  
DELAI D'AMORTISSEMENT 15BL 10 Ans  
OSBL 15

PRIX D'ACHAT DE L'ETHYLENE \$ / t

DISCOUNTED CASH-FLOW %

FABRICATION DE POLYETHYLENE B O  
FIG VI 9

### VI.3 ENGRAIS AZOTES.

Bien qu'en principe les perspectives de fabrication d'engrais n'étaient pas censées être considérées dans le cadre de cette étude, d'une part l'inexistence d'information dans ce domaine et d'autre l'évidente connexion de ce secteur avec ceux du raffinage du pétrole et des produits inorganiques de base, ont motivé l'inclusion des engrais azotés dans la liste des produits dont l'étude des perspectives de fabrication au Maroc peuvent être intéressantes.

La conclusion de l'analyse effectuée a été qu'il faudrait établir au Maroc deux usines:

- Une usine pour la fabrication de nitrate d'ammonium avec une capacité nominale de 100.000 t/a. dont la mise en route serait en 1977.
- Une usine d'acide nitrique 56% avec une capacité nominale de 160.000 t/a. La mise en route doit être simultanée avec celle de l'unité de nitrate d'ammonium.

#### Evaluation des besoins de nitrate d'ammonium au Maroc.

On a jugé opportun de procéder à la réalisation d'un bilan montrant l'azote total nécessaire jusqu'en 1982 et les produits chimiques qui peuvent fournir cet azote.

En principe les sources d'azote possible au Maroc sont les suivantes:

- Phosphate diammonique (DAP) (18-46-0)
- Phosphate monoammonique (MAP) (12-52-0)
- Superphosphate d'ammonium (ASP) (19-38-0)
- Engrais complexes (NPK) (15-15-15)

- Sulphate d'ammonium
- Urée
- Nitrate d'ammonium

Maroc Phosphor est sur le point de commencer la construction d'une usine pour la production de 330.000 t.  $P_2O_5$ /an d'acide phosphorique et de 420.000 t/a de MAP. Le NPK proviendra de l'installation appartenant à Maroc Chimie dont la capacité prévue est de 150.000 t/a. Ces deux projets ont été déjà approuvés par l'Administration Marocaine. Aussi on tient compte des 50.000 t/a. qui peut actuellement fabriquer la S. C. E.

Pour la détermination des besoins prévisibles de nitrate d'ammonium il a fallu établir un certain nombre d'hypothèses concernant l'utilisation des produits chimiques qui constituent les sources de l'azote.

- a) On a supprimé les importations de sulphate d'ammonium parce que ce produit peut être substitué soit par l'urée soit par le nitrate d'ammonium. En plus, il s'agit d'un produit de faible concentration en azote et dont l'usage a une tendance régressive à l'échelle mondiale.
- b) On a supposé que la fabrication de l'engrais complexe NPK 15-15-15 se ferait avec DAP, TSP et nitrate d'ammonium. On a supposé aussi que le seul type du DAP et non du MAP est justifié par deux raisons:
  - La proximité de la plante à celle de NPK de Maroc Chimie.
  - Le fait qu'en 1975, date prévue pour la mise en route de l'usine de NPK, l'installation de fabrication du MPA ne sera pas encore achevée.

MATIERE PREMIERE

LOCAL      IMPORTE

PYRRHOTINE

ACIDE  
SULFURIQUE  
430 000 T/a

T S P  
165 000 T

D A P  
120 000 T/a

A S P  
45 000 T/a

PHOSPHATE

ACIDE  
PHOSPHORIQUE  
120 000 T/a P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>

CLK  
AMMONIAC

SOUFRE

ACIDE  
SULFURIQUE  
990 000 T/a

ACIDE  
PHOSPHORIQUE  
330 000 T/a

M A P

ACIDE  
NITRIQUE 50 %  
160 000 T/a

NITRATE  
D AMMONIUM  
100 000 T/a

- installations existantes.
- - - - - projets déjà approuvés par l'administration.
- — — — — projets identifiés dans cette étude.

5. Il faut remarquer que si l'on recourt à la fabrication de D.A.P.

T S P (\*)  
165 000 T/a

D A P  
120 000 T/a

A S P  
45 000 T/a

N P K  
150 000 T/a

N P K  
SOC CHERF ENGRAIS  
50 000 T/a

M A P

NITRATE  
D AMMONIUM  
100 000 T/a

ANNEE 1977

ANNEE 1982

MARCHE

MARCHE

LOCAL

EXPORT

LOCAL

EXPORT

▶ 47 000

PRODUCTION  
RESTANT

47 000

PRODUCTION  
RESTANT

▶ 38 000

63 000

101 400

▶ 45 000

45 000

▶ 150 000

150 000

▶ 50 000

50 000

▶ 84 000

336 000 MAX

126 000

294 000 MAX

▶ 95 400

100 000

## SECTION 2

- c) L'évolution des exportations de DAP aura le même taux d'accroissement correspondant à la série historique existante.
- d) Le marché intérieur marocain d'engrais azotés sera couvert de la façon suivante
- On consommera en 1977 tout le NPK fabriqué, c'est à dire, 200.000 t/a.
  - On importera seulement 50% de la quantité d'urée correspondant à la projection faite en tenant compte de la série historique d'importations jusqu'à maintenant.
  - Le DAP et l'ASP seront utilisés dans les quantités correspondantes à la prévision faite avec la série historique. En 1977 le seul DAP pour le marché intérieur sera celui utilisé pour la fabrication de NPK. Au delà de 1982 le DAP sera utilisé comme engrais direct pour le marché marocain et il ne sera plus exporté. Le MAP sera exporté puisqu'il est plus concentré en phosphore, donc plus adapté pour l'économie marocaine.
  - On utilisera en 1977 20% de la capacité nominale de production de la nouvelle usine de MAP pour le marché intérieur. En 1982 le taux s'accroîtra jusqu'au 30% de la capacité nominale.
  - L'azote manquant pour satisfaire les besoins du marché intérieur sera fourni par le nitrate d'ammonium comme engrais direct, soit à l'état pur ou sous forme de nitrate d'ammonium et calcium.

En tenant compte que la capacité maximum de production de DAP est de 120.000 t/a. et de 45.000 t/a pour l'ASP, le bilan d'azote s'établit de la façon suivante:

Année 1977

D'après le Tableau V. 3 la demande totale d'azote pour cette année sera de 67. 519 t. Cette demande sera satisfaite par :

<u>PRODUIT</u>	<u>T. EQUIV. D'AZOTE</u>
DAP	6. 840
ASP	8. 550
NPK	30. 000
Urée	6. 722
MAP	10. 080
NO <sub>3</sub> NH <sub>4</sub> directe	5. 327
<hr/>	
TOTAL ...	67. 519

Pour déterminer la quantité total de NO<sub>3</sub>NH<sub>4</sub> il faut tenir compte du produit utilisé dans la fabrication des 200. 000 t. de NPK, c'est à dire, 26. 650 t. d'azote, équivalentes à 79. 500 t. de nitrate d'ammonium. Puisque les 5. 327 t. d'azote du nitrate direct correspondent à 15.900 t. de nitrate d'ammonium, la consommation totale de ce produit en 1977 sera de 95. 400 t.

Année 1982

Demande totale d'azote d'après l'étude du marché: 95. 010 t.  
L'azote sera fourni par :

<u>PRODUIT</u>	<u>T. EQUIV. D'AZOTE</u>
NPK	30. 000
Urée	9. 485
MAP	15. 100
ASP	8. 550
DAP (pas d'exportation)	18. 250
NO <sub>3</sub> NH <sub>4</sub> direct	13. 625
<hr/>	
TOTAL ...	95. 010

$\text{NO}_3\text{NH}_4$  utilisé pour la fabrication de NPK: 26.650 t. d'azote equiv.

Demande totale de nitrate d'ammonium: 40.275 t d'azote equivalentes à 120.000 t. de  $\text{NO}_3\text{NH}_4$ .

Par consequent on peut dire qu'une plante avec la capacité nominale de 100.000 t/a de nitrate d'ammonium, dont la mise en route serait en 1977, est absolument justifiée du point de vue des besoins du marché interieur marocain.

Le graphique VI. 10 montre la structure de production des engrais azotés au Maroc en suivant les hypothèses établies.

L'unité de production d'acide nitrique est imposé par les besoins de cet acide dans la fabrication du nitrate d'ammonium.

### VI. 3. 1 Fabrication de l'Acide Nitrique.

#### 1. Discussion Générale sur les procédés existants.

##### Procédés existants.

Tous les procédés existants pour la fabrication industrielle de l'acide nitrique par oxydation de l'ammoniac se composent de trois étapes basiques:

1. Oxydation de l'ammoniac à oxyde nitrique.
2. Oxydation de l'oxyde nitrique à dioxyde d'azote
3. Absorption et réaction du dyoxide d'azote dans l'eau ou acide dilué pour former l'acide nitrique.

En général, les étapes 2 et 3 se réalisent dans une seule unité, et, même dans certains procédés on utilise le même equipement et c'est pour cela qu'on peut considérer toutes les deux opérations comme intégrées dans une seule pour les effets de ce travail.

Conformément à cela, tous les procédés existants pour la fabrication de l'acide nitrique au moyen de cette technique opèrent suivant les mêmes directrices générales et on peut effectuer une distinction entre les unes et les autres ayant comme base la pression sous laquelle se réalise chacune des étapes déjà mentionnées.

C'est ainsi que l'on peut distinguer entre les procédés de pression basse, intermédiaire et haute et les procédés mixtes où les différentes étapes se réalisent à pressions différentes; en général l'étage n° 1 à pression inférieure que la n° 2 et que la n° 3. Ainsi, la pression de l'opération se transforme en caractéristique essentielle, déterminante du type de procédé employé.

La valeur numérique aproximée de la pression pour chacun des procédés typiques dans les étages de réaction préalablement considérés se trouve dans les limites resumés dans le Tableau suivant:

<u>TYPE DE PROCEDE</u>	<u>PRESSION at. a)</u>	
	<u>Oxydation de NH<sub>3</sub></u>	<u>Oxydation de NO et absorption de NO<sub>2</sub></u>
Pression basse	1 - 3	1 - 3
Mixte pression basse-intermédiaire	1 - 3	3 - 6
Pression intermédiaire	3 - 6	3 - 6
Mixte pression intermédiaire-haute	3 - 6	6 - 9
Pression haute	6 - 9	6 - 9

Procédés licenciés. - Société propriétaire.

Il y existe un nombre considérable d'entreprises qui proposent des licences pour la fabrication de l'acide nitrique pour toutes ou quelques des variantes déjà mentionnées.

Les firmes de référence se montrent dans le Tableau suivant, ou l'on exprime ainsi la modalité de pressions d'opération dans laquelle il est possible l'obtention des licences de chaque procédé patenté.

<u>FIRMES PROPRIETAIRES</u>	<u>TYPES DE PROCEDES</u>			
	<u>PB-PI</u>	<u>PI</u>	<u>PI-PH</u>	<u>PH</u>
Chemico				X
CI/Eirdler				X
Du Pont				X
Espindesa				X
Fausser - Montedison		X	X	
Grande Paroisse		X	X	X
Hercules				X
Lummus				X

FIRMES PROPRIETAIRES	TYPES DE PROCEDES			
	PB-PI	PI	PI-PH	PH
Pechiney St. Gobain/ Pintsch Bamag	X	X	X	X
Pintsch Bamag	X	X	X	X
S. B. A.	X		X	
Stamicarbon	X	X	X	X
Udhe	X	X	X	X
Ugine-Khulmann	X			

Dans le Tableau suivant on peut apprécier l'importance que dans le marché d'usines d'acide nitrique montrent les sociétés les plus importantes préalablement relationnées. Dans ce Tableau déjà cité on montre le nombre d'usines et la capacité totale installée pour chacune de ces sociétés jusqu'à 1970, ainsi que le pourcentage que chacune d'elles représente du total considéré.

Sociétés	Nº d'usines installées	Capacité totale installée (1.000 t/a)	% du nombre d'usines	% de la capacité totale.
Chemico	33	3.391	15,7	17,3
CI/Girdler	15	1.173	7,2	6,0
Fausser-Monte dison	67	2.989	31,9	15,2
Grand Paroisse	19	3.394	9,1	17,3
P. S. G. /PB	175 (13) <sup>(1)</sup>	n. d. (1.770) <sup>(1)</sup>	6,2	9,0
S B A	7	460	3,3	2,3
Stamicarbon	36	5.126	17,1	26,1
Ugine-Kuhlmann	20	1.339	9,5	6,8
TOTAL	210	19.642	100,0	100,0

(1) Chiffres entre parenthèse: usines dès 1965.

Les chiffres montrés dans le Tableau ci-dessus sont seulement utilisable à titre d'orientation, étant donné l'impossibilité d'obtenir les données complets jusqu'à présent, ainsi que l'absence de données des entreprises si importantes que Udhe.

#### Caracteristiques générales.

Selon on a déjà montré dans les sections antérieures, tous les procédés déjà mentionnés pour la fabrication de l'acide nitrique se basent dans les mêmes fondements chimiques: oxydation de l'ammoniac à oxyde nitrique en présence d'un catalyseur de mailles de platine, et qui contient d'un 1 à un 10% de rhodium (ou palladium) pour augmenter sa durée.

Cette réaction est exothermique et se développe avec augmentation de volume, et c'est pour cela qu'elle se favorise thermodynamiquement par les conditions de pression et température réduites. Cependant, en ce qui concerne aux températures il est nécessaire d'établir une température optimum de 800° et 960° pour éviter les réactions secondaires.

Un aspect critique de n'importe quel procédé de fabrication d'acide nitrique est celui du refroidissement des gaz effluents du réacteur pour obtenir la congélation de l'équilibre et la récupération maximale de la chaleur de réaction. Cette opération se réalise dans une chaudière, souvent accouplée au même réacteur d'oxydation, produisant la vapeur que l'on utilise dans la même usine, originant ainsi un excédent exportable de la même.

L'oxydation de l'oxyde d'azote à dioxyde d'azote se réalise au moyen de l'oxygène originé de l'excès d'air de la première étage, souvent cette étage se réalise en même temps que l'absorption, du fondamentalement à que les deux réactions sont favorisées par les hautes pressions et les températures basses, puisque toutes les deux sont exothermiques

et avec réduction de volume. De cette façon on supprime l'équipement innécessaire.

L'influence des différentes pressions d'opération utilisées dans les procédés existents agit de telle façon que sous pressions hautes se produisent des rendements plus petits de matières premières et des pertes plus grandes de catalyseur, effets que ne favorisent pas les résultats économiques de ce genre de procédés que, par ailleurs, ils sont favorisés du point de vue économique par la réduction des besoins d'équipement, lesquels se traduisent à un investissement plus petit, à des coûts de construction plus réduits et à la suppression de pompes d'acide etc.

Il est possible à dire d'une façon simplifiée que les procédés de basse pression impliquent des frais variables plus réduits, dérivés de la moindre consommation de matières premières et catalyseur, et des frais fixes plus grands, dérivés d'un investissement plus élevé. A pressions hautes, le phénomène est contraire, les frais variables augmentent dû au rendement plus petit du procédé et les frais fixes se réduisent à cause d'un investissement plus petit.

Il faut trouver l'optimum de ces deux positions extrêmes dans le choix du procédé de fabrication approprié pour chaque cas. D'une façon générale, la baisse des prix de l'ammoniac et le besoin de puissants rythmes d'amortissement favorisent l'utilisation de hautes pressions. Puisque la tendance mondiale vise à ces deux circonstances, l'utilisation de procédés de haute pression dans le monde est chaque fois plus notable.

## 2. Comparation techno-économique.

### Selection de procédés à comparer.

Dans le but de simplifier la comparaison de procédés on a élu ceux qui sont les plus représentatifs dans la conjoncture actuelle: les procédés de moyenne et haute pression, excluant l'étude des procédés de basse pression, puisqu'ils se trouvent déjà hors de la concurrence.

De la même manière on n'a pas considéré les procédés à double pression, puisqu'ils sont des cas intermédiaires parmi les types limite analysés.

### Comparaison économique de coûts et d'investissements.

On a réalisé la comparaison de deux procédés typiques, l'un qui opère à une pression moyenne de 5 atmosphères absolues et l'autre de haute pression de 8 atmosphères absolues.

On a bâti les hypothèses suivantes:

Dans le calcul des investissements "dedans la zone de production" (ISBL) on a considéré les machines actionnés par une turbine à vapeur et à gaz chauds. Pour l'estimation des investissements "dehors la zone de production (OSBL), similaires pour les deux cas, on a supposé qu'une partie de cet investissement serait commune pour les deux usines, dû au fait d'être intégrée l'usine d'acide nitrique avec une installation de nitrate d'ammonium.

Conformément à cela on a supposé que l'investissement en OSBL correspondant à l'acide nitrique serait le correspondant aux stockages de ce produit plus la moitié du reste des coûts de capital correspondant à OSBL, sauf les stockages de nitrate d'ammonium.

Pour le calcul du fond de roulement on a estimé les coûts correspondants à 15 jours de ventes, 1 mois de matières premières et 2 mois de coûts de main d'œuvre.

Le coût des amortissements a été calculé considérant une amortisation des ISBL en 10 années et des OSBL en 15 années.

Le coût des laboratoires et frais généraux directement imputables à la fabrication a été estimé équivalent au coût de la main d'œuvre nécessaire.

Les autres hypothèses bâties, ainsi que les prix de revient utilisés pour les matières premières et services se montrent dans les Tableaux de coûts ci-joints.

Les résultats des calculs effectués, tant en ce qui concerne aux coûts qu'aux investissements se trouvent tabulés dans les Tableaux résumés ci-joint, correspondants à chacune des procédés typiques étudiés.

Evidemment, la comparaison a été réalisée sur une base d'égalité pour les deux procédés comparés ainsi que pour la dimension de l'usine à installer, suivant les études réalisés.

#### Caractéristiques techniques.

Dans le Tableau suivant on montre tabulées, les caractéristiques techniques principales de chacun des procédés typiques pour les sortes de procédés, classifiés suivant les pressions de l'opération utilisées en chacun d'eux.

PROCÉDE	Basse Pression Moyenne Pression	100
PRODUIT	Acide Nitrique	100
MATIÈRES PREMIÈRES	NH <sub>3</sub>	100
REACTION	Oxid. NH <sub>3</sub> : 4NH <sub>3</sub> + 5O <sub>2</sub> → 4NO + 6H <sub>2</sub> O + Q	100
CATALYSEUR	15 mg. Plat. (1)	100
RENDIMENT PLANTU (Basé sur matières premières)	97%	
PRESSION REACTION (M.A.)	1 - 3 3 - 6	3
CORROSION	NO <sub>3</sub> H 65% : renosilice ou acier inox. (2)	10
PURITÉ DU PRODUIT		
REMARQUES	(1) 4 ou 5 toiles de maille en fil de fer de 0.0020 à 0.0024 Diamètre toiles: 3-5,0 m. (2) NO <sub>3</sub> H 55%: fer, acier, alu- minium (à basse température et peu d'agitation) NO <sub>3</sub> H 50%: aciers alliés (sur- tout à haute température et beaucoup d'agitation)	(1) 2 à 6 c. sion 2/3

CHARACTERISTIQUES TECHNIQUES

Pression	Pression Moyenne	Moyenne Pression Haute Pression	Haute Pression
	Acide Nitrique	Acide Nitrique	Acide Nitrique
	NH <sub>3</sub>	NH <sub>3</sub>	NH <sub>3</sub>
	IDEM	IDEM	IDEM
	100 mg Tm (1)	100 mg Tm (1)	170 mg Tm (1)
	0 - 97	0 - 97	0 - 97
	3 - 6	3 - 6 6 - 9	6 - 9
	IDEM	IDEM	IDEM

de en (1) Même que pour Basse Pression Moyenne Pression (1) Même que Basse Press. Moyenne Pression (1) Toiles de maille en fil de fer de 0,0030  
 Diametre toile: 1,20  
 2,10  
 er alu  
 perature  
 liés (sur-  
 tature et

PRODUCTO: ACIDO NITRICO 56%

CAPACIDAD PLANTA: 250 TON/DIA 82.500 TON/AÑO 100%

PROCESO: Media presión (3 at)

OPERACION: 330 DIAS/AÑO

MATERIAS PRIMAS	Consumo unitario CANTIDAD/AÑO por 1% de prod.	UNIDADES	PRECIO \$	COSTE ANUAL \$ MMK\$/año	COSTE \$ MK\$/año
Amoniaco	0,284	tm.	38	890.340	10,792
Catalizador. platino.	0,120	gr.	5,85	57.915	0,702
TOTAL M.P.				948.255	11,494

SUBPRODUCTOS					
TOTAL SUBPRODUCTOS					
COSTE NETO DE MATERIAS PRIMAS	948.255		SUBTOTAL		11,494

SERVICIOS	Consumo unitario CANTIDAD/AÑO por 1% de prod.	UNIDADES	PRECIO \$	COSTE ANUAL \$ MMK\$/año	COSTE \$ MK\$/año
ENERGIA ELECTRICA	5.120	kwh	0,018	7.590	0,092
AGUA TRATADA	1.023	TM m <sup>3</sup>	0,006	51.068	0,619
AGUA NO TRATADA	13.920	TM m <sup>3</sup>	0,060	68.887	0,835
TOTAL SERVICIOS				127.545	1,546

AHORRO SERVICIOS					
VAPOR	0,430	TM	2,500	- 88.687	- 1,075
TOTAL AHORRO SERVICIOS				- 88.687	- 1,075
COSTE NETO SERVICIOS		38.858	SUBTOTAL		- 0,471

Laboratorio y gastos generales directos.			19.272	0,234
MANO DE OBRA	NUMERO	COSTE ANUAL MMK\$/año		
OPERARIOS	2 turno [0,8 \$h.h]	12,672		0,154
AYUDANTES	1 2 [5 \$h.h]	6.600		0,080
TOTAL MANO DE OBRA		19,272		0,234
COSTES VARIABLES (C <sub>v</sub> )		1.025.657		12,435

CONCEPTO	CRITERIO	COSTE ANUAL MMK\$/año	COSTE \$ MK\$/año
INTERESES	8 % (CIT)	571.840	6,931
AMORTIZACION	10% ISBL 46, 7% STPL ( años)	652.600	7,910
MANTENIMIENTO	3 % (CIT-T)	210.420	2,550
IMPUESTOS Y SEGUROS	1 % (CIT-T)	70.140	0,850
GASTOS GENERALES	2 % (CIT-T)	140.280	1,700
COSTES FIJOS (C <sub>f</sub> )		1.645.280	19,941
TOTAL COSTES DE FABRICACION (C)		2.670.937	32,371

CAPITAL INMOVILIZADO FUERA DEL CENTRO DE LOS LIMITES DE BATERIA	MMK \$ (ISBL)	5,550
" " " " " " " "	" " \$ (OSBL)	1,464
" " " " EN TERRENOS (T) (circulante).	" " \$ (T)	0,020
" " " " INVERTIDO EXCEPTO TERRENOS (P)	" " \$ (P)	0,214
" " " " " " " " " " " "	" " \$ (P)	0,115

**COSTES DE FABRICACION**

PRODUCTO: ACIDO NITRICO 56%

CAPACIDAD PLANTA: 250 TON/DIA. 82.500 TON/AÑO 10

PROCESO: Alta presión (8 ata).

OPERACION: 330 DIAS/AÑO

MATERIAS PRIMAS	Consumo unitario CANTIDAD/AÑO por T. de prod.	UNIDADES	PRECIOS	COSTE ANUAL \$ MM Pts/año	COSTE \$ Pts/año	
Amoníaco	0,287	tm.	38.-	899.745	10,906	
Catalizador platino	0,300	grs.	585	144.787	1,75	
<b>TOTAL M.P.</b>				<b>1.044.532</b>	<b>12,656</b>	
<b>SUBPRODUCTOS</b>						
Platino recuperado	0,150	grs.	2,92	-35.916	-0,438	
<b>TOTAL SUBPRODUCTOS</b>				<b>-35.916</b>	<b>-0,438</b>	
<b>COSTE NETO DE MATERIAS PRIMAS</b>				<b>1.008.616</b>	<b>SUBTOTAL</b>	<b>12,218</b>
SERVICIOS	Consumo unitario CANTIDAD/AÑO por T. de prod.	UNIDADES	PRECIO	COSTE ANUAL \$ MM Pts/año	COSTE \$ Pts/año	
ELECTRICIDAD	1,000	KWH	0,018	1.485	0,018	
AGUA TRATADA	1,000	XM m <sup>3</sup>	0,606	49.995	0,606	
AGUA NO TRATADA	15,000	XX m <sup>3</sup>	0,060	74.250	0,900	
<b>TOTAL SERVICIOS</b>				<b>126.730</b>	<b>1,524</b>	
<b>AHORRO SERVICIOS</b>						
VAPOR	0,600	TM	2,0	-123.750	-1,500	
<b>TOTAL AHORRO SERVICIOS</b>				<b>-123.750</b>	<b>-1,500</b>	
<b>COSTE NETO SERVICIOS</b>				<b>1.980</b>	<b>SUBTOTAL</b>	<b>0,024</b>
<b>Laboratorio y Gastos Generales Directos</b>				<b>19.272</b>		<b>0,234</b>
<b>MANO DE OBRA</b>		<b>NUMERO</b>	<b>COSTE ANUALS MM Pts/año</b>			
OPERARIOS	2 turno	0,85 h.h.		12.672	0,154	
OPERARIOS SUP.	1,2	155 h.h.		6.600	0,080	
<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>				<b>19.272</b>	<b>0,234</b>	
<b>COSTES VARIABLES (Cv)</b>				<b>1.049.140</b>		<b>12,715</b>
CONCEPTO	CRITERIO		COSTE ANUAL MM Pts/año			
INTERESES	8 % P(CIT)		420.800			5,100
AMORTIZACION	10% ISBI + 6,7% S.P.A. (10 años)		453.038			5,491
MANTENIMIENTO	3 % (CIT-T)		150.546			1,824
IMPUESTOS Y SEGUROS	1 % (CIT-T)		50.182			0,608
GASTOS GENERALES	2 % (CIT-T)		100.364			1,216
<b>COSTES FIJOS (Cf)</b>				<b>1.174.930</b>		<b>14,239</b>
<b>TOTAL COSTES DE FABRICACION (C)</b>				<b>2.224.070</b>		<b>26,964</b>
GASTO AMOVILIZADO CENTRO DE LOS LIMITES DE BATERIA				MM Pts (ISBI)		3,554
GASTO AMOVILIZADO EN TERRENO				MM Pts (OSBI)		1,464
GASTO AMOVILIZADO EN TERRENO				MM Pts (ISBI)		0,026
GASTO AMOVILIZADO EXCEPTO TERRENO (P)				MM Pts (ISBI)		0,222

### 3. Conclusions.

#### Analyse des résultats de l'étude comparatif.

L'analyse des données numériques dérivés du calcul effectué, ratifie les conclusions qualitatives obtenues dans les sections antérieurs.

En effet, dû à son plus grande rendement et moindre pertes de catalyseur, le procédé de pression moyenne atteint des coûts unitaires plus petits que le procédé de haute pression. Cet avantage s'annule, en part, par les moindres coûts de services, dérivés, principalement, de la plus grande production de vapeur que l'on observe dans le procédé de haute pression.

Malgré cela, les frais variables résultent favorables au procédé de haute pression, puisque ce dernier effet ne réussit pas à compenser totalement l'avantage dérivé de la moindre consommation de matières premières.

Cependant, ce valeur plus petit des frais variables est très réduit de l'ordre du 2,3%, et il ne peut pas compenser le montant plus bas des frais fixes que l'on observe dans le procédé de haute pression, inférieurs en un 28,6% aux chiffres équivalents du procédé concurrent.

De cela se déduit le fait que, selon les calculs effectués, le coût total de fabrication de l'acide ou moyen du procédé de haute pression ne soit que 26.954 \$/t acide nitrique 100%, inférieur en 5,42 \$/t à l'obtenu par le procédé de pression moyenne.

Si on ajoute à ce résultat favorable des frais, le fait de ce que l'investissement exigé pour le procédé de haute pression est inférieur à celui de son adversaire, on peut déduire que la rentabilité atteinte par le premier sera toujours supérieure à celle du deuxième, quoi que ce soit le prix considéré de l'acide nitrique.

Evidemment, dans le cas en question, les économies atteintes par la moindre consommation d'ammoniac du procédé de pression moyenne n'arrive pas à niveler le coût fixe de l'équivalent de haute pression dû principalement, au prix favorable que ladite matière première peut obtenir dans la zone.

Sur la base de ce qu'on a exposé ci-dessus, il semble recommandable, l'utilisation d'un procédé de haute pression dans l'installation de l'usine d'acide nitrique proposé.

#### Description et diagramme des débits du procédé choisi.

Dans la présente section on réalise la description du procédé qui montre les meilleurs résultats économiques selon les résultats obtenus dans l'étude correspondant, que l'on commente dans la section antérieure.

Le procédé déjà mentionné, le procédé de haute pression, se représente en schéma dans le diagramme des débits simplifié ci-joint.

Tout de suite on réalise la description déjà citée du procédé choisi.

#### Description du procédé.

##### a) Compression d'air.

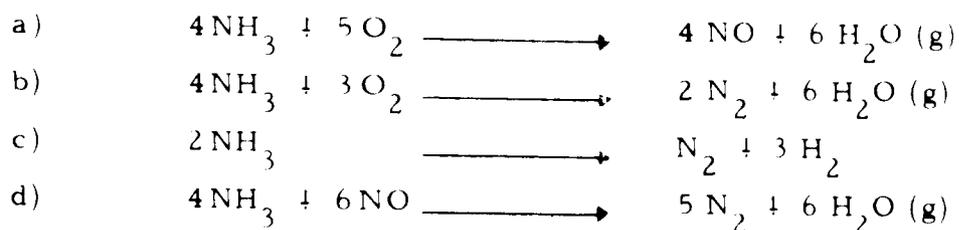
L'air atmosphérique filtré se comprime préalablement dans un groupe compresseur. A-peu-près un 86% de cet air comprimé s'utilise dans l'oxydation catalytique de l'ammoniac et le reste s'envoie à la section de denitration de la colonne d'absorption. Le compresseur est uni directement à une turbine à expansion des gaz résiduels laquelle fournit la plupart de l'énergie pour la compression. Le reste est fourni au moyen d'une turbine à vapeur.

b) Oxydation de l'ammoniac.

L'ammoniac liquide et libre d'huile s'évapore et se réchauffe dans le système des échangeurs de chaleur. Tout de suite, les deux courants d'air comprimé et l'ammoniac réchauffé se filtrent pour éviter une possible contamination du catalyseur et se mêlent dans un mélangeur approprié.

L'ammoniac rechauffé s'injecte dans la courant d'air chaud dans un rapport ammoniac air soigneusement contrôlé. Le mélange s'écoule directement jusqu'au réacteur-convertisseur, lequel va fournir d'un catalyseur de Platine Rhodium où l'on réalise l'oxydation en phase vapeur de l'ammoniac.

Cette oxydation catalytique de l'ammoniac à oxyde nitrique est une réaction hétérogène extrêmement rapide. Les plus importants réactions qui ont lieu sont:



La première réaction est la plus importante et le rôle du catalyseur consiste à éviter les réactions collatérales b) et c) et aussi à atteindre que la plupart de l'ammoniac se transforme en NO. La réaction d) seulement se produit si la vitesse des gaz est si petite qu'il y existe une diffusion du NO déjà formé vers le catalyseur.

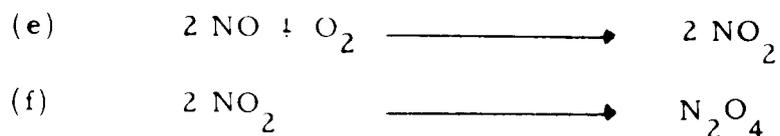
On utilise comme catalyseur un tissu de fil très fin d'alliage de platine et rhodium avec une teneur de celui-ci du 10% à peu près.

La réaction a) est exothermique et pour cette raison il se produit une considérable augmentation de la température dans les gaz en réaction. Les conditions de réaction s'adaptent de telle façon que la température du catalyseur soit de 940 °C. La concentration d'ammoniac est parfaitement contrôlée pour éviter atteindre les limites d'explo<sub>s</sub>ivité du mélange.

Le procédé qui contrôle la réaction est la vitesse à laquelle l'ammoniac atteint la surface de réaction.

c) Oxydation des gaz de réaction.

L'étape suivante dans la production d'acide nitrique est l'oxydation d'oxide nitrique à dioxyde d'azote ou à son dimère  $N_2O_4$  selon les reaction:



Cettes réactions sont importantes dans la fabrication d'acide nitrique puisque les gaz produits dans la combustion catalytique de l'ammoniac doivent être oxidés avant leur introduction dans le système d'absorption et, d'ailleurs, le NO produit pendant l'absorption doit être re-oxydé pour procéder de nouveau à son absorption.

Cette réaction est homogène et sa cinétique est de troisième ordre.

Cette réaction est unique puisqu'elle a une vitesse lente, tout au contraire de la plupart des réactions homogènes et que, au lieu d'être plus rapide à hautes températures, elle est plus lente, c'est-à-dire, elle a un coefficient de température négatif. Le temps pour atteindre un certain degré d'oxydation varie en sens invers avec le deuxième

puissance de la pression et comme d'ailleurs le temps nécessaire pour qu'une certaine quantité de gaz passe à travers du réacteur augmente directement avec la pression, il en résulte que le volume nécessaire pour atteindre le degré d'oxydation désiré est inversement proportionnel au troisième puissance de la pression. Dans ce fait résident les avantages des procédés de haute pression quant à la simplicité de l'équipe d'oxydation-absorption.

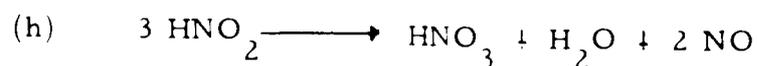
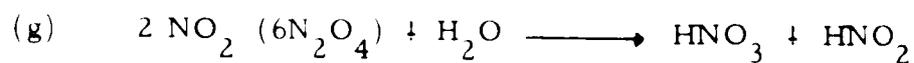
Quant à la réaction (f) on peut dire que l'équilibre s'atteint facilement dans quelconque des deux directions.

Les gaz abandonnent le convertisseur à  $940^{\circ}$  à peu près et se refroidissent et s'oxydent dans un ensemble d'échangeurs de chaleur formé par un réchauffeur à gaz résiduel, un surchauffeur de vapeur, un réchauffeur d'air et un économiseur où l'on produit vapeur à la pression désirée avant d'entrer dans le système de récupération de catalyseur. La récupération du platine est de l'ordre du 50% du celui perdu dans le convertisseur et pourtant les pertes nettes du platine ne sont pas très différentes à ceux de procédés de pression moyenne. Le gaz qui s'échappe du filtre de récupération du platine se refroidisse de nouveau dans un réchauffeur d'eau de chaudière et dans un refroidisseur-condenseur dans lequel se condense la plupart de l'eau formée dans la réaction (a) et se réalise la réaction entre le  $\text{NO}_2$  et l'eau, originant la formation d'un acide qui n'est pas très concentré et qui s'élimine dans la section de séparation du condenseur et s'introduit dans le plateau approprié de la colonne d'absorption.

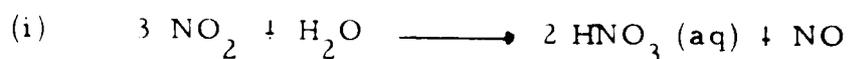
d) Absorption des oxydes d'azote.

L'oxydation de  $\text{NO}$  à  $\text{NO}_2$  et l'absorption de  $\text{NO}_2$  en eau pour former un acide du 56% de  $\text{NO}_3\text{H}$  en poids, se réalise dans une seule colonne d'absorption. Les oxydes d'azote s'oxydent à  $\text{NO}_2$  dans les conduits de la colonne, et dans la partie inférieure de la même où se mêlent

avec la courant d'air secondaire provenant de la section de dénitrification et tout de suite s'effectue son absorption avec de l'eau pour former l'acide nitrique. Les réactions chimiques principales qui ont lieu sont les suivantes:



C'est à dire, la réaction globale serait:



Logiquement, le NO libéré selon la réaction (i) est réoxydé avec l'excès d'oxygène présent et il retourne au cycle d'absorption selon la réaction (g). A son tour, la réaction (h) est presque immédiate à la formation de l'acide nitreux, en particulier, si la solution est agitée selon arrive dans les colonnes d'absorption.

Il faut remarquer, quoique brièvement, à l'effet de la température dans cette réaction.

L'opération à basse température favorise l'absorption, et cela se doit aux causes suivantes.

(a) L'oxydation de NO à NO<sub>2</sub> a un coefficient de température négative, selon on a déjà indiqué, et la réaction est plus rapide à basses températures.

(b) Aussi à basse température, le NO<sub>2</sub> passe à N<sub>2</sub>O<sub>4</sub> et la solubilité de ce dernier en acide nitrique est meilleur.

(c) La réaction (i) est réversible et les hautes températures favorisent la décomposition de l'acide nitrique.

C'est pour cette raison que tous les plateaux de l'absorbeur vont être fournis de serpentins de refroidissement pour extraire la chaleur formée dans la réaction (i) et maintenir la température de liquide et gaz réagissant si basse que possible. Le gaz qui s'échappe du refroidisseur-condenseur cité entre par la base de la colonne d'absorption. La colonne est de plateaux perforés et selon ce qu'on a déjà dit, elle va être fournie de serpentins de refroidissement dans chaque plateau. A cause de la nature corrosive de l'acide nitrique, on utilise un circuit fermé d'eau pour le refroidissement de la colonne d'absorption et du refroidisseur-condenseur. Par le sommet de la colonne on ajoute le condensé froid en proportion contrôlée.

e) Denitration.

L'acide nitrique qui descend du dernier plateau de la colonne d'absorption passe à la section de denitration, formée par deux plateaux perforés, dans laquelle il se met en rapport avec le courant d'air secondaire qu'on a déjà mentionné. L'acide qui s'y échappe est incolore et sa teneur en  $\text{HNO}_2$  est très basse. Le courant d'air secondaire se mêle immédiatement avec les gaz du procédé, provenant du refroidisseur déjà mentionné et favorise leur oxydation.

f) Recupération énergétique.

De la colonne s'échappe une courante de gaz résiduels à une pression de l'ordre de 8 atmosphères absolues. La récupération de l'énergie qu'ils contiennent est fondamentale pour l'économie du procédé, pour cette raison les gaz, après avoir passé à travers un séparateur qui élimine les petites quantités d'acide ou d'eau entraînées, se réchauffent premièrement dans l'échangeur correspondant par les gaz de sortie de la

turbine à expansion et ensuite par les gaz provenant de mailles du catalyseur. A ce point, la température des gaz résiduels est de l'ordre de 500 °C et pour cela les gaz peuvent être envoyés à la turbine à expansion.

Les gaz résiduels à 500 °C sont envoyés à la turbine à expansion qui possède le groupe compresseur où l'on récupère son énergie. Sous conditions normales de fonctionnement, l'énergie fournie par les gaz résiduels est de l'ordre du 70% de l'énergie exigée pour la compression de l'air, et tout cela seulement le 30% restant doit être fourni par la turbine à vapeur.

Finalement, comme la température des gaz résiduels qui s'échappent de la turbine à expansion est supérieur aux 200 °C, on peut récupérer une grande partie de son énergie au moyen d'un échange thermique avec les gaz résiduels froids provenant de l'absorbeur. De cette façon se ferme le cycle où l'énergie a été récupéré de manière optimale.

Consommations typiques de matières premières et de services.

Tout de suite on résume les consommations typiques unitaires de matières premières et de services pour le procédé de haute pression préalablement sélectionné, ainsi que les besoins de main d'œuvre pour l'installation proposée.

MATIÈRES PREMIÈRESCONSOMMATION UNITAIRES

(Par t. d'acide nitrique 100%)

	<u>Unité</u>	<u>Quantité</u>
Ammoniac	t	0,287
Catalyseur	g	0,3
 <u>SERVICES</u>		
Énergie Electrique	Kwh	1,0
Eau traitée	m <sup>3</sup>	1,0
Eau brute	m <sup>3</sup>	15,0
 <u>ENGRAIS</u>		
Platine recupéré	g	0,15
Vapeur nette recupérée	t	0,6
 <u>BESOINS MAIN D'ŒUVRE</u>		
Cadres		1 2
Ouvriers		2 /equipe

Investissements dans l'usine proposée.

Dans la présente section on spécifie les investissements nécessaires dans l'usine que l'on propose installer.

D'accord aux exigences de l'installation de nitrate d'ammonium 33,5% que l'on recommande, on projète une capacité de 250 t/jour d'acide nitrique 100% qui correspondent à 82.500 t/a d'acide 100% si l'on suppose 330 jours d'opération annuels.

La concentration nécessaire pour la fabrication de nitrate d'ammonium est du 56%, par ce que la production réelle est de 147.000 t annuels, a peu près, de l'acide avec la concentration citée.

La capacité de production est un peu supérieure à la capacité exigée par l'usine de nitrate d'ammonium, et cela est dû à la prevision d'une periode plus grande d'arrêt pour l'installation de ce dernier engrais, de telle façon que seulement on peut atteindre 300 jours d'opération annuels contre les 330 mentionnés pour l'usine d'acide. Il en résulte plus favorable économiquement surdessiner l'installation d'acide nitrique, opérant, s'il le faut, à un rythme plus petit de production annuelle que dessiner très exactement cette dernière installation, à cause de l'économie en stockages intermédiaires d'acide qui seraient nécessaires pour contourner les différences entre les periodes d'opération mentionnés pour les deux installations.

Les investissements que l'on considère nécessaires pour l'installation mentionnée sont les suivants:

<u>Investissements (Milliers US \$)</u>	
Dedans la zone de production (ISBL) .....	3. 554
Dehors la zone de production (OSBL) .....	1. 464

\*\*\*\*\*  
 \*  
 \* RESUMEN RENTABILIDAD PROCESO \*  
 \*  
 \*\*\*\*\*

PRODUCTO AC. NITRICO  
 PROCESO 56 0/0

CAPACIDAD NOMINAL 147000. TN/ANO      CAP. FUNCIONAMIENTO 147000. TN/ANO  
 INVERSION TOTAL                      6081828. \*  
 COSTE NETO DE FABRICACION            17.08 \$/TN  
 RENTABILIDAD SOBRE INVERSION        17.17 0/0  
 RENTABILIDAD SOBRE VENTAS            23.16 0/0  
 CASH FLOW DESCONTADO                20.94 0/0  
 TIEMPO DE RETORNO INVERSION        5.82 ANOS

\*\*\*\*\*  
 \*  
 \* DISTRIBUCION DE LA INVERSION \*  
 \*  
 \*\*\*\*\*

I.S.B.L	3553050.00	
O.S.B.L	1463030.80	
C.T.I.		5017680.75
VENTAS TOTALES 1/2 MES	187058.54	
MATERIA PRIMA UN MES	96292.35	
MANO DE OBRA DOS MESES	7344.00	
CAPITAL CIRCULANTE		291494.88
19 0/0 ADUANAS, IMPREVISTOS Y P. MARCHA	752652.11	
TERRENOS	20000.00	
INVERSION TOTAL	6081827.69	*

\*\*\*\*\*  
 \* DESGLOSE COSTES DE FABRICACION \*  
 \*\*\*\*\*

PRODUCTO AC. NITRICO  
 PROCESO 56 0/0

CAPACIDAD NOMINAL 147000. TN/ANO      CAP. FUNCIONAMIENTO 147000. TN/ANO  
 MATERIAS CONSUMOS      PRECIOS      COSTES UNITARIOS \$/TN PRODUCTO  
 PRIMAS      TN/TN PROD.      \$/TN      INDIVIDUALES      PARCIALES      TOTALES

\*\*\*\*\*  
 AMONTAJO      0.161E 00      38.00      6.107  
                   CATALIZADORES Y PR. QUIM.      1.754  
                   TOTAL MATERIAS PRIMAS      7.861

SERVICIOS  
 \*\*\*\*\*  
 VAPOR      0.      2.50      0.  
 ENERGIA      0.      0.00      0.  
 AGUA REFR.      0.840E 01      0.06      0.504  
 AGUA TRAT.      0.560E 00      0.61      0.339  
 ENERGIA      0.560E 00      0.02      0.010  
 TOTAL SERVICIOS      0.853

MANO DE OBRA      NUMERO      PRECIO \$/HR.  
 \*\*\*\*\*  
 OBREROS      6.      0.80  
 SUPERVISORES      2.      1.50  
 EC. SUPERIOR      2.      5.00  
 TOTAL MANO DE OBRA      0.300  
 (LABORATORIO Y CONTROL (0.20 0/0 M.OB.)      0.060  
 GASTOS G. FABRICACION (0.80 0/0 M.OB.)      0.240  
 TOTAL COSTES VARIABLES.....      9.314

COSTES FIJOS      CRITERIO  
 \*\*\*\*\*  
 AMORTIZACION ISBI      0.100 ISBI      2.418  
                   OSBI      0.067 OSBI      0.664  
 MANTENIMIENTO      0.030 CTI      1.024  
 IMPUESTOS Y SEGUROS      0.010 CTI      0.341  
 GASTOS GENERALES      0.020 CTI      0.683  
 INTERES      0.080 INV. TOTAL      3.310  
 LICENCIA \$/TN      0.  
 TOTAL COSTES FIJOS.....      8.439  
 COSTE BRUTO TOTAL DE FABRICACION..... \*      17.753 \*

VENTAS Y ARBOS  
 \*\*\*\*\*  
 SUBPRODUCTOS      PRODUCCION      PRECIO      VENTA ANUAL \$  
                   TN/TN      \$/TN  
 \*\*\*\*\*  
 VAPOR EXP.      0.170E 00      2.50      42511.75  
 VAPOR EXCESO      0.430E 00      0.      0.  
 PT RECUPERAD      0.840E-01      2.92      36093.20  
 TOTAL VENTAS SUBP.      98604.95  
 COSTE NETO FABRICACION.....      17.082  
 \*\*\*\*\*

VALOR VENTAS PRODUCTO PRINCIPAL      4410000.00  
 (A      30.00 \$/TNI

PRODUCTO AC. NITRICO  
 PROCESO 56 0/0

CAPACIDAD NOMINAL 147000. TM/ANO CAP. FUNCIONAMIENTO 147000. TM/ANO

TABLAS DE RESULTADOS

MATERIAS PRIMAS \$/TN  
 AMONIACO 38.00

AMORTIZACION ISBL,ANOS  
 OSBL,ANOS

5  
 15

	30.0	40.0	50.0	55.0	30.0	40.0	50.0	55.0	30.0	40.0	50.0	55.0
PRECIO AC. NITRICO \$/TN	30.0	40.0	50.0	55.0	30.0	40.0	50.0	55.0	30.0	40.0	50.0	55.0
SUBPRODUCTOS	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
VAPOR EXP.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
VAPOR EXCESO	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
PT RECUPERAD	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9
COSTE MATER.PRIMAS,\$/TN	7.9	7.9	7.9	7.9	7.9	7.9	7.9	7.9	7.9	7.9	7.9	7.9
COSTE DE SERVICIOS,\$/TN	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9
C.MANO D.LAB.Y G.G./TN	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6
COSTES FIJOS FABR.\$/TN	7.5	7.5	7.5	7.5	8.4	8.5	8.5	8.5	10.9	10.9	10.9	10.9
COSTE NETO FABRIC, \$/TN	16.1	16.1	16.2	16.2	17.1	17.1	17.1	17.2	19.5	19.5	19.6	19.6
COSTE TOTAL INSTA.,MIL\$	5.02	5.02	5.02	5.02	5.02	5.02	5.02	5.02	5.02	5.02	5.02	5.02
INVERSION TOTAL,MILES \$	6.08	6.14	6.20	6.23	6.08	6.14	6.20	6.23	6.08	6.14	6.20	6.23
RENTAB.SOBRE INVERS,0/0	18.5	31.4	44.1	50.3	17.2	30.1	42.8	49.1	14.0	26.9	39.7	45.9
RENTAB.SOBRE VENTAS,0/0	24.9	32.3	36.7	38.3	23.2	30.9	35.7	37.4	18.8	27.7	33.0	35.0
TIEMPO RETORNO INV.,ANOS	5.4	3.2	2.3	2.0	5.8	3.3	2.3	2.0	7.2	3.7	2.5	2.2
CASH FLOW DESCONTADO,0/0					28.9	35.6	49.1	55.1				



PRODUCTO AC. NI PROCB  
 PROCESO 56 0/0

CAPACIDAD NOMINAL 147000. TN/ANO CAP. FUNCIONAMIENTO 147000. TN/ANO

TABLAS DE RESULTADOS

MATERIAS PRIMAS 9/TN  
 ANONIAO

45.00

AMORTIZACION ISBL, ANOS  
 OSBL, ANOS

10 15 5  
 15 20 15

PRECIO AC. NITRICO 8/TN  
 SUBPRODUCTOS  
 VAPOR EXP.

30.0 40.0 50.0 55.0 30.0 40.0 50.0 55.0 30.0 40.0 50.0 55.0 30.0 40.0 50.0 55.0

VAPOR EXCESO

0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 0.

PT RECUPERADO

2.9 2.9 2.9 2.9 2.9 2.9 2.9 2.9 2.9 2.9 2.9 2.9 2.9 2.9 2.9 2.9

COSTE MATER. PRIMAS, 8/TN  
 COSTE DE SERVICIOS, 8/TN  
 C. MANO O. LAB. Y G. G. 8/TN  
 COSTES FIJOS FABR. 8/TN  
 COSTE NETO FABRIC. 8/TN

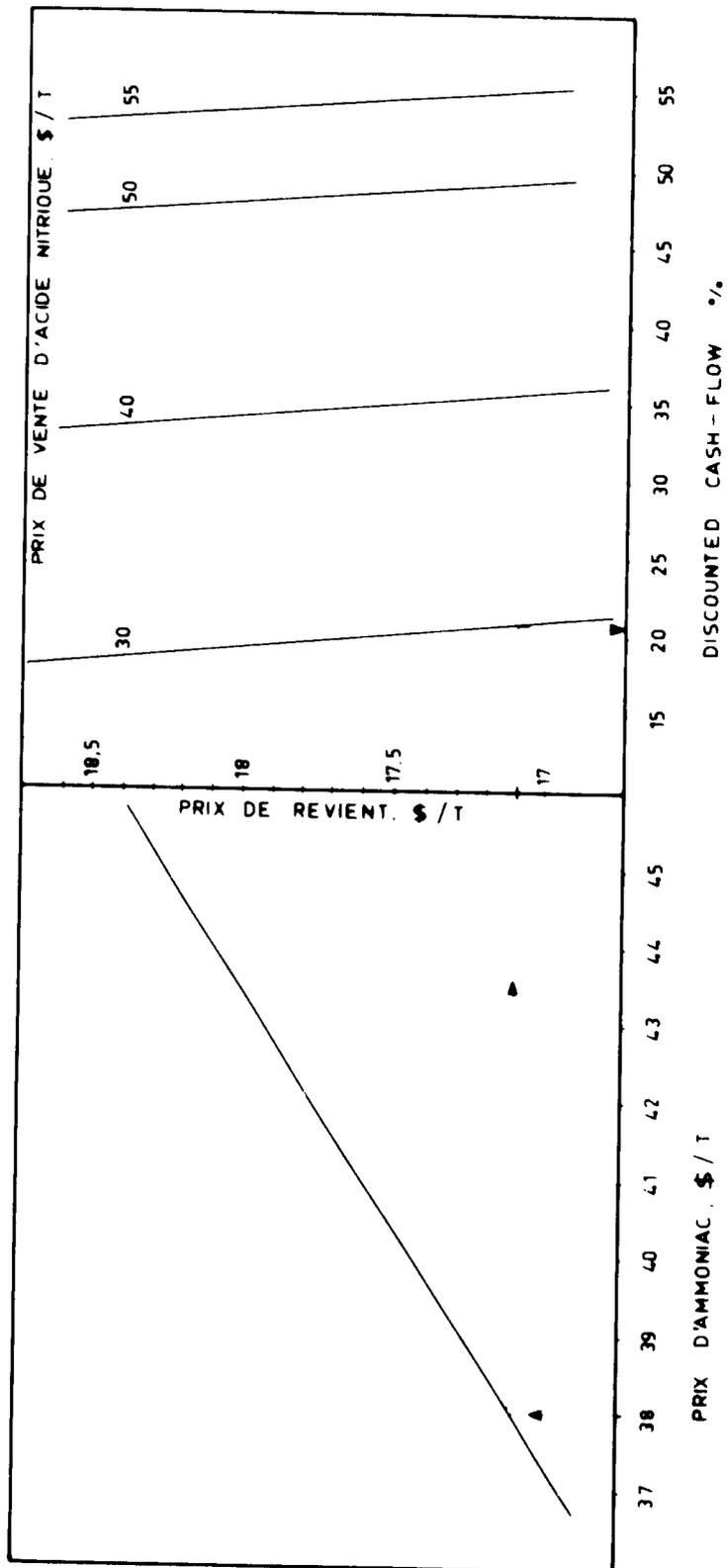
9.0 9.0 9.0 9.0 9.0 9.0 9.0 9.0 9.0 9.0 9.0 9.0 9.0 9.0 9.0 9.0  
 0.9 0.9 0.9 0.9 0.9 0.9 0.9 0.9 0.9 0.9 0.9 0.9 0.9 0.9 0.9 0.9  
 0.6 0.6 0.6 0.6 0.6 0.6 0.6 0.6 0.6 0.6 0.6 0.6 0.6 0.6 0.6 0.6  
 7.5 7.5 7.5 7.6 8.4 8.5 8.5 8.5 10.9 10.9 10.9 10.9 20.7 20.7 20.7 20.7  
 17.2 17.3 17.3 17.3 18.2 18.2 18.3 18.3 20.6 20.6 20.6 20.6 20.7 20.7 20.7 20.7

COSTE TOTAL INSTALACION  
 INVERSION TOTAL, MILES \$

5.02 5.02 5.02 5.02 5.02 5.02 5.02 5.02 5.02 5.02 5.02 5.02 5.02 5.02 5.02 5.02  
 6.10 6.10 6.10 6.22 6.10 6.10 6.10 6.22 6.10 6.10 6.10 6.22 6.10 6.10 6.22 6.25

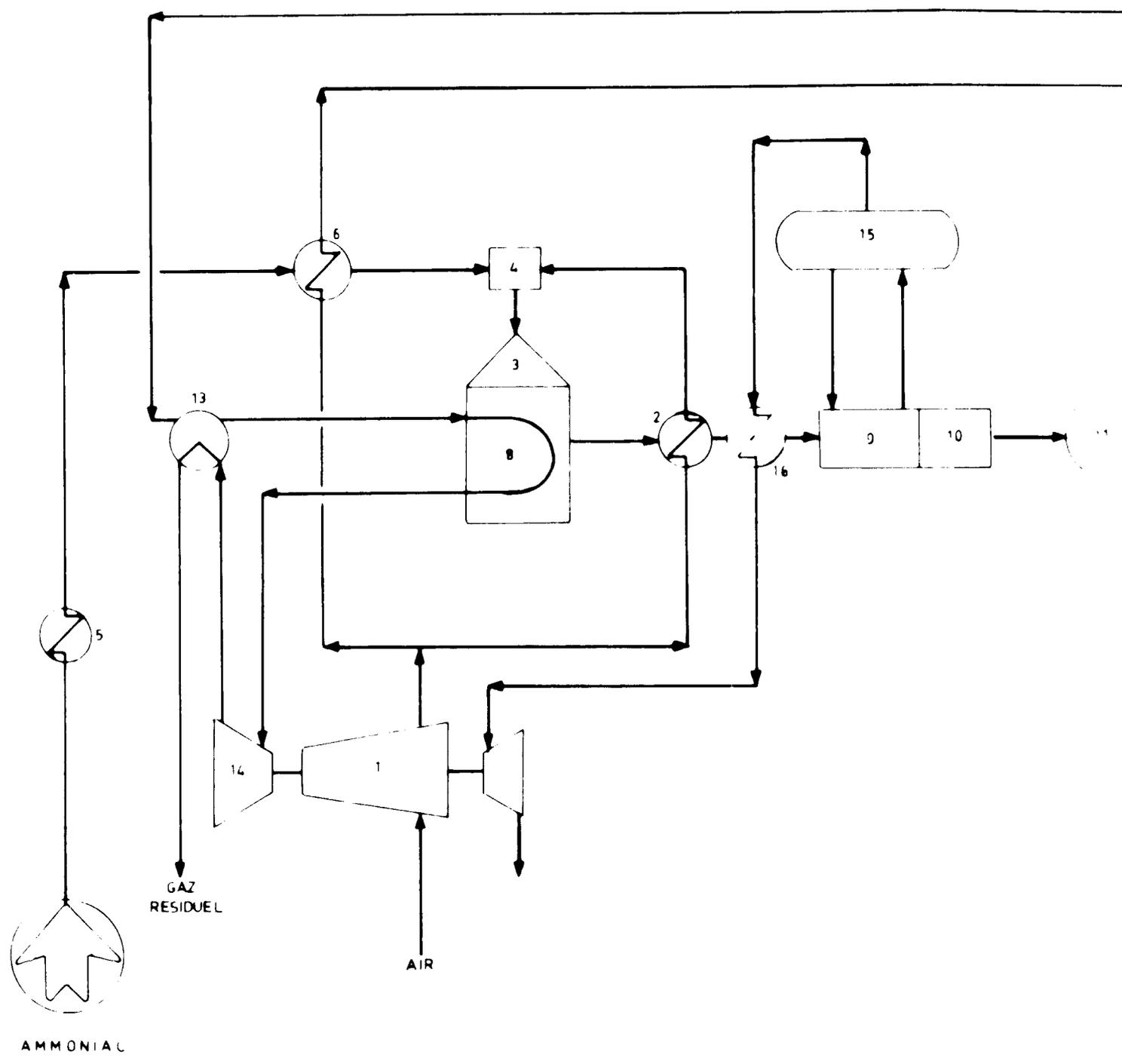
RENTAB. SOBRE INVERSION, 0/0  
 RENTAB. SOBRE VENTAS, 0/0  
 TIEMPO RETORNO INV. ANOS  
 CASH FLOW DESCENTADO, 0/0

16.9 29.8 42.5 48.7 15.6 28.6 41.2 47.5 12.4 25.4 38.1 44.4  
 22.9 30.7 35.5 37.2 21.1 29.4 34.4 36.3 16.8 26.1 31.8 33.9  
 5.9 3.4 2.4 2.1 6.4 3.5 2.4 2.1 8.0 3.9 2.6 2.3  
 41.6 33.8 47.5 47.5 47.5 47.5 47.5 47.5 47.5 47.5 47.5 47.5



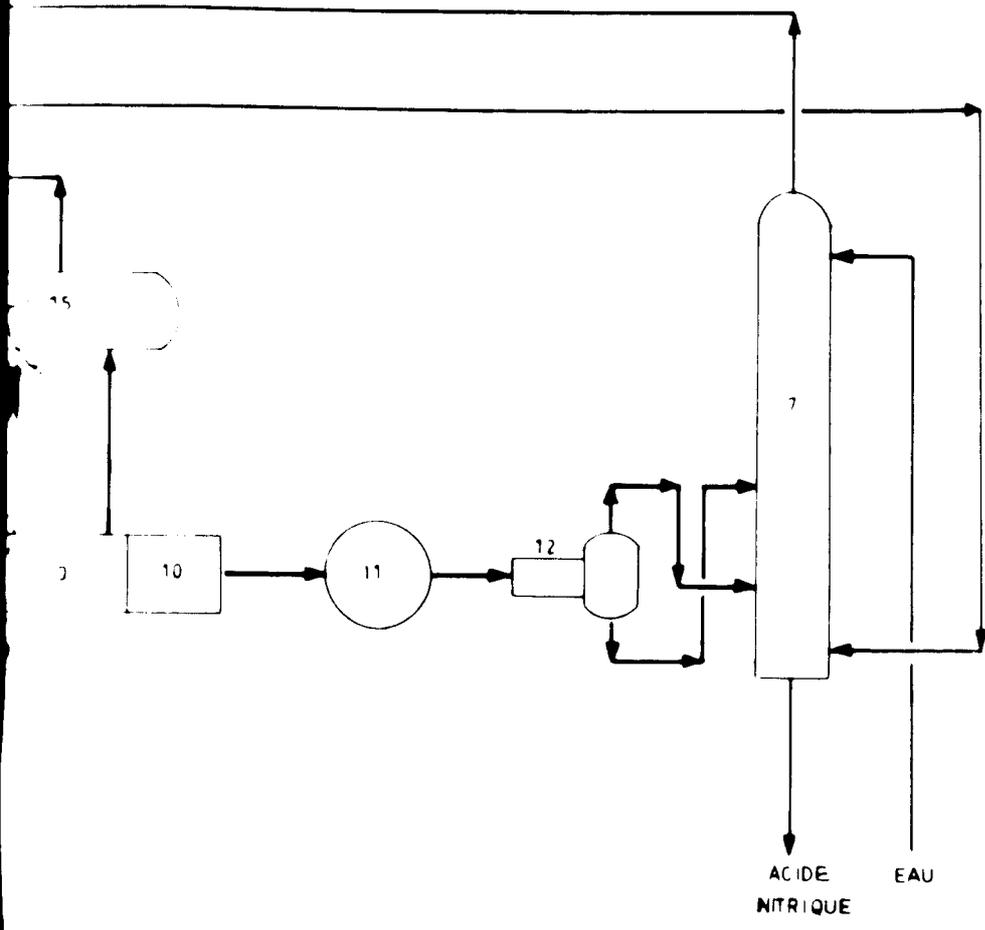
PRODUIT ACIDE NITRIQUE 56 %  
 CAPACITÉ 147000 T/a  
 FACTEUR D'UTILISATION 100 %  
 DELAI D'AMORTISS 15 ANS  
 .. OSBL

|  |                               |
|--|-------------------------------|
| <b>ESPINDESA</b>                           |                               |
| ASSISTANCE A L'INDUSTRIE CHIMIQUE AU MAROC |                               |
| FABRICATION D'ACIDE NITRIQUE 56 %          |                               |
| FIG. VI. 11                                |                               |
| FP- 2019                                   | REF ONUDI: PROJET SIS 71/1459 |
| FEVRIER 1973                               | CONTRAT 72/34                 |



SECTION 1

- 1- COMPRESSEUR
- 2 ECHANGEUR DE CHALEUR
- 3 CONVERTISSEUR
- 4 MÉLANGEUR
- 5 VAPORISATEUR
- 6 ECHANGEUR DE CHALEUR
- 7- COLONNE D'ABSORPTION
- 8- ECHANGEUR DE CHALEUR
- 9 REFROIDISSEUR-CONDENSATEUR
- 10- FILTRE RECUPERATEUR CATALISATEUR
- 11 ECHANGEUR DE CHALEUR
- 12
- 13-
- 14- TURBINE
- 15- ACUMULATEUR DE VAPEUR
- 16- RECHAUFFEUR DE VAPEUR



## SECTION 2

FABRICATION DE ~~ACIDE NITRIQUE~~ *D'ACIDE NITRIQUE* SCHEMA DU  
 PROCÉDÉ  
 FIG VI 12

PRODUCTO: NITRATO DE AMONIO 33,5 %  
 CAPACIDAD PLANTA: 555 TON/DIA. 100.000 TON/AÑO  
 PROCESO: presión atmosférica  
 OPERACION: 300 DIAS/AÑO

| MATERIAS PRIMAS   | Consumo unitario<br>Cantidad/año<br>por T. de prod. | UNIDADES                  | PRECIO \$                 | COSTE ANUAL<br>\$ MM Pts/año | COSTE<br>\$ MM |        |
|---|---|---------------------------|---------------------------|------------------------------|----------------|--------|
| Amoniaco  | 0,205   | Tm.                       | 38,-                      | 771.400                      | 7,714          |        |
| Acido nítrico 100   | 0,790   | "                         | 26,954                    | 2.129.366                    | 21,294         |        |
| Recubrimiento   | 30,000  | Egs.                      | 0,015                     | 45.000                       | 0,450          |        |
| TOTAL M.P.  |   |                           |                           |                              |                |        |
| SUBPRODUCTOS  |   |                           |                           | 2.945.766                    | 29,458         |        |
| TOTAL SUBPRODUCTOS  |   |                           |                           |                              |                |        |
| COSTE NETO DE MATERIAS PRIMAS                             |   |                           |                           | 2.945.766                    | SUBTOTAL       | 29,458 |
| SERVICIOS   | Consumo unitario<br>Cantidad/año<br>por T. de prod. | UNIDADES                  | PRECIO                    | COSTE ANUAL<br>\$ MM Pts/año |                |        |
| ELECTRICIDAD  | 10,000  | KWH                       | 0,018                     | 72.000                       | 0,720          |        |
| AGUA  | 0,250   | TM                        | 2,500                     | 62.500                       | 0,625          |        |
| AGUA TRATADA  |   | RMx m <sup>3</sup>        |                           |                              |                |        |
| AGUA NO TRATADA   | 20,000  | RM m <sup>3</sup>         | 0,060                     | 120.000                      | 1,200          |        |
| TOTAL SERVICIOS   |   |                           |                           | 254.500                      | 2,545          |        |
| AHORRO SERVICIOS  |   |                           |                           |                              |                |        |
| VAPOR   |   | TM                        |                           |                              |                |        |
| TOTAL AHORRO SERVICIOS                                    |   |                           |                           |                              |                |        |
| COSTE NETO SERVICIOS                                      |   |                           |                           | 254.500                      | SUBTOTAL       | 2,545  |
| Laboratorio y gastos generales directos                   |   |                           |                           | 23.280                       |                | 0,233  |
| MANO DE OBRA  | NUMERO  | COSTE ANUAL \$ MM Pts/año |                           |                              |                |        |
| OPERARIOS   | 3 turno [0,8 \$ h. h.]                              | 17.280                    |                           |                              | 0,173          |        |
| TECNICOS  | 12 [5 \$ h. h.]                                     | 6.000                     |                           |                              | 0,060          |        |
| TOTAL MANO DE OBRA  |   | 23.280                    |                           |                              | 0,233          |        |
| COSTES VARIABLES (Cv)                                     |   |                           |                           | 3.246.826                    |                | 32,468 |
| CONCEPTO  | CRITERIO  |                           | COSTE ANUAL \$ MM Pts/año |                              |                |        |
| INTERESES   | 8 % P CIT   |                           | 574.880                   |                              | 5,749          |        |
| AMORTIZACION  | 10% ISBI 46,7 % (S) (S)                             |                           | 597.556                   |                              | 5,976          |        |
| MANTENIMIENTO   | 3% CIT % (CIT-T)                                    |                           | 200.313                   |                              | 2,003          |        |
| IMPUESTOS Y SEGUROS                                       | 1% CIT % (CIT-T)                                    |                           | 66.187                    |                              | 0,662          |        |
| GASTOS GENERALES  | 2% CIT % (CIT-T)                                    |                           | 133.562                   |                              | 1,336          |        |
| COSTES FIJOS (Cf)   |   |                           |                           | 1.572.528                    |                | 15,726 |
| TOTAL COSTES DE FABRICACION (C)                           |   |                           |                           | 4.819.354                    |                | 48,195 |
| COSTE INMOVILIZADO (EN UNO DE LOS LIMITES DE BATERIA (I)) |   |                           |                           | MM \$s (ISBI.)               |                | 4,548  |
| fuera (II)  |   |                           |                           | MM \$s (OSBI.)               |                | 2,140  |
| EN TERRENOS NXX   |   |                           |                           | MM \$s                       |                | 0,020  |
| EXCEPTO TERRENOS NXX                                      |   |                           |                           | MM \$s                       |                | 0,478  |
| COSTE INMOVILIZADO TOTAL (I+II)                           |   |                           |                           |                              |                | 6,196  |

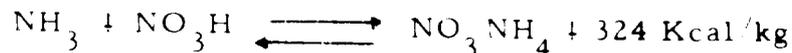


Ces chiffres ont été calculés suivant les hypothèses mentionnées dans la section 2.

Le graphique VI. 11 montre les résultats de l'analyse économique réalisée avec différents prix de l'ammoniac.

VI. 3. 2. Nitrate d'Ammonium.Procédés existants.

Les procédés existants sont assez semblables à eux puisque tous se basent dans la réaction fondamentale suivante.



Les différences parmi les procédés commerciaux existants sont rares, si l'on excepte la pression d'opération qui est la variable vraiment distinctive parmi les différents procédés; existent des procédés opérant sous vide, à pression atmosphérique ou haute pression, quoique ces deux derniers types sont les plus caractéristiques.

Le nitrate d'ammonium se produit en solution aqueuse que peut être concentrée jusqu'à l'obtention du produit en forme solide.

Le procédé le plus normal pour la fabrication de nitrate d'ammonium en forme de "prill" consiste à introduire la solution concentrée dans une colonne d'atomisation où le nitrate d'ammonium se pulvérise dans la zone supérieure s'introduisant un courant d'air par la zone inférieure à la température appropriée. De cette façon s'obtiennent des particules sphériques de 1,5-4 mm.

Quand il s'agit de produire le nitrate d'ammonium pour son utilisation directe comme engrais, le liquide se granule généralement avec carbonate de calcium, originant le ainsi appelé nitrate d'ammonium-calcium avec concentrations de N que souvent oscillent entre le 20 et le 26%.

Procédés Brevetés Sociétés propriétaires des procédés.

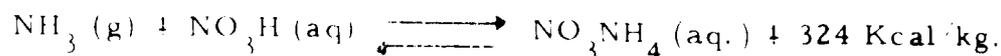
Il y existe un nombre considérable de sociétés propriétaires des procédés pour la fabrication du nitrate d'ammonium, soit sous la forme de solution, soit sous la forme de "prills", et desquelles se montrent tout de suite les plus importantes, indiquant, dans les cas où l'on connaît, les usines commerciales installées par chaque méthode.

| <u>SOCIETES PROPRIETAIRES</u> | <u>USINES INSTALLEES</u> |
|-------------------------------|--------------------------|
| C. F. Braun                   | 2                        |
| Chemico                       | 23                       |
| C. I. /Girdler                | n. d.                    |
| Espindesa/TVA                 | 1                        |
| Fisons                        | n. d.                    |
| Fluor                         | 6                        |
| Hercules                      | n. d.                    |
| Kaltenback                    | n. d.                    |
| Kaltenback- Pintsch Bamag     | 13                       |
| Montedison                    | 34                       |
| M. W. Kellog                  | n. d.                    |
| Pritchard                     | n. d.                    |
| Pechiney-St. Gobain           | n. d.                    |
| Stamicarbon                   | 19                       |
| Sumitomo                      | 2                        |
| Udhe                          | 10                       |
| Vulcan Cincinati              | 4                        |

La liste indiquée a une valeur purement indicative, dû à l'impossibilité d'obtenir une information complète sur l'ensemble des sociétés propriétaires des procédés.

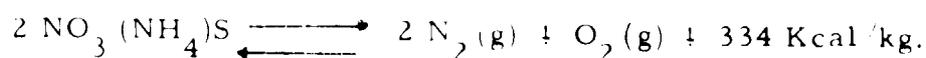
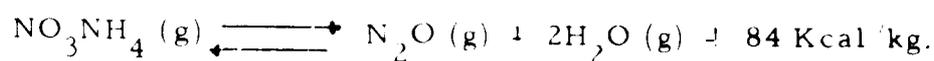
### Caractéristiques générales

Selon on a déjà exposé dans les sections antérieures, les procédés de fabrication de nitrate d'ammonium se basent dans la réaction de neutralisation suivante:



Cette réaction, extraordinairement exothermique, se produit à grande vitesse vers la droite à températures inférieures à 200 °C.

Au dessus de cette température le nitrate d'ammonium se décompose rapidement selon les réactions suivants:



En général les procédés existants se ressemblent à eux. La pression d'opération, qui est le principal élément de différence des procédés patentés, agit dans un sens similaire à celui déjà exposé pour l'acide nitrique, les basses pressions réduisent la consommation de matières premières et les hautes pressions réduisent l'investissement nécessaire et les frais fixes aux dépens de réduire le rendement de la réaction.

En ce qui concerne aux coûts de services sont en général favorables aux procédés de haute pression.

De cette façon on peut appliquer, d'une certaine manière, à la fabrication de nitrate d'ammonium les considérations établies avec référence à l'acide nitrique en ce qui concerne à l'investissement et aux coûts. Cependant, le procédé de haute pression présente quelques caractéristiques contraires de difficile quantification économique, mais d'une grande importance.

La plus importante entre elles est que le travail à hautes pressions place le nitrate d'ammonium très proche à ses limites d'explosivité, ce qui rend ce type de procédé de fabrication vraiment dangereux, à tel point qu'il est nécessaire protéger le secteur de neutralisation avec des blindages de ciment et procéder à son opération au moyen d'un commande à distance, exigeant de personnel très qualifié.

Par ailleurs, le procédé de pression atmosphérique présente une plus grande flexibilité en ce qui concerne à la production de liqueurs de nitrate d'ammonium, de concentration variables, appropriés en chaque moment au type de fertilisant que l'on désire fabriquer.

Comparaison techno-économique. - Selection de procédés à comparer.

Dans le présent chapitre se réalise la comparaison entre les procédés typiques représentatifs des deux alternances existantes préalablement décrites

- Procédé à pression atmosphérique
- Procédé à haute pression (4 atm. absolues)

Comparaison économique de coûts et investissements.

Dans la comparaison économique effectuée pour les procédés préalablement décrits on a bâti les hypothèses suivantes:

Pour l'estimation des investissements dehors la zone de production ("OSBL"), similaires pour les deux cas, on a supposé qu'une partie de cet investissement serait commune pour les deux usines, dû au fait d'être intégrée l'usine de nitrate d'ammonium avec une installation d'acide nitrique.

Conformément à cela on a supposé que l'investissement en OSBL correspondant au nitrate d'ammonium serait le correspondant aux stockages de ce produit plus la moitié du reste des coûts de capital correspondant à OSBL, sauf les stockages d'acide nitrique.

Pour le calcul du fond de roulement on a estimé les coûts correspondants à 15 jours de ventes, 1 mois de matières premières et 2 mois de coûts de main d'œuvre.

Le coût des amortissements a été calculé considérant une amortissation des ISBL en 10 années et des OSBL en 15 années.

Le coût des laboratoires et frais généraux directement imputables à la fabrication a été estimé équivalent au coût de la main d'œuvre nécessaire.

Les autres hypothèses bâties, ainsi que les prix de revient utilisés pour les matières premières et services se montrent dans les Tableaux de coûts ci-joints.

Les résultats des calculs effectués, tant en ce qui concerne aux coûts qu'aux investissements se trouvent tabulés dans les Tableaux résumés ci-joint, correspondant à chacun des procédés typiques étudiés.

Evidemment, la comparaison a été réalisée sur une base d'égalité pour les deux procédés comparés, ainsi que pour la dimension de l'usine à installer, suivant les études réalisées.

#### Caractéristiques techniques.

Dans le Tableau suivant on montre tabulées, les caractéristiques techniques principales de chacun des procédés étudiés.

### Conclusions.

#### Analyse des résultats de l'étude comparatif.

Les résultats numériques de l'étude réalisée montrent un résultat légèrement favorable, du point de vue économique pour le procédé de haute pression.

En effet, les coûts de fabrication obtenues au moyen des calculs exposés, atteignent un total de 47,4 \$ t pour le cas de haute pression et 48,2 \$ t. pour le procédé de basse pression, supérieur au premier en un 1,6%.

Etant donné que l'investissement pour le procédé de haute pression est inférieur en un 3,5% au procédé compétiteur, il faut remarquer que la rentabilité obtenue par le procédé de haute pression sera toujours légèrement supérieur à l'obtenue avec le procédé de basse pression, n'importe quel soit le prix appliqué au nitrate d'ammonium

Malgré cela, et étant donnés les caractéristiques dangereuses déjà montrés dans le chapitre 3 pour le procédé de haute pression, il semble plus convenable recommander l'utilisation du procédé qui opère à pression atmosphérique, puisque le rare améliorement de rentabilité obtenue avec le premier ne justifie pas le danger qu'entraîne l'opération du même.

#### Description et diagramme des débits du procédé choisi.

Dans la présente section on réalise la description du procédé choisi dans les sections antérieures.

Le procédé mentionné de basse pression se représente en résumé dans le diagramme des débits ci-joint.

Tout de suite on réalise la description mentionnée du procédé choisi. On le peut considérer divisé en deux sections, de la forme suivante:

a) Section de neutralisation.

Dans un réacteur pour neutraliser on fait réagir à une pression de  $1,40 \text{ Kg/cm}^2$  absolue, l'acide nitrique chaud et les vapeurs d'ammoniac rechauffées pour produire une solution aqueuse de nitrate d'ammonium avec une concentration plus grande que le 84% que l'on concentre plus tard jusqu'à un maximum du 96% dans un évaporateur sous vide. La solution se recueille dans une cuve et ajustée le pH, la température et la concentration, c'est alors que l'on pompe à la section de granulation.

Préalablement, l'ammoniac liquide à  $12 \text{ Kg/cm}^2$  et  $50 \text{ }^\circ\text{C}$ . S'envoie à un évaporateur vertical d'ammoniac et la vapeur d'ammoniac produite à  $90 \text{ }^\circ\text{C}$  et  $2 \text{ Kg/cm}^2$  se réchauffe à  $70 \text{ }^\circ\text{C}$ . dans un échangeur de chaleur tubulaire.

L'acide nitrique de 56% se pompe au neutraliseur circulant à travers d'un échangeur de chaleur tubulaire dans lequel s'augmente sa température jusqu'à les  $70 \text{ }^\circ\text{C}$ :

Le réacteur pour neutraliser a une zone inférieure de réaction de petit diamètre et une zone supérieure de séparation de la vapeur de diamètre plus grand. Le liquide se recircule constamment au moyen d'une pompe dès la zone supérieure à la zone inférieure. L'alimentation de l'acide nitrique se réalise dans l'impulsion de la pompe dans la zone inférieure du réacteur réussissant à une distribution uniforme et un mélange optimal de l'acide nitrique dans le liquide de réaction. L'ammoniac se barbotte dans la partie inférieure du réacteur à travers de cinq anneaux distributeurs dans la courant liquide ascendant qui contient l'acide nitrique. La réaction de neutralisation est immédiate, produisant le nitrate d'ammonium et, par son caractère exothermique, se dégage une

grande quantité de chaleur. Cette chaleur produite augmente la température de la solution jusqu'à ce que l'on atteigne la température d'ébullition correspondante et c'est alors que se dégage sous forme de vapeur d'eau.

Cette formation de vapeur est considérable et dû au fait de se réaliser dans le sein du liquide dans la zone de réaction, s'origine une récirculation interne du liquide dans cette zone que l'on voit favorisé par une chicane cylindrique située autour du distributeur d'ammoniaque. Dans la zone supérieure du réacteur la vapeur se dégage du liquide. La conséquence de cette disposition est un mélange rapide et uniforme et une température inférieure dans la zone de réaction.

L'alimentation de l'acide nitrique s'ajuste au moyen d'un régulateur de débit. Un régulateur proportionnel en relation au débit de l'acide nitrique rapporte un approvisionnement d'ammoniac correspondent au 95% de l'ammoniac total nécessaire pour la neutralisation de l'acide. Le 5% restant d'ammoniac nécessaire s'alimente par un conduit différent et son débit se règle au moyen d'un système de contrôle de pH, avec lequel se réussit à maintenir le pH du produit en une valeur de 4,0 à 4,5.

Dans les conditions déjà mentionnées on obtient une solution de nitrate d'ammonium avec une concentration du 85% que se recueille à une cuve de rétention agitée. Le débit de décharge se règle au moyen d'une vanne actionnée par un régulateur de niveau dans le réacteur pour neutraliser. Cette cuve compte sur une régulation de température au moyen d'un serpentin à vapeur et de distributeur d'ammoniac pour les cas d'urgence.

La solution diluée (~85%) à une température 120-130 °C. se pompe dès cette cuve au réchauffeur extérieur de l'évaporateur sous vide où se concentre au moyen de la chaleur avec de la vapeur saturée à 160 °C. et sous vide, produit par un éjecteur à jet de vapeur, jusqu'à l'obtention de la concentration désirée que sera fonction du vide produit.

Dans le cas du 95%, le vide nécessaire sera de 280 mm Hg absolu. Le vide se règle du moyen d'un régulateur de pression que module l'alimentation du vapeur à l'éjecteur à jet de vapeur et pour un vide déterminé la concentration de la solution obtenue se règle au moyen d'un régulateur de température à la sortie du réchauffeur extérieur de l'évaporateur.

La solution concentrée s'écoule par gravité dès l'évaporateur jusqu'à une cuve agitée où l'on règle son pH à une valeur de 5,5 à 6,0 au moyen d'un barboteur d'ammoniac dont le débit se règle au moyen d'un régulateur de pH similaire à celui du neutraliseur. Cette cuve compte sur la régulation de température au moyen d'un serpentin à vapeur.

La solution de nitrate d'ammonium ajusté en concentration, pH et température, se pompe à la zone de granulation.

La vapeur d'eau formée dans le réacteur pour neutraliser est une vapeur contaminée avec  $\text{NH}_3$  et  $\text{NO}_3\text{NH}_4$  avec une pression de 1,40  $\text{kg/cm}^2$  absolu et une température de 140 °C à peu près. Etant donné sa haute teneur énergétique, on s'utilise dans les différentes étapes du procédé évaporation de l'ammoniaque, recnauffement de l'ammoniac, rechauffement de l'acide nitrique et préchauffage de l'air du séchoir dans la zone de granulation. L'excédent de la vapeur se condense dans un condenseur tubulaire de surface utilisant l'eau de refroidissement.

La vapeur d'eau produite dans l'évaporateur sous vide se condense dans un condenseur tubulaire de surface utilisant de l'eau de refroidissement.

Tous les condensats contaminés se recueillent dans une cuve. A partir d'ici on pompe une partie à la colonne de lavage des gaz de la zone de granulation et le reste se rejette comme résidu.

b) Section de granulation

La section de granulation décrite s'utilise dans les cas où le produit, sous forme de nitrate d'ammonium-calcium aie comme but son utilisation comme engrais d'application directe. Dans le cas où il doit être transporté à l'installation de NPK pour sa transformation postérieure, on l'utilise en forme liquide.

Dans le cas où le produit doit être granulé les opérations auxquelles il doit être soumis correspondent à la description suivante.

La solution concentrée de nitrate d'ammonium, ajustée en concentration, pH et température se pompe dès la cuve de rétention au granulateur de tambour rotatif. Le débit d'alimentation se règle au moyen d'un régulateur de débit qui reçoit le signal d'un mesureur magnétique. La solution se pulvérise à l'intérieur du granulateur à travers de douze gicleurs sur un lit de particules fines constituées par le recyclage et par la calcaire moulue.

La calcaire moulue s'envoie par moyens mécaniques ou de préférence pneumatiques à une trémie de chargement. La trémie de chargement décharge sur un convoyeur à bande à travers d'une vanne rotative actionnée par un moteur de vitesse variable. Ce convoyeur à bande décharge la calcaire moulue dans la trémie de chargement de solides au granulateur. Cette trémie décharge aussi le convoyeur à bande du matériel recyclé.

La granulation du produit se contrôle en ajustant les variables suivantes : concentration et température de la solution de nitrate d'ammonium, rapport du recyclage et température du recyclage.

Les granules de nitrate d'ammonium-calcium produits, passent par gravité à un séchoir de tambour rotatif dans lequel se diminue sa

teneur en humidité jusqu'à un 0,3 % au moyen d'air chaud en courantes parallèles. L'air se préchauffe à 90° C par la vapeur produite dans le neutraliseur dans un groupe aérothermique et finalement s'ajuste sa température jusqu'à un maximum de 150° C. dans une deuxième groupe par vapeur à 6 kg/cm<sup>2</sup>. La température de l'air à l'entrée du séchoir se règle au moyen d'un régulateur de température. Dans la zone de décharge du séchoir, l'air est aspiré par un ventilateur centrifuge à travers d'un groupe de séparateurs à cyclone de haut rendement qu'élimine plus du 95 % des solides traînés par l'air.

Les séparateurs à cyclone déchargent le solide recueilli sur le convoyeur à bande de recyclage. Le ventilateur du séchoir envoie l'air à une colonne de lavage de gaz. La régulation du débit d'air à travers le séchoir se réalise au moyen d'une entrée d'air additionnelle dans le conduit d'aspiration du séchoir pour atteindre un débit constant d'air à travers du circuit collecteur de poussières.

Le séchoir décharge le produit à un élévateur à godets qui à son tour le décharge sur les tamis vibrants où se séparent les fractions de grains fins et gros. Les granules de dimensions comprises dans les spécifications s'envoient à un élévateur à godets que décharge dans un refroidisseur à lit fluidifié où se refroidisse le produit à une température inférieure aux 32° C. par air ambiant. Le refroidisseur renferme un ventilateur d'impulsion et un autre d'aspiration, de telle façon disposées que l'on maintient au-dessus du lit fluidifié une différence de pression nulle en relation à l'extérieur, ce qui rend plus facile l'inspection, entretien chargement et déchargement du refroidisseur. Le circuit d'aspiration renferme un groupe de séparateur à cyclon avec décharge dans le convoyeur à bande de recyclage.

Le produit granulé sec et froid s'envoie par gravité à un convoyeur à bande où l'on mesure le débit de solides avec un dispositif nucléaire similaire à l'installé dans les convoyeurs à bande de calcaire

et de recyclage. Le convoyeur à bande décharge le produit dans la trémie de chargement du tambour enrobage. Dans cette trémie se décharge aussi le liant à travers d'un convoyeur à bande où l'on règle son débit du produit. La régulation du débit s'obtient au moyen de la variation de vitesse de la vanne rotative de déchargement du silo du liant.

Le produit final déjà enrobé s'envoie à un élévateur à godets qui décharge dans un convoyeur à bande au moyen duquel s'envoie au magasin.

Les grains fins et gros séparés du produit dans les tamis vibrants s'alimentent à un refroidisseur à tambour rotatif où l'on refroidisse avec de l'air ambiant en contre-courant jusqu'à une température qui dépend du produit que l'on fabrique et des conditions de granulation mais qu'il peut osciller entre les 45 et les 65 °C. Le système d'aspiration d'air est identique à celui du séchoir ainsi que la régulation de son débit.

Le refroidisseur de recyclage décharge les solides dans un élévateur à godets qui les envoie à un tamis vibrant où l'on sépare les particules plus grandes de 4 mm. Le tamis décharge les grains fins qui, sous conditions normales doivent constituer le 90% de la décharge du refroidisseur, dans le convoyeur à bande du recyclage et les grains gros s'envoient par gravité aux concasseurs à cylindres qui émettent les agrégats plus grands de 4 mm les renvoyant à la trémie de chargement du refroidisseur de recyclage. De cette façon le circuit de concassage des grains gros travaille au maximum avec un 10% de recyclage.

Tout le système de manipulation de soudes renferme un système de ventilation à dépression avec des prises d'air dans les points de production de poussières tels que tamis, concasseurs, élévateurs, déchargement de séparateur à cyclones, etc. qui empêchent la sortie de la poussière à l'extérieur de l'usine. Le système se compose d'un réseau collecteur des séparateurs à cyclones de haute rendement pour l'élimination de la poussière et un ventilateur d'aspiration.

Tous les ventilateurs du procédé déchargent l'air dans un conduit commun qui l'envoie à une colonne de lavage. Dans cette colonne, l'air se lave en contre-courant avec une solution que se recircule du fond de la colonne aux gicleurs placés dans la zone supérieure de la colonne. La solution s'enrichit en sels d'ammonium jusqu'à que l'on arrive à une concentration du 50-60% et s'établit un écoulement continu de drainage que se recycle au réacteur pour neutraliser. La quantité de l'eau drainé ainsi que celle de l'eau évaporé dans la colonne dans l'humidification de l'air lavé, se replace avec une partie du condensat contaminé produit dans la section de neutralisation. L'air après avoir traversé l'antibrouillard à la sortie de la colonne, s'envoie purifié à l'atmosphère à travers d'une cheminée et à une température de à peu près 40 °C. Cette colonne, remplisse, en outre, la mission de réduire presque à zéro la pollution de l'air résiduel, elle récupère quelques 150 kg/h à peu près de sels d'ammonium et diminue en un 40% à peu près la quantité de condensats contaminés à évacuer.

Consommation typiques de matières premières et services.

Tout de suite on résume les consommations unitaires de matières premières et services pour le procédé préalablement choisi, ainsi que les besoins de main d'œuvre pour l'installation prévue.

MATIERES PREMIERES

CONSOMMATIONS UNITAIRES

(par t de nitrate d'ammonium

33,5% N<sub>2</sub>)

Unité

Quantité

Ammoniac

t

0,203

Acide nitrique

t

1,410

Liant

kg

30,0

./.

SERVICESCONSOMMATIONS UNITAIRES(par t. de nitrate d'ammonium  
33,5% N<sub>2</sub>)

|                    | <u>Unité</u>   | <u>Quantité</u> |
|--------------------|----------------|-----------------|
| Energie électrique | Kwh            | 40,00           |
| Vapeur             | t              | 0,25            |
| Eau brut           | m <sup>3</sup> | 20,00           |

MAIN D'ŒUVRE

|          |          |
|----------|----------|
| Cadres   | 1 2      |
| Ouvriers | 3 équipe |

Investissement de l'usine proposée

Dans cette section on spécifie les investissements nécessaires pour l'installation de l'usine proposée

La capacité de production de cette usine est de 333 t/jour et estimant un total de 300 jours opération annuelle, équivaut à une production annuelle de 100 000 t de nitrate d'ammonium d'une teneur d'azote du 33,5%.

Les investissements que l'on estime nécessaires pour l'installation mentionnée, sur la base des hypothèses préalablement établies sont les suivants

Investissements (Milliers US \$)

|                                     |       |
|-------------------------------------|-------|
| Dédans la zone de production (ISLL) | 4 548 |
| Dehors la zone de production (OSBL) | 2 140 |
| Fonds de roulement                  | 478   |
| Terrains                            | 20    |
| Total (x)                           | 7 186 |

(x) Sans compter Douanes, imprévus, et frais de mise en route

\*\*\*\*\*  
 \* RESUMEN DE RENTABILIDAD PROYECTO \*  
 \*\*\*\*\*

PRODUCTO: VESFND4  
 PROCESO: TMA

|                                |                                    |
|--------------------------------|------------------------------------|
| CAPACIDAD NOMINAL 10000 UNZANO | CAP. FUNCIONAMIENTO 100 00. UNZANO |
| INVERSION TOTAL                | 8191519.11 \$                      |
| COSTE NETO DE FABRICACION      | 48.98 \$/TN                        |
| RENTABILIDAD SOBRE INVERSION   | 4.04 0/0                           |
| RENTABILIDAD SOBRE VENTAS      | 4.02 0/0                           |
| CASH FLOW DESCONTADO           | 2.34 0/0                           |
| TIEMPO DE RETORNO INVERSION    | 24.76 AÑOS                         |

\*\*\*\*\*  
 \* DISTRIBUCION DE LA INVERSION \*  
 \*\*\*\*\*

|   |            |            |
|---|------------|------------|
| I.S.B.I                                 | 4541000.00 |            |
| O.S.B.L                                 | 2140759.41 |            |
|   |            | 6689759.31 |
| VENTAS TOTALES 1/2 MES                  | 229166.67  |            |
| MATERIA PRIMA UN MES                    | 243033.33  |            |
| MANO DE OBRA DOS MESES                  | 6096.00    |            |
|   |            | 478295.91  |
| 15 0/0 ADUANAS, IMPREVISTOS Y P. MARCHA | 1003463.91 |            |
| TERRENCOS                               | 20000.00   |            |
|   |            | 1023463.91 |
| INVERSION TOTAL                         | 8191519.11 | \$         |

\*\*\*\*\*  
 C O S T O S D E F A B R I C A C I O N  
 \*\*\*\*\*

PRODUCTO: NOSH 56 OZO  
 PROCESO: IVA

| CAPACIDAD NOMINAL (100000. INZANO) | CONSUMO INZANO | PRECIOS \$/TN | CAP. FUNCIONAMIENTO (100000. INZANO) |           |         |
|------------------------------------|----------------|---------------|--------------------------------------|-----------|---------|
|                                    |                |               | COSTES INICIALES \$/TN PRODUCTO      |           |         |
| MATERIAS PRIMAS                    | INZANO         | PRECIO \$/TN  | INDIVIDUALES                         | PARCIALES | TOTALES |
| AMONIACO                           | 0.2031 00      | 48.00         | 7.714                                |           |         |
| NOSH 56 OZO                        | 0.1400 01      | 15.00         | 21.000                               |           |         |
| AGENTE REC.                        | 0.3000 01      | 15.00         | 0.450                                |           |         |
| CATALIZADORES Y PROMOT.            |                |               |                                      | 0.        |         |
| TOTAL MATERIAS PRIMAS              |                |               |                                      | 29.164    |         |

SERVICIOS

| VAPOR           | 0.2500 00 | 2.50 | 0.625 |       |
|-----------------|-----------|------|-------|-------|
| FUEL            | 0.        | 0.00 | 0.    |       |
| AGUA REFR.      | 0.2000 02 | 0.06 | 1.200 |       |
| AGUA TRAT.      | 0.        | 0.61 | 0.    |       |
| ENERGIA         | 0.4000 02 | 0.02 | 0.720 |       |
| TOTAL SERVICIOS |           |      |       | 2.545 |

| MANO DE OBRA                           | NUMERO | PRECIO \$/HR. |        |
|--|--------|---------------|--------|
| OBREROS                                | 0.     | 0.80          |        |
| SUPERVISORES                           | 2.     | 1.50          |        |
| TEC. SUPERIOR                          | 1.     | 5.00          |        |
| TOTAL MANO DE OBRA                     |        |               | 0.366  |
| LABORATORIO Y CONTROL (0.20 OZO M.OB.) |        |               | 0.073  |
| GASTOS G. FABRICACION (0.40 OZO M.OB.) |        |               | 0.293  |
| TOTAL COSTES VARIABLES.....            |        |               | 32.441 |

COSTES FIJOS

|  | CRITERIO         |          |
|--|------------------|----------|
| AMORTIZACION ISHL                      | 0.1000 ISHL      | 4.549    |
|  | 0.0670 SRI       | 1.427    |
| MANTENIMIENTO                          | 0.030 CTI        | 2.007    |
| IMPUESTOS Y SEGUROS                    | 0.010 CTI        | 0.667    |
| GASTOS GENERALES                       | 0.020 CTI        | 1.334    |
| INTERES                                | 0.080 INV. TOTAL | 6.553    |
| LICENCIA \$/TN                         |                  | 0.       |
| TOTAL COSTES FIJOS.....                |                  | 16.543   |
| COSTE BRUTO TOTAL DE FABRICACION.....* |                  | 48.984 * |

VENTAS Y ABONOS

| SUBPRODUCTOS       | PRODUCCION INZANO | PRECIO \$/TN | VENTA ANUAL \$ |
|--------------------|-------------------|--------------|----------------|
| NO HAY             | 0.                | 0.           | 0.             |
| TOTAL VENTAS SUBP. |                   |              | 0.             |

COSTE NETO FABRICACION..... 48.984

VALOR VENTAS PRODUCTO PRINCIPAL 5500000.00  
 (A 55.00 \$/TN)



PROYECTO: 1000000.00  
 PROCESO: 1000000.00

CAPACIDAD NOMINAL 100000.00 T/M/AN CAP. FUNCIONAMIENTO 100000.00 T/M/AN

MATERIAS PRIMAS \$/TN 39.00  
 AMONTAJO 20.00  
 NOBH 56.00/0 15.00  
 AGENTE REC.

TABLAS DE RESULTADOS

| AMORTIZACION                    | 15    |      | 15   |      | 15     |      | 15   |      | 15    |      |
|---------------------------------|-------|------|------|------|--------|------|------|------|-------|------|
|                                 | 55.0  | 65.0 | 75.0 | 80.0 | 55.0   | 65.0 | 75.0 | 80.0 | 55.0  | 65.0 |
| COSTE MAT-R.PRIMAS, \$/TN       | 36.2  | 36.2 | 36.2 | 36.2 | 36.2   | 36.2 | 36.2 | 36.2 | 36.2  | 36.2 |
| COSTE DE SERVICIOS, \$/TN       | 2.5   | 2.5  | 2.5  | 2.5  | 2.5    | 2.5  | 2.5  | 2.5  | 2.5   | 2.5  |
| C.MAND. PLAT. Y S.G., \$/TN     | 0.7   | 0.7  | 0.7  | 0.7  | 0.7    | 0.7  | 0.7  | 0.7  | 0.7   | 0.7  |
| COSTES FIJOS FABR., \$/TN       | 14.7  | 14.8 | 14.8 | 14.8 | 16.6   | 16.7 | 16.7 | 21.1 | 21.2  | 21.2 |
| COSTE NETO FABRIC, \$/TN        | 54.2  | 54.2 | 54.2 | 54.2 | 56.1   | 56.1 | 56.1 | 60.6 | 60.6  | 60.7 |
| COSTE TOTAL INSTALACIONES MILLS | 6.69  | 6.69 | 6.69 | 6.69 | 6.69   | 6.69 | 6.69 | 6.69 | 6.69  | 6.69 |
| INVERSION TOTAL, MILES \$       | 6.25  | 8.29 | 8.33 | 8.35 | 8.25   | 8.29 | 8.33 | 8.35 | 8.25  | 8.33 |
| RENTAS SOBRE INVERSION, O/C     | 0.6   | 7.2  | 13.7 | 17.0 | -0.7   | 5.9  | 12.5 | 15.7 | -3.7  | 2.9  |
| RENTAS SOBRE VENTAS, O/C        | 0.8   | 9.1  | 15.2 | 17.7 | -1.0   | 7.6  | 13.9 | 16.4 | -5.6  | 3.7  |
| TIEMPO RETORNO INV. AÑOS        | 178.0 | 13.9 | 7.3  | 5.9  | -145.6 | 10.9 | 8.0  | 6.4  | -26.9 | 34.4 |
| CASH FLOW DESCENTADO, C/C       |       |      | 0.0  | 14.5 | 18.7   | 5.3  | 14.5 | 18.7 | 10.6  | 7.9  |

PRODUCTO: .....  
 PROCESO: .....

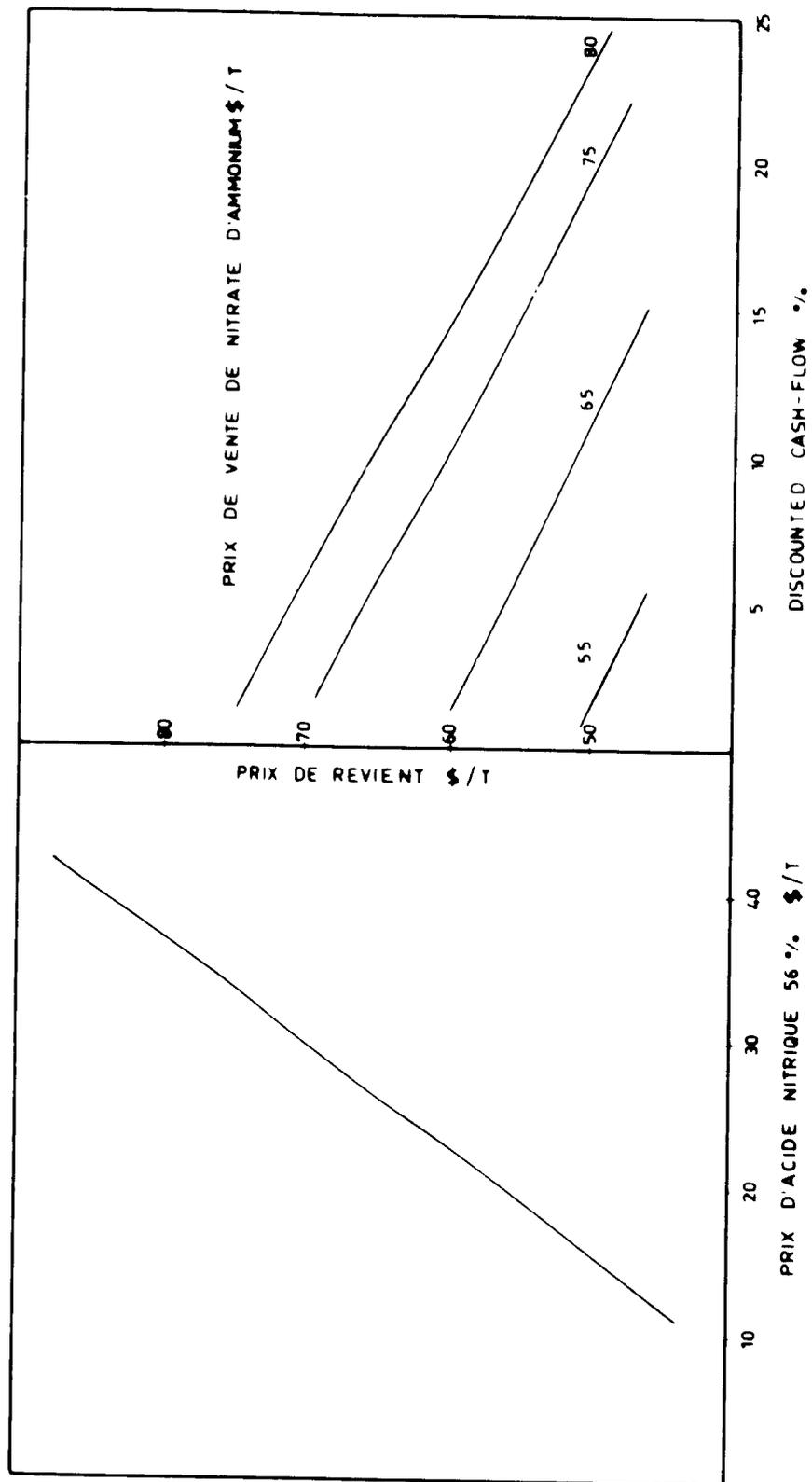
CAPACIDAD NOMINAL: 100000. TN/ANO      CAP. FUNCIONAMIENTO: 100000. TN/ANO

MATERIAS PRIMAS \$/TN      38.00  
 AMONIAO      30.00  
 AGENTE REA      15.00

TARLAS DE RESULTADOS

| AMORTIZACION                     | ESPELANOS |       | 15   |      | 20    |       | 10   |      | 15    |       | 5     |      |
|----------------------------------|-----------|-------|------|------|-------|-------|------|------|-------|-------|-------|------|
|                                  | 55.0      | 60.0  | 75.0 | 80.0 | 55.0  | 65.0  | 75.0 | 80.0 | 55.0  | 65.0  | 75.0  | 80.0 |
| PRECIO NOMINAL                   | 55.0      | 60.0  | 75.0 | 80.0 | 55.0  | 65.0  | 75.0 | 80.0 | 55.0  | 65.0  | 75.0  | 80.0 |
| NO HAY                           | 0.        | 0.    | 0.   | 0.   | 0.    | 0.    | 0.   | 0.   | 0.    | 0.    | 0.    | 0.   |
| COSTE MATER. PRIMAS \$/TN        | 50.2      | 50.2  | 50.2 | 50.2 | 50.2  | 50.2  | 50.2 | 50.2 | 50.2  | 50.2  | 50.2  | 50.2 |
| COSTE AMONIAO \$/TN              | 2.5       | 2.5   | 2.5  | 2.5  | 2.5   | 2.5   | 2.5  | 2.5  | 2.5   | 2.5   | 2.5   | 2.5  |
| COSTE AGENTE REA \$/TN           | 0.7       | 0.7   | 0.7  | 0.7  | 0.7   | 0.7   | 0.7  | 0.7  | 0.7   | 0.7   | 0.7   | 0.7  |
| COSTE FLUJO DE TRABAJO \$/TN     | 14.8      | 14.9  | 14.9 | 16.7 | 16.7  | 16.7  | 16.7 | 16.8 | 21.2  | 21.3  | 21.3  | 21.3 |
| COSTE NETO FABRICA \$/TN         | 68.3      | 68.3  | 68.3 | 70.1 | 70.2  | 70.2  | 70.2 | 70.2 | 74.7  | 74.7  | 74.7  | 74.8 |
| COSTE TOTAL INSTALACIONES MIL \$ | 6.69      | 6.69  | 6.69 | 6.69 | 6.69  | 6.69  | 6.69 | 6.69 | 6.69  | 6.69  | 6.69  | 6.69 |
| INVERSION TOTAL EN MIL \$        | 8.37      | 8.41  | 8.45 | 8.47 | 8.37  | 8.41  | 8.45 | 8.47 | 8.37  | 8.41  | 8.45  | 8.47 |
| RENTA SOBRE INVERSION O/O        | -4.7      | -2.1  | 4.3  | 7.6  | -9.9  | -3.4  | 3.1  | 6.4  | -12.9 | -6.3  | 0.2   | 3.4  |
| RENTA SOBRE VENTAS O/O           | -13.3     | -2.8  | 4.9  | 8.0  | -15.1 | -4.4  | 3.5  | 6.7  | -19.7 | -8.2  | 0.2   | 3.6  |
| TIEMPO RETORNO EN AÑOS           | -11.5     | -46.6 | 23.0 | 13.2 | -10.1 | -29.6 | 31.9 | 15.7 | -7.7  | -15.8 | 509.6 | 29.4 |
| CASH FLOW DESCENTADO O/O         |           |       |      |      | -10.0 | 0.0   | 0.4  | 5.7  |       |       |       |      |



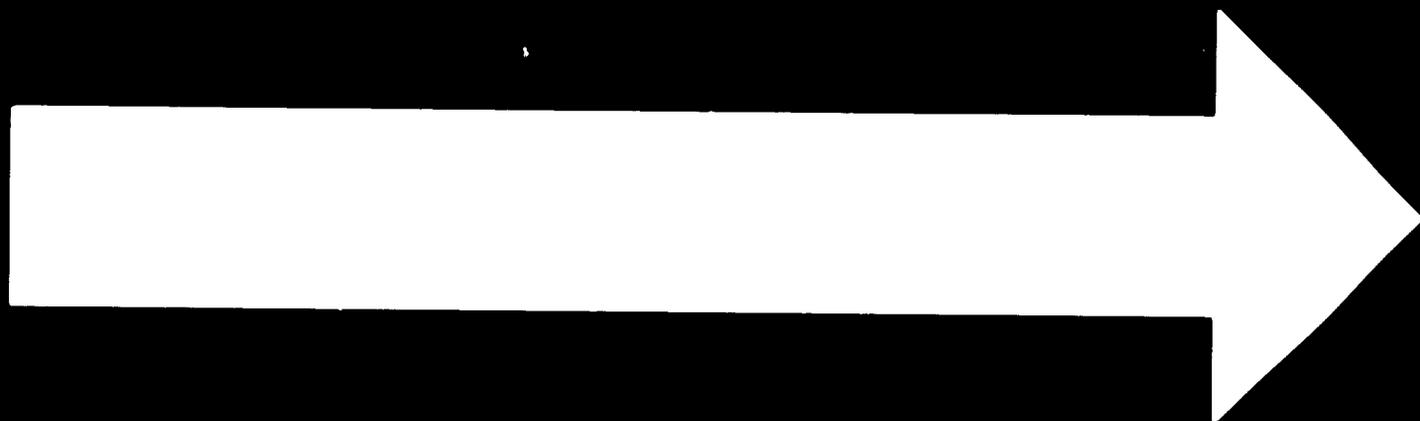


UNITÉ DE NITRATE D'AMMONIAC

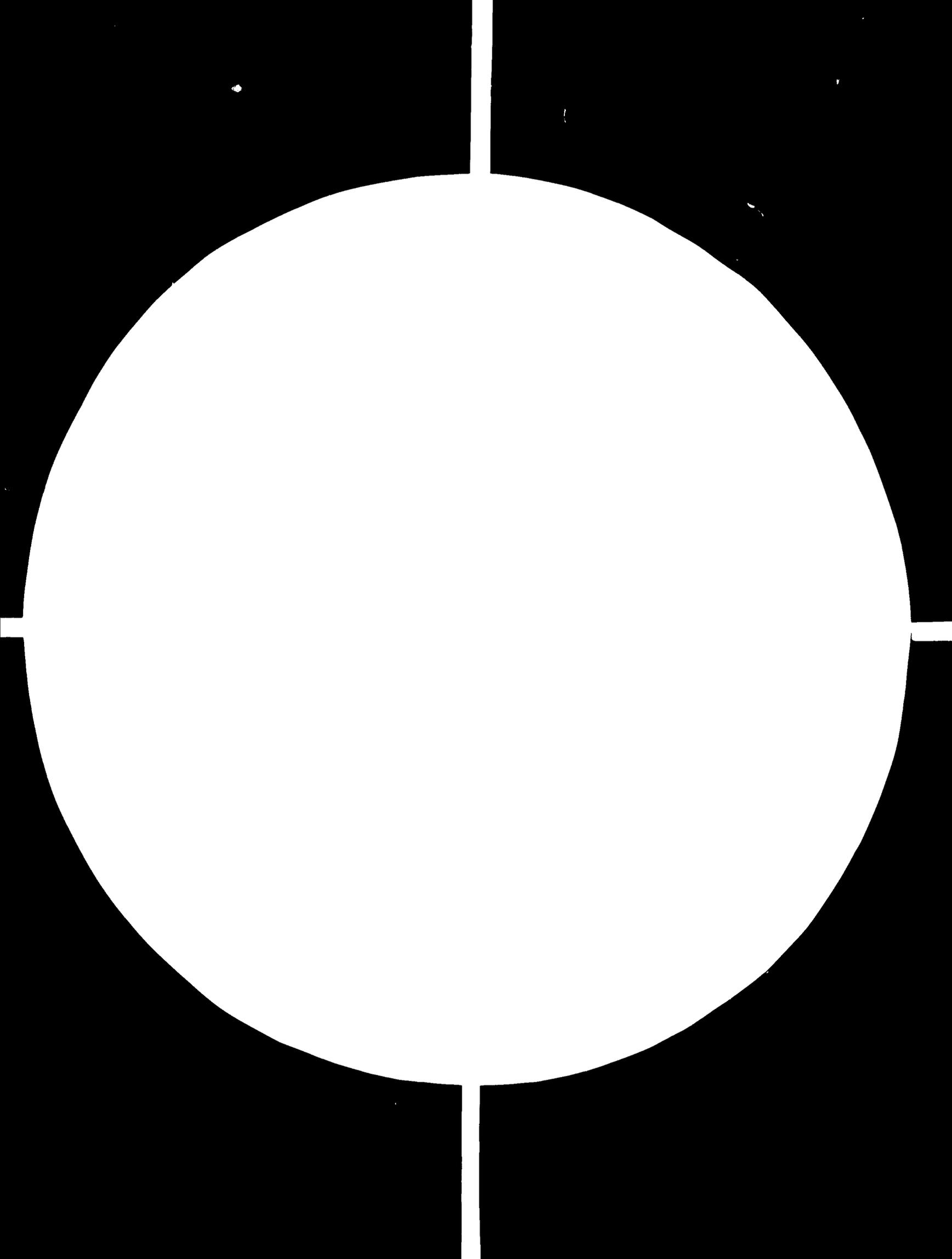
|                            |            |
|----------------------------|------------|
| CAPACITÉ INSTALLÉE         | 100000 T/a |
| FACTEUR D'UTILISATION      | 100 %      |
| DELAI D'AMORTISSEMENT ISBL | 10 Ans     |
| " " OSBL                   | 15 "       |

|  |                               |
|--|-------------------------------|
| E S P I N D E S A                          |                               |
| ASSISTANCE A L'INDUSTRIE CHIMIQUE AU MAROC |                               |
| FABRICATION DE NITRATE D'AMMONIUM          |                               |
| FIG. VI. 13                                |                               |
| FP 2019                                    | REF. ONUDE PROJET SIS 71/1059 |
| FEVRIER 1971                               | INTRAT 100000 T/a             |

**B-108**

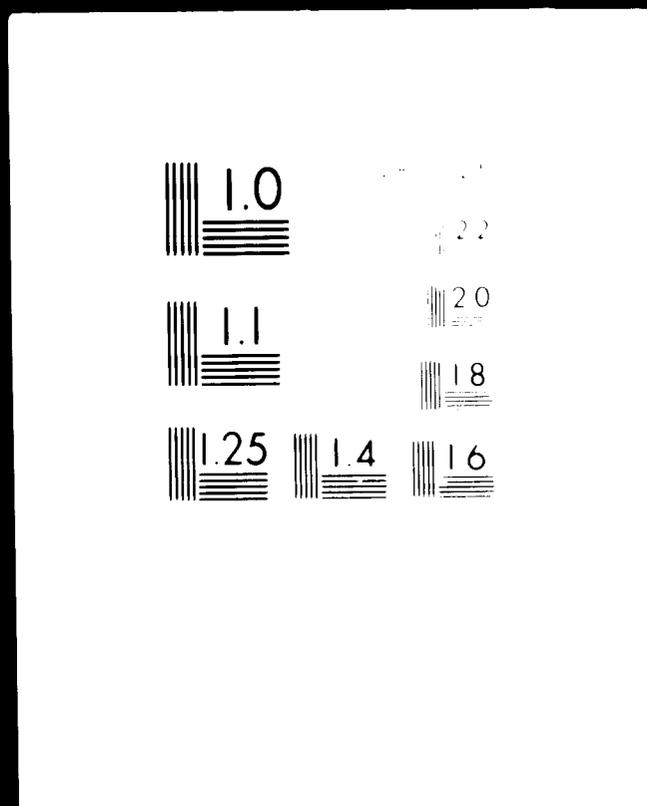


**80.02.22**



8 OF 9

08031



24x  
C

Le graphique VI. 13 montre l'influence du prix de l'acide nitrique sur le prix de revient du nitrate d'ammonium et sur la rentabilité interne du projet.

## VI 4 RAFFINAGE DU PETROLE BRUT.

Le Tableau VI 17 montre la production maximum de chaque produit pétrolier que les raffineries existantes peuvent accomplir. Ces productions sont évidemment fonction du brut traité. Dans ce cas il s'agit du mélange de bruts habituellement traités par les raffineries et qui ont été déjà explicités au paragraphe IV 2.5. Ces chiffres tiennent aussi compte du vieillissement de quelques unités existantes et de sa correspondante baisse de rendement. Ainsi, on a considéré que l'actuelle unité de Reforming Catalytic à la SAMIR traitera 200.000 t/a au lieu des 250.000 t/a qui sont chargées aujourd'hui.

D'autre part en tenant compte des résultats de l'étude de marché on peut établir le bilan offre-demande pour les années 1977, 1979, 1980 et 1982. Ceci a été résumé au Tableau VI 18. Ce bilan montre très clairement les faits suivants :

- Il existe déjà dans l'actualité des produits déficitaires, tels que le carbureacteur et les lubrifiants. Pour l'année 1977 il y aura un déficit considérable des produits suivants : essence super, butane, carbureacteur, bitumes et lubrifiants.
- Au delà de 1980 presque tous les produits présentent un déficit important.

Il faut, donc, envisager deux types de projets de raffinage à établir : ceux qui peuvent être installés dans le cadre des raffineries existantes, c'est à dire, sans augmenter la capacité de distillation atmosphérique et ceux qui ont besoin d'une augmentation de la capacité installée pour le traitement du pétrole brut.

Avec les deux de distillation atmosphérique existantes dans la raffinerie de Mohammedia on peut arriver à satisfaire le marché de carbureacteur, essence super, bitume et lubrifiants de la façon suivante :

TABLEAU VI. 17

PRODUCTION MAXIMUM<sup>(x)</sup> (t/a)

| <u>P r o d u i t</u> | <u>SAMIR</u> | <u>S. C. P.</u> | <u>SEBLIMA</u> | <u>TOTAL</u> |
|----------------------|--------------|-----------------|----------------|--------------|
| Propane              | 9 500        | 5 600           | --             | 15 100       |
| Butane               | 52. 000      | 56. 000         | --             | 108. 000     |
| Essence Super        | 109. 000     | 86. 000         | --             | 195. 000     |
| Essence Normal       | 92. 000      | 110. 000        | --             | 202. 000     |
| Carbureacteur        | 90. 000      | --              | --             | 90. 000      |
| Pétrole Lampant      | 47. 000      | 43. 000         | --             | 90. 000      |
| Gas-Oil              | 612. 000     | 296. 000        | --             | 908. 000     |
| Fuel-Oil             | 840. 000     | 147. 000        | --             | 987. 000     |
| Bitume               | --           | --              | 55. 000        | 55. 000      |
| Naphta               | 178. 000     | --              | --             | 178. 000     |

(x) SOURCE: S. A. M. I. R. et S. C. P.

TABLEAU VI. 18

| PRODUIT         | DEFICIT       |               |               | SUPERA VIT    |               |
|-----------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
|                 | <u>1. 977</u> | <u>1. 979</u> | <u>1. 980</u> | <u>1. 977</u> | <u>1. 982</u> |
| Propane         |               |               |               | 5. 100        | 1. 800        |
| Butane          | 45. 200       | 93. 400       | 113. 500      |               | 157. 500      |
| Essence Super   | 98. 400       | 174. 600      | 207. 800      |               | 280. 000      |
| Essence Auto    |               |               |               | 47. 000       | 40. 400       |
| Naphta          |               |               |               |               |               |
| Carbureacteur   | 91. 000       | 146. 000      | 171. 000      |               | 263. 000      |
| Pétrole Lampant |               | 2. 500        | 4. 600        |               | 8. 900        |
| Gas - Oil       |               |               | 13. 600       |               | 151. 800      |
| Fuel - Oil      |               | 43. 600       | 121. 300      |               | 290. 900      |
| Bitume          | 31. 100       | 48. 900       | 58. 300       |               | 78. 700       |
| Lubrifiants     | 45. 200       | 54. 600       | 58. 600       |               | 67. 400       |
| Total           | 310. 900      | 563. 600      | 748. 700      |               | 1. 298. 200   |

| Produit       | Unité à installer<br>à Mohammedia    | Capacité de production à installer<br>(t/a) | An jusqu'auquel le<br>marché sera satisfait | Coût des installations<br>montées<br>(\$ USA 1973) |
|---------------|--------------------------------------|---|---|--|
| Carbureacteur | Desulfurisation<br>distillats moyens | 120.000                                     | 1.978                                       | 0,7  |
| Essence super | Reforming Catalytique                | 150.000                                     | 1.978                                       | 2,2  |
| Bitumes       | Distillation sou vide                | 50.000                                      | 1.980                                       | 5,5  |
| Lubrifiants   | Plante de lubrifiants                | 50.000                                      | 1.979                                       | 10,7   |

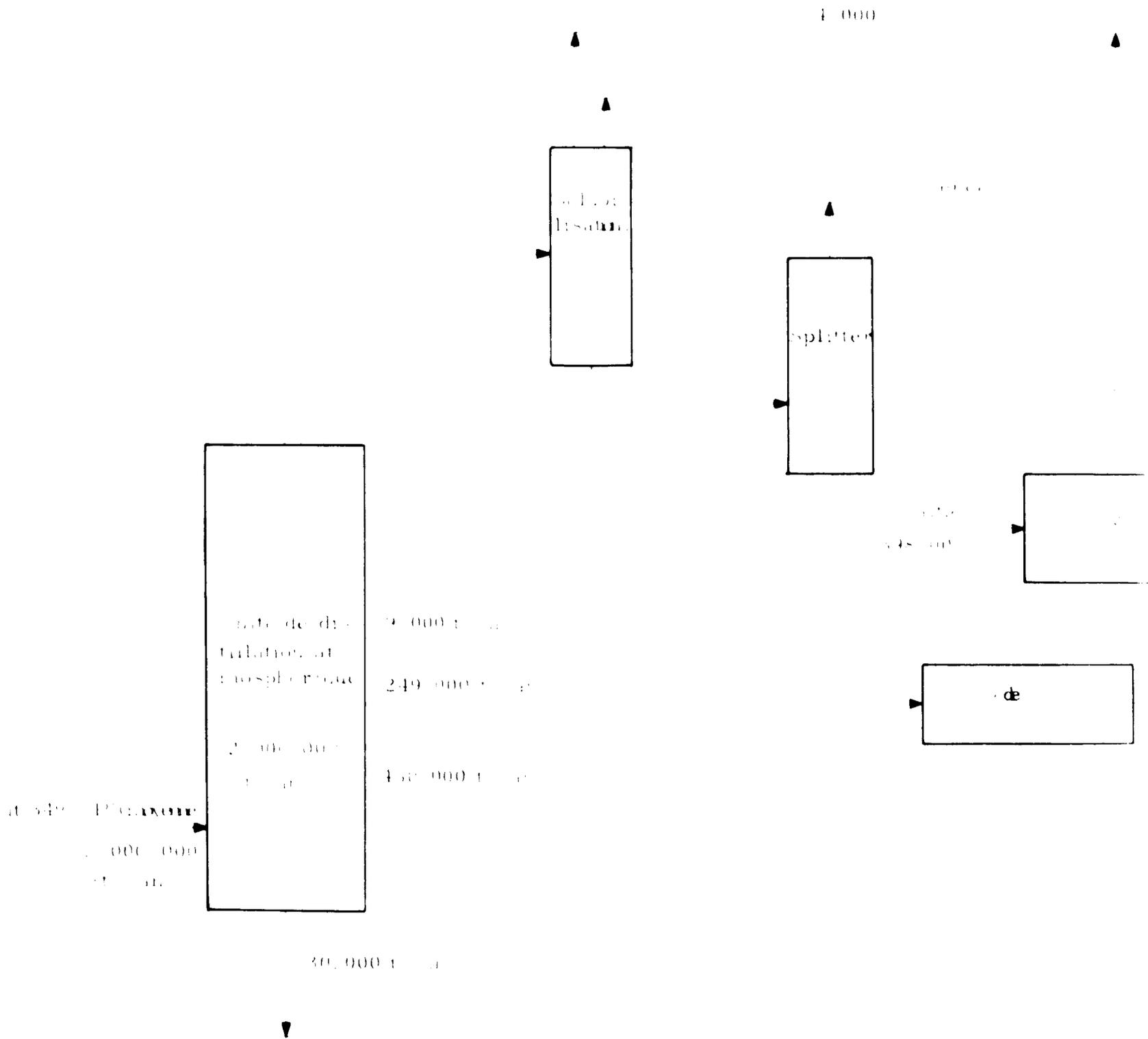
(x) Le fonds de roulement, taxes de Douanes, Terrain et frais de mise en route, sont exclus.

La production du carbureacteur sera accomplie en retranchant une partie de la coupe Gas-oil, produit dont il existe superavit jusqu'à l'année 1980. L'essence super sortira de la naphta actuellement excédentaire à la Raffinerie de SAMIR, moyennant la correspondante unité de Reforming Catalytique. Le brut réduit nécessaire pour la fabrication de bitume et de lubrifiants sera retranché de la coupe Fuel-oil, laquelle est excédentaire jusqu'en 1979.

Il faudra aussi l'expansion des installations existantes pour la récupération des vapeurs, fait de l'existence d'un nouveau Reforming Catalytique.

La réalisation des quatre projets mentionnés permettra de remplir à peu près toutes les besoins du marché des produits pétroliers marocains jusqu'aux alentours de 1980. Au déla de cette année une augmentation de la capacité de traitement de brut s'impose. En tenant compte des nouvelles unités qui auraient été déjà installés a Mohammedia, la situation en 1982 serait approximativement la suivante.

| <u>PRODUIT</u>  | <u>DEFICIT EN 1982 (t)</u> |
|-----------------|----------------------------|
| Butane          | 150.000                    |
| Essence Super   | 135.000                    |
| Naphta          | Alternative I:             |
|                 | Alternative II. 250.000    |
| Carbureacteur   | 143.000                    |
| Pétrole lampant | 8.900                      |
| Gas-Oil         | 271.800                    |
| Fuel-Oil        | 390.900                    |
| Bitume          | 28.700                     |
| Lubrifiants     | 17.400                     |



SECTION 1

Product      Production

- ▼ Fuel Gas      16,000
- ▼ Propane      18,000
- ▼ Lignite      90,000

Plantmen's  
Cost

152,000

60,000

By Shop

Plantmen's  
Cost

326,000

de

- ▼ S.S. Super      458,000
- ▼ Petrolampart      9,000
- ▼ Affaires  
  Intern.      249,000
- ▼ Gas-Oil      450,000
- ▼ Fuel-Oil      250,000

FINANCIAL

STATEMENT

FOR THE YEAR

ENDING

SECTION 2

FIG VI 14

Pour les besoins de naphta on considère deux alternatives:

- Alternative I : Il n'y a pas de production d'éthylène au Maroc
- Alternative II: Il existe une Unité de steam cracking capable de produire 70. 000 t/a d'éthylène.

Dans ce qui suit on traitera separement les deux alternatives.

Alternative I. - Sans production d'ethylène.

La nouvelle raffinerie serait du type energetique classique, avec une colonne de distillation atmospherique capable de traiter 2. 000. 000 t/a de brut, une unité de desulfurisation des distillats moyens, et un reforming catalytique. Cette raffinerie marcherait à peu près à 50% de sa capacité nominale en 1980, étant prévue pour satisfaire le marché energetique jusqu'aux environs de 1985. Les investissements nécessaires pour cette raffinerie seraient les suivants:

| Unité                                 | Capacité    | Coût des installations montées (\$ USA 1973) <sup>(x)</sup> |
|---------------------------------------|-------------|---|
| Distillation atmosph.                 | 2. 000. 000 |   |
| Recuperation vapeurs                  | 600. 000    | 5, 4  |
| Traitement des gaz                    | 110. 000    | 0, 3  |
| Reforming catalytique                 | 400. 000    | 4, 4  |
| Desulfurisation distillation moyennes | 250. 000    | 1, 2  |
| Stockage et services auxiliaires      | --          | 13, 0   |
|                                       | Total ...   | 24, 3   |

(x) Les fonds de roulement, taxes de douanes, terrain et frais de mise en route sont exclus.

Le graphique VI. 14 montre le schéma de la raffinerie et le bilan matière correspondant au traitement d'un brut de 34 ° API.

Alternative II. - Avec production d'éthylène.

On prévoit dans ces années l'installation d'une Unité de Steam Cracking capable de produire l'éthylène nécessaire pour la fabrication de CPV et polyéthylène de basse densité, produits qui font l'objet d'autres projets identifiés dans cette étude.

La production d'éthylène ayant besoin d'une assez importante quantité de naphta, la raffinerie doit comporter une Unité de Craquage Catalytique pour équilibrer la production de coupes légères. En effet, si on ne dispose pas de craquage catalytique la production d'essence super serait beaucoup trop faible pour les nécessités du marché, tandis qu'il y aurait une grosse quantité excédentaire de Fuel-oil.

Le graphique VI. 15 montre le schéma de la raffinerie et le bilan matière correspondant à un brut ayant 34 °API

L'investissement pour cette raffinerie serait:

| Unité                        | Capacité         | Coût des installations mon-<br>tées (\$ USA 1973) <sup>(x)</sup> |
|------------------------------|------------------|--|
| Distillation atmosph.        | 2.000.000        | 5,4  |
| Recuperation de vapeurs      | 600.000          | 0,2  |
| Traitement de gaz            | 90.000           | 2,2  |
| Reforming catalytique        | 150.000          | 13,3   |
| Steam cracking               | 250.000 (naphta) | 1,2  |
| Desulfurisation Dist. moyens | 300.000          | 6,0  |
| Craquage catalytique         | 300.000          | 16,0   |
| Stockage et services auxil.  |                  |  |
|                              | <b>Total</b>     | <b>44,3</b>  |

(x) Les fonds de roulement, taxes de douanes, terrain et frais de mise en route sont exclus.

4,000

stabilisation

Essence

splitter

42,000

naphta  
148,000

unité de distillation  
atmosphérique

2,000,000

2,000,000

250,000

destra

19,200

2,000,000

Hydro  
sulfure

300,000 t. an

Catalytique

SECTION 1

Arrangement des gaz

| Produit  | Quantité |
|----------|----------|
| Fuel-Gaz | 70,200   |
| Propane  | 12,000   |
| Butane   | 78,400   |

132,000

22,000

20,400

42,000

121,000

|             |         |
|-------------|---------|
| Ess. super  | 244,500 |
| Ess. auto   | 75,400  |
| Butanes     | 24,500  |
| Essence pir | 49,500  |
| Ethylene    | 70,200  |

steam cracking

100,000

60,200

|                    |         |
|--------------------|---------|
| Pet. lampant       | 9,000   |
| Carburant-<br>teur | 249,000 |
| Gas-Oil            | 46,000  |
| Fuel-Oil           | 611,000 |

glycol  
sati

Cr  
catalytique

159,600

33,600

21,750

ESPINOSA

ALICANTINE A L'INDUSTRIE CHIMIQUE SA

FIG VI 15

SECTION 2

En principe, on n'a pas considéré l'installation des unités pour l'extraction de butadiène et pour l'hydrogénation de l'essence de pyrolise. Aussi on a supposé que l'on ne recycle pas le propylène produit. Ces considérations doivent être reprises lors de l'étude approfondie de la nouvelle raffinerie. Il faut aussi remarquer qu'on a choisi le craquage catalytique et non l'hydrocraquage en fonction de deux facteurs:

- Il s'agit d'une unité de petite taille, donc mieux adaptée pour le craquage catalytique.
- L'hydrocraquage aurait besoin d'hydrogène, faisant monter considérablement l'investissement nécessaire.

## VI. 5 INDUSTRIE CHIMIQUE INTERMEDIAIRE ET DE TRANS- FORMATION.

### VI. 5. 1. DETERGENTS ALKYL-ARYL-SULFONATES.

Selon les prévisions de marché effectuées, il existera en 1973 en déficit de 7. 320 tonnes, tandis qu'en 1982 le déficit sera de 28. 354 tonnes.

La capacité de production actuelle de la Plante de Procter Gamble est de 14. 000 t/a, et on calcule qu'elle pourra être amplifiée jusqu'à 18. 000 t/a avec un investissement relativement petit, puisqu'on utiliserait la même colonne d'atomisation. De même l'actuelle capacité de 8. 000 t/a de Aetco Lever, on calcule qu'elle pourrait être amplifiée jusqu'à 12. 000 t/a.

Avec les amplifications citées serait couvert le marché local jusqu'à 1977. En 1980 il existerait un déficit de 9. 793 tonnes et en 1982 de 20. 354, tenant compte des amplifications citées.

Il semble opportun d'installer une Usine de 15. 000 t/a dont la mise en œuvre se réaliserait en 1980, et dans la construction de laquelle on prévoirait l'amplification de 20. 000 t/a.

A la suite on expose les caractéristiques du projet et l'étude préliminaire de viabilité réalisée.

#### Description du procédé

L'acide dodecilbenzène sulfonique et la solution de soude s'envoient à un réacteur muni d'un agitateur se produisant le dodécilbenzène sulfonate de sodium que par gravité écoule à un deuxième réacteur où l'on ajoute l'anticorrosif, tripolyphosphate de sodium et les charges (carbonate et sulfate). Le mélange passe à un homogénéiseur où l'on ajoute du blanc optique.

La pâte filtrée s'alimente à un broyeur colloïdal et après à une pompe d'injection qu'envoie le mélange aux gicleurs de la colonne d'atomisation. Dans cette colonne, le détergent se met en contact avec de l'air chaud provenant d'un four que l'on introduit par la base de la colonne.

Le détergent sous la forme de particules sphériques se transporte au moyen d'un convoyeur à un élévateur pneumatique où il perd son excès d'humidité.

Les particules sphériques passent à un tamis et se recyclent les trop grosse à l'homogénéiseur. On ajoute des parfums aux particules de diamètre approprié et finalement on les envoie à la section d'ensacher.

#### Consommations unitaires.

Les consommations de matières premières et d'utilités ainsi que les prix considérés dans l'étude sont les suivants:

| <u>Matières Premières</u>            | <u>Unités</u> | <u>Consommation</u> | <u>Prix Considerés</u><br>\$/t |
|--------------------------------------|---------------|---------------------|--------------------------------|
| Acide dedécilbenzène-<br>-sulfonique | t/t           | 0,2356              | 140 - 160 - 180                |
| Soude 100%                           | "             | 0,0418              | 40                             |
| Tripolyphosphate de<br>sodium        | "             | 0,2996              | 168                            |
| Silicate de soude                    | "             | 0,0792              | 55                             |
| Carbonate de soude                   | "             | 0,0990              | 53,5                           |
| Sulfate de sodium                    | "             | 0,2512              | 30                             |
| Blanc optique                        | "             | 0,0044              | 30                             |
| Carboxyméthyl cellulose              | "             | 0,0044              | 860                            |

| <u>Utilités</u>              | <u>Unités</u>     | <u>Consommation</u> | <u>Prix Considérés</u> |
|------------------------------|-------------------|---------------------|------------------------|
| Vapeur                       | t/t               | 0,09                | 2,5 \$/t               |
| Énergie électrique           | kwh/t             | 180,0               | 0,018 \$/kwh           |
| Eau de refroidis -<br>sement | m <sup>3</sup> /t | 3,6                 | 0,06 \$/m <sup>3</sup> |
| Eau traité                   | "                 | 1,2                 | 0,606 "                |
| Combustible                  | MMkcal/5          | 0,7                 | 3,2 \$/MMkcal          |

Specification du produit.

|  |                       |
|--|-----------------------|
| - Matière active (dodecylbenzènesulfonate de sodium) | 22%                   |
| - Tripolyphosphate de sodium                         | 30%                   |
| - Carbonate de soude                                 | 10%                   |
| - Sulfate de sodium                                  | 25%                   |
| - Silicate de soude                                  | 8%                    |
| - Carboxyméthyl cellulose                            | 0,5%                  |
| - Blanc optique                                      | 0,5%                  |
| - Humidité   | 0,5%                  |
| - Densité aproximée du produit                       | 0,20 kg/l             |
| - Forme physique                                     | Particules sphériques |

Le graphique VI. 16 montre les résultats de l'étude économique réalisé

\* DESGLOSE COSTES DE FABRICACION \*

PRODUCTO DETERGENTES  
 PROCESO

| CAPACIDAD NOMINAL 15000. TN/ANO | CONSUMOS  |       | PRECIOS \$/TN | CAP. FUNCIONAMIENTO 15000. TN/ANO |           |         |
|---------------------------------|-----------|-------|---------------|-----------------------------------|-----------|---------|
|                                 | IN/TN     | PROD. |               | COSTES UNITARIOS \$/TN PRODUCTO   |           |         |
| MATERIAS PRIMAS                 | IN/TN     | PROD. | \$/TN         | INDIVIDUALES                      | PARCIALES | TOTALES |
| ACIDO DBS CR                    | 0.236E-00 |       | 140.00        |                                   |           | 32.984  |
| SOSA 100 O/O                    | 0.418E-01 |       | 40.00         |                                   |           | 1.672   |
| TRIPOLIF NA                     | 0.300E-00 |       | 168.00        |                                   |           | 50.333  |
| SILICATO NA                     | 0.797E-01 |       | 55.00         |                                   |           | 4.356   |
| CARBONATO NA                    | 0.990E-01 |       | 53.50         |                                   |           | 5.296   |
| SULFATO NA                      | 0.251E-00 |       | 30.00         |                                   |           | 7.536   |
| BLANCO ORTIC                    | 0.440E-02 |       | 30.00         |                                   |           | 0.137   |
| CARBOXIMET.C                    | 0.440E-02 |       | 860.00        |                                   |           | 3.784   |
| CATALIZADORES Y PR.QUIM.        |           |       |               |                                   |           | -0.     |
| TOTAL MATERIAS PRIMAS           |           |       |               |                                   |           | 106.093 |

SERVICIOS

|                 |           |  |      |  |  |       |
|-----------------|-----------|--|------|--|--|-------|
| VAPOR           | 0.900E-01 |  | 2.50 |  |  | 0.225 |
| FUEL            | 0.700E-06 |  | 0.00 |  |  | 2.240 |
| AGUA REFR.      | 0.360E-01 |  | 0.06 |  |  | 0.216 |
| AGUA TRAT.      | 0.120E-01 |  | 0.61 |  |  | 0.727 |
| ENERGIA         | 0.180E-03 |  | 0.02 |  |  | 3.240 |
| TOTAL SERVICIOS |           |  |      |  |  | 6.648 |

MANO DE OBRA

|  | NUMERO | PRECIO \$/HR. |         |
|--|--------|---------------|---------|
| OBROS                                  | 20.    | 0.80          |         |
| SUPERVISORES                           | 4.     | 1.50          |         |
| TEC.SUPERIOR                           | 2.     | 5.00          |         |
| TOTAL MANO DE OBRA                     |        |               | 6.144   |
| LABORATORIO Y CONTROL (0.20 O/O M.OB.) |        |               | 1.224   |
| GASTOS G. FABRICACION (0.00 O/O M.OB.) |        |               | 4.915   |
| TOTAL COSTES VARIABLES.....            |        |               | 125.029 |

COSTES FIJOS

|  | CRITERIO |                       |
|--|----------|-----------------------|
| AMORTIZACION                           | ISBL     | 0.100 ISBL 1.256      |
|  | OSBL     | 0.067 OSBL 0.209      |
| MANTENIMIENTO                          |          | 0.030 CTI 0.471       |
| IMPUESTOS Y SEGUROS                    |          | 0.010 CTI 0.157       |
| GASTOS GENERALES                       |          | 0.020 CTI 0.314       |
| INTERES                                |          | 0.080 INV.TOTAL 2.841 |
| LICENCIA \$/TN                         |          | 0.                    |
| TOTAL COSTES FIJOS.....                |          | 5.249                 |
| COSTE BRUTO TOTAL DE FABRICACION.....* |          | 130.278 *             |

VENTAS Y ARBONS

| SUBPRODUCTOS                | PRODUCCION TN/TN | PRECIO \$/TN | VENTA ANUAL \$ |
|-----------------------------|------------------|--------------|----------------|
| NO HAY                      | 0.               | 0.           | 0.             |
| TOTAL VENTAS SUBP.          |                  |              | 0.             |
| COSTE NETO FABRICACION..... |                  |              | 130.278        |

VALOR VENTAS PRODUCTO PRINCIPAL 2250000.00  
 (A 150.00 \$/TN)

PRODUCTO DE TERGENTES  
PROCESO

CAPACIDAD NOMINAL 15000. TN/ANO CAP. FUNCIONAMIENTO 15000. TN/ANO

TABLAS DE RESULTADOS

| MATERIAS PRIMAS \$/TN | 140.00 |
|-----------------------|--------|
| ACIDO CBS CR          | 40.00  |
| SOSA LCO 170          | 168.00 |
| TRIPOLIF NA           | 55.00  |
| SILICATO NA           | 53.90  |
| CARBONATO NA          | 30.00  |
| SULFATO NA            | 30.00  |
| BLANCO OPTIC          | 30.00  |
| CARDYMET.C            | 860.00 |

AMORTIZACION ISBL/ANOS  
REPL/ANOS

|                              | 5     | 10    | 15    |
|------------------------------|-------|-------|-------|
| PRECIO DE TERGENTES \$/TN    | 150.0 | 200.0 | 250.0 |
| SURPRODUCTOS                 | 0.    | 0.    | 0.    |
| NO MAY                       | 0.    | 0.    | 0.    |
| COSTE MATER. PRIMAS, \$/TN   | 106.1 | 106.1 | 106.1 |
| COSTE DE SERVICIOS, \$/TN    | 6.6   | 6.6   | 6.6   |
| C. MANO OBLAB. Y G.O., \$/TN | 12.3  | 12.3  | 12.3  |
| CUSTES FINOS FABR., \$/TN    | 4.8   | 4.9   | 5.1   |
| COSTE NETO FABR., \$/TN      | 129.8 | 130.1 | 130.3 |
| COSTE TOTAL INSTAL., MIL \$  | 0.24  | 0.24  | 0.24  |
| INVERSION TOTAL, PILES \$    | 0.53  | 0.56  | 0.63  |
| RENTAB. SOBRE INVERS., O/O   | 31.3  | 102.5 | 166.2 |
| RENTAB. SOBRE VENTAS, O/O    | 7.4   | 19.3  | 26.4  |
| TIEMPO RETORNO INV., ANOS    | 3.2   | 1.0   | 0.6   |
| CASH FLOW DESCONTADO, O/O    | 3.2   | 32.6  | 105.6 |

|                              | 5     | 10    | 15    |
|------------------------------|-------|-------|-------|
| PRECIO DE TERGENTES \$/TN    | 150.0 | 200.0 | 250.0 |
| SURPRODUCTOS                 | 0.    | 0.    | 0.    |
| NO MAY                       | 0.    | 0.    | 0.    |
| COSTE MATER. PRIMAS, \$/TN   | 106.1 | 106.1 | 106.1 |
| COSTE DE SERVICIOS, \$/TN    | 6.6   | 6.6   | 6.6   |
| C. MANO OBLAB. Y G.O., \$/TN | 12.3  | 12.3  | 12.3  |
| CUSTES FINOS FABR., \$/TN    | 4.8   | 4.9   | 5.1   |
| COSTE NETO FABR., \$/TN      | 129.8 | 130.1 | 130.3 |
| COSTE TOTAL INSTAL., MIL \$  | 0.24  | 0.24  | 0.24  |
| INVERSION TOTAL, PILES \$    | 0.53  | 0.56  | 0.63  |
| RENTAB. SOBRE INVERS., O/O   | 31.3  | 101.8 | 165.5 |
| RENTAB. SOBRE VENTAS, O/O    | 7.4   | 19.1  | 26.3  |
| TIEMPO RETORNO INV., ANOS    | 3.2   | 1.0   | 0.6   |
| CASH FLOW DESCONTADO, O/O    | 3.2   | 32.6  | 105.6 |

PRODUCTO DETERGENTES  
PRODESC

CAPACIDAD NOMINAL 15000. TN/ANO CAP. FUNCIONAMIENTO 15000. TN/ANO

TARIFAS DE RESULTADOS

| MATERIAS PRIMAS \$/TN | 15     | 20 | 5 | 15 |
|-----------------------|--------|----|---|----|
| ACIDO 94S CR          | 160.00 |    |   |    |
| SOSA 100 1/2          | 40.00  |    |   |    |
| TRIPOLIF NA           | 168.00 |    |   |    |
| SILICATO NA           | 55.00  |    |   |    |
| CARBONATO NA          | 53.90  |    |   |    |
| SULFATO NA            | 30.00  |    |   |    |
| BLANCO OPTIC          | 30.00  |    |   |    |
| CARBOXIMET.C          | 860.00 |    |   |    |

| AMORTIZACION PLANTAS        | 15    | 20    | 5     | 15    |
|-----------------------------|-------|-------|-------|-------|
| PRECIO DETERGENTES \$/TN    | 150.0 | 200.0 | 250.0 | 300.0 |
| SUBPRODUCTOS                | 0.    | 0.    | 0.    | 0.    |
| NO MAY                      | 0.    | 0.    | 0.    | 0.    |
| COSTE MATERIAL PRIMAS \$/TN | 110.8 | 110.8 | 110.8 | 110.8 |
| COSTE DE EMPLEADOS \$/TN    | 6.6   | 6.6   | 6.6   | 6.6   |
| C.MAN. FABR. \$/TN          | 12.3  | 12.3  | 12.3  | 12.3  |
| COSTES FIJOS FABR. \$/TN    | 4.8   | 5.0   | 5.1   | 5.4   |
| COSTE NETO FABR. \$/TN      | 134.6 | 134.7 | 134.9 | 135.1 |
| COSTE TOTAL INSTA. MILS     | 0.24  | 0.24  | 0.24  | 0.24  |
| INVERSION TOTAL MILS \$     | 0.54  | 0.57  | 0.60  | 0.63  |
| RENTAB. SOBRE INVER. 0/0    | 23.7  | 94.5  | 158.0 | 215.2 |
| TIEMPO RETORNO INV. AÑOS    | 4.2   | 1.1   | 0.6   | 0.5   |
| CASH FLOW DESCONTADO 0/0    | 23.7  | 96.6  | 160.9 | 217.9 |

PRODUCTO DETERGENTES  
PROCESO

CAPACIDAD NOMINAL 15 000. TN/ANO CAP. FUNCIONAMIENTO 15000. TN/ANO

TABLAS DE RESULTADOS

| MATERIAS PRIMAS S/TM | 180.00 |
|----------------------|--------|
| ACIDO SULFURICO      | 40.00  |
| SODAS AL 20%         | 168.00 |
| TRIPOLIFOSFATO       | 55.00  |
| SILICATO SODICO      | 53.50  |
| CARBONADO SODICO     | 30.00  |
| SULFATO SODICO       | 30.00  |
| CLORURO SODICO       | 30.00  |
| AMONIO SULFATO       | 460.00 |

\*\*\*\*\*

| CONSTITUACION DE LOS ANOS    | 15    | 10    | 5     |       |
|------------------------------|-------|-------|-------|-------|
| DE LOS ANOS                  | 20    | 15    | 15    |       |
| PRODUCTOS TERMINADOS S/TM    | 150.0 | 200.0 | 250.0 | 300.0 |
| CARGOS FIJOS                 | 0.    | 0.    | 0.    | 0.    |
| COSTO MATERIALES S/TM        | 115.5 | 115.5 | 115.5 | 115.5 |
| COSTO MANO DE OBRERA S/TM    | 6.6   | 6.6   | 6.6   | 6.6   |
| COSTO ENERGIA S/TM           | 12.3  | 12.3  | 12.3  | 12.3  |
| COSTO DE ALQUILER S/TM       | 4.8   | 5.3   | 5.6   | 6.7   |
| COSTO DE DEPRECIACION S/TM   | 139.3 | 139.8 | 140.1 | 141.2 |
| COSTO TOTAL S/TM             | 208.5 | 209.5 | 210.1 | 212.3 |
| INGRESOS                     | 0.24  | 0.24  | 0.24  | 0.24  |
| CASH FLOW                    | 16.2  | 16.6  | 16.8  | 16.2  |
| INVERSIONES                  | 3.9   | 3.9   | 3.9   | 3.9   |
| DEPRECIACION                 | 6.2   | 6.2   | 6.2   | 6.2   |
| CASH FLOW DESDE LA INVERSION | 8.3   | 8.9   | 9.1   | 8.3   |
| INVERSIONES                  | 16.2  | 16.6  | 16.8  | 16.2  |
| DEPRECIACION                 | 3.9   | 3.9   | 3.9   | 3.9   |
| CASH FLOW DESDE LA INVERSION | 12.3  | 12.7  | 12.9  | 12.3  |
| INVERSIONES                  | 16.2  | 16.6  | 16.8  | 16.2  |
| DEPRECIACION                 | 3.9   | 3.9   | 3.9   | 3.9   |
| CASH FLOW DESDE LA INVERSION | 12.3  | 12.7  | 12.9  | 12.3  |



PRODUCTO DETERGENTES  
PROCESO

CAPACIDAD NOMINAL 15000. TN/ANO CAP. FUNCIONAMIENTO 15000. TN/ANO

TABLAS DE RESULTADOS

| MATERIAS PRIMAS \$/TN | 15     | 20 | 15 | 10 | 15 | 5 |
|-----------------------|--------|----|----|----|----|---|
| ACIDO DHS. GR         | 160.00 |    |    |    |    |   |
| SOSA 100% / 20        | 40.00  |    |    |    |    |   |
| TRIPOLITE NA          | 168.00 |    |    |    |    |   |
| SILICATO NA           | 55.00  |    |    |    |    |   |
| CARBONATO NA          | 53.50  |    |    |    |    |   |
| SULFATO NA            | 30.00  |    |    |    |    |   |
| BLANCO OPT.C          | 30.00  |    |    |    |    |   |
| CARBOXIMET.C          | 860.00 |    |    |    |    |   |

AMORTIZACION USOLLANDOS  
U.S. DOLLARS

| PRECIO DETERGENTES \$/TN | 150.0 | 200.0 | 250.0 | 300.0 | 150.0 | 200.0 | 250.0 | 300.0 | 150.0 | 200.0 | 250.0 | 300.0 |
|--------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|--------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|

| NO MAY                           | 0.    | 0.    | 0.    | 0.    | 0.    | 0.    | 0.    | 0.    | 0.    | 0.    | 0.    | 0.    |
|----------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| COSTE MATER. PRIMAS \$/TN        | 110.8 | 110.8 | 110.8 | 110.8 | 110.8 | 110.8 | 110.8 | 110.8 | 110.8 | 110.8 | 110.8 | 110.8 |
| COSTE DE SERVICIOS \$/TN         | 6.6   | 6.6   | 6.6   | 6.6   | 6.6   | 6.6   | 6.6   | 6.6   | 6.6   | 6.6   | 6.6   | 6.6   |
| CAMARCO. MAN. Y O.T.C. \$/TN     | 12.3  | 12.3  | 12.3  | 12.3  | 12.3  | 12.3  | 12.3  | 12.3  | 12.3  | 12.3  | 12.3  | 12.3  |
| COSTES FLUJO FABR. \$/TN         | 4.8   | 5.0   | 5.1   | 5.3   | 5.4   | 5.6   | 5.8   | 6.1   | 6.5   | 6.9   | 7.0   | 7.0   |
| COSTE NETO FABRICO \$/TN         | 134.6 | 134.7 | 134.9 | 135.1 | 135.2 | 135.4 | 135.5 | 136.4 | 136.3 | 136.4 | 136.6 | 136.8 |
| COSTE TOTAL INSTALACIONES MIL \$ | 0.24  | 0.24  | 0.24  | 0.24  | 0.24  | 0.24  | 0.24  | 0.24  | 0.24  | 0.24  | 0.24  | 0.24  |
| INVERSION TOTAL MILES \$         | 0.54  | 0.57  | 0.60  | 0.63  | 0.54  | 0.60  | 0.63  | 0.54  | 0.54  | 0.57  | 0.60  | 0.63  |
| RENTA SOBRE INVERSIÓN O/O        | 23.7  | 94.5  | 158.0 | 215.2 | 22.9  | 157.4 | 214.6 | 21.0  | 92.0  | 155.6 | 213.0 | 213.0 |
| RENTA SOBRE VENTAS O/O           | 5.7   | 18.0  | 25.3  | 30.2  | 5.5   | 17.8  | 25.2  | 5.0   | 17.5  | 24.9  | 29.9  | 29.9  |
| TIEMPO RETORNO INV. AÑOS         | 4.2   | 1.1   | 0.6   | 0.5   | 4.4   | 1.1   | 0.6   | 4.8   | 1.1   | 0.6   | 0.6   | 0.5   |
| CASH FLOW DESCENTADO O/O         |       | 23.7  | 96.6  | 100.9 | 217.9 |       |       |       |       |       |       |       |









\*\*\*\*\*  
 \* PRELIMINAR RENTABILIDAD PROCESO \*  
 \*\*\*\*\*

PRODUCTO DETERMINADO  
 PROCESO

|                              |               |                     |               |
|------------------------------|---------------|---------------------|---------------|
| CAPACIDAD NOMINAL            | 15000. TN/ANO | CAP. FUNCIONAMIENTO | 15000. TN/ANO |
| INVERSION TOTAL              | 532629.24     |                     |               |
| COSTE NETO DE FABRICACION    | 130.28        | \$/TN               |               |
| RENTABILIDAD SOBRE INVERSION | 30.55         | 0%                  |               |
| RENTABILIDAD SOBRE VENTAS    | 7.23          | 0%                  |               |
| CASH FLOW DESCONTADO         | 42.61         | 0%                  |               |
| TIEMPO DE RETORNO INVERSION  | 3.27          | ANOS                |               |

\*\*\*\*\*  
 \* DISTRIBUCION DE LA INVERSION \*  
 \*\*\*\*\*

|  |           |           |
|--|-----------|-----------|
| I.S.B.L                                | 188459.00 |           |
| O.S.B.L                                | 47117.50  |           |
| C.T.L.                                 |           | 235567.50 |
| VENTAS TOTALES 1/2 MES                 | 93750.00  |           |
| MATERIA PRIMA UN MES                   | 132616.62 |           |
| MANO DE OBRA DOS MESES                 | 15360.00  |           |
| CAPITAL CIRCULANTE                     |           | 241726.62 |
| 15 0/0 ADUANAS, IMPREVISTOS Y P.MARCHA | 35335.13  |           |
| TERRENOS                               | 20000.00  |           |
| INVERSION TOTAL                        | 532629.24 | \$        |



## VI. 5. 2. Insecticides et Pesticides.

### Produits terminés.

La capacité actuelle de fabrication des produits terminés est très infrautilisée. Les installations existantes seront capables probablement de satisfaire les demandes prévisibles du marché, pendant les 6 ou 8 prochaines années ou encore plus loin. On peut penser à la nécessité des nouvelles installations de formulation et d'emballage vers 1980-82. En cette date, ou quand le marché le demande, il paraît convenant que les nouvelles capacités soient installées par les entreprises déjà existantes et consacrées à cette classe des produits. Il faut éviter la prolifération des nouvelles et minuscules entreprises dans ce secteur et stimuler la croissance des installations existantes. Ceci paraît le moyen le plus recommandable: premièrement, parce qu'il s'agit d'un secteur où l'on a déjà une quantité des entreprises qui sont suffisantes pour éviter l'apparition de monopole; et après, parce qu'en utilisant de cette manière les infrastructures industrielles déjà existantes, on optimise l'emploi des ressources du pays.

### Matières premières actives.

Les tableaux précédents mettent en évidence que les matières premières individuelles les plus importantes de cet secteur sont le Hexachlorcyclohexane ou Benzène Hexachlorure (BHC) et le Dichlorodiphényltrichloroethane (DDT). Pendant 1971 on a importé au Maroc, 167 t. et 25 t. de ces produits, respectivement, si bien en 1970 les importations oscillèrent autour des 200 t. pour chacun d'eux.

L'extrapolation linéale des importations par le méthode des carrés minimales, permet prévoir une consommation de quelques 400 t annuelles vers 1980 pour le HBC. Les consommations prévisibles d'autres matières premières individuelles sont beaucoup plus petites.

D'ailleurs, pour fabriquer actuellement n'importe quel de ces produits en termes compétitifs, il faut construire des usines d'une capacité très supérieure à 30.000 t/a de BHC ou de DDT (il existe des plantes de 10.000 et, même de 30.000 t/a). Il est évident, pourtant, que la limitation du marché local empêche d'installer au Maroc - à courte ou à longue date - des usines rentables de ces produits.

En plus, la situation de ces et d'autres matières premières d'insecticides, en général, se présente terriblement compétitive et fluctuante universellement.

Environ 25.000 produits d'insecticides sont dans le marché dans l'actualité. Le BHC, autrefois un des plus importants insecticides, semble d'être en perte envers des produits plus compétitifs, dans les pays plus développés. Les facteurs contribuant à la moindre consommation de BHC sont, l'augmentation de résistance des insectes au BHC et le haut résidu comparativement restant sur des plantes pulvérisées. Parmi les insecticides compétitifs il existent le DDT, Ioxaphène, dieldrin, aldrin, chlordane, méthyl parathion et parathion.

Le DDT est devenu et reste encore l'insecticide le plus employé dans le monde. Le DDT est moins cher et plus efficace que d'autres plus récents carbamates et phosphates. Comme la plupart des insecticides chlorés, il reste actif longtemps après avoir rendu leur fonction. La popularité du DDT a décliné aux Etats Unis.

La consommation du DDT, surtout dans la forme de pulvérisants aériens est interdite dans plusieurs états aux Etats Unis, en outre quelques insectes ont acquis une sorte d'immunité envers le DDT.

Quant à quelques nouveaux insecticides, l'avantage principal des carbamates est sa sécurité et celle des insecticides phosphatés, sa facile disparition par hydrolyse.

RESUME. - Comme conséquence de la permanence prolongée de la plupart des insecticides chlorés au-delà de ce qui serait conseillable et des immunités qu'avec le temps les insectes développent aux diverses insecticides, ont surgit de façon continue des nouvelles classes d'insecticides dans les pays les plus développés. Simultanément, les consommateurs s'inclinent vers de nouveaux produits et les législations des pays les plus développés tendent vers la limitation de la consommation de certains types d'insecticides.

Ces faits produisent des énormes excédants des certains matières premières actives, telles que le BHC et le DDT, dans les pays industrialisés. Ces matières premières se trouvent dans une situation de demi-désuétude dans ces pays, à cause des circonstances déjà expliquées, mais ils ont encore une ample marché potentielle dans les pays moins développés, à cause de son moindre prix, de sa grande efficacité et parce qu'ils ne se sont pas encore utilisés dans ces zones, avec une intensité suffisante pour développer des immunités dans les insectes ou pour manifester certains effets toxiques accumulatifs.

La limitation du marché fait impossible la fabrication de ces produits au Maroc. Cette impossibilité se remarque comme conséquence des excédants des pays industrialisés, où l'existence des grandes usines de fabrication, presque complètement amortisées, permet l'exportation des tels produits à des prix très bas.

En résumé, on peut assurer que pour le Maroc ce n'est pas convenable d'essayer la fabrication des matières premières actives d'action insecticide. Au contraire, ce sera intéressant d'élargir, vers 1980, les installations des entreprises existantes pour fabriquer les produits terminés destinés à la consommation finale, ayant comme base les matières actives importées. Quant aux possibilités d'exportation on peut affirmer qu'elles sont très limitées en ce qui concerne aux pays industrialisés, et à la CEE en particulier. Il est possible, cependant, certaines exportations sporadiques des produits terminés aux pays africains.

VI. 5. 3. Fibres Synthétiques.

D'accord aux résultats de l'étude du marché et ayant compte les capacités minimales des filatures à niveau européen, la future industrie de filatures au Maroc pourrait être planifiée de la façon suivante:

| Type de fibre                | Capacité usine à installer<br>t/a | Mise en œuvre nouvelle usine | Capacité d'ampliation de l'usine.<br>dt/a | Date mise en œuvre de l'ampliation. |
|------------------------------|-----------------------------------|------------------------------|---|-------------------------------------|
| Polyamide 6<br>(Continu)     | 10.000                            | 1.977                        | 5.000                                     | 1.981                               |
| Polyamide 66<br>(Discontinu) | 10.000                            | 1.977                        | 5.000                                     | 1.981                               |
| Polyester                    | 4.000                             | 1.977                        | 4.000                                     | 1.981                               |
| Polyester<br>(Discontinu)    | 7.000                             | 1.977                        | 5.000                                     | 1.981                               |
| Acryliques                   | 6.000                             | 1.977                        | 4.000                                     | 1.981                               |

L'usine de filature de polyamide 6 et polyamide 66 peut être commune et d'une capacité globale initiale de 20.000 t/a. L'usine de filature de polyester continu et discontinu constituerait une autre unité.

La viabilité économique de ces deux usines dépendra en grande mesure de la fabrication ou non dans les pays du polymère correspondant à partir du monomère importé, et en ce cas, des accords avec l'entreprise étrangère qui fournit la technologie du filage, référents aux prix de vente du monomère au Maroc. Par ailleurs, il faudrait considérer la possibilité de fabrication de monomères en usines mixtes avec les pays voisins, comme l'Algérie et la Tunisie. Ces aspects s'échappent du but

du présent étude monographique sur le sujet de fibres synthétiques au Maroc.

L'entreprise AKZO est en train de negocier avec l'Administration Marocaine l'installation d'une usine au Maroc pour produire 6.000 t/a de Polyamide 6 (fil continu) et de 1.000 t/a de polyester (fil continu). En principe, ce projet inclurait la polymerisation au Maroc mais l'intention des autorités marocaines tende à ne pas l'inclure, à l'objet de réduire l'investissement.

VI. 5. 4. Industrie Transformatrice de Plastiques et Dérivés  
du Caoutchouc.

Le Tableau III. 4 (voir paragraphe III. 3) montre les caractéristiques des projets identifiés dans le secteurs mentionnés, tant pour l'extension des fabrications existantes que pour les nouvelles usines à installer.

## VI. 6. INDUSTRIE PARACHIMIQUE

### VI. 6. 1. EXPLOSIFS INDUSTRIELS

#### Introduction et justification des usines choisies

En fonction de la consommation croissante de poudres et de la tendance reflétée dans les prévisions réalisées, on estime opportun recommander l'installation d'une usine pour la fabrication de ces explosifs qui devra atteindre une capacité de 500 t/a en 1982, pour satisfaire la demande estimée pour cette année.

La dite production de poudres suppose le besoin d'une quantité approximativement similaire de nitrocellulose. Sur cette base on considère aussi l'opportunité d'installer une usine pour la production de ces matières premières de dimension similaire que celle des poudres.

Suivant l'évolution de la consommation prévue on estime l'exécution de deux étapes dans le montage des installations mentionnées, la première par ce que l'on attendrait une capacité de 300 t/a et l'on construirait les installations de base pour atteindre dans une étape postérieure les 500 t/a qui se menerait au bien en 1976. La deuxième étape supposerait atteindre la capacité totale mentionnée et s'accomplirait en 1981.

Selon la demande estimée pour les explosives classiques et, par conséquent pour les gommes dynamite, on estime nécessaire l'ampliation de l'installation actuelle de nitruration de glycol, dans le sens de doubler la capacité actuelle, à l'objet de satisfaire la demande prévisible. Cette nouvelle installation, de 600 t/a, devrait être en fonctionnement en 1977.

Tout de suite, on décrit chacune des installations proposées incluant les investissements approximés et la consommation de matières premières et services correspondents.

## NITROCELLULOSES

### Description du procédé

L'usine se compose de quelques unités que l'on décrit tout de suite:

a) Préparation de mélanges sulfonitriques.

Dans cette unité on prépare les mélanges sulfonitriques adéquates pour la nitration de la cellulose, lesquels s'effectuent en divers degrés, selon le type de N. T. C. à obtenir.

L'installation se compose d'une série de réservoirs qui contiennent de l'acide nitrique, l'acide sulfurique et oleum. A travers des réservoirs à débit étalonnés, chacun de ces produits se pompent aux cuves munies d'agitateurs où l'on prépare les mélanges à la proportion exigée.

Les mélanges préparés s'envoient aux réservoirs de stockage qui sont munies de systèmes de chauffage et refroidissement pour tenir les mélanges aux températures adéquats.

L'installation doit être aussi fournie de réservoirs munis aussi d'agitateurs et de systèmes de chauffage et refroidissement pour tenir les MSN utilisés dans la nitration et les recycler dès cette unité au moyen des lignes de recyclage.

Ces mélanges sont aussi utilisés dans le dosage des nouvelles MSN.

Les vapeurs nitreux qui se dégagent de ces réservoirs sont absorbées par les lignes adéquates et envoyées par les soufflantes à une colonne d'absorption.

b) Nitration de la cellulose.

Dans cette unité on effectue la nitration de la cellulose avec les MSN préalablement préparés.

Les "linters" de coton se préparent préalablement pour la nitration dans les machines ouvreuses d'où se transportent pneumatiquement à une trémie munie d'un système collecteur de poussière, composé par un tambour rotatif, un ventilateur et un séparateur à cyclone où finalement se recueille la poussière.

Le coton ainsi traité se transporte jusqu'à les réacteurs de nitration de fonctionnement discontinu où s'introduisent les mélanges sulfonitriques provenant de l'unité antérieure. Ces réacteurs sont munis d'un agitateur et d'une chemise qui peut recevoir la vapeur du chauffage ou l'eau de refroidissement pour tenir la température adéquate.

Après un temps de séjour convenable dans les réacteurs cités, le produit nitré se charge à une centrifuge, d'où se recyclent les mélanges sulfonitriques restantes à l'unité de préparation de mélanges. La nitrocellulose obtenue s'émiette et se charge dans une cuve de lavage où l'on tient le temps nécessaire en contact avec de l'eau.

c) Stabilisation de la nitrocellulose

La nitrocellulose lavée, provenant de l'unité antérieure passe à l'étape de stabilisation, formée par une série de grands réservoirs agités où l'on injecte de la vapeur et où la nitrocellulose se tient un certain temps de séjour, avant et après d'être

soumise à un traitement en autoclaves.

La fonction de ces autoclaves, munis de serpentins de chauffage et régistres de pression et température, consiste à stabiliser et régler la viscosité de la NTC, au moyen de son séjour pendant un temps déterminé dans les mêmes, soumis à des conditions spécifiques de pression et de température.

La NTC stabilisée, après son séjour dans les réservoirs agités mentionnés, se pompe dans les cuves de mélange où a lieu la homogénéisation des lots différents fabriqués.

Postérieurement la NTC stabilisée et homogénéisée s'envoie à un système de séparateurs d'où s'élimineront par lavage, tamisage et centrifugation les résidus solides que l'on peut y contenir.

Le produit résultant s'épaissit et se transporte aux appareils pour formation de pulpe, où la NTC s'alèse jusqu'à obtenir le degré exigé pour son utilisation dans la fabrication d'explosifs.

Les eaux acides des premiers lavages de pre-stabilisation et les eaux neutres des derniers lavages se décantent pour récupérer la NTC qui ait été traitée et recyclée au procédé de fabrication.

Le procédé décrit correspond à la fabrication de NTC pour les poudres dans le cas où l'on prétend la fabrication de NTC destinées à la fabrication de celluloïd ou vernis on requiert quelques modifications ainsi que quelques traitements complémentaires que ne se décrivent ici pour ne pas considérer ces produits inclus dans le projet.

d) Absorption des vapeurs nitreux.

Les vapeurs nitreux qui se dégagent dans les opérations antérieures s'extraient au moyen de ventilateurs et transportés à cette unité où s'absorbent dans l'eau par un système de colonnes d'absorption, obtenant un acide nitrique faible que l'on magasine et que l'on utilise dans la fabrication de mélanges sulfonitriques.

Investissements exigés et personnel employé

Tout de suite on montre les investissements nécessaires pour l'installation d'une usine de 500 t/a de NTC, décomposés en deux étapes, selon ce qu'on a stipulé dans la section correspondante.

Les investissements considérés dans la première étape correspondent à la machinerie principale et de services nécessaires pour atteindre la production de la première étape, ainsi qu'à l'établissement des bases pour atteindre la capacité considérée dans la deuxième étape.

En ce qui concerne aux services générales, puisque l'usine serait intégrée avec la fabrication proposée de poudres, les services seraient communs, par ce que l'on a inclus dans l'usine de NTC, la partie qui proportionnellement le correspondrait de l'investissement total dans les services générales.

Quant au personnel employé, selon les caractéristiques de ce type de fabrication, on considère qu'il serait possible d'atteindre un chiffre total de 50 personnes employées.

USINE DE NITROCELLULOSE - INVESTISSEMENT TOTAL EXIGE  
(\$ USA 1. 973)

|                                     | <u>1ère Etape</u> | <u>2ème Etape</u> | <u>T O T A L</u> |
|-------------------------------------|-------------------|-------------------|------------------|
| Capacité (t/a)                      | 300               | 200               | 500              |
| Investissements (\$ USA)            |                   |                   |                  |
| I S B L                             |                   |                   |                  |
| Equipment                           | 678.544           | 226.181           | 904.725          |
| Transport de l'équipement           | 36.263            | 12.087            | 48.350           |
| Génie et mise en oeuvre             | 294.165           | 98.055            | 392.220          |
| Construction et montage             | 182.974           | 60.991            | 243.965          |
| Oeuvre Civil                        | 81.337            | 9.038             | 90.375           |
| <u>TOTAL ISBL</u>                   | <u>1,273,283</u>  | <u>406,352</u>    | <u>1,679,635</u> |
| O S B L                             |                   |                   |                  |
| Equipment, services et laboratoires | 196.303           | 34.642            | 230.945          |
| Transport de l'équipement           | 10.441            | 1.844             | 12.285           |
| Génie et mise en oeuvre             | 83.348            | 14.712            | 98.060           |
| Construction et montage             | 51.846            | 9.149             | 60.995           |
| Oeuvre Civil                        | 78.444            | 8.716             | 87.160           |
| <u>TOTAL OSBL</u>                   | <u>420,382</u>    | <u>69,063</u>     | <u>489,445</u>   |
| Terrains                            | 20.000            | -                 | 20.000           |
| <u>Fonds de roulement</u>           | <u>130,200</u>    | <u>86,800</u>     | <u>217,000</u>   |
| <u>TOTAL GENERAL</u>                | <u>1.843.865</u>  | <u>562.215</u>    | <u>2.406.080</u> |

Consommation matières premières et services

Quoique la consommation de matières premières et de services est très variable, selon le type de produit à fabriquer, on peut considérer comme consommations typiques les suivantes:

| <u>Matières premières</u> | <u>Consommations par T de NTC</u> |
|---------------------------|-----------------------------------|
| Coton "linters"           | 736 Kg.                           |
| Mélange sulfonitrique     | 600 "                             |
| Services:                 |                                   |
| Vapeur (8 atm.)           | 2.500 kg/h.                       |
| Eau                       | 150 m/h.                          |
| Puissance installée       | 1.750 C. V.                       |

## POUDRES

Description du procédé

La procédé suivi pour la fabrication de poudres présente quelques variantes, selon le type de poudre à obtenir.

A grands traits, les poudres peuvent être de base simple si elles se fabriquent utilisant seulement la nitrocellulose comme matière première basique, ou de double base, quand on imprégne la nitrocellulose de déterminés quantités de nitroglycérine, pour augmenter sa puissance explosive, avant de procéder au mélange avec d'autres additifs. Ce dernier type est presque exclusivement utilisé dans la production d'explosifs militaires. A son tour, et selon la modalité de fabrication employée, celle-ci peut être obtenue au moyen de l'utilisation d'un solvant et sans l'utilisation du même.

Dans ce chapitre on décrit le procédé de fabrication des deux types de poudres.

La poudre à base simple se fabrique à partir de la nitrocellulose qui se mélange convenablement avec l'éthanol, l'éther et d'autres substances comme le dinitrotoluène, le nitrate de potassium, les colorants, etc. qui originent la pâte de poudre qui postérieurement subisse un traitement de séchage, lavage, etc., jusqu'à l'obtention final du produit fini.

La nitrocellulose provenant du magasin s'émiette initialement dans un appareil approprié pour être imprégnée postérieurement en alcool par l'action des centrifugeuses qui déplacent l'eau contenue dans le coton-poudre, introduisant l'éthanol qui est imbibé par la nitrocellulose.

L'alcool hydraté provenant des centrifugeuses se recueille et s'envoie aux réservoirs de la section de rectification d'alcool (si l'on dispose de cette installation) pour être réutilisés dans les mêmes centrifugeuses.

Le produit résultant s'envoie aux mélangeurs où, sous l'action de l'éther et d'autres additifs: dinitrotoluène, diamilphalate, nitrate de potassium, colorant, etc., le mélange se gélifie obtenant la pâte de poudre qui se transporte aux presses de matrice variable, s'originant un cylindre ou tube de poudre qui se transportent par les convoyeurs à bande jusqu'aux machines à découper qui coupent la poudre d'accord aux applications futures de la même.

La poudre coupée se transporte jusqu'aux chambres de présechage où a lieu le séchage préliminaire par air. Postérieurement on coupe définitivement la poudre et se sèche sous vide dans les appareils adéquats qui extraient l'éther et l'alcool encore présente dans la poudre.

Le produit résultant se transporte aux cuves de lavage où, sous l'action de l'eau chaude se lave la poudre, se dissolvant le nitrate de potassium introduit dans les mélangeurs, originant une porosité qui rend plus facile la combustion postérieure de la poudre.

Le produit lavé se transporte aux sècheurs d'air chaud où se sèche finalement et déjà refroidi s'introduit dans des tambours spéciaux où il s'alèse par la friction produite par la tournure des mêmes se recouvrent par l'action du graphite s'introduisant aussi dans les tambours cités.

La poudre resultante se transporte à un mélangeur où les différents lots se homogénéisent avant de son stockage dans les poudrières.

L'alcool et l'éther utilisés se recueillent dans les divers départements de fabrication et dès qu'ils soient récupérés par rectification où les envoie de nouveau au procédé.

Si les conditions techno-économiques le justifient, on peut installer une usine de production d'éther, annexe à l'installation des poudres.

La poudre à double base se fabrique par imprégnation de la nitrocelulose avec nitroglycérine dans un réacteur spécial muni d'un agitateur. Cette opération est discontinue.

La réaction d'imprégnation se réalise dans un milieu aqueux. La pâte filtrée se centrifuge postérieurement et se transporte aux magasins de vieillissement.

Cette pâte impregnée peut être traitée postérieurement par un procédé avec solvents, ou être procédé sans les utiliser.

Si on utilise ce dernier procédé, la pâte impregnée est malaxée et se mélange avec les additifs spéciaux de chaque type de poudres, après où se lamine dans les laminoirs spéciaux de type horizontal et vertical dont les rouleaux se réchauffent intérieurement.

Après cela, la pâte se presse et se coupe à la forme et dimension convenable. Les presses utilisés sont de matrices

variables, selon la forme que chaque application nécessite.

La fabrication de pâte de poudre avec un solvant se différencie de l'antérieure en ce que dans les malaxieuses s'ajoutent les solvants adéquats et dans quelques particularités de la lamination et du pressé.

La poudre obtenue par n'importe quel de ces deux procédés, se transporte aux stockages finaux.

#### INVESTISSEMENT EXIGE ET PERSONNEL EMPLOYE

Tout de suite on montre les investissements nécessaires pour l'installation de l'usine proposée, de composés dans les deux étapes prévues:

La distribution des investissements a été réalisée avec des critères similaires aux utilisés pour l'usine de NTC.

En ce qui concerne au personnel on considère qu'il serait possible d'atteindre un chiffre total d'emploi de 20 personnes pour l'installation de référence.

## INVESTISSEMENT TOTAL EXIGE - USINE DE POUDRES.

(\$ USA - 1973)

|                                       | <u>1ère, Etape</u> | <u>2ème, Etape</u> | <u>T O T A L</u> |
|---------------------------------------|--------------------|--------------------|------------------|
| Capacité (t/a)                        | 300                | 200                | 500              |
| Investissements (\$ USA)              |                    |                    |                  |
| I S B L                               |                    |                    |                  |
| Equipement                            | 473.778            | 203.047            | 676.825          |
| Transport de l'equip-<br>ement        | 23.545             | 10.090             | 33.635           |
| Génie et mise en oeuvre               | 190.246            | 81.534             | 271.780          |
| Construction et montage               | 118.335            | 50.715             | 169.050          |
| Oeuvre Civil                          | 270.725            | 30.080             | 300.805          |
| <u>TOTAL ISBL</u>                     | <u>1,076,629</u>   | <u>375,466</u>     | <u>1,452,095</u> |
| O S B L                               |                    |                    |                  |
| Equipement services<br>et laboratoire | 188.984            | 47.246             | 236.230          |
| Transport de l'equip-<br>ement        | 9.440              | 2.360              | 11.800           |
| Génie et mise en oeuvre               | 76.396             | 19.099             | 95.495           |
| Construction et montage               | 47.520             | 11.880             | 59.400           |
| Oeuvre civil                          | 153.338            | 17.037             | 170.375          |
| <u>TOTAL OSBL</u>                     | <u>475,678</u>     | <u>97,622</u>      | <u>573,300</u>   |
| Terrains                              | 20.000             | -                  | 20.000           |
| <u>Fonds de roulement</u>             | <u>121,524</u>     | <u>81,016</u>      | <u>202,540</u>   |
| <u>TOTAL GENERAL</u>                  | <u>1.693.831</u>   | <u>554.104</u>     | <u>2.247.935</u> |

## CONSOMMATION DE MATIERES PREMIERES ET DE SERVICES

Les consommations de matières premières dans la fabrication de poudres sont très variables, d'accord au type spécifique du produit que l'on désire fabriquer.

A titre d'exemple, on montre les consommations typiques pour déterminer types de poudres à simple et à double base.

### Consommation matières premières (par T de produit)

#### Poudre à simple base

|                          |         |
|--------------------------|---------|
| Nitrocellulose           | 990 kg. |
| Stabilisants et graphite | 10 "    |
| Nitrate de potassium     | 100 "   |
| Alcool                   | 300 "   |
| Ether                    | 900 "   |

#### Poudre à Double Base

|                              |         |
|------------------------------|---------|
| Nitrocellulose               | 590 Kg. |
| Nitroglycerine               | 300 "   |
| Stabilisants et plastifiants | 80 "    |
| Additifs                     | 30 "    |

#### Services

|                                |                       |
|--------------------------------|-----------------------|
| Vapeur (8 kg/cm <sup>2</sup> ) | 1.500 kg/h.           |
| Eau                            | 50 m <sup>3</sup> /h. |
| Puissance installée            | 350 C. V.             |

## NITROGLYCERINE

### Description du procédé

La nitroglycérine se fabrique en faisant réagir la glycérine, ou un mélange de glycérine-glycol, et l'acide nitrique en présence de l'acide sulfurique. Cette réaction se produit dans l'appareil de nitration, une cuve en acier inoxudable, dont l'intérieur est refroidi par un courant de saumure à  $-10/-120^{\circ}\text{C}$ . qui règle la température de la nitration.

Le fond de l'appareil de nitration se ferme par une vanne qui s'ouvre et vide l'appareil en cas de danger. Dans le milieu de l'appareil il y a un agitateur qui a pour objet l'homogénéisation du mélange nitrant avec la glycérine et la température. On installe aussi un thermomètre muni d'un interrupteur qui arrête l'entrée de l'acide et de la glycérine dans l'appareil de nitration, au cas d'une élévation anormale de température et en plus il opère par l'air comprimé la vanne du fond mentionnée là-dessus. Le contenu se verse dans la cuve de cuisson, qui contient de l'eau agitée par air. Tout de suite se trouve le séparateur, aussi en acier inoxydable, dans lequel la nitroglycérine flotte sur l'acide.

Il est muni de deux thermomètres indiquant les températures de la nitroglycérine et de l'acide résiduel; ainsi que dans l'appareil de nitration le fond se compose d'une vanne qui opère de la même façon.

Ensuite s'installent les colonnes de lavage en acier inoxydable dont l'objet est laver la nitroglycérine avec de l'eau et

avec agitation d'air comprimé. La première colonne est munie d'un thermomètre qu'indique la température atteinte dans le lavage.

L'appareil de nitration s'alimente au moyen d'une pompe à débit étalonnée de mélange sulfonitrique glycérine dont l'objet est introduire dans cet appareil les doses prévues de cette matières premières.

Aux alentours de l'atelier de nitration il y existe un autre atelier complémentaire qui contient la station frigorifique qui fourni la solution de saumure refroidissante de l'appareil de nitration.

Un agitateur mécanique met en circulation la saumure pour homogénéiser sa température. Il y existe une pompe centrifuge qui fait circuler la saumure à l'atelier de nitration. Des les serpentins d'expansion, l'ammoniac retourne au compresseur, s'initiant ainsi un nouveau cycle. Dans cet atelier se trouvent les compresseurs d'air qu'approvisionnent d'air comprimé à toute l'installation.

Dans la proximité de ce local il y existe un autre avec quelques réservoirs cylindriques horizontals qui contiennent le mélange de glycol et de glycérine à nitrer. La circulation de ce mélange se fait au moyen de pompes centrifuges.

Le local qui contient les agents de lavage de nitroglycérine se place ensuite. Dans ce local il y existent quelques réservoirs qui contiennent de l'eau froide pour le lavage de la nitroglycérine, de l'eau tiède pour le transport de la nitroglycérine et solution de carbonate de sodium pour la neutralisation de la nitroglycérine

acide. La circulation de ces liquides s'obtient au moyen de l'air comprimé.

Finalement, dans le local approprié se placent deux grands réservoirs qui contiennent le mélange sulfonitrique.

Eloigné de ces deux ateliers - celui de nitration et l'auxiliaire - se trouve l'atelier de séparation lente où se logent les réservoirs de l'acide résiduel.

Les opérations pour la fabrication de la nitroglycérine sont les suivantes:

Pour produire la nitroglycérine on remplit l'appareil de nitration et le séparateur de l'acide résiduel et les colonnes de lavage à eau et carbonate de sodium. Les appareils déjà remplis, on fait fonctionner la pompe à débit étalonné de l'acide nitrant et de glycérine. La pompe à débit étalonné déjà mise en oeuvre, on circule la saumure refroidissante, on laisse passer la glycérine et immédiatement s'observe une élévation de la température, qui se règle jusqu'à ce que l'on atteigne les 25 °C, s'arrêtant à ce point, laissant entrer plus quantité de liquide refroidissant. Tant l'acide nitrant que la glycérine coulent de façon continue, et par le deversoir sortent constamment nitroglycérine et acide résiduel qui arrivent au séparateur où se séparent par ordre de densité en deux couches; l'inférieure, plus dense, d'acide résiduel et la supérieure de nitroglycérine.

L'acide résiduel s'envoie à séparation lente et la nitroglycérine aux colonnes de lavage où a lieu le lavage à eau et

forte agitation d'air. Un thermomètre indique constamment la température de lavage. La nitroglycérine entre par la base de la colonne où se mélange avec de l'eau et l'air comprimé, et tout au long de la colonne subisse son premier lavage. Dans la zone supérieure de la colonne se trouve le décanteur où la nitroglycérine se sépare de l'eau. Celle-ci s'envoie à d'autres décanteurs où se sépare à un grand réservoir où l'on reste quelque peu de nitroglycérine, elle passe par d'autres décanteurs et après s'évacue à l'extérieur. La nitroglycérine qui a subi le premier lavage passe à une colonne exactement égale à l'antérieure où reçoit le deuxième lavage et finalement à une troisième colonne où, au lieu de l'eau, se lave avec une solution de carbonate de sodium. Dès cette colonne la nitroglycérine s'envoie au magasin de nitroglycérine au moyen d'un injecteur d'eau, qui l'émulsionne.

On reçoit dans l'atelier de stockage la nitroglycérine émulsionnée en eau comme on a déjà indiqué, dans une cuve en acier inoxydable, d'où l'on se sépare de l'eau de transport.

On decante cette eau avant d'être évacuée à l'extérieur.

L'acide résiduel du séparateur s'envoie à l'atelier de séparation lente où se recueille la nitroglycérine qu'on n'a pas pu séparer dans l'atelier de nitration et s'envoie à l'atelier de stockage. Finalement, quand la quatrième et dernière cuve ne sépare plus nitroglycérine, on passe l'acide à un appareil à diluer en acier inoxydable qui emmène à son intérieur un serpentín à air et qui sert à agiter l'acide en même temps que l'on ajoute un 2% d'eau pour solubiliser et détruire la

nitroglycérine résiduelle.

INVESTISSEMENT EXIGE ET PERSONNEL NECESSAIRE

Ensuite on montre les investissements nécessaires pour l'installation de l'usine proposée. On estime un total de cinq personnes.

INVESTISSEMENT EXIGE (\$ USA 1973) NITROGLYCERINE  
(600 t/a)

|                         |             |
|-------------------------|-------------|
| Equipements             | 595.000     |
| Génie et mise en oeuvre | 60.000      |
| Construction et montage | 32.000      |
| Oeuvre civil            | 62.000      |
| Terrains                | 20.000      |
| Fonds de roulement      | 25.000      |
| <br>TOTAL               | <br>844.000 |

CONSOMMATION MATIERES PREMIERES ET SERVICES

Les consommations approximées de matières premières et de services dans la fabrication de nitroglycérine sont les suivantes:

(Consommation par t de nitroglycérine)

Matières Premières

|                             |         |
|-----------------------------|---------|
| Glycérine (ou glycol)       | 430 Kg. |
| Mélange sulfonitrique 50/50 | 2.170 " |
| Carbonate de sodium         | 35 "    |

Sous-Produits

|                |           |
|----------------|-----------|
| Acide résiduel | 1.450 Kg. |
|----------------|-----------|

Services

|                                  |                         |
|----------------------------------|-------------------------|
| Vapeur (à 8 kg/cm <sup>2</sup> ) | 200 kg/h.               |
| Eau                              | 37 m <sup>3</sup> /h.   |
| Air comprimé                     | 165 m <sup>3</sup> N/h. |
| Puissance installée              | 180 C. V.               |

VI. 6. 2. Papier et Carton.

Le Tableau III. 4 (voir paragraphe III. 3) montre les caractéristiques des projets identifiés dans le secteurs mentionés, tant pour l'extension des fabrication existantes que pour les nouvelles usines à installer.

### VI. 6. 3. Peintures et Vernis.

Le Tableau III. 4 (voir paragraphe III. 3) montre les caractéristiques des projets identifiés dans le secteurs mentionés, tant pour l'extension des fabrications existantes que pour les nouvelles usines à installer.

VII. LOCALISATION INDUSTRIELLE.

## VII. LOCALISATION INDUSTRIELLE.

La localisation la plus adéquate d'une nouvelle installation peut être mesurée par le moyen des critères suivants:

- Proximité à la zone de consommation.
- Proximité des matières premières.
- Facilité de moyens de transport:
  - . Ports
  - . Chemin de fer
  - . Routes

Pour pouvoir mesurer chacun des critères exposés antérieurement on a effectué l'analyse suivante:

### Proximité à la zone de consommation.

C'est évident qu'une installation manufacturière doit être très bien située par rapport à la zone ou zones de plus grande consommation du pays, essayant en même temps d'être en bonnes conditions de transport par rapport aux autres zones de consommation plus petite.

Au Maroc, pour mesurer les zones de plus grande consommation, en général de produits chimiques, on a trouvé la difficulté de l'inexistence d'index statistiques qui refléteraient le pouvoir d'acquisition par régions non obstante, on peut délimiter les zones de consommation par le moyen des critères auxiliaires suivants:

- a) Concentration industrielle par zones.
- b) Répartition de population.

## a) Concentration industrielle par zones.

Le degré de concentration industrielle d'une région, est une façon de mesurer son pouvoir d'acquisition et en conséquence, la capacité d'achat de chaque zone. Suivant ce critère, on a pris les 1.900 entreprises industrielles que l'on cite dans le "Répertoire des Industries de Transformation du Ministère du Commerce, de l'Industrie, des mines et de la Marine Marchande et on a confectionné cinq zones ou axes géographique où chacun comprend le pourcentage d'industries que possède par rapport au total; ces zones sont les suivantes:

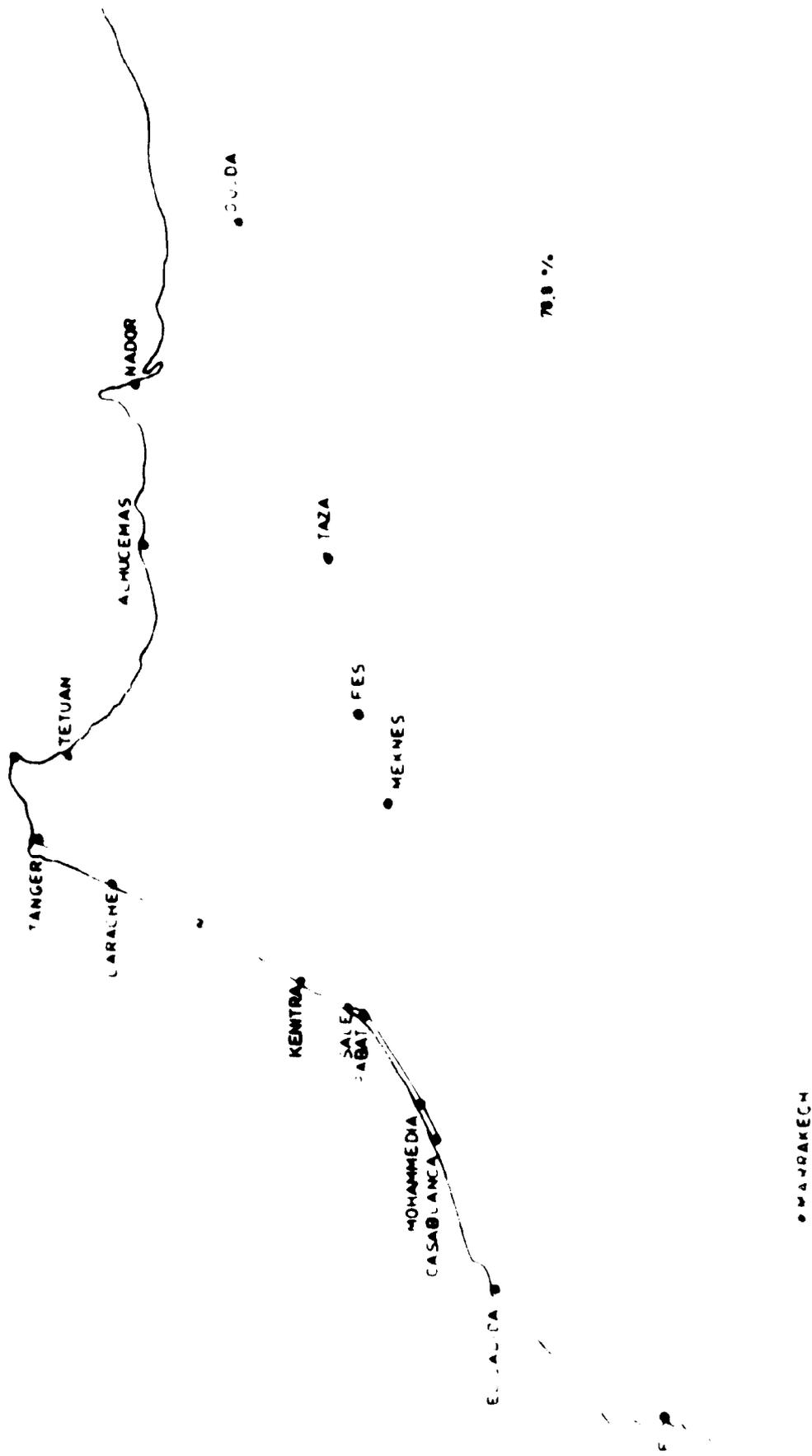
| <u>Z o n e</u>  | <u>% Industriel</u> |
|---|---------------------|
| Salé, Rabat, Meknes, Fes, Mohamedia,<br>Casablanca.     | 79,1                |
| Tanger, Larache, Salé, Rabat, Mohamedia,<br>Casablanca. | 78,8                |
| Salé, Rabat, Mohamedia, Casablanca, Marrakech.          | 75,5                |
| Salé, Rabat, Mohamedia, Casa, El Jadida, Safi.          | 73,6                |
| Mador, Alhucemas, Tetuán, Tanger, Larache.              | 8,1                 |

Les graphiques VII.1 à VII.6 exposent ces axes géographiques industriels.

Avec ces degrés de concentration on peut signaler que dans le même ordre décroissant sera le pouvoir acquisateur de chaque zone et en conséquence la consommation de produits chimiques.

## b) Répartition de population.

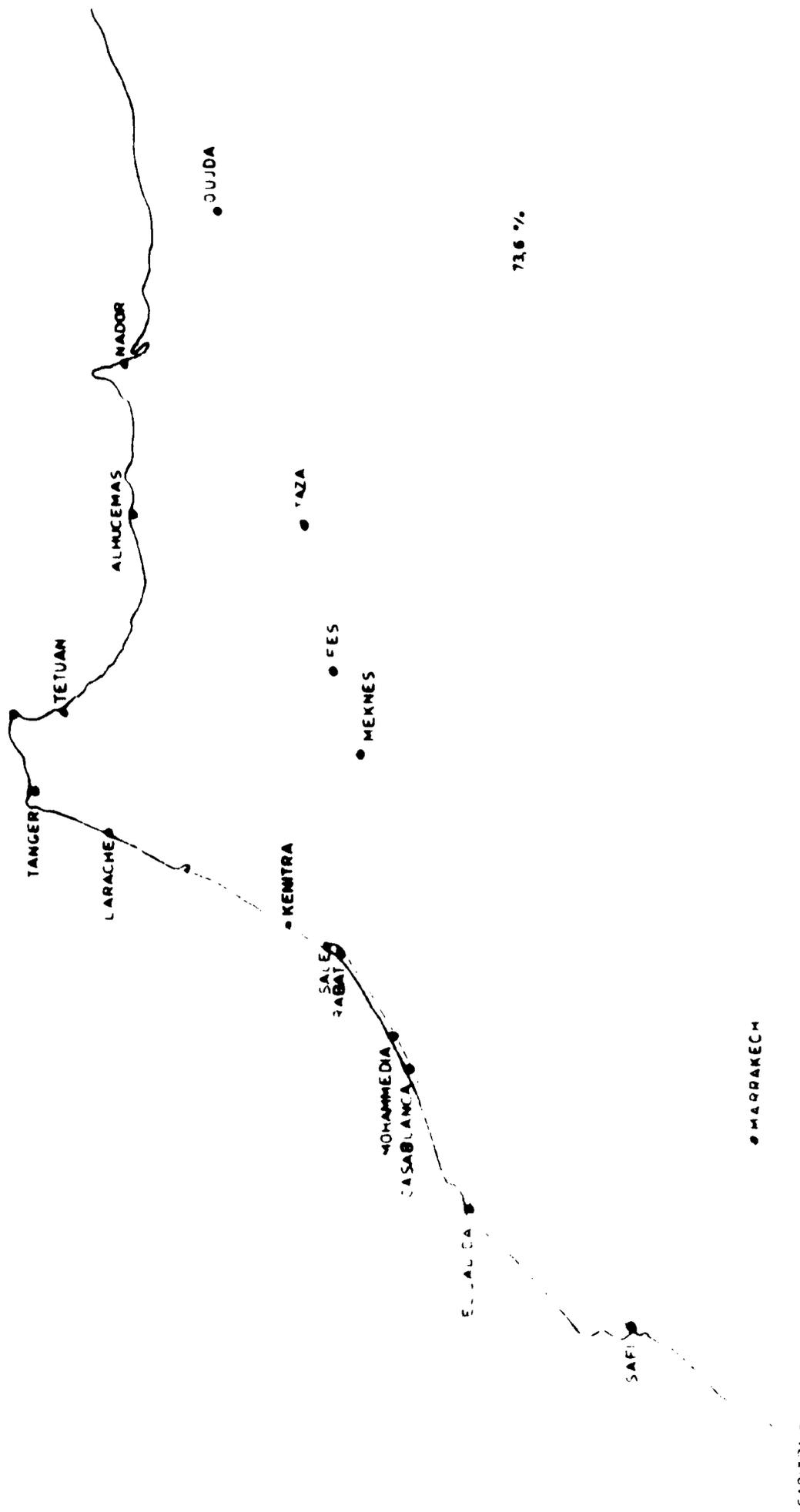
Le deuxième critère coïncide avec le premier, quand la population est concentrée dans les mêmes axes géographiques que l'industrie, comme on peut le voir au graphique VII.7.



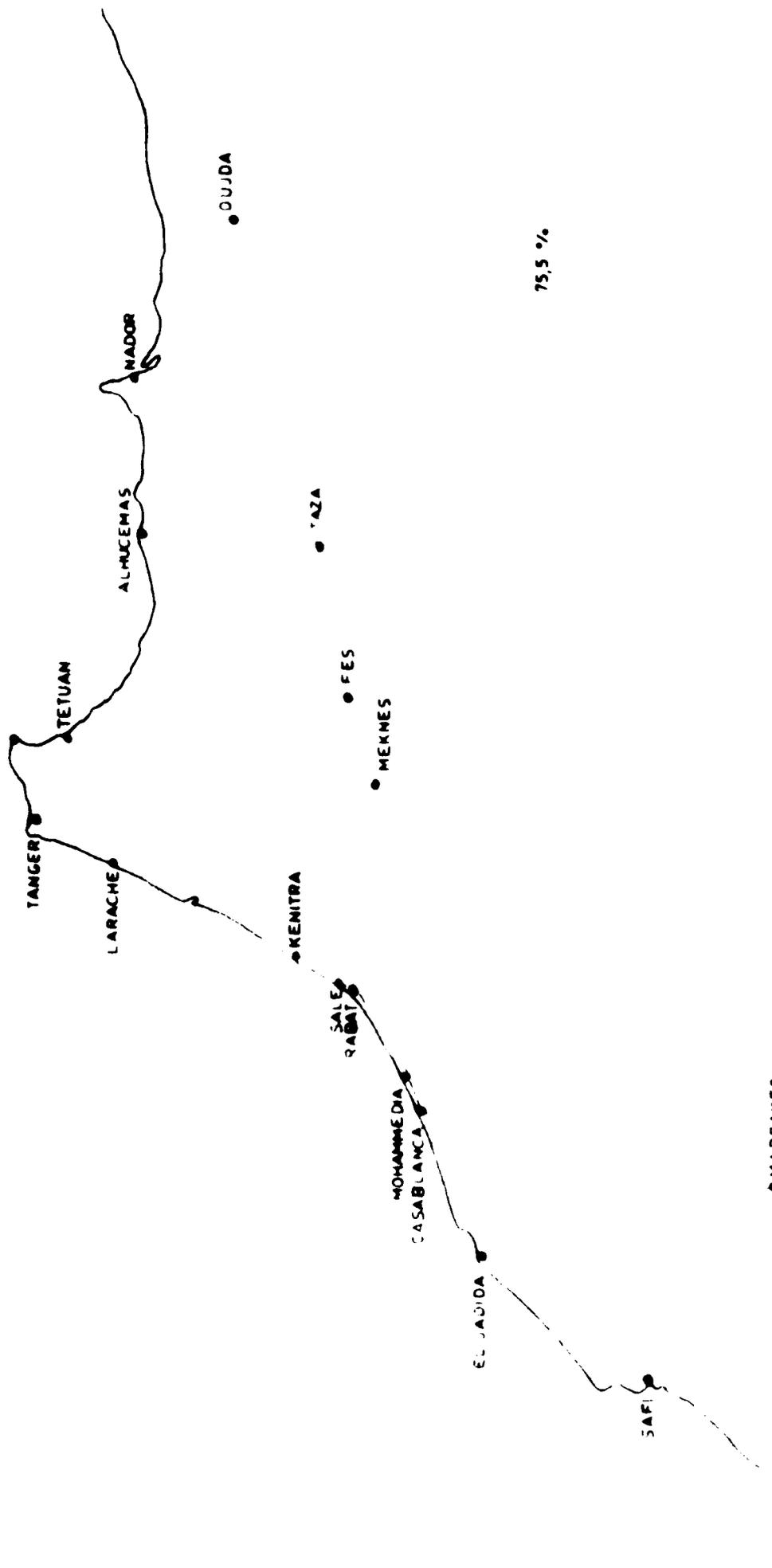
|  |                              |
|--|------------------------------|
| ESPINDESA                                  |                              |
| ASSISTANCE A L'INDUSTRIE CHIMIQUE AU MAROC |                              |
| CONCENTRATION INDUSTRIELLE 70,0 %          |                              |
| FIG. VIII.1                                |                              |
| FP-2019                                    | REF. UNID. PROJET 55 727 659 |
| FEVRIER 1973                               | CONTRAT 72/30                |

INDUSTRIE

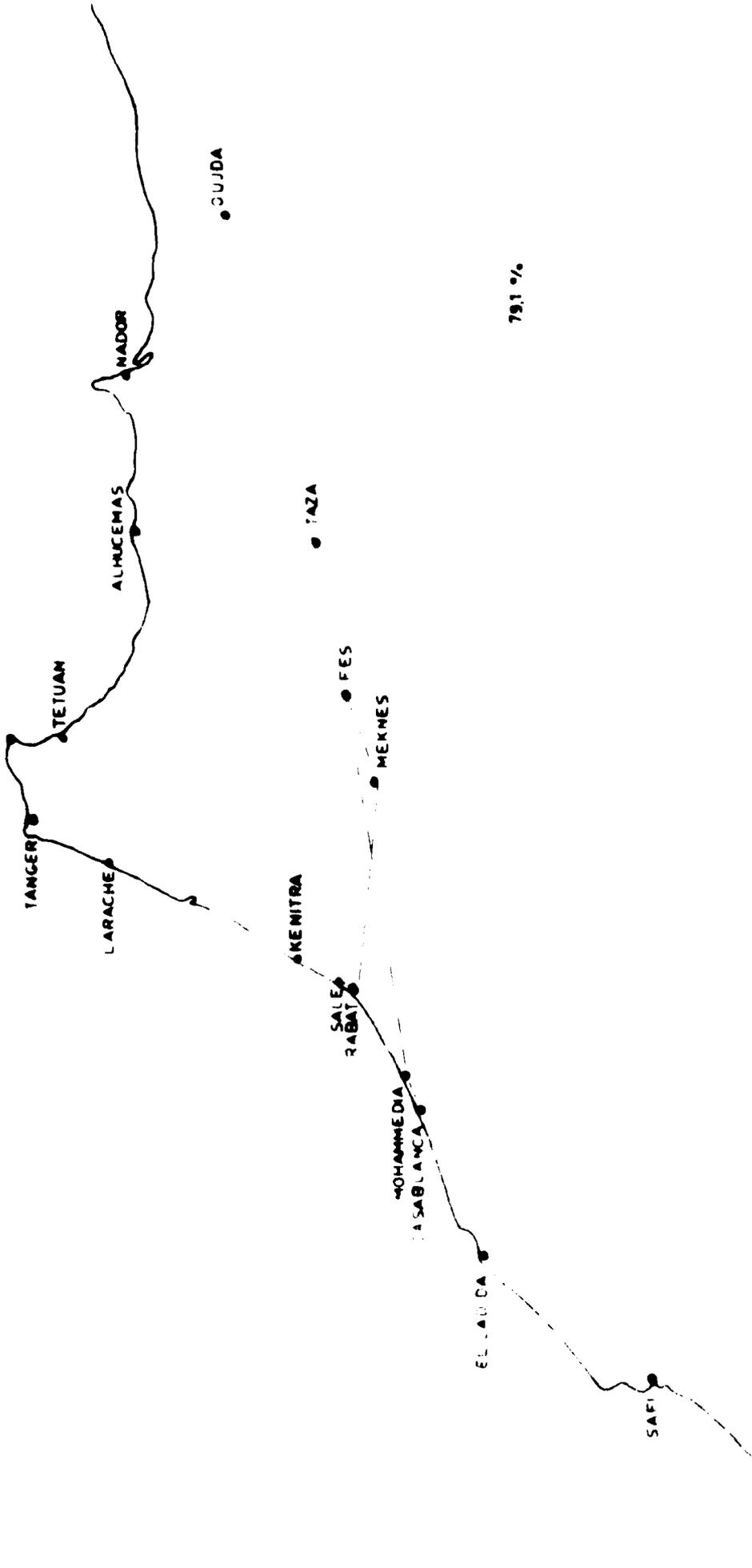
AG 50



|  |                           |
|--|---------------------------|
| E S P I N D E S A                          |                           |
| ASSISTANCE A L'INDUSTRIE CHIMIQUE AU MAROC |                           |
| CONCENTRATION INDUSTRIEL 73.6 %            |                           |
| FIG. VII. 2                                |                           |
| FP-2019                                    | REF ONCO PROJE SIS 11/159 |
| FEVRIER 1973                               | CONTRAT 72/34             |



|  |                           |
|--|---------------------------|
| E S P I N D E S A                          |                           |
| ASSISTANCE A L'INDUSTRIE CHIMIQUE AL MAROC |                           |
| CONCENTRATION INDUSTRIEL: 75,5 %           |                           |
| FIG VII.3                                  |                           |
| FP-2019                                    | REF ONUD PROJE 55 000 059 |
| FEVRIER 1973                               | CONTRAT 72 36             |



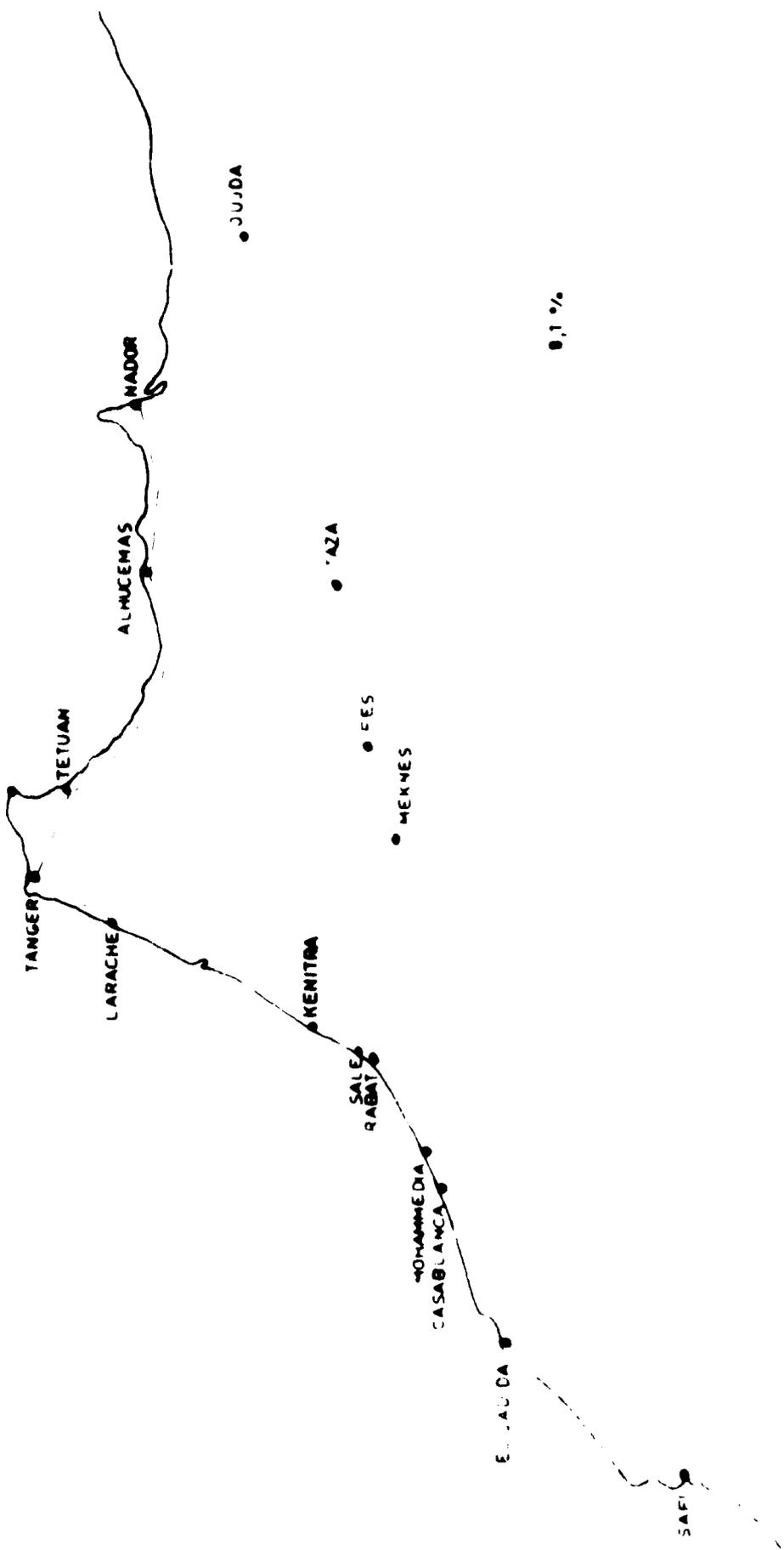
|  |                              |
|--|------------------------------|
| ESPINDESA                                  |                              |
| ASSISTANCE A L'INDUSTRIE CHIMIQUE AU MAROC |                              |
| CONCENTRATION INDUSTRIEL 79,1 %            |                              |
| FIG. VII. 4                                |                              |
| FP-2019                                    | REF ONUDI PROJET SIS 2019/59 |
| FEVRIER 1973                               | CONTRAT 73/32                |

SAOUIRA

AGADIR

MARRAKECH

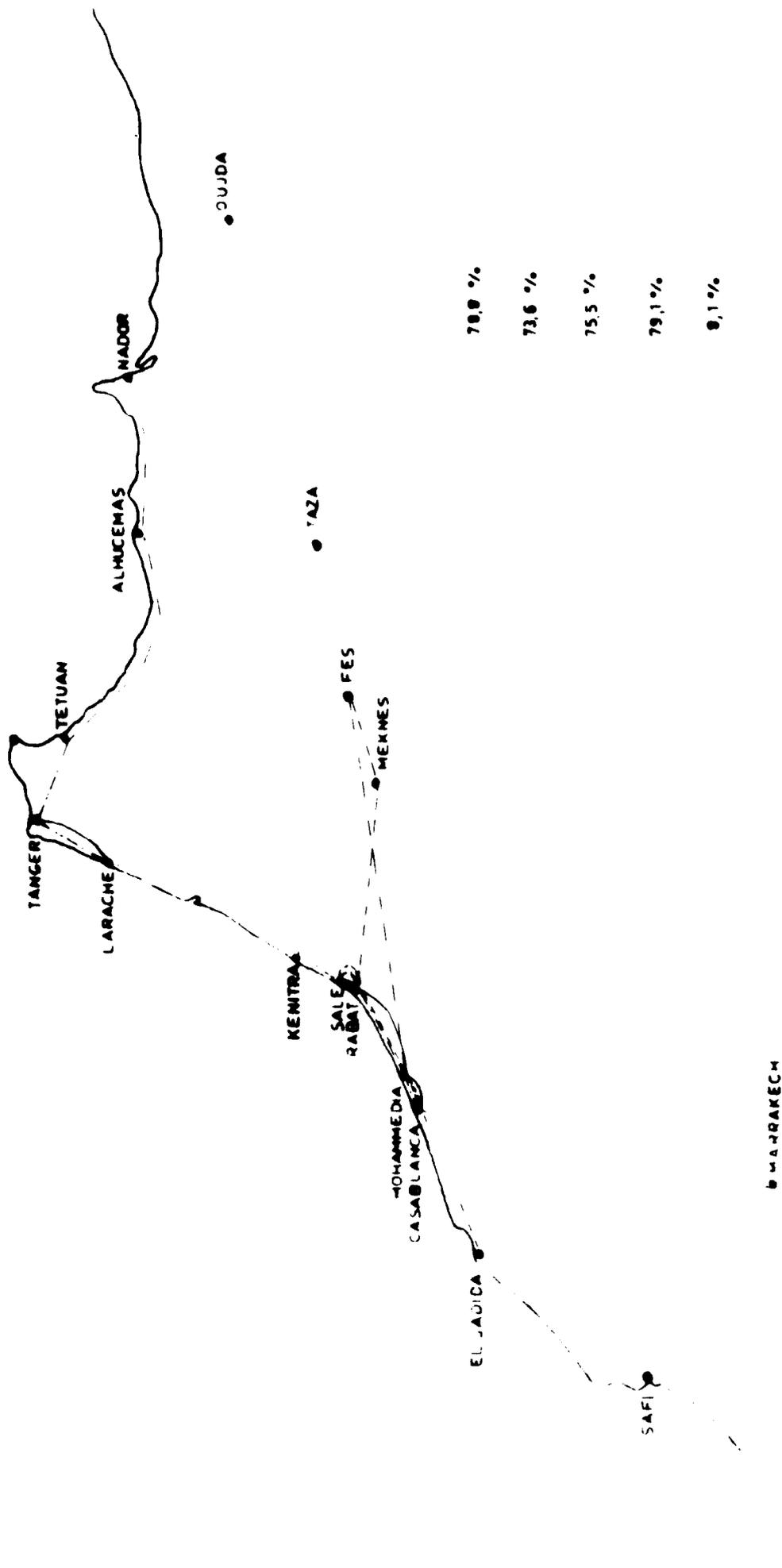
79,1 %



SAGURA

ASACR

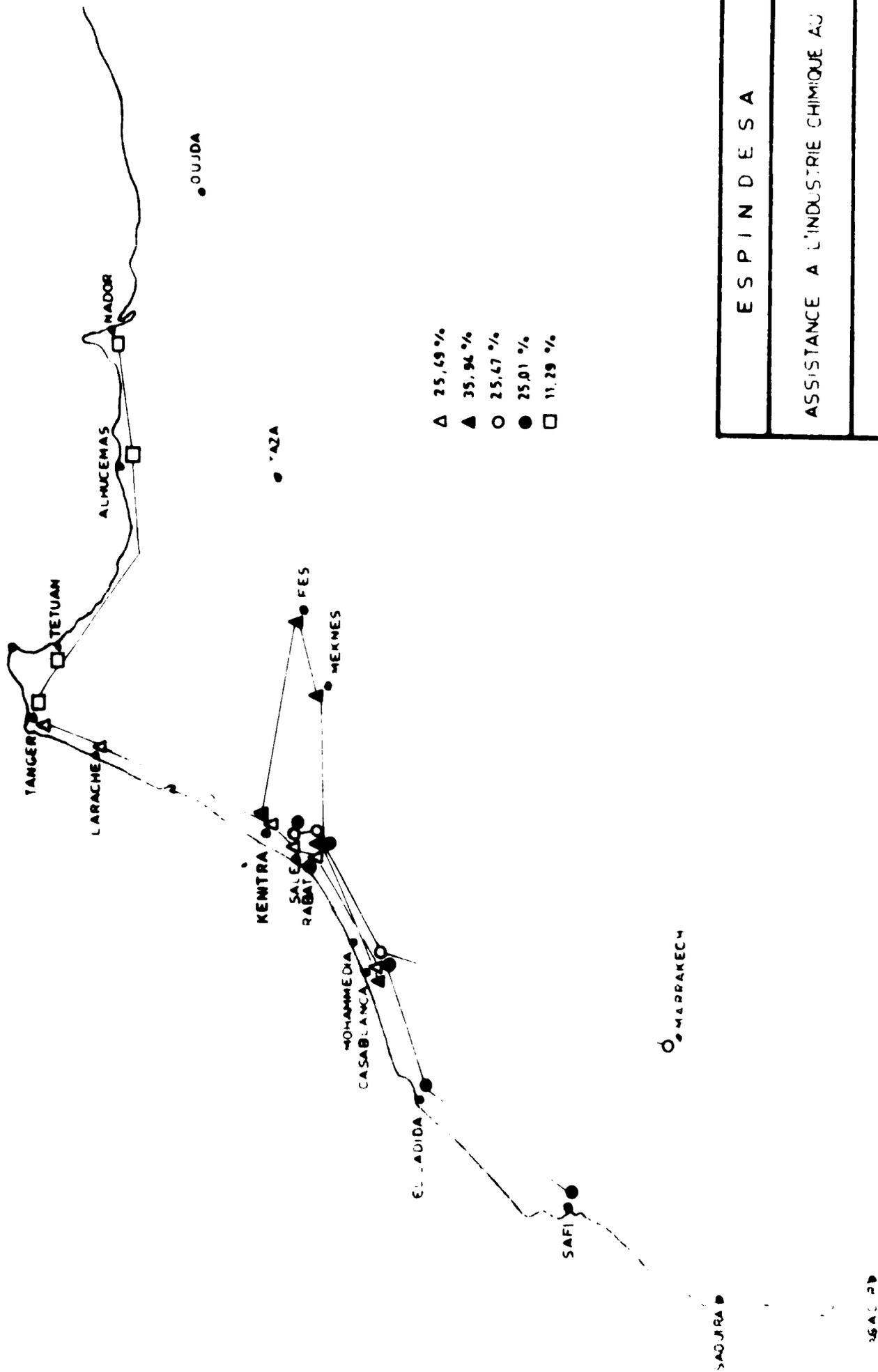
|   |                           |
|---|---------------------------|
| E S P I N D E S A                           |                           |
| ASSISTANCE A L'INDUSTRIE CHIMIQUE AU MAROCC |                           |
| CONCENTRATION INDUSTRIEL 0.1 %              |                           |
| FP-2019                                     | REF ONU: PROJE: 55 71/159 |
| FEVRIER 1973                                | CONTRAT: 72 32            |
| GRAPHIQUE N° VII 5                          |                           |



|  |                            |
|--|----------------------------|
| E S P I N D E S A                          |                            |
| ASSISTANCE A L'INDUSTRIE CHIMIQUE AU MAROC |                            |
| CONCENTRATION INDUSTRIEL                   |                            |
| EP-2019                                    | REF ONCO PROJET 35 717 659 |
| FEVRIER 1973                               | CONTRAT 72 30              |
| GRAPHIQUE N° VI.6                          |                            |

SAGURA

AG 40 FB



ESPINDESA

ASSISTANCE A L'INDUSTRIE CHIMIQUE AU MAROC

CONCENTRATION DE LA POPULATION.

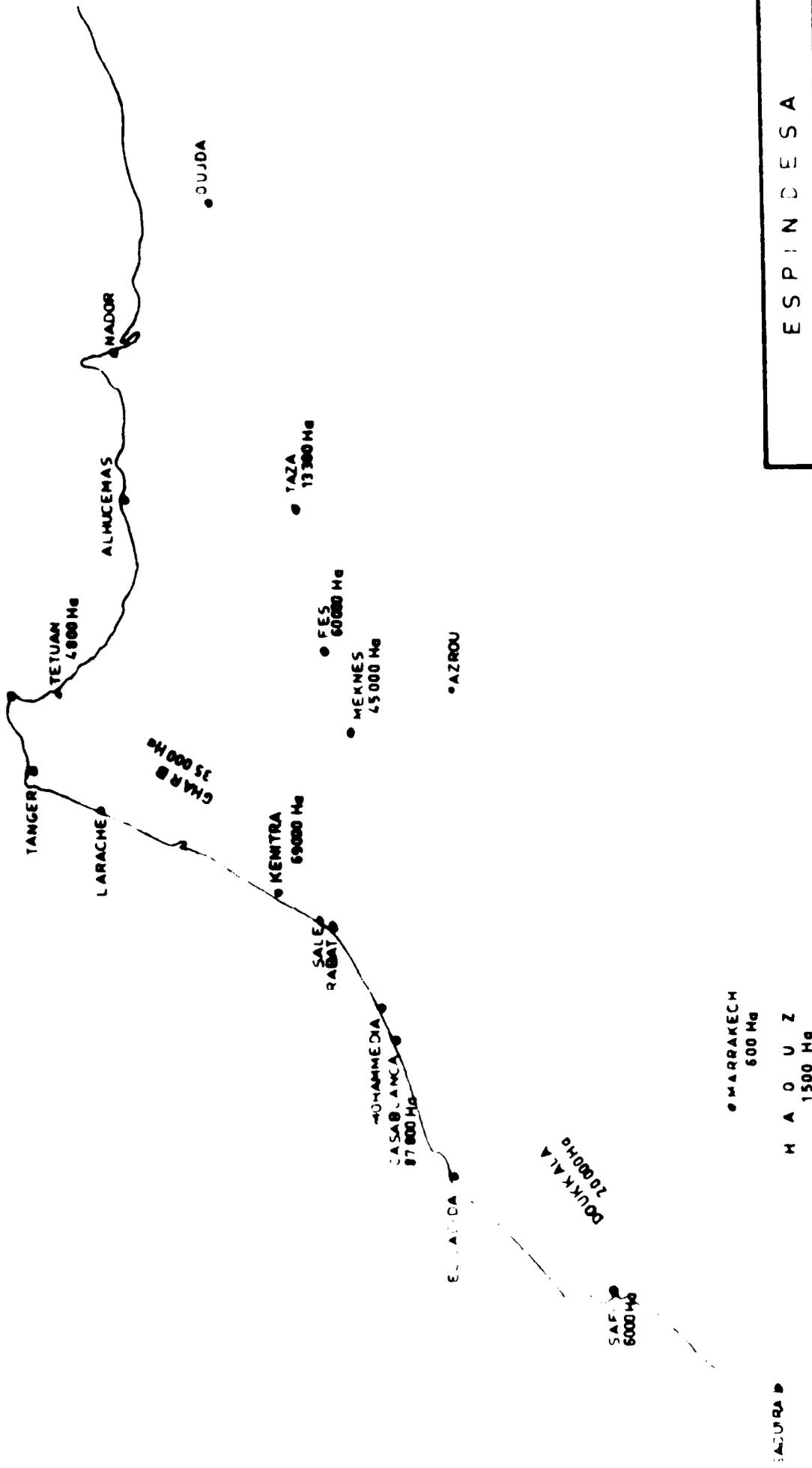
GRAPHIQUE N° VII 7

FP-2019

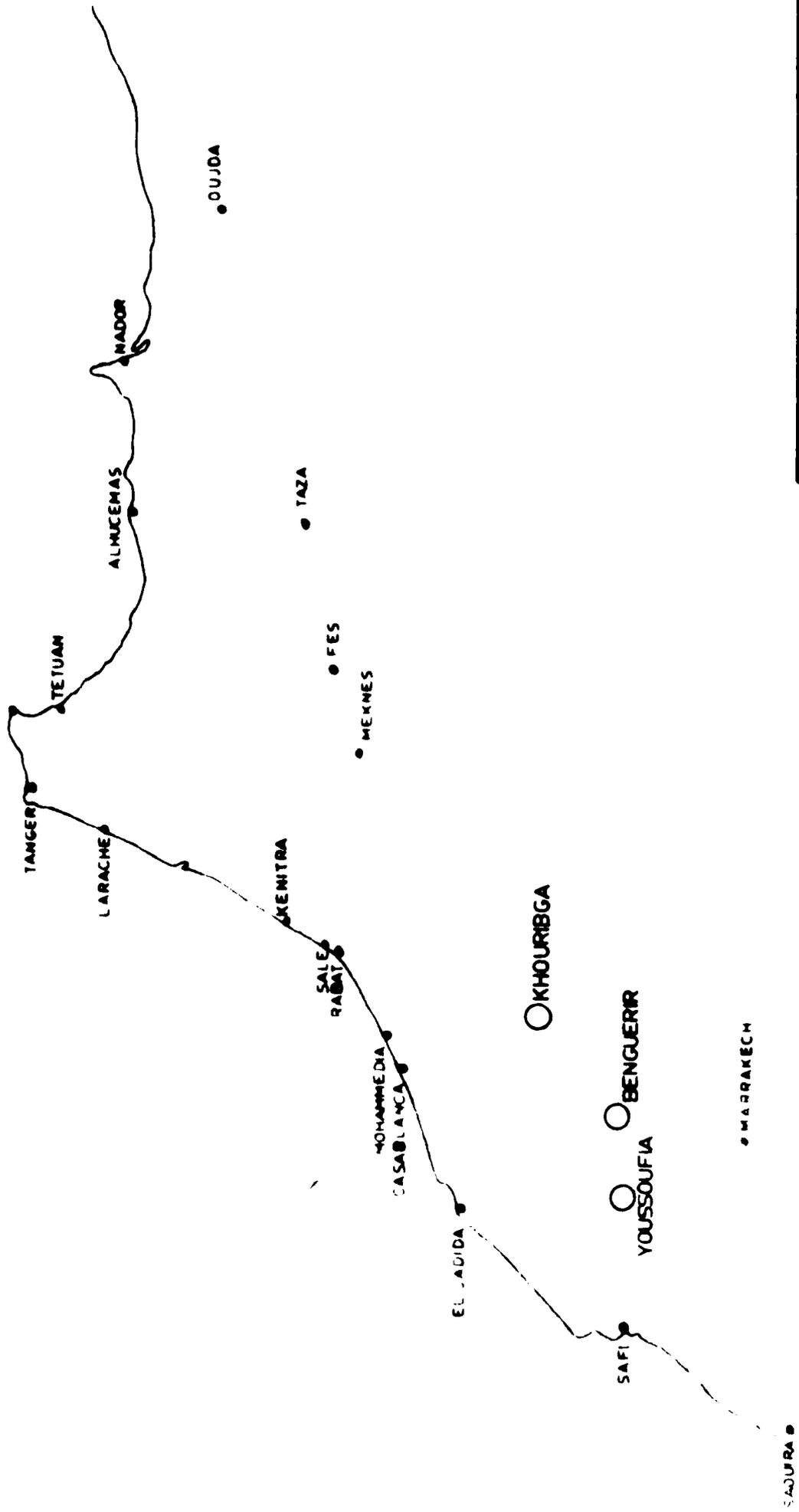
REF ONLD: PROJET SIS 77/1659

FEVRIER 1973

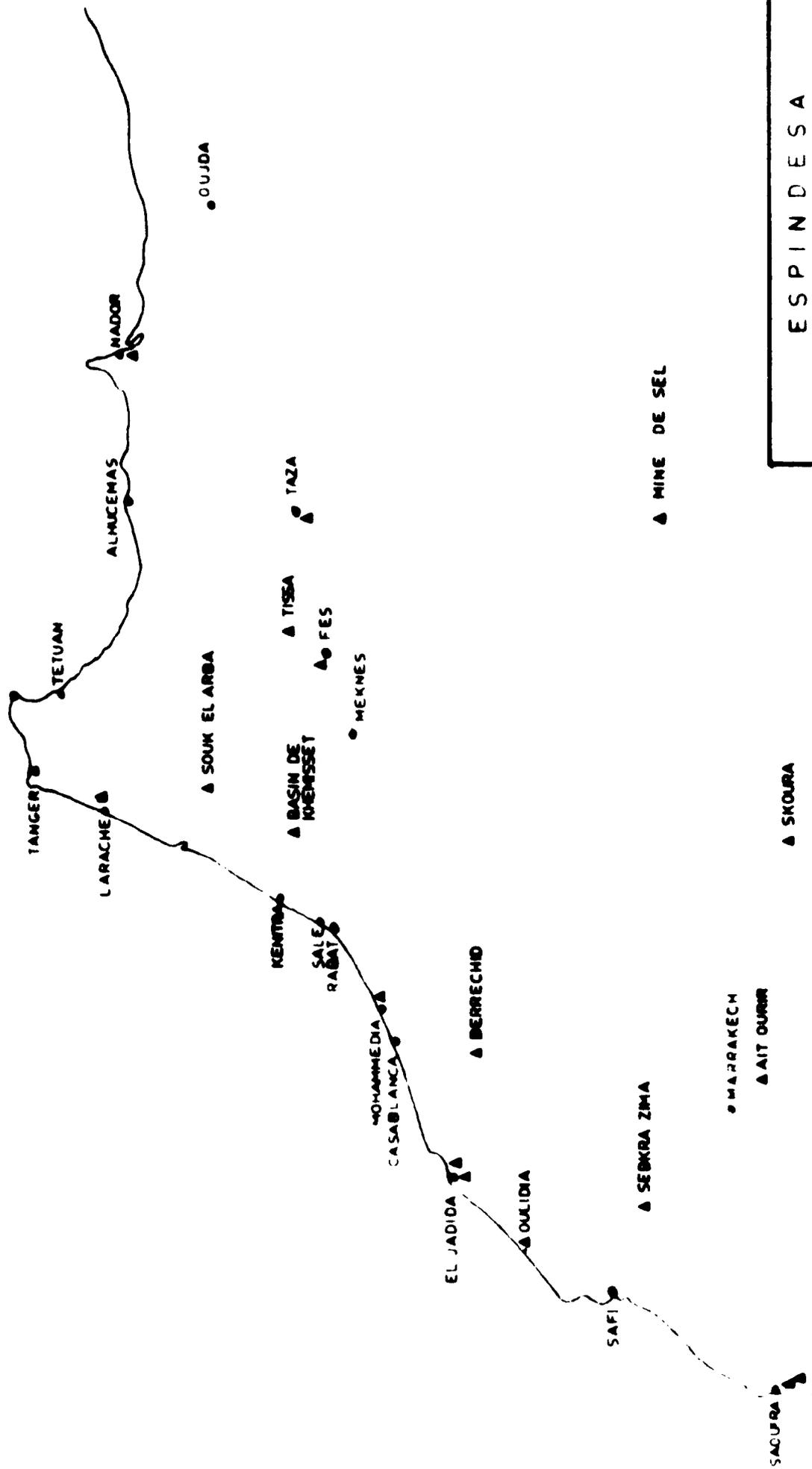
CONTRAT 77/336



|  |                      |
|--|----------------------|
| ESPINOSA                                   |                      |
| ASSISTANCE A L'INDUSTRIE CHIMIQUE AU MAROC |                      |
| SURFACES FERTILISEES EN Ha                 |                      |
| GRAPHIQUE N° VII.8                         |                      |
| FEV. 2019                                  | PROJET: SIS 717/1459 |
| FEVRIER 1973                               | CONTRAT: 72/73L      |



|  |                    |
|--|--------------------|
| E S P I N D E S A                          |                    |
| ASSISTANCE A L'INDUSTRIE CHIMIQUE AU MAROC |                    |
| O MINES DE PHOSPHATES                      |                    |
| GRAPHIQUE N° VII.9                         |                    |
| REF. 2019                                  | PROJET SIS 71/1659 |
| FEVRIER 1973                               | CONTRAT 72/34      |



|  |                    |
|--|--------------------|
| ESPINDESA                                  |                    |
| ASSISTANCE A L'INDUSTRIE CHIMIQUE AU MAROC |                    |
| MINE DE SEL                                |                    |
| REF. 2019                                  | PROJET. 55 77/1459 |
| FEVRIER 1973                               | GRAPHIQUE N° 71.10 |

25 KM

▲ A 25KM DE TIZNT

Comme résultat final de l'analyse des zones de consommation, on peut recommander que sous ce critère une installation industrielle de vrait se placer en termes généraux dans un point qui peut être compris entre les zones de Tanger à Casablanca et de Rabat à Mekues et Fez, car cette installation serait très près des zones de plus grand potentiel consommateur.

En des industries concrètes comme celles d'engrais, la consommation se trouve dans les zones de plus grande surface engraisée. Si on détermine ces zones comme on peut voir dans le graphique VII. 8 on arrive aux mêmes résultats qu'avec les critères antérieurs.

#### Proximité des matières premières.

C'est indubitable qu'une localisation optimale doit tenir compte de la proximité des matières premières. Dans cet aspect le Maroc compte sur les matières premières basiques dans le pays les phosphates, et le sel, dont on peut voir la localisation dans les graphiques VII. 9 et VII. 10.

Avec ce critère une industrie qui nécessiterait des phosphates comme matière première devrait se situer au Sud de Casablanca et celles qui nécessiteraient du sel devraient se situer auprès des gisements étant meilleures celles qu'on a installées entre Casablanca et Rabat, Mekues et Fez, parce qu'elles coïncident avec les zones de plus grande consommation.

Pour les matières premières d'importation, l'industrie de vrait s'incliner vers un endroit de bons transports, comme en verra au point suivant.

### Facilité de moyens de transport.

L'existence de quelques moyens de transport (chemin de fer, routes, ports) adéquats, est un aspect vital d'une possible localisation industrielle, puisqu'une bonne disponibilité de transports facilite la fourniture de matières premières et la distribution au marché des produits terminés. La situation des différents moyens de transport au Maroc est la suivante:

a) Routes.

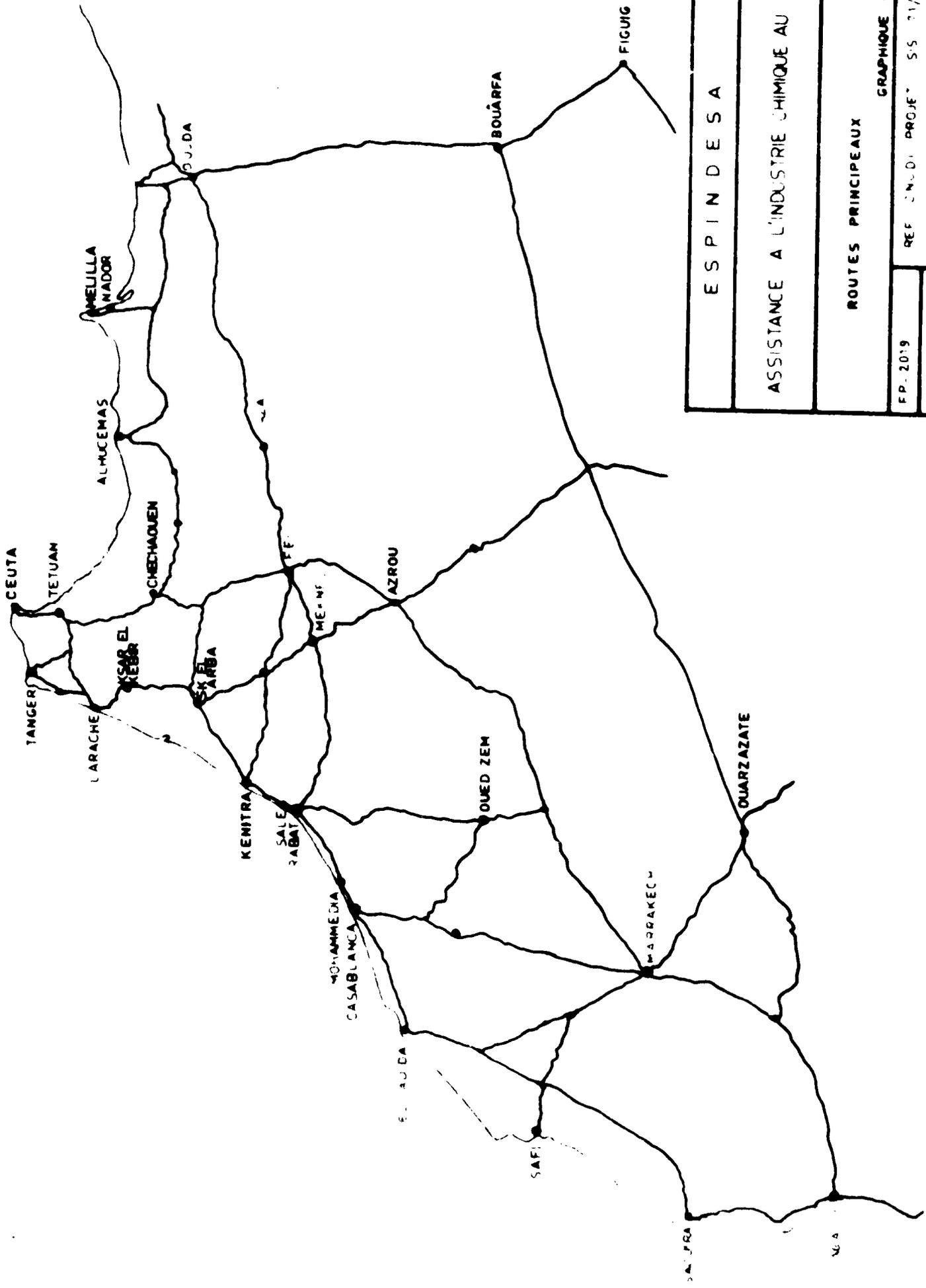
Le graphique VII. 11, montre le réseau de routes principales, et on y peut voir la bonne situation parce que c'est le noeud de routes de: Marrakech, Casablanca, Rabat, Meknes, Fez et Tanger. Toutes ces villes possèdent un réseau de routes de facile communication avec le reste du pays.

b) Chemin de Fer.

Le graphique VII. 12, montre le réseau de chemin de fer et on y peut voir que, selon ce critère de disponibilité du chemin de fer, une industrie devrait se placer près de sa ligne, c'est-à-dire, dans l'axe Marrakech, Casablanca, Rabat, Meknes, Tanger, Fez, Oujda, Bou Arfa, étant mieux si c'est près de Meknes parce que c'est le point de connexion avec Tanger, Marrakech et Bou Arfa.

c) Ports.

Les ports les plus importants du Maroc, sont ceux qu'on peut voir au graphique VII. 13.: Casablanca, Safi, Mohamedia, Kenitra, Agadir, Tanger.



ESPINDESA

ASSISTANCE A L'INDUSTRIE CHIMIQUE AU MAROC

ROUTES PRINCIPALES

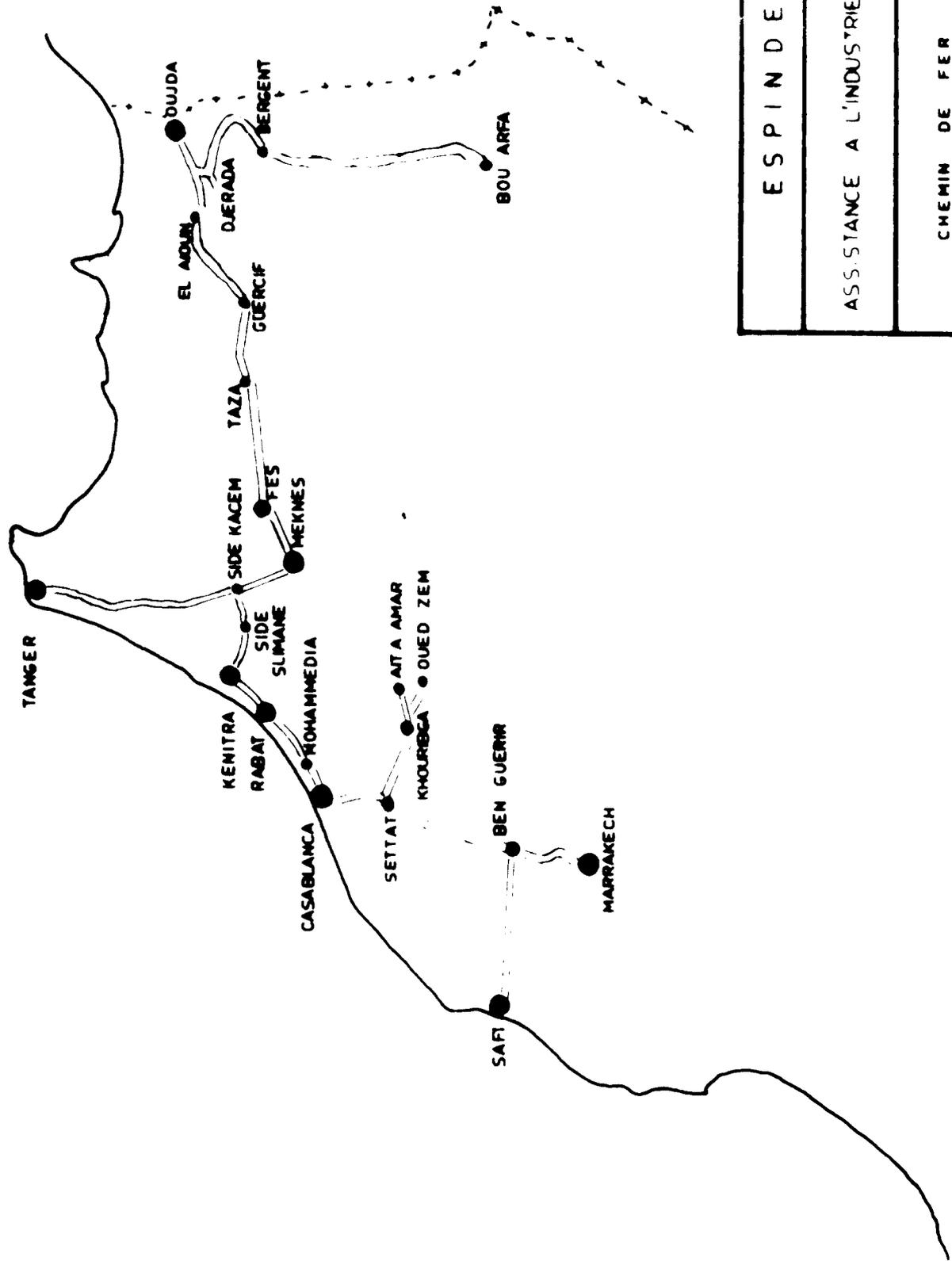
GRAPHIQUE N° VLT

EP-2019

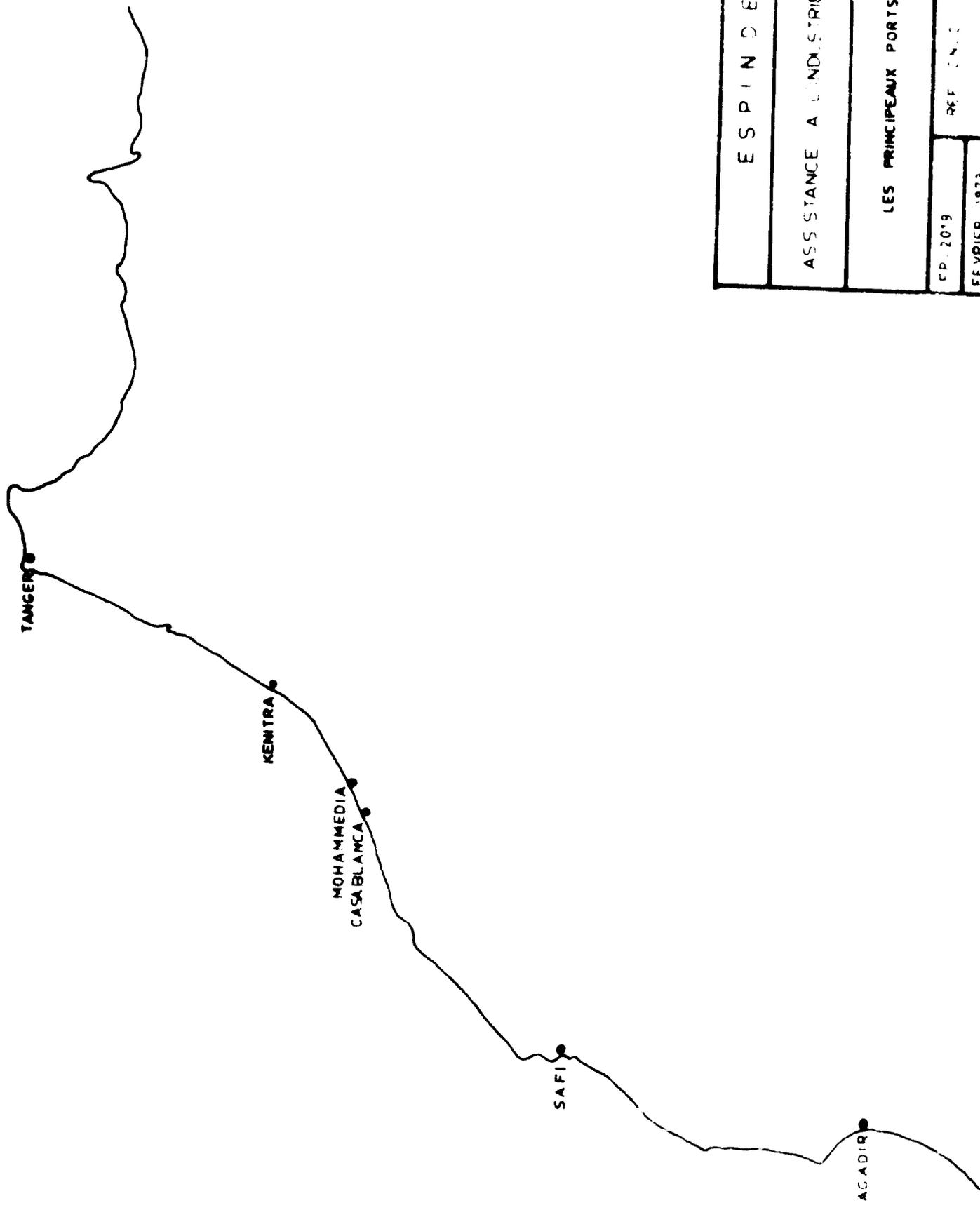
REF. UNODI. PROJET. SIS 71/459

FEVRIER 1973

CONTRAT N° 34



|  |                              |
|--|------------------------------|
| ESPINDESA                                  |                              |
| ASSISTANCE A L'INDUSTRIE CHIMIQUE AU MAROC |                              |
| CHEMIN DE FER                              | GRAMQUE N° VI. 12            |
| FP-2019                                    | REF ONCOU PROJET SIS 71/1459 |
| FEVRIER 1973                               | CONTRAT 72/36                |



|   |                             |
|---|-----------------------------|
| E S P I N D E S A                                   |                             |
| A S S I S T A N C E A L'INDUSTRIE CHIMIQUE AU MAROC |                             |
| LES PRINCIPAUX PORTS                                |                             |
| EP 2019   | REF 2019 PROJET SIS 71/1459 |
| FEVRIER 1973  | CONTRAT 71/136              |
| GRAPHIQUE NR VN 13                                  |                             |

Une industrie qui nécessite des importations de matières premières et qui ait aussi besoin d'exportation doit se placer à proximité de quelqu'un des ports mentionnés. A la suite on expose les données principales de chaque port et l'équipe dont chacun dispose:

### PORTS PRINCIPALS

(Données générales)

| <u>Port</u>    | <u>Trafic<br/>t./1.972</u> | <u>Entrées/sorties<br/>vaisseaux-1971</u> | <u>Mouvement de pas-<br/>sagers. 1.971.</u> |
|----------------|----------------------------|---|---|
| Casablanca     | 19.864.700                 | 10.046                                    | 26.602                                      |
| Safi           | 3.187.800                  | 2.154                                     | --  |
| Mohamedia      | 1.536.400                  | 1.003                                     | --  |
| Kenitra        | 557.000                    | 1.256                                     | --  |
| Tanger (1)     | 235.000                    | n. d.                                     | 798.062                                     |
| Tous les ports | 33.643.700                 | 22.894                                    | n. d.                                       |

### EQUIPE DES PORTS.

| <u>Port.</u> | <u>Longueur de<br/>quais (m.)</u> | <u>Surface<br/>quais<br/>(10m<sup>2</sup>)</u> | <u>Grues de<br/>5 à 6 t.<br/>(n°)</u> | <u>Grues<br/>Autogènes<br/>(n°).</u> | <u>Grues<br/>flottantes<br/>(n°)</u> |
|--------------|-----------------------------------|--|---------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|
| Casablanca   | 5.600                             | 5.500  | 103                                   | 12                                   | 1 de 15 t. et<br>2 de 30 t.          |
| Safi.        | 970                               | 1.400  | 6                                     | 2                                    | --                                   |
| Mohamedia    | 236                               | 770  | -                                     | 5                                    | --                                   |
| Agadir       | 720                               | 3.000  | 8                                     | 3                                    | 1 de 30 t.                           |
| Kenitra      | 870                               | 900  | 9                                     | 6                                    | --                                   |
| Tanger       | 1.445                             | 1.100  | 6                                     | 7                                    | --                                   |

(1) Donné pour 1.970

Comme résultat général de ce chapitre, on peut définir comme zone optimale de localisation d'une industrie au Maroc, celle qui est comprise entre Kenitra comme côte Nord, Casablanca comme côte Sud et Fez à l'ouest dans l'axe Rabat-Meknes-Fez. N'importe quel point que l'on choisirait dans cette zone, posséderait les avantages suivants:

- Proximité aux zones de plus grande consommation et transports aux autres zones.
- Proximité aux matières premières importées par mer ou par route, aussi aux mines de sel du pays.
- De bonnes communications par route et chemin de fer avec le reste du pays et en même temps un port adéquat à son approche ou facilité de transport jusqu'au port.

Au cas des industries qui nécessitent le phosphate comme matière première, c'est logique qu'elles se situent au Sud de Casablanca, dans un port comme Safi, dû à la proximité des gisements, comme il en est de même pour l'industrie d'engrais phosphatés existante. Sous cet aspect, Safi est aussi bien situé par route et chemin de fer avec le reste du pays.

Le graphique VII. 14 montre la zone au-dedans de laquelle on considère optimale la localisation industrielle.

Dans cet axe de localisation industrielle proposé, une nouvelle industrie s'approchera plus ou moins d'un port, selon elle en ait besoin (importations ou exportations), mais la proximité ne sera pas si importante si elle part comme matière première d'un produit existant au pays et la consommation finale est pour le marché national.



VIII. POSIBILITES D'EXPORTATION.

### VIII. POSSIBILITES D'EXPORTATION.

Les possibilités d'exportation de produits chimiques du Maroc sont très variées, selon le produit duquel il s'agit. Pourtant on peut faire une division en deux grands groupes:

- A) Produits chimiques dont la matière première principale se trouve dans le pays.

Celui-ci est le cas des engrais phosphatés, que, en partant d'une matière première existante, le produit final résulte largement compétitif dans les marchés internationaux, et on consuit comme jusqu'à présent, de bonnes exportations. Dans cette gamme de produits les possibilités d'exportation sont très élevées et ne peuvent se voir affectées que par une mauvaise situation du marché international.

- B) D'autres produits chimiques.

Dans ce grand groupe de produits se trouvent ceux pour les quels il faut importer la matière première et ces autres de nouvelle fabrication dans le pays, comme le chlore et la soude, que, bien qu'ils ne nécessitent l'importation de matière première, il leur faut une élevée compétitivité dans le prix de l'énergie électrique.

Dans ce produits les possibilités d'exportation sont plus limitées, d'abord par le manque d'expérience dans l'exportation et aussi par la difficulté de se frager passager dans les marchés internationaux, où comptent tant les excédents de production de plusieurs pays à prix bas.

Pour consuire une compétence internationale en ces produits faut partir, d'abord, d'une bonne économie des facteurs productifs, qui permette à des échelles internationales déterminées, des prix finals des produits qui fassent possible la compétence et l'exportation finale.

Il a rrive en plusieurs pays, et le Maroc peut être un d'eux, que par sa dimension de marché, ne lui soit pas permis, en termes d'économie, le montage de quelques usines chimiques déterminées, puisque dans les industries de base, les produits nécessitent une grande capacité et en conséquence un grand marché. La solution de ce problème peut être l'association avec les pays voisins, lesquels peuvent avoir le même problème du marché, pour produire conjointement des produits déterminés, avec un marché qui permettra déjà la fabrication à échelles internationales. Dans le cas du Maroc, la formation d'entreprises mixtes avec la Tunisie et/ou l'Algérie pour fabriquer des produits déterminés permettrait l'installation immédiate de ces usines, tandis que le Maroc par lui même n'aurait pas un marché qui permêt leur fabrication jusqu'à l'an 1. 985 ou moins.

Dans ce groupe de produits, les pays pour lesquels le Maroc a plus de possibilités d'exportation, sont indubitablement, ses voisins du continent, ordonnés à la suite par leur ségré d'importance quantitative de marché.

- Algérie
- Tunisie
- Côte D'ivoire
- Sénégal
- Mauritaine.

On expose ensuite les importations de produits chimiques de ces pays à fin de donner une idée des possibles exportations que, en conditions de compétitivité, peut faire le Maroc.

Importations de l'Algérie (1968) Tonnes.

| <u>Produit</u>        | <u>Tonnes</u> | <u>Origine</u>             |
|-----------------------|---------------|----------------------------|
| Carbonates.           | 2.420         | France, Italie             |
| Nitrique et nitrates. | 3.788         | France                     |
| Engrais azotés.       | 84.392        | France, Allemagne, Italie. |
| Explosifs             | 612           | France                     |
| Détonateurs           | 66            | France                     |

Evolution des Importations Principales (Milliers Tonnes).

| <u>Produit</u>                         | <u>1.967</u> | <u>1.968</u> | <u>1.969</u> |
|--|--------------|--------------|--------------|
| Huiles lubrifiants et graisses         | 31,3         | 37,1         | 34,9         |
| Produits organiques.                   | 13,1         | 14,1         | 19,7         |
| Produits inorganiques                  | 34,8         | 38,1         | 60,9         |
| Colorants et teintures                 | 7,3          | 7,8          | 12,0         |
| Huiles essentielles et parfumerie      | 1,2          | 0,8          | 0,6          |
| Savons                                 | 4,3          | 1,9          | 1,2          |
| Engrais                                | 96,9         | 180,7        | 245,1        |
| Matières plastiques et résines.        | 12,6         | 17,2         | 29,5         |
| Caoutchouc synthétique et transformés. | 11,6         | 17,4         | 19,0         |
| Fibres synthétiques.                   | 6,2          | 12,7         | 38,0         |

Importations de la Tunisie (Tonnes)

| <u>Produit</u>                  | <u>1.967</u> | <u>1.968</u> | <u>1.969</u>  |
|---------------------------------|--------------|--------------|---------------|
| Huiles lubrifiants et graisses. | 10.850       | 13.140       | 11.140        |
| Produits organiques.            | 6.450        | 5.210        | 3.450         |
| Produits inorganiques.          | 18.810       | 38.390       | 26.820        |
| Colorants et teintures          |              |              | 1.095.000 DH. |
| Huiles essentielles.            | 60           | 70           | 70            |
| Engrais azotés.                 | 21.500       | 28.350       | 42.540        |
| Explosifs                       | 490          | 420          | 280           |
| Détonateurs                     |              | 106          |               |
| Matières plastiques.            | 3.760        | 3.910        | 4.730         |

Importations de la Tunisie (Tonnes)

| <u>Produit</u>  | <u>1.969</u> | <u>1.970</u> |
|---|--------------|--------------|
| Phosphites et phosphates                                      | 589          | 1.292        |
| Carbonate de sodium.  | 1.794        | 3.379        |
| Nitrates d'ammonium<br>(Engrais minéraux ou chimiques azotés) | 42.544       | 11.360       |
| Acide nitrique.   | 22           | 27           |
| Produits de polymerisation ou copolymerisation.               | 2.958        | 4.378        |
| Halogènes.  | 296          | 469          |
| Soude.  | 4.315        | 3.989        |
| Acide sulfurique.   | 20.040       | 1.548        |
| Détergents  | 229          | 198          |
| Lubrifiants.  | 94           | 162          |
| Poudres   | 6            | --           |

Fibres Synthétiques.

| <u>Produit</u>   | <u>1. 969</u> | <u>1. 970</u> |
|--|---------------|---------------|
| Fils de fibres synthétiques continues.                             | 274           | 529           |
| Fils de fibres synthétiques cont. C. pour<br>VD.                   | 3             | 1             |
| Fibres synthétiques ou artificielles dis-<br>continues.            | 182           | 256           |
| Fibres synthétiques ou artificielles pre-<br>parées pour filature. | 447           | 282           |
| Fils de fibres synthétiques ou artificielles<br>discontinues.      | 1. 421        | 1. 358        |

REMARQUE: ICM consomme 1. 200. 000 t. de phosphate /a. et  
l'acide sulfurique nécessaire pour la production du  
phosphorique .

Importations de la Cote d'Ivoire (Tonnes)

| <u>Produits</u>                 | <u>1. 967</u> | <u>1. 968</u> | <u>1. 969</u> |
|---------------------------------|---------------|---------------|---------------|
| Huiles lubrifiants et graisses. | 15. 590       | 13. 150       | 12. 500       |
| Produits organiques.            | 7. 480        | 4. 650        | 6. 480        |
| Engrais.                        | 13. 030       | 15. 720       | 16. 810       |
| Explosifs                       | 390           | 470           | 660           |
| Matières plastiques             | 5. 170        | 6. 310        | 7. 210        |
| Caoutchouc et transformés.      | 7. 500        | 9. 200        | 9. 660        |

Importations du Senegal (Tonnes)

| <u>Produits</u>                 | <u>1. 967</u> | <u>1. 968</u> | <u>1. 969</u> |
|---------------------------------|---------------|---------------|---------------|
| Huiles lubrifiants et graisses. | 4. 020        | 5. 270        | 9. 630        |
| Produits organiques.            | 2. 050        | 2. 700        | 2. 670        |
| Engrais azotés.                 | 25. 030       | 16. 660       | 2. 850        |
| Matières plastiques.            | 2. 710        | 3. 810        | 4. 200        |
| Caoutchouc et transformés.      | 2. 200        | 1. 800        | 1. 730        |

Importations de la Mauritanie (Tonnes)

| <u>Produits.</u>        | <u>1. 967</u> | <u>1. 968</u> | <u>1. 969</u> |
|-------------------------|---------------|---------------|---------------|
| Pigments, peintures.    | 120           | 100           | --            |
| Engrais                 | 2. 600        | 2. 040        |               |
| Explosifs               | 1. 220        | 600           | 1. 640        |
| Articles en caoutchouc. | 750           | 570           |               |

IX. FISCALITE. -ELEMENTS DU PRIX DE REVIENT  
INDUSTRIEL

---

IX. FISCALITE. -ELEMENTS DU PRIX DE REVIENT INDUSTRIEL.

1. - Fiscalité.

Les entreprises établies au Maroc, doivent acquitter les principaux impôts suivants:

- a) Taxe urbaine et taxe d'édilité
- b) Droits de timbre et d'enregistrement
- c) Impôt des patentes
- d) Taxe sur les produits et services
- e) Impôt sur les bénéfices professionnels.

a) Taxe urbaine et taxe d'édilité.

La taxe urbaine s'applique sur la valeur locative des immeubles, des terrains et de l'outillage fixe. Le taux de la taxe est de 8% de la valeur locative diminuée d'un quart. Au principal de cette taxe, il faut ajouter des décimes additionnels, au nombre minimum de 2,5. Selon les villes, d'autres décimes additionnels peuvent être ajoutés. Des exemptions temporaires sont prévues en faveur des constructions nouvelles.

La taxe d'édilité est une annexe de la taxe urbaine. Le taux maximum est de 10% de la valeur locative, et est variable selon les villes de 1 à 8%.

La valeur locative pour les deux taxes ne peut en aucun cas être inférieure au produit de la valeur venale de l'établissement par les taux suivants:

- 3% pour les terrains
- 5% pour les bâtiments et leurs agencements
- 10% pour le matériel et l'outillage.

b) Droits de timbre et d'enregistrement.

Les droits de timbre est de 1% sur la valeur nominale des actions et obligations, augmentée de la prime d'émission.

Le taux de la taxe notariel sont:

- 1% sur les premiers 5.000 DH
- 0,5% sur les 5.000 DH suivants
- 0,20% sur le surplus

Les droits d'enregistrement comprennent les 3 taxes suivants:

- Les apports purs et simples son taxés à 1,5% de leur montant.
- La surtaxe sur les apports d'immeuble est de 2% jusqu'à 20.000 DH et de 3,5% sur la tranche supérieure.
- La surtaxe sur les apports de fonds de commerce (à l'exclusion des marchandises) est de:
  - . 1,5% jusqu'à 20.000 DH
  - . 3% sur la tranche supérieure

En cas de fusion globale ou partielle, les droits ci-dessus sont réduits de 50%.

c) Impôt des patentes.

La patente comprend trois éléments suivants:

- Une taxe proportionnelle dont le taux varie de 10 à 30% assise sur la valeur locative brute, mais à laquelle il faut ajouter l'outillage mobile.

- Une taxe déterminée par personne employée dans l'entreprise de 10 à 24 DH
- Une taxe variable qui dépend d'éléments caractéristiques de certaines professions.

d) Taxe sur les produits et services.

Le taux normal de la taxe sur les produits est de 15% d'une part les opérations de production et d'autre part, les opérations d'importations.

Il existe les suivants taux spéciaux:

- 20% pour les produits de luxe
- 12% pour les produits de large consommation
- 8% pour les produits pharmaceutiques, matières premières et emballages perdus.
- 6,38% pour les ventes et livraisons d'eau, d'énergie électrique de gaz, de produits pétroliers.

Le taux normal de la taxe sur les services est de 7,5% du montant de prestations de service.

Il existe les suivants taux spéciaux:

- 4,17% pour les opérations de transport de voyageurs, de marchandise, et pour toutes les prestations hôtelières.
- 4% pour les travaux immobiliers effectués par les petits entrepreneurs.

Ils sont prévues certaines exonérations à caractère social, économique et culturel.

e) Impôt sur les bénéfices professionnels

- Charges déductibles du résultat d'ensemble.

1. - Les frais généraux.
2. - Les intérêts des emprunts.
3. - Les amortissements généralement admis par le fisc. Ces amortissements peuvent être différés en cas de bénéfice insuffisant.
4. - Les intérêts des comptes courants des associés.
5. - Les provisions pour pertes probables.

- Report déficitaire.

En cas de déficit d'exploitation, le report déficitaire est admis sur les bénéfices des 3 exercices qui suivent l'exercice déficitaire.

- Taux de l'IBP.

- a) 44% sur les bénéfices de 1 à 500.000 DH
- b) 44% sur les bénéfices de 500.000 à 2.000.000 DH
- c) 48% sur les bénéfices de plus de 2.000.000 DH

- Réserve d'investissement.

Les sociétés dont le bénéfice imposable est supérieur à 50 000 DH sont tenues de constituer chaque année une réserve d'investissement dont le montant est.

- a) 5% des bénéfices de 50.000 à 150.000 DH
- b) 8% pour la tranche des bénéfices supérieurs à 150.000 DH.

La réserve d'investissement doit être effectuée dans des proportions données à l'acquisition de bons d'équipement, à dix

portant intérêt de 5%. Ces bons sont nominatifs et non négociables. Cette proportion est de:

- a) 50% pour les entreprises de production
- b) 80% pour les entreprises commerciales.

2. Elements du prix.

## A. Prix du terrain.

|                                      | <u>DH par m<sup>2</sup></u> | <u>\$ par m<sup>2</sup></u> |
|--------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| - Zone de Casablanca - Rabat         |                             |                             |
| a) Zone industrielle                 |                             |                             |
| - Banlieu urbaine                    | 5 à 30                      | 1 à 6                       |
| - Proche limite des villes           | 12 à 40                     | 2,4 à 8                     |
| b) Zone résidentielle                | 25 à 80                     | 5 à 16                      |
| c) Terrains à immuebles              | 80 à 500                    | 16 à 100                    |
| - Autres régions                     |                             |                             |
| a) Zone industrielle                 | 5 à 30                      | 1 à 6                       |
| b) Zone résidentielle                | 20 à 50                     | 4 à 10                      |
| c) Terrains à immeubles<br>(maximum) | 300                         | 60                          |

## B. Coût à la construction.

Ils sont en moyenne de 10 à 20% moins chers qu'en Europe.

| a) Usines   | <u>DH par m<sup>2</sup></u> | <u>\$ par m<sup>2</sup></u> |
|---|-----------------------------|-----------------------------|
| Type courant de bâtiment com<br>portant un seul niveau et un toit<br>à charpente non métallique | 300                         | 60                          |

|  |                             |                             |
|--|-----------------------------|-----------------------------|
| b) Bureaux.  | <u>DH par m<sup>2</sup></u> | <u>\$ par m<sup>2</sup></u> |
| Constructions légères ne com -<br>portant pas plus d'un étage sans<br>climatisation                                  | 350                         | 70                          |
| Immeuble à bureaux comportant<br>tous les aménagements nouveaux<br>(ascenseurs, chauffage central,<br>climatisation) | 500 à 700                   | 100 à 140                   |

C. Energie et eau industrielle.

Voir chapitre IV.

D. Services.

a) Tarifs des transports.

- Tarifs ferroviaires. Tarif marchandises: Comporte les suivants droits:

1. -Droit fixe de 2,90 DH par tonne, wagon complet; 5,80 DH par tonne détail.
2. -Droit proportionnel à la tonne kilométrique pour petite vitesse et wagon complet selon le barème suivant:

|                                    |          |          |          |                 |
|------------------------------------|----------|----------|----------|-----------------|
| Catégories (selon<br>marchandises) | <u>1</u> | <u>2</u> | <u>3</u> | <u>4-5 et 6</u> |
| Droit en DH/t x km . . . .         | 0,0947   | 0,0864   | 0,0739   | 0,0635          |

3. - Factage et camionnage: 0,05 DH/Kg.

4. - Colis de plus de 100 Kg.

| <u>Catégories</u> | <u>Tarif en DH/kg.</u> |                       |
|-------------------|------------------------|-----------------------|
|                   | <u>Grande vitesse</u>  | <u>Petite vitesse</u> |
| 1                 | 0,15                   | 0,10                  |
| 2                 | 0,20                   | 0,20                  |
| 3                 | 0,28                   | --                    |

5. - Des contrats spéciaux peuvent être signés avec l'O. N. C. F. et le prix plancher après négociations est: 0,051 DH/t x Km.

- Tarifs routiers.

Les tarifs sont contrôlés par l'Office National des Transports.  
(O. N. T.)

Ce prix peut être augmenté ou diminué selon le transport envisagé (groupage, distance, périodicité.)

- Tarifs maritimes.

1. - Les tarifs de fret varient en fonction de divers éléments.

En moyenne pour le transport de machines, le fret s'élève à:

Marseille-Casablanca: 110-113 F Français/m<sup>3</sup>

Hambourg-Casablanca: 85-90 DH par tonne ou m<sup>3</sup> à l'avantage du navire.

## 2. - Tarifs et taxes portuaires.

L'Aconage à terre est effectué par la Régie d'Aconage du port.

Tarifs indicatifs:

- Marchandises taxées au poids: 8 à 15 DH par tonne
- Colis lourds (plus de 10 t): DH 600 par colis, plus DH40 par tonne.
- Colis pesant moins de 300 Kg/m<sup>3</sup>: majoration de 100%

Magasinage:

La taxe est perçu par 500 kg en fraction indivisible de 500 kg.

Du 1<sup>er</sup> au 13<sup>ème</sup> jour: 0,11 (25+10 n)

Au-delà de 13 jours: 0,12 (25 n - 185)

n = nombre de colis.

## 3. - Tarifs de Fret aérien.

Le tarif est fixé au départ de Casablanca en DH/kg.

| <u>Poids</u> | <u>DH/Kg</u> |                               |              |                  |
|--------------|--------------|-------------------------------|--------------|------------------|
|              | <u>Paris</u> | <u>Rome</u>                   | <u>Breme</u> | <u>Stockholm</u> |
| Moins 45 Kg  | 3,47         | 3,55                          | 5,12         | 7,90             |
| 45-100 kg    | 2,60         | 2,66                          | 3,84         | 5,93             |
| 100-250 kg   | 2,43         | Selon nomenclature pour poids |              |                  |
| 250-500 kg   | 2,26         | plus important.               |              |                  |

## E. Salaires

A titre d'exemple on donnera les salaires suivants relevés au début de 1969.

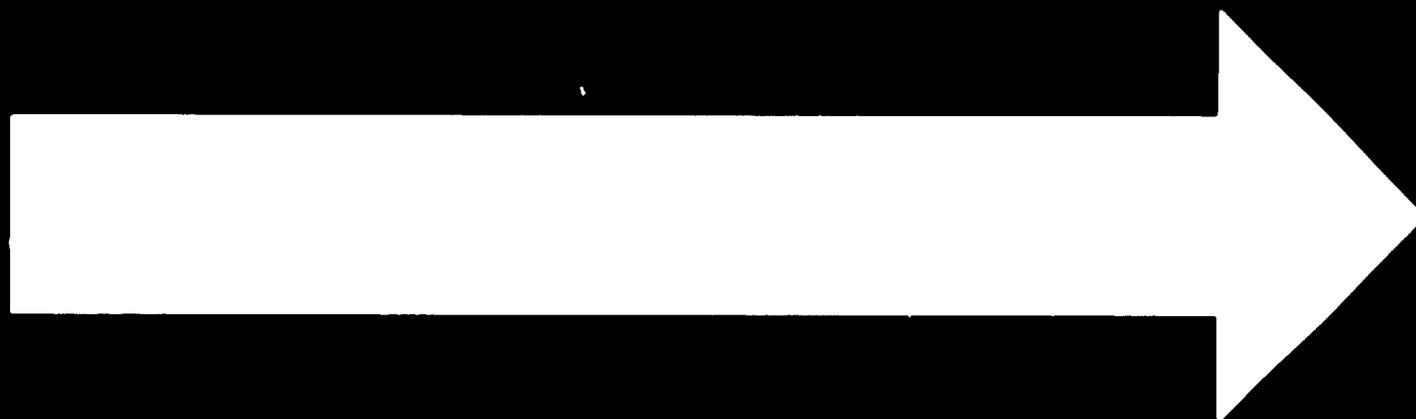
|                                     | <u>DH/H</u> | <u>\$/H</u> |
|-------------------------------------|-------------|-------------|
| Mancœuvre de base                   | 1,10 à 1,50 | 0,22 à 0,30 |
| Ouvrier spécialisé                  | 1,10 à 1,85 | 0,22 à 0,37 |
| Ouvrier semi-qualifié               | 1,25 à 2,00 | 0,25 à 0,40 |
| Ouvrier très qualifié               | 3,50 à 4,00 | 0,70 à 0,80 |
| Ouvrier qualifié                    | 2,00 à 2,75 | 0,40 à 0,55 |
| Chef d'équipe                       | 2,10 à 2,50 | 0,42 à 0,50 |
| Contremaître                        | 5,50 à 7,25 | 1,1 à 1,45  |
| Jeun diplômé, certificat d'aptitude | 2,20 à 3,00 | 0,44 à 0,60 |

ANNEXE A

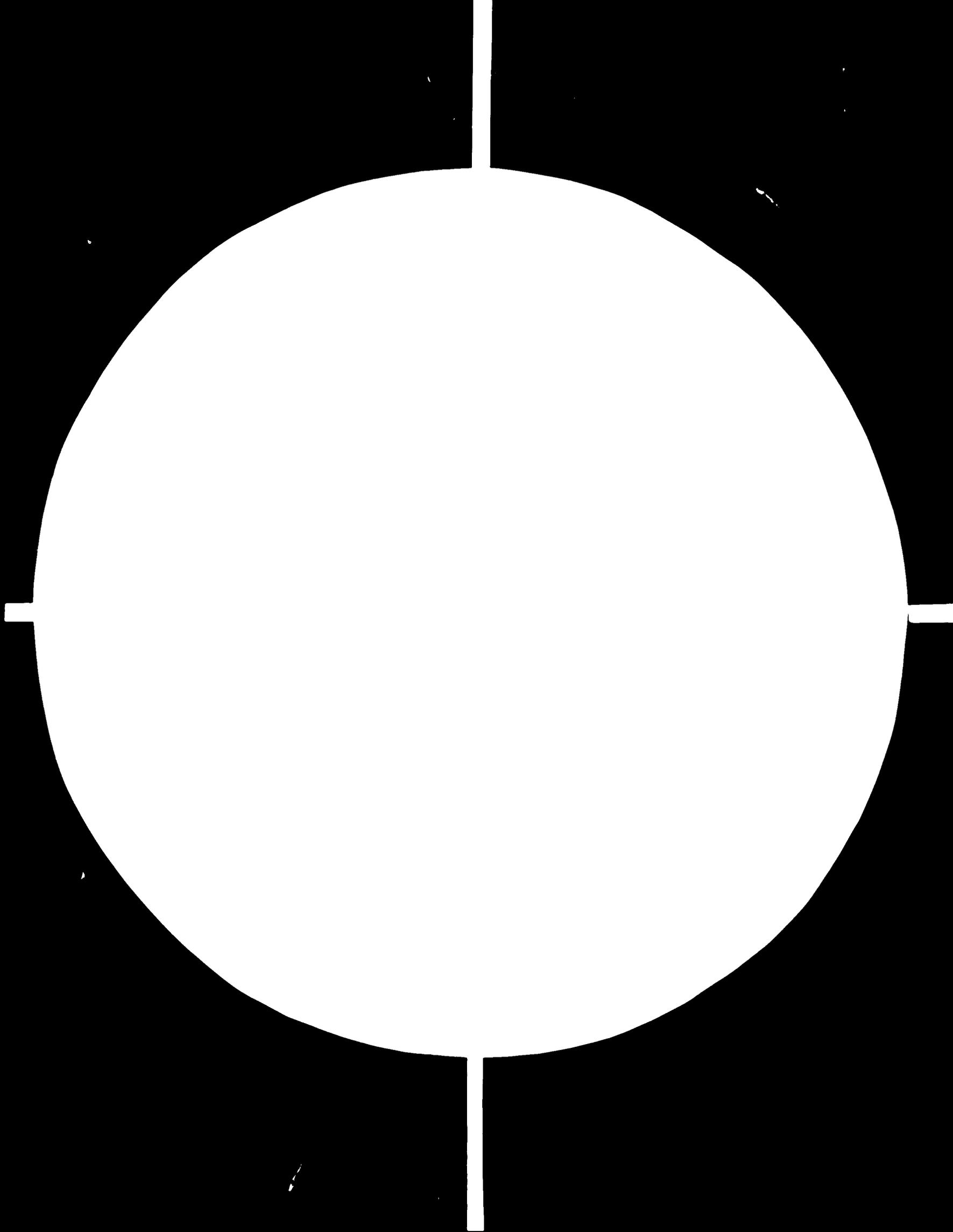
Liste des Entreprises Visitées

Bibliographie

**B-108**

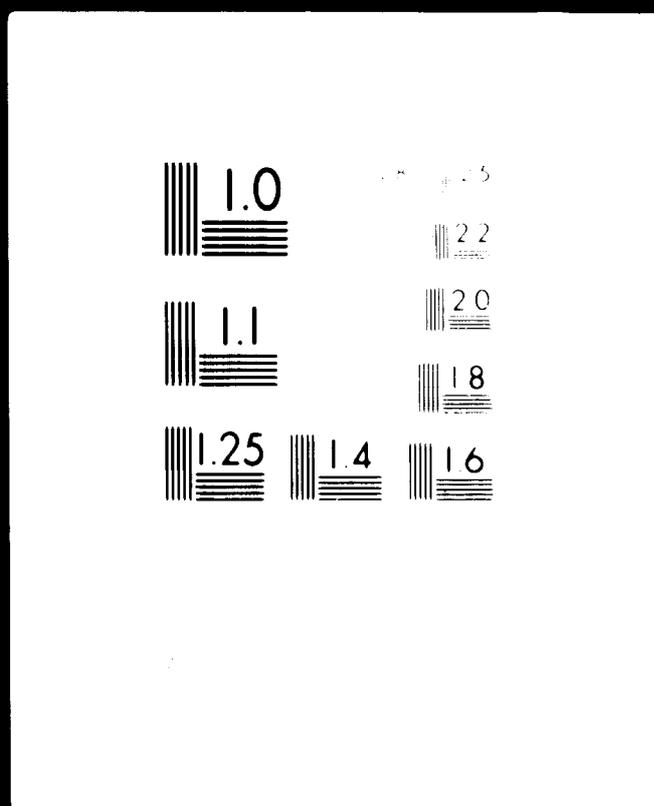


**80.02.22**



9 OF 9

08031



24x  
C

LISTE DES ENTREPRISES VISITEES

| SECTEUR                          | ENTREPRISE                      | LOCALISATION | INTERLOCUTEUR             |
|----------------------------------|---------------------------------|--------------|---------------------------|
| Pétrole                          | S. A. M. I. R.                  | Mohammedia   | Chef Division Etude       |
|                                  | Société Chérifienne du Pétrole  | Rabat        | Directeur Général         |
| Engrais                          | Maroc Chimie                    | Rabat        | Directeur Général         |
|                                  | C. P. C. M.                     | Casablanca   | Directeur Général         |
|                                  | Société Chérifienne des Engrais | Casablanca   | Directeur Général         |
| Gaz Industriels                  | S. M. O. A.                     | Casablanca   | Administrateur<br>Délégué |
| Pâte à papier                    | Cellulose du Maroc              | Sidi Yahia   | Directeur Technique       |
| Papier et carton                 | C. M. C. P.                     | Kénitra      | Secrétaire Général        |
|                                  | Papeterie de Tétouan            | Tétouan      | Directeur Général         |
| Produits Inorganiques<br>de Base | C O E L M A                     | Tétouan      | Administrateur<br>Délégué |
|                                  |                                 | Casablanca   | Directeur Général         |
| Produits Tenso-<br>actifs        | Procter Gamble                  | Casablanca   | Administrateur<br>Général |
|                                  | Gouin                           | Casablanca   | Administrateur<br>Général |

Liste des Entreprises Visitées. (Suite)

| SECTEUR                                | ENTREPRISE  | LOCALISATION                           | INTERLOCUTEUR   |
|--|---|--|---|
| Produits Tensio-actifs                 | LESEUR  | Casablanca                             | Directeur Technique   |
| Explosifs                              | Cadex   | Casablanca                             | Administrateur Délégué  |
|  | Dynamar   | Tit Mellil                             | Directeur Technique   |
| Peintures et Vernis                    | Chimicolor  | Casablanca                             | Directeur Général   |
|  | Astral-Celluco  | Casablanca                             | Directeur Commercial  |
|  | Le Soleil   | Casablanca                             | Directeur Général   |
| Colorants                              | Hoechst   | Casablanca                             | Directeur Général   |
| Huiles et graisses industrielles       | C A D E A   | Casablanca                             | Directeur Général   |
| Transformation de plastiques           | S O M A P O L V A<br>C O P L A S T I C<br>M A R O C P L A S T I C | Casablanca<br>Casablanca<br>Casablanca | Directeur Technique<br>Directeur Général<br>Directeur Technique |
| Pesticides Insecticides et Cosmétiques | Aetco-Lever<br>Colgate  | Casablanca<br>Casablanca               | Directeur Technique<br>Directeur Commercial                     |

Liste des Entreprises Visitées (Suite)

| SECTEUR                          | ENTREPRISE            | LOCALISATION             | ENTREPRISE                             |
|----------------------------------|-----------------------|--------------------------|--|
| Caoutchouc                       | General Tire          | Casablanca               | Administrateur<br>Délégué              |
| Parfumerie                       | U. F. C. I. (L'Oreal) | Casablanca               | Directeur Général                      |
| Algues et Huiles<br>Essentielles | Cosmeta<br>CHIMADIS   | Casablanca<br>Casablanca | Directeur Général<br>Directeur Général |
|                                  |                       | Casablanca               | Directeur Général                      |

(x) MAROC CHIMIE, C. P. C. M. et S. C. E. appartient aussi à ce secteur.

LISTE DES PERSONNES RENCONTREES.

- M. SCHELLENBERG: Représentant Résident Adjoint  
(P N U D)
- M. WILMOTS VAN DEN DAELE: Conseiller Régional  
Industriel pour le Maghreb. -  
(O N U D I)
- M. MOUMNI: Directeur de l'Industrie (Ministère du Commerce, de l'Industrie, des Mines et de la Marine Marchande).
- M. BENHAYOUN: Secrétaire Général du B. E. P. I. (Bureau d'Etudes de Participation Interministériel)
- M. TAHIRI: Responsable de la Division "Chimie" au B. E. P. I.
- M. ROURE et AUDIBERT: Bureau d'Etudes (Ministère du Commerce de l'Industrie, des Mines et de la Marine Marchande).

BIBLIOGRAPHIE.

1. Comptes de la Nation (1960-70)  
Premier Ministre - Division du Plan et des Etudes Economiques
2. Annuaire Statistique du Maroc 1970  
Premier Ministre - Secretariat et Etat Chargé du Plan
3. La situation Economique du Maroc 1971  
Premier Ministre - Secretariat d'Etat au Plan de Developpement Regional et à la Formation des Cadres.
4. Repertoire des Industries de Transformation  
Ministere du Commerce, de l'Industrie, des Mines et de la Marine Marchande. Direction de l'Industrie. Jouin 1972.
5. Situation des Industries de Transformation en 1970.
6. Situation des Industries de Transformation en 1969.
7. Situation des Industries de Transformation en 1967.
8. Situation des Industries de Transformation en 1966.  
Ministere du Commerce de l'Artisanat de l'Industrie et des Mines.
9. Plan Quinquenal 1973-77.  
Bureau d'Etudes Interministerial
10. Statistiques du Commerce Extérieur.
11. Le Maroc en chiffres 1970
12. Le Maroc en chiffres 1971  
Banque Marocaine du Commerce Extérieur
13. Textes Legislatifs et Conventions interessant la Direction de l'Industrie.  
Fascicule II. Investissements.
14. Guide relatif aux projets d'investissement soumis au financement de la B. N. D. E.  
Banque Nationale pour le Developpement Economique.
15. Guide de l'Investisseur  
Bureau d'Etudes Interministeriel.

16. Bulletin Mensuel d'Informations  
Banque Marocaine du Commerce Exterieur
17. The Chemical Industry 1969/70  
O C D E.
18. Prix Internationaux des produits chimiques.  
Comisión Asesora y de Estudios Técnicos de la Industria  
Química Española.
19. La Industria Química Española.  
Ministerio de Industria.
20. Yearbook of International Trade Statistics 1969 (ONU)
21. World Trade Annual.  
Prepared by the Statistical Office of the United Nations.  
Vol. II (Mineral, Fuels, Lubricants, Related Materials  
Chemicals).
22. Statistiques du Commerce Exterieur de la Tunisie. 1969.
23. Statistiques du Commerce Exterieur de la Tunisie. 1970.
24. Internal Working Paper of UNIDO on the first UNDP pro-  
gram in Morocco. (ONU-1972).
25. Rapport Annuel sur les Engrais (FAO) 1970.
26. Rapport de la Direction de l'Industrie sur le PROJET AKZO.
27. Etude du secteur des Engrais, Banque Nationale pour le De-  
veloppement Economique (1969).
28. Activité du secteur pétrolier (1971).  
Direction des Mines et de la Geologie.
29. Information directe du Ministere de l'Industrie, du Com-  
merce, des Mines et de la Marine Marchande.
30. Le Maroc en Chiffres 1971,
31. Rapport provisoire du sous-group cuirs et divers pour le  
Plan Quinquennal. 1973-1977.
32. Rapport provisoire du sous-group chimie et parachimie pour  
le Plan Quinquennal.
33. A. V. Hahn. The Petrochemical Industry. Mc Graw-Hill.

34. Faith, Keyes and Clark. Industrial Chemicals. Wiley.
35. L'Industrie petrochimique et ses possibilités d'implantation dans les pays en voie de developpement.  
C. Mercier. Institut Français du Pétrole.

ANNEXE "B"

DONNEES DE BASE DE L'ETUDE DU MARCHE

Se rassemblent dans cet annexe les chiffres de l'évolution historique suivie par la consommation des produits étudiés et qu'ils ont mise en base pour projeter la demande future.

ANNEXE. "B"DONNEE DU MARCHEINORGANIQUE DE BASE.Acide Sulfurique.

Production = Consommation.

| <u>Année</u> | <u>Tonnes.</u> |
|--------------|----------------|
| 1.966        | 106.247        |
| 1.967        | 257.839        |
| 1.968        | 349.200        |
| 1.969        | 313.632        |
| 1.970        | 264.180        |
| 1.971        | 382.600        |

Acide Nitrique (50 %) et sulfonitrique.

Production = Consommation.

| <u>Année</u> | <u>Tonnes.</u>     |
|--------------|--------------------|
| 1.966        | 607                |
| 1.967        | 527                |
| 1.968        | (550) <sup>x</sup> |
| 1.969        | 573                |
| 1.970        | 925                |

x Estimation.

Acide Chlorhydrique.

| <u>Année</u> | <u>Consommation (Tonnes)</u> |
|--------------|------------------------------|
| 1. 966       | 756                          |
| 1. 967       | 920                          |
| 1. 968       | 977                          |
| 1. 969       | 1. 122                       |
| 1. 970       | 1. 216                       |

Chlore.

| <u>Année</u> | <u>Consommation (Tonnes)</u> |
|--------------|------------------------------|
| 1. 966       | (3. 939) <sup>x</sup>        |
| 1. 967       | 4. 047                       |
| 1. 968       | (4. 599)                     |
| 1. 969       | 4. 745                       |
| 1. 970       | 4. 858                       |

x ( ) estimation.

Soude

| <u>Année</u> | <u>Production</u>     | <u>Importation</u> | <u>Consommation</u> |
|--------------|-----------------------|--------------------|---------------------|
| 1. 966       | (4. 290) <sup>x</sup> | 5. 756             | (10. 046)           |
| 1. 967       | 4. 358                | 6. 062             | 10. 426             |
| 1. 968       | 4. 946                | 7. 559             | 12. 505             |
| 1. 969       | 5. 176                | 7. 752             | 12. 928             |
| 1. 970       | 5. 265                | (8. 150)           | (13. 415)           |

x ( ) Estimation.

Carbonate de Sodium.

Consommation = Importation

| <u>Année.</u> | <u>Tonnes.</u> |
|---------------|----------------|
| 1. 966        | 5. 774         |
| 1. 967        | 5. 310         |
| 1. 968        | 7. 210         |
| 1. 969        | 8. 518         |
| 1. 970        | 7. 496         |
| 1. 971        | 7. 478         |

Hypochlorite de Sodium.

| <u>Année</u> | <u>Consommation (Tonnes)</u> |
|--------------|------------------------------|
| 1, 966       | (2. 779) <sup>x</sup>        |
| 1. 967       | 2. 948                       |
| 1. 968       | 3. 480                       |
| 1. 969       | (4. 100)                     |
| 1. 970       | 6. 194                       |

x ( ) Estimation.

Sulfate de Fer.

| <u>Année</u> | <u>Production</u><br>(t) | <u>Importation</u><br>(t) | <u>Consommation</u><br>(t) |
|--------------|--------------------------|---------------------------|----------------------------|
| 1. 966       | 170                      | 255                       | 425                        |
| 1. 967       | 380                      | 115                       | 495                        |
| 1. 968       | 397                      | 254                       | 651                        |
| 1. 969       | 390                      | 811                       | 1. 201                     |
| 1. 970       | 417                      | 824                       | 1. 291                     |

Chlorure de Calcium.

| <u>Année</u> | <u>Production</u><br>(t) | <u>Importation</u><br>(t) | <u>Consommation.</u><br>(t) |
|--------------|--------------------------|---------------------------|-----------------------------|
| 1. 966       | 154                      | 148                       | 302                         |
| 1. 967       | 193                      | 185                       | 378                         |
| 1. 968       | 144                      | 179                       | 323                         |
| 1. 969       | 114                      | 280                       | 394                         |
| 1. 970       | 151                      | 337                       | 488                         |

Oxichlorure de cuivre.

| <u>Année</u> | <u>Production</u> ~ <u>Consommation</u> (t.) |
|--------------|--|
| 1. 966       | 38   |
| 1. 967       | 5  |
| 1. 968       | 10   |
| 1. 969       | 26   |
| 1. 970       | 32   |

Anhydride Sulfureux.

| <u>Année.</u> | <u>Consommation</u> (t) |
|---------------|-------------------------|
| 1. 966        | (432) <sup>x</sup>      |
| 1. 967        | 328                     |
| 1. 968        | 412                     |
| 1. 969        | 343                     |
| 1. 970        | (421)                   |

x( ) Estimation.

Sulfate de Sodium.

| <u>Année</u> | <u>Consommation = Importation</u><br>(t.) |
|--------------|---|
| 1. 966       | 2. 140                                    |
| 1. 967       | 2. 028                                    |
| 1. 968       | 1. 173                                    |
| 1. 969       | 3. 222                                    |
| 1. 970       | 4. 706                                    |
| 1. 971       | 2. 209                                    |

Phosphate sodique et trisodique.

| <u>Année.</u> | <u>Consommation = Importation</u><br>(t) |
|---------------|--|
| 1. 966        | 300                                      |
| 1. 967        | 317                                      |
| 1. 968        | 318                                      |
| 1. 969        | 383                                      |
| 1. 970        | 385                                      |
| 1. 971        | 520                                      |

Polyphosphate.

| <u>Année</u> | <u>Consommation = Importation</u><br>(t) |
|--------------|--|
| 1. 966       | 2. 508                                   |
| 1. 967       | 2. 837                                   |
| 1. 968       | 2. 828                                   |
| 1. 969       | 4. 060                                   |
| 1. 970       | 4. 734                                   |
| 1. 971       | 3. 938                                   |

Bicarbonate de Sodium.

| <u>Année.</u> | <u>Consommation = Importation.</u><br>(t) |
|---------------|---|
| 1. 966        | 268                                       |
| 1. 967        | 204                                       |
| 1. 968        | 364                                       |
| 1. 969        | 336                                       |
| 1. 970        | 442                                       |
| 1. 971        | 543                                       |

Silicate de Sodium.

| <u>Année</u> | <u>Consommation = Importation</u><br>(t) |
|--------------|--|
| 1. 966       | 3. 520                                   |
| 1. 967       | 3. 033                                   |
| 1. 968       | 3. 367                                   |
| 1. 969       | 3. 001                                   |
| 1. 970       | 2. 428                                   |
| 1. 971       | 2. 973                                   |

Chlorure ferrique.

| <u>Année</u> | <u>Consommation</u><br>(t) |
|--------------|----------------------------|
| 1. 966       | 124                        |
| 1. 967       | 207                        |
| 1. 968       | 236                        |
| 1. 969       | 251                        |
| 1. 970       | 387                        |
| 1. 971       | 263                        |

Phosphate calcique et bicalcique.

| <u>Année</u> | <u>Consommation = Importation</u><br>(t) |
|--------------|--|
| 1. 966       | 9  |
| 1. 967       | 17                                       |
| 1. 968       | 15                                       |
| 1. 969       | 35                                       |
| 1. 970       | 32                                       |
| 1. 971       | 45                                       |

Ammoniac.

| <u>Année</u> | <u>Consommation = Importation</u><br>(t.) |
|--------------|---|
| 1. 966       | 216                                       |
| 1. 967       | 80  |
| 1. 968       | 62  |
| 1. 969       | 8. 058                                    |
| 1. 970       | 13. 516                                   |
| 1. 971       | 14. 917                                   |

MATIERES PLASTIQUES.Chlorure de Polyvinile.

| <u>Année</u> | <u>Consommation = Importation</u><br>(t) |
|--------------|--|
| 1. 965       | 2. 823                                   |
| 1. 966       | 3. 095                                   |
| 1. 967       | 3. 181                                   |
| 1. 968       | 4. 973                                   |
| 1. 969       | 5. 729                                   |
| 1. 970       | 6. 080                                   |
| 1. 971       | 6. 707                                   |

Polyéthylène.

| <u>Année</u> | <u>Consommation = Importation</u><br>(t) |
|--------------|--|
| 1. 965       | 1. 292                                   |
| 1. 966       | 2. 196                                   |
| 1. 967       | 2. 672                                   |
| 1. 968       | 3. 147                                   |
| 1. 969       | 7. 298                                   |
| 1. 970       | 8. 596                                   |
| 1. 971       | 9. 040                                   |

Polystyrène.

| <u>Année</u> | <u>Consommation = Importation</u><br>(t) |
|--------------|--|
| 1. 965       | 728                                      |
| 1. 966       | 891                                      |
| 1. 967       | 792                                      |
| 1. 968       | 866                                      |
| 1. 969       | 1. 358                                   |
| 1. 970       | 1. 358                                   |
| 1. 971       | 1. 749                                   |

Phénoplastes.

| <u>Année</u> | <u>Consommation = Importation</u><br>(t.) |
|--------------|---|
| 1. 965       | 358                                       |
| 1. 966       | 473                                       |
| 1. 967       | 590                                       |
| 1. 968       | 638                                       |
| 1. 969       | 801                                       |
| 1. 970       | 975                                       |
| 1. 971       | 1. 166                                    |

Aminoplastes.

| <u>Année</u> | <u>Consommation = Importation</u> |
|--------------|-----------------------------------|
| 1. 965       | 434                               |
| 1. 966       | 462                               |
| 1. 967       | 654                               |
| 1. 968       | 615                               |
| 1. 969       | 904                               |
| 1. 970       | 1. 418                            |
| 1. 971       | 1. 458                            |

Poliuréthane.

| <u>Année</u> | <u>Consommation = Importation</u> |
|--------------|-----------------------------------|
| 1. 965       | 147                               |
| 1. 966       | 253                               |
| 1. 967       | 387                               |
| 1. 968       | 672                               |
| 1. 969       | 651                               |
| 1. 970       | 752                               |
| 1. 971       | 875                               |

Autres matières plastiques.

| <u>Année.</u> | <u>Consommation = Importation</u><br>(t.) |
|---------------|---|
| 1. 968        | 4. 060                                    |
| 1. 969        | 5. 714                                    |
| 1. 970        | 8. 104                                    |
| 1. 971        | 5. 832                                    |

ENGRAIS PHOSPHATES.Supephosphate triple (TSP)

| <u>Année</u> | <u>Production</u><br>(t.) |
|--------------|---------------------------|
| 1. 966       | 164. 000                  |
| 1. 967       | 193. 000                  |
| 1. 968       | 292. 000                  |
| 1. 969       | 228. 000                  |
| 1. 970       | 126. 000                  |
| 1. 971       | 204. 000                  |
| 1. 972       | 224. 000                  |

79 % pour l'exportation.

Phosphate mono et diamonique.

| <u>D. A. P.</u> | <u>Année.</u> | <u>Production</u> (t.) |
|-----------------|---------------|------------------------|
|                 | 1.967         | 12.000                 |
|                 | 1.968         | 6.000                  |
|                 | 1.969         | 18.000                 |
|                 | 1.970         | 36.500                 |
|                 | 1.971         | 43.000                 |

| <u>A. S. P.</u> | <u>Année</u> | <u>Production</u> (t.) |
|-----------------|--------------|------------------------|
|                 | 1.969        | 7.000                  |
|                 | 1.970        | 33.000                 |
|                 | 1.971        | 50.000                 |

ENGRAIS AZOTES.Nitrate d'ammonium (t. de N)

| <u>Année</u> | <u>Consommation</u> |
|--------------|---------------------|
| 1. 966       | 7. 255              |
| 1. 967       | 6. 519              |
| 1. 968       | 9. 295              |
| 1. 969       | 10. 474             |
| 1. 970       | 7. 356              |
| 1. 971       | 8. 954              |

Sulfate d'ammonium

| <u>Année</u> | <u>Consommation</u> = Importation<br>(t.) |
|--------------|---|
| 1. 966       | 43. 204                                   |
| 1. 967       | 50. 891                                   |
| 1. 968       | 77. 935                                   |
| 1. 969       | 58. 190                                   |
| 1. 970       | 39. 468                                   |
| 1. 971       | 75. 700                                   |

Urée > 45°.

| <u>Année</u> | <u>Consommation</u> = Importation |
|--------------|-----------------------------------|
| 1. 966       | 14. 372                           |
| 1. 967       | 7. 254                            |
| 1. 968       | 11. 985                           |
| 1. 969       | 13. 350                           |
| 1. 970       | 22. 914                           |
| 1. 971       | 16. 171                           |

RAFFINAGE DE PETROLE BRUIT.Propane.

| <u>Année.</u> | <u>Consommation (t.)</u> |
|---------------|--------------------------|
| 1. 966        | 3. 100                   |
| 1. 967        | 3. 300                   |
| 1. 968        | 3. 800                   |
| 1. 969        | 4. 400                   |
| 1. 970        | 5. 200                   |
| 1. 971        | 6. 600                   |

Bitane.

| <u>Année .</u> | <u>Consommation (t.)</u> |
|----------------|--------------------------|
| 1. 966         | 34. 900                  |
| 1. 967         | 40. 600                  |
| 1. 968         | 48. 500                  |
| 1. 969         | 60. 700                  |
| 1. 970         | 71. 900                  |
| 1. 971         | 85. 700                  |

Essence Super.

| <u>Année</u> | <u>Consommation (t.)</u> |
|--------------|--------------------------|
| 1. 966       | 95. 400                  |
| 1. 967       | 104. 200                 |
| 1. 968       | 122. 000                 |
| 1. 969       | 137. 800                 |
| 1. 970       | 160. 000                 |
| 1. 971       | 181. 400                 |

Essence Auto.

| <u>Année</u> | <u>Consommation (t.)</u> |
|--------------|--------------------------|
| 1. 966       | 140. 800                 |
| 1. 967       | 145. 700                 |
| 1. 968       | 152. 600                 |
| 1. 969       | 150. 400                 |
| 1. 970       | 151. 400                 |
| 1. 971       | 144. 900                 |

Petrole Lampant.

| <u>Année</u> | <u>Consommation (t.)</u> |
|--------------|--------------------------|
| 1. 966       | 64. 400                  |
| 1. 967       | 64. 600                  |
| 1. 968       | 70. 200                  |
| 1. 969       | 74. 000                  |
| 1. 970       | 71. 500                  |
| 1. 971       | 75. 000                  |

Carbureacteur.

| <u>Année</u> | <u>Consommation (m<sup>3</sup>)</u> |
|--------------|-------------------------------------|
| 1. 966       | 46. 600                             |
| 1. 967       | 45. 500                             |
| 1. 968       | 63. 200                             |
| 1. 969       | 83. 400                             |
| 1. 970       | 115. 000                            |
| 1. 971       | 130. 000                            |

Gas-Oil.

| <u>Année</u> | <u>Consommation (t.)</u> |
|--------------|--------------------------|
| 1. 966       | 335. 000                 |
| 1. 967       | 365. 400                 |
| 1. 968       | 375. 300                 |
| 1. 969       | 419. 500                 |
| 1. 970       | 462. 500                 |
| 1. 971       | 498. 700                 |

Fuel-Oil

| <u>Année</u> | <u>Consommation (t.)</u> |
|--------------|--------------------------|
| 1. 966       | 412. 600                 |
| 1. 967       | 415. 900                 |
| 1. 968       | 431. 800                 |
| 1. 969       | 458. 100                 |
| 1. 970       | 541. 600                 |
| 1. 971       | 606. 600                 |

Bitumes routière et oxydés.

| <u>Année</u> | <u>Consommation (t.)</u> |
|--------------|--------------------------|
| 1. 969       | 34. 640                  |
| 1. 970       | 51. 500                  |
| 1. 971       | 48. 970                  |
| 1. 972       | 55. 000                  |

Lubrifiantes.

| <u>Année.</u> | <u>Consommation (t.)</u> |
|---------------|--------------------------|
| 1. 966        | 21. 569                  |
| 1. 967        | 21. 222                  |
| 1. 968        | 25. 105                  |
| 1. 969        | 26. 017                  |
| 1. 970        | 31. 182                  |
| 1. 971        | 30. 124                  |

INDUSTRIE CHIMIQUE INTERMEDIARE ET DE TRANSFORMATION.Pesticides .

| <u>Année</u> | <u>Consommation (t.)</u> |
|--------------|--------------------------|
| 1. 966       | 3. 761                   |
| 1. 967       | 4. 422                   |
| 1. 968       | (4. 523) x               |
| 1. 969       | 4. 572                   |
| 1. 970       | 5. 924                   |

x ( ) estimation.

Detergens alquil-aril sulphonés.

| <u>Année</u> | <u>Consommation. (t.)</u> |
|--------------|---------------------------|
| 1. 966       | 6. 996                    |
| 1. 967       | 8. 532                    |
| 1. 968       | 10. 064                   |
| 1. 969       | 12. 791                   |
| 1. 970       | 14. 121                   |

Savons.

| <u>Année</u> | <u>Consommation (t.)</u> |
|--------------|--------------------------|
| 1. 966       | 29. 000                  |
| 1. 967       | 29. 200                  |
| 1. 968       | 29. 000                  |
| 1. 969       | 28. 700                  |
| 1. 970       | 29. 800                  |

GAZ INDUSTRIELS.Oxygene .

| <u>Année</u> | <u>Production = Consommation</u><br>(m <sup>3</sup> ) |
|--------------|---|
| 1. 966       | 1. 281. 000   |
| 1. 967       | 1. 316. 000   |
| 1. 968       | 1. 468. 000   |
| 1. 969       | 1. 666. 000   |
| 1. 970       | 1. 935. 000   |

Acetylene.

| <u>Année</u> | <u>Production = Consommation</u><br>(m <sup>3</sup> ) |
|--------------|---|
| 1. 966       | 260. 000  |
| 1. 967       | 264. 000  |
| 1. 968       | 308. 000  |
| 1. 969       | 331. 000  |
| 1. 970       | 336. 000  |

Anhydride Carbonique.

| <u>Année</u> | <u>Production = Consommation</u><br>(t.) |
|--------------|--|
| 1. 966       | 373                                      |
| 1. 967       | 412                                      |
| 1. 968       | 501                                      |
| 1. 969       | 571                                      |
| 1. 970       | 863                                      |

FIBRES SYNTHETIQUES.Polyamide 6 (fil continu) .

| <u>Année</u> | <u>Consommation = Importations</u><br>(t.) |
|--------------|--|
| 1. 966       | 697  |
| 1. 967       | 1. 068                                     |
| 1. 968       | 1. 858                                     |
| 1. 969       | 2. 606                                     |
| 1. 970       | 2. 683                                     |
| 1. 971       | 3. 747                                     |

Polyamide 66 (fil continu)

| <u>Année</u> | <u>Consommation = Importations</u><br>(t.) |
|--------------|--|
| 1. 966       | 1. 278                                     |
| 1. 967       | 1. 506                                     |
| 1. 968       | 1. 902                                     |
| 1. 969       | 2. 938                                     |
| 1. 970       | 3. 026                                     |
| 1. 971       | 4. 223                                     |

Polyester (fil continu)

| <u>Année</u> | <u>Consommation</u> = Importations |
|--------------|------------------------------------|
| 1.966        | 123                                |
| 1.967        | 285                                |
| 1.968        | 560                                |
| 1.969        | 998                                |
| 1.970        | 1.027                              |
| 1.971        | 1.435                              |

Polyester (fil discontinu)

| <u>Année</u> | <u>Consommation</u> = Importations |
|--------------|------------------------------------|
| 1.966        | 188                                |
| 1.967        | 553                                |
| 1.968        | 1.065                              |
| 1.969        | 1.885                              |
| 1.970        | 1.941                              |
| 1.971        | 2.710                              |

Acrilique (fil discontinu)

| <u>Année</u> | <u>Consommation</u> = Importations<br>(t.) |
|--------------|--|
| 1.966        | 80   |
| 1.967        | 237  |
| 1.968        | 712  |
| 1.969        | 1.275                                      |
| 1.970        | 1.313                                      |
| 1.971        | 1.833                                      |

COLORANTS SYNTHETIQUES.

| <u>Année</u> | <u>Consommation</u> = Importations<br>(t.) |
|--------------|--|
| 1. 968       | 1. 160                                     |
| 1. 969       | 1. 243                                     |
| 1. 970       | 1. 505                                     |
| 1. 971       | 1. 352                                     |

PEINTURES ET VERNIS.

| <u>Année</u> | <u>Consommation</u> (t.) |
|--------------|--------------------------|
| 1. 966       | 7. 234                   |
| 1. 967       | 7. 969                   |
| 1. 968       | 8. 958                   |
| 1. 969       | 10. 292                  |
| 1. 970       | 12. 071                  |

PERFUMERIE ET COSMETIQUE.

| <u>Année</u> | <u>Consommation</u> (MM. D. H.) |
|--------------|---------------------------------|
| 1. 966       | 10, 7                           |
| 1. 967       | 11, 6                           |
| 1. 968       | (14, 7) <sup>x</sup>            |
| 1. 969       | 17, 8                           |
| 1. 970       | 16, 6                           |

x Estimation

PAPIERS ET CARTONS.

| <u>Année</u> | <u>Consommation (t.)</u> |
|--------------|--------------------------|
| 1.966        | 62.800                   |
| 1.967        | 58.900                   |
| 1.968        | 61.100                   |
| 1.969        | 67.700                   |
| 1.970        | 85.800                   |

PÂTE A PAPIER.

| <u>Année</u> | <u>Consommation (t.)</u> |
|--------------|--------------------------|
| 1.966        | 8.500                    |
| 1.967        | 17.000                   |
| 1.968        | 33.500                   |
| 1.969        | 46.400                   |
| 1.970        | 51.200                   |

TRANSFORMES DE PLASTIQUES.

| <u>Année</u> | <u>Consommation (t.)</u> |
|--------------|--------------------------|
| 1.968        | 14.971                   |
| 1.969        | 22.455                   |
| 1.970        | 27.223                   |
| 1.971        | 29.160                   |

EXPLOSIFS ET ACCESSOIRES.

| <u>Année</u> | <u>Consommation (t.)</u> |
|--------------|--------------------------|
| 1. 966       | 3. 723                   |
| 1. 967       | 3. 229                   |
| 1. 968       | 4. 525                   |
| 1. 969       | 4. 880                   |
| 1. 970       | 5. 610                   |

TRANSFORMES DU CAOUTCHOUC.a) Pneus Automobiles.

| <u>Année</u> | <u>Consommation (unités)</u> |
|--------------|------------------------------|
| 1. 966       | 245. 000                     |
| 1. 967       | 314. 200                     |
| 1. 968       | 375. 700                     |
| 1. 969       | 470. 800                     |
| 1. 970       | 483. 200                     |

b) Chambres a air automobile.

| <u>Année</u> | <u>Consommation (unités)</u> |
|--------------|------------------------------|
| 1. 966       | 201. 900                     |
| 1. 967       | 192. 000                     |
| 1. 968       | 252. 400                     |
| 1. 969       | 314. 500                     |
| 1. 970       | 370. 000                     |

c) Transformes de caoutchouc divers.

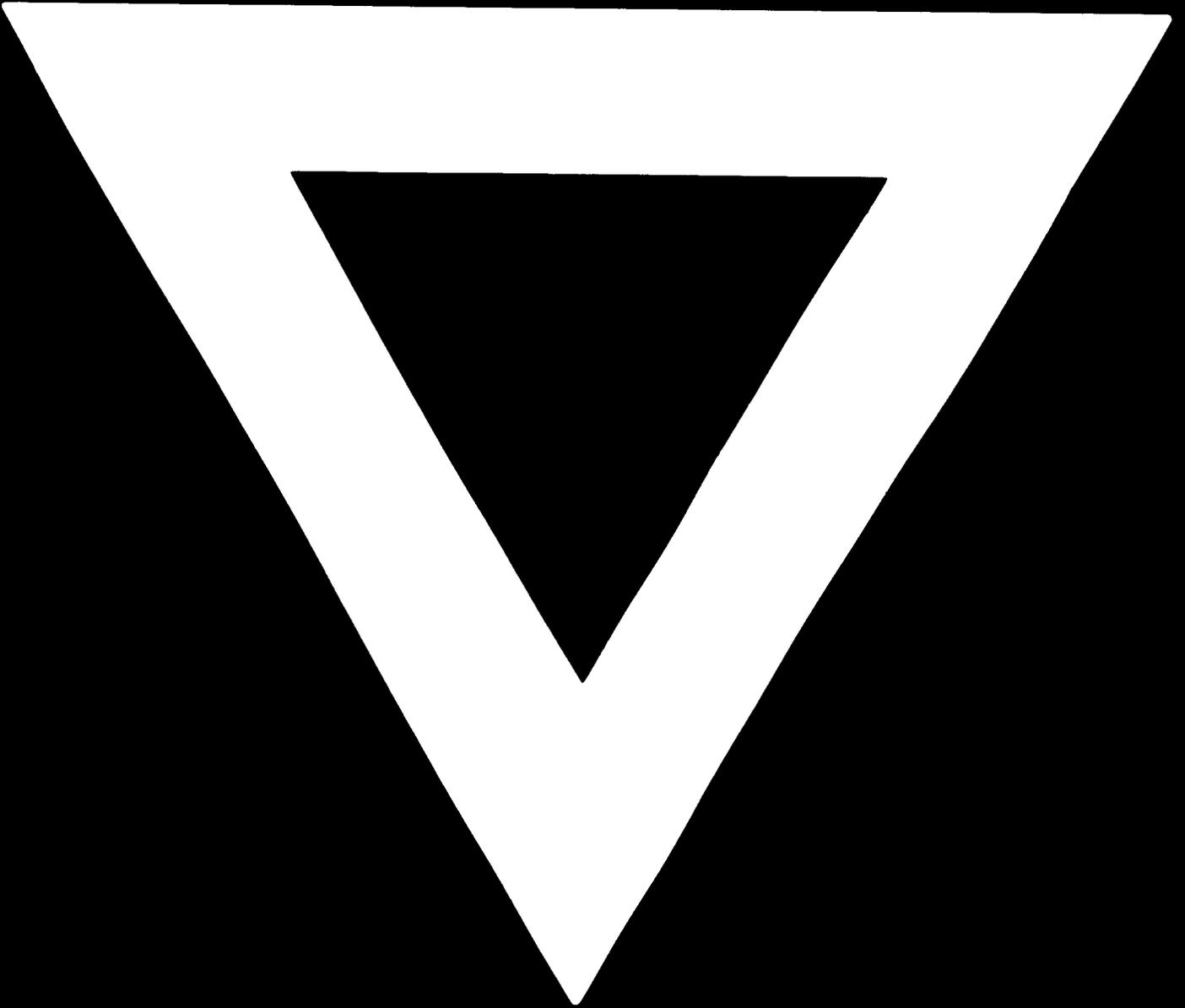
| <u>Année.</u> | <u>Consommation (t.)</u> |
|---------------|--------------------------|
| 1. 966        | 3. 295                   |
| 1. 967        | 4. 400                   |
| 1. 968        | 5. 517                   |
| 1. 969        | 4. 819                   |
| 1. 970        | 5. 732                   |

HUILES ALIMENTAIRES.

| <u>Année</u> | <u>Consommation (t.)</u> |
|--------------|--------------------------|
| 1. 966       | 86. 477                  |
| 1. 967       | 97. 417                  |
| 1. 968       | 110. 447                 |
| 1. 969       | 105. 745                 |
| 1. 970       | 121. 930                 |

We regret that some of the pages in the microfiche copy of this report may not be up to the proper legibility standards, even though the best possible copy was used for preparing the master fiche

**B-108**



**80.02.22**