



TOGETHER
for a sustainable future

OCCASION

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



TOGETHER
for a sustainable future

DISCLAIMER

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

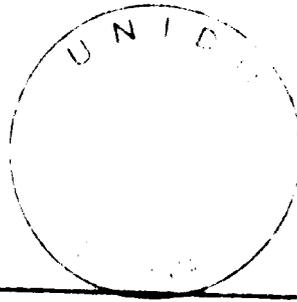
FAIR USE POLICY

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

CONTACT

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

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



03368

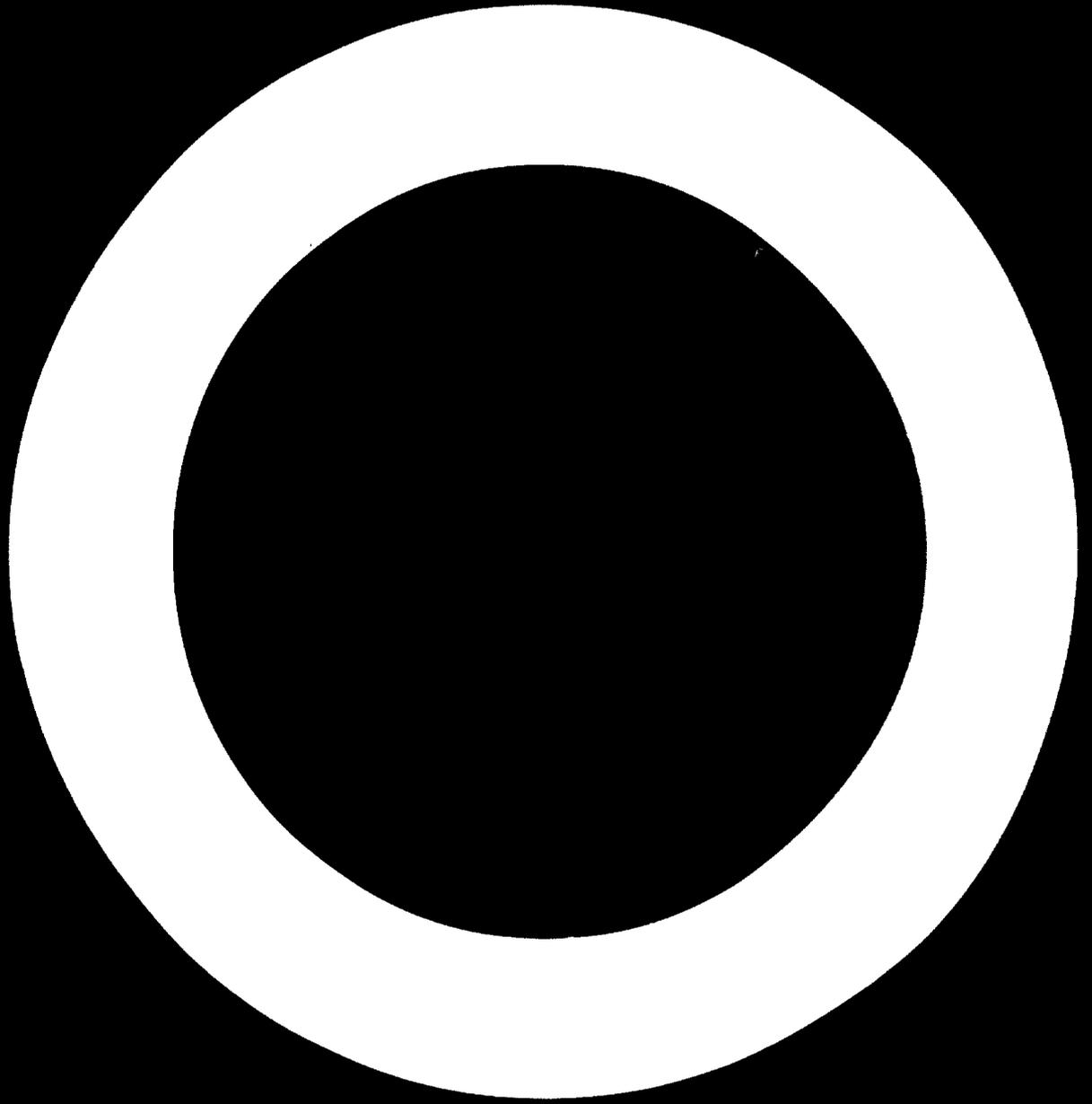
Distr. RESTREINTE
UNIDO/TCD/9
4 juillet 1970
FRANCAIS
Original : ANGLAIS

ORGANISATION DES NATIONS UNIES
POUR LE DEVELOPPEMENT INDUSTRIEL

RAFFORT PRELIMINAIRE
SUR L'INDUSTRIE DU SEL AU MAROC^{1/}

D. P.
C.L. Malhotra
Expert de l'ONUDI

^{1/} Les opinions exprimées dans le présent document sont celles de l'auteur et ne reflètent pas nécessairement les vues du Secrétariat de l'ONUDI.



RAPPORT PRELIMINAIRE SUR L'INDUSTRIE DU SEL AU MAROC

I. INTRODUCTION

Conformément à la description de poste MOR-041-A (SIS), l'auteur a séjourné au Maroc du 3 au 16 juin pour évaluer la situation générale de l'industrie salinière dans ce pays et suggérer des mesures propres à améliorer : i) les méthodes et les procédés d'extraction du sel et ii) la qualité de ce produit. Dans le cadre de sa mission, l'expert a visité deux carrières de sel gemme, une exploitation de sel de lac et huit ou neuf salins (voir la carte de l'appendice I), parcourant au total 1 514 km. Il a, en outre, rencontré des représentants du PNUB, du Gouvernement marocain et d'autres organismes (appendice II). Un jeune homme dévoué et sympathique, M. J.J. Toupet, chimiste au CNUM à Rabat, l'a accompagné au cours de ses déplacements et l'a grandement aidé à obtenir les renseignements nécessaires.

II. RENSEIGNEMENTS GENERAUX

L'industrie salinière marocaine est implantée comme suit :

- 1) Carrières de sel gemme dans le voisinage et au nord-ouest de Fès et de Meknès;
- 2) Salins le long de la côte atlantique (entre Oualidia et El-Jadida), près de Larache, et à Marchika, sur la côte méditerranéenne;
- 3) Production de sel de lac à Laczina, entre Marrakech et Safi;
- 4) Gisements souterrains de sel gemme dans la région de Berrechid, à une quinzaine de km de Mohammedia.

III. ETABLISSEMENTS EN SERVICE

A. Carrières de sel gemme

On extrait actuellement de petites quantités de sel gemme en un certain nombre d'endroits. L'expert s'est rendu dans deux de ces carrières, celle de Tissa à 50 km de Fès et celle de Souk el-Arba, à 110 km de Fès, sur la route Fès-Sidi Oasim.

TISSA

Le sel gemme affleure à cet endroit sur une colline sur plus de 75 mètres. Les couches de sel sont intercalées d'argile rouge, qui constituent également le terrain de recouvrement. Par suite d'une profonde érosion du flanc de la colline, les couches de sel affleurent à la surface sur quelque 300 mètres. La récolte se fait en partie par lessivage et en partie par broyage des blocs de sel gemme qui se sont détachés sous l'action de l'eau. L'exploitation est irrégulière. A l'aide d'une pompe actionnée par un moteur diesel, l'eau d'une rivière voisine est amenée jusqu'à la carrière par un tuyau qui se resserre progressivement passant de 15 à 4 cm de diamètre. Le liquide jaillit du tuyau et se disperse avant d'entrer en contact avec la surface dénudée de la couche de sel. Cette opération est répétée à une douzaine d'endroits, le sel et l'argile rouge étant entraînés par l'eau vers la vallée dans des bassins disposés en cascade. L'argile se dépose au fond de ces bassins tandis que la saumure, dont la concentration est de 17 à 19°Bé, est dirigée vers une série de compartiments d'une superficie de 400 m², où le sel se cristallise par évaporation naturelle. On laisse l'argile se déposer entièrement dans un bassin en ciment d'où la saumure, une fois concentrée à 21°Bé, est acheminée vers des cristallisoirs.

Par ailleurs, un certain nombre de blocs de sel sont broyés et écoulés directement sur le marché.

La production de sel obtenu par évaporation est de 6 000 tonnes par an. Ce sel, récolté tel quel, contient du gypse et des sels de magnésium ainsi qu'un certain taux d'humidité.

Les récoltes effectuées par la méthode exposée ci-dessus sont peu abondantes, car elle entraîne la perte d'importantes quantités de sel gemme et de saumure et, partant, des coûts de production élevés.

Le sel gemme de Tissa contient de 90 à 95 % de chlorure de sodium, le reste étant composé de substances insolubles et de sels de calcium et de magnésium. Il est de couleur foncée, rougeâtre et gris clair.

Les réserves de sel gemme de Tissa passent pour importantes. Si tel est bien le cas, ce gisement devrait être exploité méthodiquement de façon intensive afin d'abaisser les coûts de production. L'exploitation peut se faire par la méthode à ciel ouvert comme par le procédé du lessivage (abattage hydraulique) qui consiste à envoyer des jets d'eau puissants sur le sel gemme de façon à dissoudre le sel et à recueillir la solution ainsi obtenue pour la purifier et la faire évaporer par des méthodes artificielles.

SOUK EL-ARBA

Le terrain en location couvre 16 ha. Le sel gemme, qui est situé à cinq mètres environ au-dessous du sol, est recouvert d'une couche de petits galets et d'argile rouge. La direction de la mine a fait dégager une taille de 8 000 m² à l'une des extrémités du terrain par enlèvement des morts-terrains. Le sel gemme est abattu par des explosifs. On a obtenu par ce procédé un puits de 20 mètres de large sur 20 mètres de long et 25 mètres de profondeur. Le sel est remonté à la surface par des manœuvres placés sur une échelle (15 à 20 hommes) qui se passent les morceaux, les petits fragments étant remontés dans des paniers. Les blocs les plus importants sont stockés à la surface et évacués en vrac par camions. Les fragments de plus petites dimensions sont broyés et serviront à élever à 13-15° le degré de concentration de la saumure obtenue dans une fosse de 20 m x 20 m x 10 m de profondeur creusée dans le sel gemme à l'autre extrémité de la carrière et dans laquelle l'on pompe l'eau de la rivière voisine. Cette eau est brassée de temps en temps à l'aide d'un jet d'air comprimé. Lorsque sa densité atteint 13°Bé, elle est dirigée vers

un bac de décantation puis vers un bassin à l'on ajoute à la saumure de petits morceaux de sel gemme afin de porter sa concentration à 25°Bé. On laisse alors le sel se déposer, après quoi il est transporté dans des bacs à évaporation de 50 m x 15 m revêtus de polythène, situés à une distance de 25 mètres et formant deux rangées de 42 unités. On renouvelle l'opération trois ou quatre jours après et l'on récolte alors une couche de sel de 10 à 12 centimètres que l'on laisse sécher avant de l'emballer dans des sacs de polythène de 50 kg; le produit ainsi obtenu contient encore de 5 à 6 % d'eau.

Cette carrière fournit annuellement 14 000 tonnes de sel gemme et 2 000 tonnes de sel obtenu par évaporation.

La direction a fait installer un compresseur d'air actionné par un moteur diesel et équipé de deux marteaux perforateurs pour percer des trous dans le sel gemme et utilise pour l'abattre des explosifs à base de nitroglycérine et des mèches de sûreté. Deux à trois pompes servent à la préparation de la saumure.

Le gisement de Souk el-Arba semble réunir toutes les conditions requises pour l'aménagement d'une grande carrière et l'exploitation méthodique susceptible de produire d'importantes quantités de sel gemme à bas prix.

D'après le directeur de la carrière, le gisement ne contiendrait que des traces de gypse ou de sels de magnésium et le sel gemme extrait pourrait, par conséquent, être utilisé par l'industrie chimique. Si l'on veut faire passer la production de 50 à 100 000 tonnes, un plan pourrait être élaboré en vue de la mécanisation des diverses opérations d'extraction.

On pourrait utiliser les fragments de sel gemme mis au rebut ou inutilisables en vue d'augmenter la quantité de saumure destinée à la fabrication du sel de table, du sel de cuisine, etc., nécessaires pour faire face aux besoins en sel de bonne qualité de la région septentrionale du Maroc. Il semble qu'une installation d'évaporation sous vide d'une capacité annuelle de 10 000 à 20 000 tonnes serait rentable dans le cas à l'étude. Il conviendrait d'étudier cette question plus en détail.

B. Salins

De Oualidia à El-Jadida, la côte de l'océan Atlantique est longée sur une quarantaine de km par un banc de sable; entre ce banc de sable et la route Safi-El-Jadida, un certain nombre de petits salins ont été implantés sur des terrains loués par le Ministère des travaux publics. Au nord, près de Larache, environ 300 ha de terrains ont été loués pour permettre l'implantation de salins. On trouvera à l'appendice III une étude détaillée des installations salicoles installées dans ces régions.

L'expert a visité cinq des huit salins situés entre Oualidia et El-Jadida mais dans trois d'entre eux, il n'a trouvé personne pour lui en expliquer le fonctionnement. L'installation la plus importante est celle de Sidi Brahim; elle est aménagée de façon scientifique et son fonctionnement est satisfaisant. En revanche, l'implantation des autres salins laisse à désirer. Ainsi, le salin de Biar El Sala ne paraît pas avoir été conçu de façon appropriée; au surplus, le sol est extrêmement sablonneux et poreux en cet endroit de sorte que la production est très inférieure à ce qu'elle devrait être. La présence d'eau douce dans la région a également un effet nuisible. De même, le salin de Luxus, au nord de Larache, semble se ressentir de tous les inconvénients de conditions climatiques défavorables de sorte que la production de sel par ha ne peut être que faible.

Dans la plupart des salins, le coût de production par tonne départ usine serait de 20 à 30 dirhams. Le prix de vente du sel départ usine serait quant à lui de l'ordre de 45 à 50 dirhams la tonne, les prix de gros et les prix de détail sur les marchés de Fes, de Rabat, etc., variant entre 75 et 125 dirhams la tonne. Il semble donc que c'est en raison de l'importance de leurs marges bénéficiaires que ces salins ont pu se maintenir en activité, la production locale de sel ne permettant pas de faire face aux besoins du pays. On pourrait, en adoptant des méthodes d'exploitation intensive, augmenter la production de sel et, partant, réduire le coût de production.

C. Salin lacustre de Laczima

A Laczima, à proximité de Chemaia, sur la route qui relie Marrakech à Safi, se trouve une cuvette d'une superficie de 600 ha, où se déversent pendant trois à quatre mois (novembre-février) - période pendant laquelle il tombe en moyenne 200 à 250 mm de pluie - les eaux provenant d'un bassin de réception de près de 7 400 km². Le sol de la cuvette et du bassin de réception est imprégné de sel que l'eau de pluie charrie dans le lac. Les conditions climatiques de Laczima (peu d'humidité, température élevée, etc.) étant favorables et les terres suffisamment étendues pour permettre le traitement par évaporation, on amène l'eau, en deux mois, à une concentration de 14 à 16°Bé. Elle est ensuite transportée dans des réservoirs équipés de condenseurs où la concentration est portée jusqu'à 25°Bé puis acheminée dans un ensemble de cristalliseurs qui sont remplis à intervalles réguliers. En deux à trois mois il se forme une couche de sel cristallisé d'une dizaine de centimètres d'épaisseur qui est récoltée mécaniquement et transportée à l'aide d'un tracteur jusqu'à la plate-forme de stockage où il est mis en tas pouvant atteindre jusqu'à 12 m de haut. Le sel est découpé à la main au moment de la vente et chargé dans des camions à l'aide d'une chargeuse mécanique mobile. Les camions sont pesés sur une plate-forme avant d'être autorisés à quitter l'usine.

Le salin de Laczima est très bien situé et présente d'autres avantages, mais étant donné la pénurie d'eau de pluie, l'approvisionnement en saumure est limité et la production moyenne est seulement de l'ordre de 30 000 tonnes par an.

On trouve dans le centre de l'Inde un salin semblable près d'un lac situé à environ 320 km de New Delhi dans une région où les précipitations sont faibles (300 à 350 mm par an) et où il y a pénurie de saumure; il en résulte que la production de sel à partir de l'eau du lac est limitée. Pour remédier à cette pénurie, on a foré des puits et creusé, à une profondeur de 5 à 8 m, des canaux permettant d'amener de la saumure fortement concentrée (14° à 20°Bé) dans des cristalliseurs situés à proximité. Il serait peut-être utile d'explorer la possibilité d'augmenter la production de saumure à Laczima en effectuant des forages pour déterminer s'il est possible de tirer de la saumure du sous-sol.

D. Usine de sel de table à Casablanca

La Société de produits chimiques et métallurgiques fabrique, entre autres, du sel de table dans une usine dont la capacité théorique est de deux tonnes par jour mais qui ne produit en fait que cent tonnes par an. Le sel brut, qui est fourni par l'un des salins de la côte (Qualidia - Salen) à 15 francs le kg, est dissout dans l'eau, la solution saturée étant soumise à l'action du carbonate de soude pour précipiter les sels de magnésium. Après avoir été filtrée et stockée, la solution est acheminée vers une chaudière à serpentin qui reçoit de la vapeur sous pression (5 kg/cm²) provenant d'une autre chaudière. La solution saturée est ainsi portée à ébullition et l'on obtient une boue de sel contenant 12 % d'eau. Cette boue est évacuée et centrifugée, ce qui permet de ramener la teneur en eau à 5%. Elle est alors introduite dans un séchoir cylindrique chauffé au gaz propane où elle reste jusqu'à élimination complète de l'humidité. Après tamisage, le sel est emballé dans des sacs de polythène de 800 g et en boîte de fer-blanc de 400 g pour être vendu. Il présente des grains de 40 microns et un degré de pureté de 99,9 %.

E. Opérations de forage à Berrechid

Des opérations de forage visant à déterminer l'existence d'un gisement de 500 millions de tonnes de sel très pur (97 à 99 %) sont actuellement en cours, sous les auspices du PNUD, à Berrechid, à environ 31 km de Casablanca. Seize sondages atteignant jusqu'à 500 m de profondeur ont permis de mettre en évidence l'existence d'une couche de sel de bonne qualité d'une longueur de près de 4 km. On se propose maintenant de poursuivre les opérations de forage de part et d'autre du présent alignement de façon à prouver l'existence d'un gisement de 500 millions de tonnes, pouvant atteindre jusqu'à 50 m d'épaisseur et s'étendant sur 5 km². La couche de sel pur se trouve à une profondeur d'environ 380 m. La production de ce gisement qui n'est éloigné que de 12 km du port le plus proche atteindrait un million de tonnes par an et serait destinée à l'exportation, principalement vers les États-Unis. La réalisation de ce projet stimulerait considérablement l'industrie salinière du Maroc.

IV. QUALITE DU SEL

Le sel gemme de Tissa et de Souk el-Arba contient de 92 à 95 % de chlorure de sodium. Le sel obtenu par évaporation est de bonne qualité mais sa teneur en eau est de 6 à 8 %. Le sel obtenu dans les autres installations salicoles contient également 95 à 96 % de chlorure de sodium et 3 à 4 % d'eau, le reste consistant en sels de calcium et de magnésium. La qualité du sel peut encore être améliorée si l'on prend soin de le laver abondamment dans des cristalliseurs contenant de la saumure à 25° et de le drainer convenablement avant de le mettre en tas. Il faut également prendre soin d'évacuer les eaux mères à intervalles réguliers, lorsque la concentration atteint 29,5°Bé.

Etant donné la faible production des diverses installations salicoles, il ne serait pas rentable d'implanter des laveries mécaniques dont le coût serait prohibitif qui seraient inactives pendant de longues périodes, et qui se déprécieraient très rapidement. On pourrait en revanche créer une installation de ce genre à Lacina, si le sel produit est destiné à l'industrie. Le sel gemme exploité à Souk el-Arba ne contiendrait qu'un très petit pourcentage de sels de calcium et de magnésium ainsi que quelques impuretés, principalement les matières insolubles. Ce sel pourrait donc être utilisé dans l'industrie chimique après avoir été épuré selon les procédés habituels.

On trouvera à l'appendice IV quelques-uns des rapports d'analyse communiqués par les installations de production.

V. POSSIBILITES DE DEVELOPPEMENT DE L'INDUSTRIE SALINIÈRE AU MAROC

Il ressort de ce qui précède que le Maroc dispose de vastes réserves de sel gemme d'excellente qualité dans la région de Tissa-Laza-Souk el-Arba. Il conviendrait de prospecter soigneusement cette région en suivant un programme systématique de forages selon des méthodes sûres et scientifiques.

On étudie actuellement, grâce à l'aide du PNUD, les réserves de sel de Berrechid. Ces réserves pourraient avoir une grande influence sur l'industrie salinière au Maroc, tant sur le plan intérieur que sur le marché international.

S'agissant de la production de sel par évaporation naturelle, les possibilités de développement semblent limitées étant donné l'insuffisance de terrains plats à proximité du littoral. En outre, les conditions climatiques dans la partie nord du littoral marocain ne semblent pas propices à la production de sel par évaporation naturelle. Il serait possible d'accroître la capacité actuelle de 10 à 20 % au voisinage de Sidi Brahim, grâce à l'utilisation des terrains adjacents qui ne sont pas encore exploités à plein rendement.

VI. MAIN-D'OEUVRE EMPLOYEE PAR L'INDUSTRIE SALINIÈRE

Le maximum d'emplois offerts par l'industrie salinière pendant la période de pointe semble être de l'ordre de 500 à 600 pendant deux à trois mois. Le reste de l'année, ce chiffre ne dépasse pas une centaine de personnes dans l'ensemble des mines de sel et des salins. Il s'agit pour l'essentiel d'une main-d'œuvre non qualifiée. Il est donc indispensable, pour un bon fonctionnement des mines et des carrières, de recruter des surveillants expérimentés. A l'heure actuelle, aucune des personnes employées dans les carrières n'est susceptible de suivre des instructions.

VII. PLANIFICATION DE LA PRODUCTION EN FONCTION DE LA CONSOMMATION

Le Maroc utilise le sel principalement à des fins alimentaires. La consommation actuelle (40 à 45 000 tonnes pour une population de 15 millions) est de 3 kg par an par habitant. Cette consommation est extrêmement faible car, selon les normes nutritionnelles, elle devrait être de 5 kg ou plus par habitant, soit de 75 000 tonnes par an pour l'ensemble de la population. On peut selon toute vraisemblance tabler sur une demande de 80 000 tonnes par an en 1975.

A l'heure actuelle, la demande de sel à usage industriel est peu importante. On ne dispose toutefois d'aucun chiffre précis. Cependant, sur la base des renseignements obtenus auprès des directeurs des mines et des installations salicoles étudiées, on peut évaluer comme suit la consommation de sel par industrie en 1975 :

1. Industrie de la cellulose	1 000 tonnes (production de chlore)
2. Chloruration de l'eau	3 000 tonnes
3. Conservation des cuirs et peaux	7 000 tonnes
4. Salage du poisson	20 000 tonnes
5. Autres industries	<u>10 000 tonnes</u>
	50 000 tonnes

Les renseignements ci-dessus permettent de prévoir pour 1975 une demande nationale de sel de 130 000 tonnes par an. Il faudrait donc une capacité de production de 150 000 tonnes (compte tenu d'une marge de sécurité de 15 % nécessaire pour remédier aux conséquences des pénuries imputables aux conditions naturelles).

Or, à l'heure actuelle, la capacité de production est de 100 000 tonnes et la production effective ne semble pas dépasser 70 000 tonnes par an. Il serait facile de couvrir les besoins prévus en accroissant la production des carrières de sel gemme (en effet, la capacité des sources de sel de mer et de sel de lac est limitée). Un programme de production est suggéré à cet effet à l'appendice V.

Au cas où le Gouvernement marocain accepterait ce programme, de nouvelles mesures pourraient être prises conformément aux indications figurant au paragraphe 9 du présent rapport.

VIII. REMARQUE

1. Le Maroc dispose d'importants gisements de sel gemme, contenant de 90 à 98 % de chlorure de sodium, que l'on pourrait exploiter avec succès pour a) faire face aux besoins du pays et b) exporter du sel lorsque les gisements de Berrechid seront mis en exploitation.
2. Les méthodes actuelles d'exploitation des carrières ne sont pas économiques et devraient être remplacées par des techniques modernes qui permettraient d'intensifier la production et de réduire les coûts.

3. Les possibilités de développer la production de sel par évaporation naturelle paraissent limitées en raison du manque de terrains appropriés dans la région de Oualidia, de la pénurie d'eau dans le bassin de réception de Laczima et les conditions climatiques défavorables dans la région de Laache.
4. Il faudrait améliorer la qualité du sel produit par évaporation en évacuant régulièrement les eaux mères à 29,5°Be, en lavant le sel par petits tas dans les bassins de cristallisation avec de la saumure à 25°Be, et en s'assurant qu'il est bien séché avant de le stocker en camelles.
5. Il devrait être possible de faire face aux besoins de sel de table et de sel de cuisine du Maroc grâce à la production locale en installant une ou deux usines à a) Souk el-Arba et b) Laczima.
6. Il conviendrait d'examiner la possibilité de fabriquer du sel de cuisine de qualité supérieure à Souk el-Arba/Tissa en employant la méthode de l'ébullition en cuve ouverte ou la méthode de l'évaporation sous vide en utilisant du propane comme combustible.
7. Il conviendrait de fixer l'objectif de la production de sel pour la période 1970-75 après avoir évalué les besoins de la consommation et ceux de l'industrie, cet objectif devant se situer aux alentours de 160 000 tonnes par an en 1975.
8. Il conviendrait d'accorder des bourses à un certain nombre de jeunes, aptes et suffisamment instruits, employés dans les mines de sel, pour leur permettre de s'initier aux méthodes modernes d'extraction dans des mines et des carrières d'autres pays.

IX. RECOMMANDATIONS

1. Etablissement d'une étude de faisabilité technico-économique concernant la production annuelle de 1 000 à 2 000 tonnes de sel de table et de 10 000 tonnes de sel par évaporation sous vide à Souk el-Arba/Tissa.

Expert (Frais de voyage - frais de séjour - salaire) :
trois mois = 12 000 dollars des Etats-Unis.

2. Etablissement d'une étude de faisabilité technico-économique pour l'exploitation de la mine de sel Gemme de Souk el-Arba en vue d'une production initiale de 50 000 à 100 000 tonnes par an.

Expert (Frais de voyage - frais de séjour - salaire) :
deux mois = 8 000 dollars des Etats-Unis.

3. Formation du personnel aux méthodes hydrauliques d'extraction à Gemme (Suisse) et aux systèmes d'exploitation à ciel ouvert en Inde.
Six personnes pendant trois mois (au titre d'un programme de bourses) :
10 000 dollars des Etats-Unis.

Expert (Frais de voyage - frais de séjour - salaire) :
un mois = 4 000 dollars.

APPENDICE II

PERSONNEL RENCONTRE AU COURS DE LA MISSION

PNUD

1. M. J.P. Schellenberg, Représentant résident adjoint
2. M. G.E. Antippas, Adjoint au Représentant résident
3. M. M. Moerman, Administrateur adjoint
4. M. D. Prots, Géologue principal
5. M. R.H. Goldsmith, Directeur de projet

GOVERNEMENT MAROCAIN

1. M. M. Sedki, Directeur des mines et des services géologiques

BUREAU DE RECHERCHES ET DE PARTICIPATIONS MINIERES

1. M. E. Maratray, Ingénieur des mines
2. M. J.J. Toupet, Chimiste

CARRIERES DE SEL - ETABLISSEMENTS POUR LA PRODUCTION DE SEL PAR EVAPORATION SOLAIRE

1. M. Fernandes Raoul, Directeur de la carrière de sel de Tiana
2. M. El Amrani Mohamed, Directeur de la carrière de sel de Souk el-Arba
3. Directeur du salin de Lams
4. M. Bourgeois, Directeur du salin de Laouina

5. M. Abbad, Directeur du salin de Sidi Brahim
6. H. Aomar, Directeur du salin de Biar el-Sala
7. M. Chantlaux, Directeur de la Société de produits métallurgiques et chimiques, Casablanca
8. M. Fallahi, Géologue à la Société chérifienne des sels, Casablanca
9. M. Danonne, Directeur de la Société chérifienne des sels, Casablanca

APPENDICE III

CAPACITE ET PRODUCTION DES SOURCES ACTUELLES DE SEL AU MAROC

<u>N°</u>	<u>Nom</u>	<u>Superficie</u>	<u>Capacité de production</u>	<u>Production maximale atteinte</u>	<u>Observations</u>
1.	Carières de sel gemme de Tissa	15 ha	Réerves présuées très importantes	6 000 t	
2.	Souk el-Arba	10 ha		10 000 t	14 000 t de sel gemme 2 000 t de sel obtenu par évaporation
3.	Salin de Luxus	275 ha	10 000	5 000 t	225 ha seulement seraient utilisées pour la production de sel
4.	Salin lacustre de Laczima	600 ha	40 000	40 000	Production normale 30 000 tonnes
5.	Salin d'ex Phillip	600 ha	3 000	2 750	Ces salins sont implantés entre Oualidia et El-Jadida, le long d'une bande étroite de terrains marécageux situés entre le banc de sable de l'océan Atlantique et la côte.
6.	Salin de Sidi-Moussa	30 ha	1 000	730	
7.	Salin d'Air	2 ha	800	610	
8.	Oualidia Salem	72 ha	2 500	2 300	
9.	Oualidia Suzana	42 ha	2 000	1 500	
10.	Sidi-Brahim	69 ha	6 000	5 000	
11.	Biar el-Sala	70 ha	3 000	2 000	
12.	Oualidia	45 ha	2 000	1 500	
13.	Machika*	140 ha	14 000	10 000	Salin non visité
14.	Autres petites exploitations	-	-	<u>7 000</u>	
				88 390 t	

Production moyenne = 70 000 tonnes.

Note : Les renseignements ci-dessus ont été recueillis au cours d'enquêtes sommaires.

* Lors de la dernière journée de discussions, on nous a signalé l'existence d'une autre installation salicole à Machika, dans le nord du pays (140 ha; production - 10 000 t par an; capacité de production - 14 000 t par an). Il existe, en outre, d'autres petites exploitations produisant au total 5 à 7 000 t de sel.

APPENDICE IV

COMPOSITION DU SEL PROVENANT DE DIFFERENTES SOURCES
(en %)

	<u>NaCl</u>	<u>MgSO₄</u>	<u>MgCl₂</u>	<u>CaSO₄</u>	<u>MgO</u>	<u>Matières insolubles</u>
1. Tissa						
- Sel gemme	94,40	0,31	-	1,73	0,27	2,09
- Sel obtenu par évaporation (séché)	96,02	0,31	traces	1,01	0,50	0,56
2. Souk el-Arba						
- Sel gemme	92,19	0,35	traces	0,54	0,28	3,33
- Sel obtenu par évaporation (séché)	99,00	traces	traces	0,50	0,50	-
3. Lacina						
- Sel de lac (humide)	95,02	0,677	0,400	0,475	2,39	-
4. Sidi-Brahim						
- Sel de mer I (humide)	95,36	0,354	0,497	0,496	3,22	-
- Sel de mer II (séché)	98,41	0,157	0,168	0,312	0,92	-

Remarque : Les renseignements ci-dessus ont été communiqués par les directeurs lors de la visite des installations.

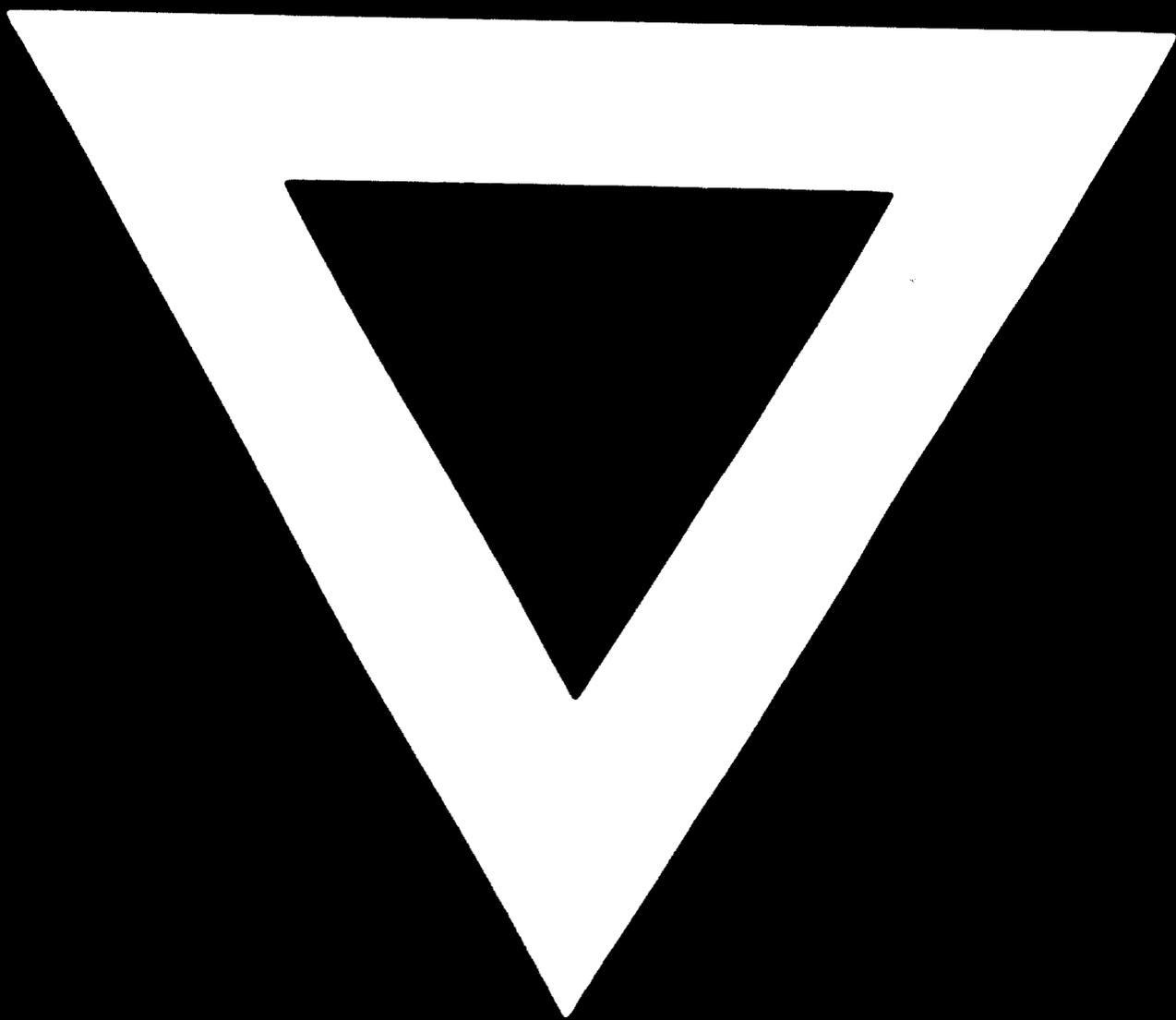
APPENDICE V

CAPACITE DE PRODUCTION ACTUELLE ET ENVISAGEE
DES DIFFERENTES SOURCES DE SEL AU MAROC

No	Source	CAPACITE ACTUELLE			CAPACITE ENVISAGEE POUR 1975		
		Sel gemme	Sel obtenu par évaporation	Total	Sel gemme	Sel obtenu par évaporation	Total
1.	Carrière de Nissaf	500	5 500	6 000	5 000	10 000*	15 000
2.	Carrière de Souk el-Arba	14 000	2 000	16 000	5 000	10 000*	50 000
3.	Autres sources de sel gemme	5 000		5 000	10 000		10 000
	Total	19 500	7 500	27 000	65 000	20 000	85 000
4.	Sel de mer Salins de Luxus, de Machika et de la région de Qualidia	-	20 000	20 000	-	35 000	35 000
5.	Salin lacustre de Lacsina	-	30 000	30 000	-	30 000	30 000
	Total	-	50 000	50 000	-	65 000	55 000
	Total général	19 500	63 500	83 000	65 000	85 000	150 000

Note : Les chiffres figurant dans la colonne "capacité actuelle" ont été calculés sur la base des renseignements recueillis sur place.

* Par évaporation artificielle.



76. 02. 12

