

Je géologie, Université de-Dakar, Dakar-Fann, Sénégal. Pour demande de tiré à part.

2- Institut d'odontologie, Université de Dakar, Dakar-Fann, Sénégal.

### Résumé

Après avoir rappelé les principaux aspects de l'intoxication par le fluor, en particulier sur le système dentaire, la présence de fluorures dans les eaux souterraines est étudiée dans le contexte hydrogéologique du Sénégal. Il apparaît ainsi que les sédiments phosphatés jouent un rôle prépondérant. Les zones à risques fluorotiques sont ensuite précisées et l'extension probable des foyers de fluorose, parallèlement à l'exploitation des nappes souterraines, est soulignée. Enfin, quelques suggestions sont faites, qui montrent l'intérêt de ce problème au niveau de la gestion des eaux souterraines.

### Abstract

After recalling essential aspects of fluorine toxic aggression, especially on teeth, groundwater fluoride occurrence is studied within Senegal hydrogeological framework. The prominent role of the phosphate sediments is thus underlined. The possible fluorotic zones are delimited and the probable extension of endemic fluorosis, parallel to groundwater exploitation is precised. Suggestions are made to point out the interest of the problem in matter of groundwater resource management.

### Introduction

L'action bénéfique de l'ion fluor ( $F^-$ ) sur le système dentaire n'est plus à démontrer. On sait à présent, qu'à la dose optimale de 1 mg de fluor  $F^-$  par litre d'eau de boisson, on obtient une résistance accrue de l'émail dentaire à la carie. On sait moins, en revanche, qu'à doses supérieures à 2 mg de fluorures par litre on commence à trouver des altérations de ce même émail, altérations qui iront croissant avec le taux de fluor ingéré et qui peuvent s'accompagner d'autres affections; on peut alors parler d'intoxication chronique par le fluor (I.C.F.). L'existence de ces affections liées à la présence de fluorures dans les eaux souterraines du Sénégal est connue depuis plusieurs années, mais aucune étude synthétique n'a encore été tentée. Rappeler les principaux aspects cliniques et préciser les conditions géologiques et hydrogéologiques de l'existence des eaux fluorurées au Sénégal constituent les objectifs du présent article.

### Fluor et toxicologie

L'I.C.F. peut avoir deux origines: — industrielle, dans ou au voisinage de certaines usines donnant lieu à des émanations fluorées (briquetteries, tuileries, aciéries ...). La contamination se fait alors par ingestion ou inhalation de gaz et de poussières; alimentaire, par ingestion d'eaux excessivement fluorurées ou de poussières contaminant les aliments dans les régions où le sol est riche en fluor (terrains phosphatés ou volcaniques). C'est la fluorose hydro-tellurique.

L'I.C.F. n'a pas de caractères radicalement différents selon ces deux origines. On a pu écrire qu'elle avait une traduction pathologique au niveau des reins ou du sang; mais soit que le fluor ne puisse, seul, être incriminé, soit que les doses tests de l'expérimentation animale soient particulièrement excessives, ces effets nocifs n'ont pu être confirmés, pas plus que sur la fertilité et la croissance;

les éventuelles propriétés mutagéniques ou cancérogènes du fluor ont de même été infirmées. En revanche, il est indéniable qu'il peut avoir une action pathogène au niveau des systèmes osseux et dentaire.

Les altérations provoquées par l'I.C.F. au niveau osseux sont d'évolution lente; ce n'est qu'après au moins 10 ans d'exposition au risque qu'on trouvera les premiers signes radiologiques d'opacification du squelette. Ceux-ci sont rencontrés, en premier lieu, au niveau de la colonne vertébrale, sans traduction clinique. Lorsque l'exposition est prolongée entre 10 et 20 ans, on a pu voir notamment chez les populations dénutries, des signes d'ostéophytose sous périostée, très souvent accompagnée d'ossification des tendons et des ligaments. Cependant comme il s'agit d'individus âgés, le diagnostic différentiel est parfois difficile à faire avec les affections arthrosiques. Les manifestations dentaires de l'I.C.F. sont, en revanche, très rapidement identifiables et ont fait l'objet de nombreuses études. On les retrouve fréquemment au Sénégal, en particulier parmi la population de la région du Sine — Saloum.

### Manifestations de l'I.C.F. au niveau dentaire

La traduction de l'I.C.F. au niveau de l'émail dentaire est plus connue sous les noms de *fluorose dentaire* pour les odontologues francophones. La fluorose dentaire n'est pas d'origine industrielle; elle ne concerne, en effet, que les enfants consommant quotidiennement une eau contenant plus de 2 mg/l de fluorures, pendant les six premières années de leur vie, c'est-à-dire à la période de minéralisation des germes des dents permanentes. Les altérations dentaires de l'enfant n'existent pas chez l'adulte exposé au risque professionnel.

### Historique et notions cliniques

La première référence à ce type de lésions remonte à Eager en 1901; c'est Black qui 15 ans plus tard introduit le terme de « mottled enamel » tandis que Mac Kay la même année, décrit les dents « tachetées », caractérisées par des dépressions ponctuelles blanches, des taches jaunes ou brunes réparties irrégulièrement à la surface de la dent. Ces deux auteurs émettent alors l'hypothèse que ces lésions pourraient provenir de certains facteurs contenus dans l'eau de boisson. Il faut toutefois attendre 1931 pour que Smith, Lantz, Churchill et Velu signalent les altérations à la présence de fluor dans l'eau. En 1934, Dean et Elvore mettent en évidence la proportionnalité du degré des lésions et de la quantité de fluor contenu dans les aliments. Dean propose alors une classification de la fluorose dentaire en fonction de la gravité de l'atteinte adamantine. Il distingue 7 stades, depuis l'émail normal, d'aspect lisse et translucide, de couleur blanc crémeux brillant, jusqu'à l'atteinte grave où les dents sont altérées, dans leur couleur, qui varie du brun foncé au noir, et dans leur forme affectée par la présence de puits profonds convergents entre eux. Ce stade ultime correspond à un taux de fluor ( $F^-$ ) hydrique supérieur à 5 mg/l.

Cette classification a le mérite d'être universellement connue et d'offrir une description clinique assez complète des différents aspects de la fluorose dentaire. Elle est

cependant trop précise, du moins pour l'appliquer au cas du Sénégal où la progression des stades dyschromiques aux stades dysplasiques n'est pas toujours systématisée.

La fluorose dentaire est une fonction: du taux de fluorures contenus dans l'eau de boisson; de la consommation hydrique individuelle (accrue en pays chauds) et du temps d'exposition au risque fluorotique. C'est pourquoi, les lésions dentaires de la fluorose seront toujours symétriques, mais n'atteindront pas toujours tous les groupes dentaires. C'est aussi pourquoi certains groupes, de minéralisation contemporaine, seront affectés dans une zone bien limitée qui constituera la « mémoire de l'exposition ».

Au Sénégal, c'est au cours d'une enquête nutritionnelle dans la région de Mont-Rolland en 1955-56 que Raoult et ses collaborateurs (1957) remarquèrent l'aspect particulier des dysplasies dentaires que présentaient avec une grande fréquence, les enfants de plus de six ans (les premières dents permanentes apparaissent vers cet âge). Les teneurs en fluorures des 15 puits étudiés dans ce secteur variaient entre 0,8 et 5,2 mg/l. En 1965, Grappin et al étudiant les problèmes de fluorose et de carie dentaire en relation avec l'eau de boisson au Sénégal rapportaient des taux particulièrement élevés de fluorures dans les eaux de forages exploitant la nappe « maestrichtienne », dans la zone Ouest du territoire. Ils attribuent alors à cette nappe la responsabilité des altérations dentaires observées. Les nombreuses observations récentes permettent de réexaminer ce problème à la lumière des données hydrogéologiques.

#### Aperçu hydrogéologique du Sénégal

Le Sénégal est occupé dans sa plus grande partie par un vaste bassin sédimentaire d'âge secondaire et tertiaire, n'ayant subi du point de vue structural que des mouvements de faible amplitude. Les séries primaires affleurant à l'extrémité sud-est du pays constituent le substratum de ce bassin dont l'hydrogéologie est caractérisée par la présence de nappes profondes et de nappes superficielles. L'importance de ces nappes pour l'alimentation en eau est considérable dans un pays où la pluviosité est faible et où les principaux fleuves sont influencés par la remontée des eaux océaniques jusqu'à 150 km en amont de leur embouchure pendant 5 à 7 mois de l'année.

Les nappes superficielles exploitées par des puits se rencontrent dans les formations sableuses littorales ou alluviales du Quaternaire, les formations argilo-sableuses du « Continental Terminal » et les formations calcaires de l'Eocène lorsque ces dernières sont proches de la surface du sol. Malgré des débits spécifiques faibles et des profondeurs de puisage importantes le « Continental Terminal » constitue du fait de son extension un aquifère considérable qui assure l'alimentation en eau de nombreux villages. Dans les niveaux carbonatés de l'Eocène, plusieurs nappes de faible capacité ont été reconnues, qui peuvent, régionalement, se développer considérablement du fait de l'épaississement d'un horizon calcaire et d'une karstification importante. C'est le cas par exemple des calcaires de l'Eocène moyen entre Bambey et Louga et des calcaires paléocènes situés entre Thiès et Mbour.

La nappe profonde dite du Maestrichtien (faciès détritiques) s'étend sur la quasi totalité de la partie sédimentaire du Sénégal et constitue une réserve en eau considérable. Atteinte entre 100 et 350 m, cette nappe captive et ascendante peut fournir des débits ponctuels allant jusqu'à 200 m<sup>3</sup>/h. Elle assure à l'heure actuelle une grande partie de l'alimentation en eau des villes de l'intérieur et son exploitation devrait s'accroître dans l'avenir.

#### Répartition géographique et géologique des eaux à teneur élevée en fluorures

Depuis les années 60, des analyses systématiques ont été effectuées sur les forages mis en service et ces données nouvelles laissent apparaître que les formations aquifères concernées par le problème du fluor appartiennent au Maestrichtien, au Paléocène, à l'Eocène inférieur et moyen, les nappes du « Continental Terminal » et des terrains quaternaires étant épargnées.

D'autre part, la densité des mesures est globalement suffisante pour affirmer que toute la zone comprise entre 15°30 et 17° de longitude, et s'étendant entre les fleuves Sénégal et Sine Saloum est susceptible de donner des eaux dont la teneur en fluorures dépasse 1 mg/l.

D'une manière un peu plus détaillée, on a pu constater les faits suivants: les eaux de l'Eocène moyen et de l'Eocène inférieur présentent des teneurs assez irrégulières, pouvant atteindre 8 mg/l. Elles semblent liées à l'Eocène inférieur et à la proximité des faciès argilo-sableux ou marneux, phosphatés, de l'Eocène moyen; les eaux issues du Paléocène contiennent des quantités exceptionnellement fortes de fluorures (jusqu'à 12 mg/l) dans la région de Mbour et plus précisément dans la zone où elles sont captives sous l'Eocène inférieur; les eaux du Maestrichtien semblent affectées de manière plus homogène (1 à 3 mg/l) dans tout le secteur considéré, avec des teneurs maximales (4 à 6 mg/l) autour des villes de Diourbel et Kaolack.

#### Fluor et phosphate

L'absence de pollution industrielle et de manifestations volcaniques actuelles ainsi que l'éloignement du socle des nappes considérées, conduisent naturellement à rechercher un lien entre les teneurs élevées en fluorures des eaux souterraines et la présence de sédiments phosphatés au Sénégal. Ce phénomène déjà connu par ailleurs est en relation avec la présence dans ces sédiments de composés isomorphes de la fluor-apatite [formule moyenne: Ca<sub>10</sub>(F, Cl, OH)<sub>2</sub>(PO<sub>4</sub>)<sub>6</sub>].

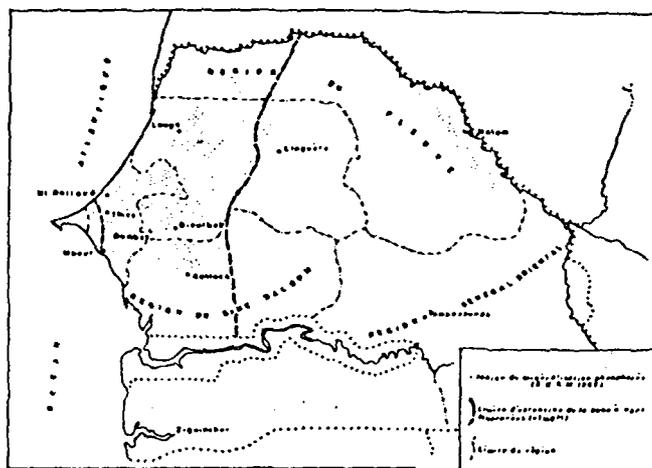


Fig. 1 — Répartition géographique des eaux fluorurées et des indices phosphatés au Sénégal.

Les principaux niveaux phosphatés présents au Sénégal se rencontrent dans l'Eocène inférieur et l'Eocène moyen. Quelques indices ont été signalés dans le Paléocène et des nodules et des grains de phosphate de chaux ont été reconnus dans les faciès-gréseux du Maestrichtien.

La carte de répartition géographique générale des indices de minéralisation phosphatée (Monciardini, 1966a) laisse apparaître une analogie frappante entre leurs limites d'extension et les limites, précédemment établies, de la

zone à eaux hyperfluorurées. Seuls les sédiments phosphatés de l'Eocène de la partie la plus orientale du pays ne s'accompagnent pas d'indices d'eaux fluorurées; la raison en est probablement la faible exploitation hydrogéologique de cet étage dans ce secteur (pas de forage) et le nombre quasi inexistant d'analyses d'eaux de puits.

Si on examine à présent plus précisément chaque aquifère, on peut se rendre compte, tout d'abord, que la partie supérieure du réservoir maestrichtien, actuellement exploitée, présente entre les méridiens 16° et 17° un faciès argilo-gréseux et que c'est précisément à ce type de faciès que sont associés les indices phosphatés décrits. C'est également dans cette zone que la minéralisation globale des eaux est la plus forte. De même les sédiments phosphatés de l'Eocène moyen sont associés aux faciès argilo-sableux et marneux qui, nous l'avons vu, semblent en relation avec les minéralisations fluorurées des eaux. À cet égard, l'absence de fluorures en quantité notable dans les eaux de la lentille calcaire située entre Bambey et Louga, et surmontée immédiatement par les sables quaternaires, est significative.

Le parallèle faciès du réservoir-phosphate est moins évident en ce qui concerne le Paléocène; il est donc probable que les teneurs élevées (fréquemment supérieures à 5 mg/l) observées dans la région de Mbour aient pour origine le lessivage du niveau phosphaté, quasi continu dans ce secteur, situé au toit de cet aquifère. En effet, le lien a pu être établi entre la forte concentration en fluorures des eaux et la présence d'Eocène au toit de l'aquifère (Pitaud, 1981); et la disparition de l'horizon phosphaté à l'Est s'accompagne également d'une chute de ces concentrations.

Ces différentes observations, bien qu'analysées succinctement ici, laissent apparaître sans ambiguïté le rôle des phosphates de chaux dans la minéralisation en fluorures des eaux. Il est bien évident cependant, que d'autres facteurs vont conditionner l'importance de ces minéralisations. Ce sont en particulier: — la plus ou moins grande proportion de minéraux fluorés dans le phosphate de chaux; — la composition chimique globale de l'eau dans l'aquifère, la solubilité de certains éléments pouvant limiter la mise en solution des fluorures; — les caractéristiques de l'aquifère et notamment sa perméabilité.

#### Risques d'extension des cas de fluorose

Les quelques enquêtes épidémiologiques réalisées jusqu'à présent sont loin de fournir des résultats exhaustifs; elles laissent entrevoir toutefois l'existence d'un nombre de foyers de fluorose encore limité et l'action souvent bénéfique des fluorures dans l'eau en ce qui concerne les caries dentaires. Le petit foyer mis en évidence près de Mont-Rolland est à rattacher à l'implantation des puits villageois dans les formations phosphatées de l'Eocène. D'autres petits foyers de ce type existent fort probablement au Sénégal dans le même secteur, mais également sans doute tout à fait à l'Est dans la région de Matam.

Les environs de Kaolack ont été particulièrement remarqués pour le nombre de cas observés; cela paraît normal quand on considère la forte densité de population et l'exploitation déjà ancienne (1937) de la nappe maestrichtienne pour l'alimentation en eau de cette ville. En fait, les considérations d'ordre hydrogéologiques développées plus haut montrent que les risques fluorotiques ne concernent pas seulement la région administrative du Sine Saloum, mais également les régions de Thiès et Diourbel et, à un degré moindre, la région du Fleuve.

Le grand nombre de forages réalisés ces dernières années doit faire craindre une aggravation du risque fluorotique et surtout celui de rencontrer avec une plus

grande fréquence les caractères pathologiques de l'I.C.F. au niveau osseux. Il ne faut pas perdre de vue en effet, que les conséquences d'une ingestion excessive de fluorures ne se font sentir que plusieurs années plus tard (6 ans pour les fluoroses dentaires). Or, beaucoup de forages dont les eaux dépassent largement la norme O.M.S. (1 mg/l) ont été mis en service ces 5 dernières années. C'est le cas par exemple dans la région de Mbour où, de plus, on peut craindre que l'exploitation intensive de la nappe paléocène n'entraîne une augmentation des teneurs en fluorures en induisant des phénomènes de drainance avec la base de l'Eocène inférieur, et également parfois le déplacement de masses d'eau contaminées vers des secteurs jusque-là épargnés.

#### Conclusion

Ce tableau sommaire des problèmes posés par la présence de fluorures dans les eaux souterraines et la perspective de pouvoir transformer des éléments défavorables (fluoroses) en potentialités prophylactiques (caries dentaires) doivent inciter à rechercher des solutions. Le traitement de l'eau pour en éliminer l'excès de fluor peut être envisagé; il suppose au préalable la prise en compte des facteurs socio-économiques et il convient alors de dissocier le cas de zones urbaines et de zones rurales. Au niveau des villes équipées d'un réseau de distribution, plusieurs techniques sont a priori possibles et le problème se pose essentiellement en termes de coût.

L'hydraulique villageoise assure l'alimentation en eau directement par l'intermédiaire de forages équipés de pompes à main (débit inférieur à 10 m<sup>3</sup>/h) ou de puits et forages — puits: la défluoruration de l'eau est alors plus délicate à réaliser car elle concerne un grand nombre de points disséminés se rapportant chaque fois à un petit groupe de population souvent peu informé de ce problème. Les recherches éventuelles devraient donc s'orienter vers la mise au point d'un petit système de filtration, peu onéreux et d'entretien facile.

Dans tous les cas, l'étude hydrogéochimique préalable des eaux à traiter est nécessaire. Cependant, il ne faut pas oublier l'existence d'aquifères non contaminés situés parfois dans les zones touchées par la fluorose. Des mélanges peuvent être envisagés dans les réseaux urbains, et des points d'eau supplémentaires réservés à la consommation peuvent être créés en domaine rural.

En outre, certaines mesures d'ordre purement hydrogéologique peuvent être prévues. Il est possible, par exemple de contrôler l'exploitation des zones à gros risques et d'effectuer des recherches pour déterminer une éventuelle zonalité verticale dans la chimie des eaux des différents aquifères concernés. Quoiqu'il en soit, l'extension géographique des eaux fluorurées et le rôle prépondérant qu'elles peuvent jouer, à la fois de manière bénéfique et néfaste, imposent qu'elles soient prises en compte dans toute étude touchant à la gestion des eaux souterraines. Ce problème est d'importance quand on connaît le rôle vital que doivent jouer les ressources en eaux souterraines dans le développement du Sénégal.

#### Références bibliographiques

- Audibert, M. (1966) — *Étude hydrogéologique de la nappe profonde du Sénégal « nappe maestrichtienne »*. Mémoire du B.R.G.M., 41.
- Avizara, N. (1979) — *Étude comparative de la carie dentaire en zone naturellement fluorurée et non fluorurée du Sénégal*. Thèse Méd. Pharm., Dakar.
- Dean, H.T. (1934) — *Classification of mottled enamel diagnosis*. J.A.D.A.: 1421-1426.
- Depagne, J., Moussu, H. (1967) — *Notice explicative de la carte hydrogéologique du Sénégal au 1/500 000 et de la carte hydrochimique au 1/1 000 000*. B.R.G.M., Dakar.

Direction des Études Hydrauliques du Sénégal (1978) — *Répertoire des forages d'eau.*

Élouard, P., Michel, P. (1977) — *Hydrologie continentale et hydrogéologie.* Dans *Atlas du Sénégal*, p. 34.

Grappin, G., Lacour, M., Oudart, J.L., Deniel, P. (1965) — *Fluor, fluorose et caries dentaires. Aspects de la question au Sénégal.* *Afrique Méd.*, 30 p. 303.

Monciardini, C. (1966) — *La sédimentation éocène au Sénégal.* Mémoire du BRGM., 43.

Monciardini, C. (1966a) — *Le phosphate de chaux au Sénégal.* Rapport Direction des Mines et de la Géologie du Sénégal.

Organisation Mondiale de la Santé (1972) — *Normes internationales pour l'eau de boisson.* 3<sup>e</sup> édition, Genève.

Organisation Mondiale de la Santé (1972) — *Approvisionnement en eau et assainissements de Dakar et ses environs. Étude des eaux souterraines.* Projet Sénégal 3201 (Ex. 22).

Ouendeno, P. (1980) — *Enquête épidémiologique de la fluorose dentaire dans la région de Kaolack.* Thèse Méd. Pharm., Dakar.

Raoult, A., Toury, Y., Perellon, J., Raba, A., Lunven, P., Giorgi, R. (1957) — *Premières études sur un foyer de fluorose humaine au Sénégal.* *Bull. Méd. A.O.F.* II, 4, pp. 359.

Pitaud, G. (1981) — *Étude hydrogéologique des calcaires paléocènes de la région de Mbour.* Rapport, Direction des Études Hydrauliques, Dakar.

## SOCIÉTÉ MUNICOR INC.

EXPERTS-CONSEILS

(anciennement Lalande, Tétreault, Handfield)

1470 Chemin Chambly — Longueuil J4J 3X3 — 679-7220 — 871-8370  
9 boulevard Montcalm — Candiac J5R 3L5 — 659-9116 — 861-0642

QUATRE NOUVEAUX DOSSIERS SONT EN PRÉPARATION  
POUR ÊTRE PUBLIÉS DANS «EAU DU QUÉBEC»

TROIS DOSSIERS SERONT PUBLIÉS EN 1982.

- Direction environnement de l'Hydro-Québec: environ 15 articles
- INRS-Eau de l'Université de Québec: environ 8 articles
- La recherche sur l'eau en France: environ 10 articles
- Les pluies acides: environ 8 articles

D'autres dossiers sont à l'étude. Réservez vos futurs exemplaires de la revue *Eau du Québec* en vous abonnant à celle-ci. Elle est de plus en plus lue au Québec, au Canada et ailleurs dans le monde. Le tirage ne cesse d'augmenter, c'est là un signe de confiance et d'appréciation tout à la fois.

Municipal, Structure, Mécanique, Electricité  
Urbanisme et Environnement



TREMBLAY  
DESCHÊNES  
et associés  
GROUPE-CONSEIL

229, boulevard Lasalle, Baie Comeau, Québec G4Z 1S7  
(418) 296-6711

## عالم المياه العربي «ARAB WATER WORLD»

POURQUOI LES CHEFS DE FILE DANS LA FABRICATION ET LA DISTRIBUTION DE L'ÉQUIPEMENT POUR LE TRAITEMENT DES EAUX ET DES EAUX D'ÉGOUT UTILISENT LA REVUE «ARAB WATER WORLD?»

Pour 4 raisons principales!

- 1- La seule revue Arabe orientée vers l'industrie de l'eau et des eaux d'égout au Moyen-Orient et en Afrique. C'est le résultat d'une enquête effectuée par un bureau international de publicité «Primo & Syco Promotec».
- 2- 17240 exemplaires distribués au cours de septembre-octobre 1980 certifiés par le reçu postal Libanais.
- 3- Tarifs publicitaires raisonnables comparés aux autres périodiques.
- 4- Une revue bilingue Arabe-Anglais; les annonces peuvent être bilingues avec traduction gratuite en Arabe.

La revue «Arab Water World» est des plus respectées en son domaine. En plus du contenu éditorial, les annonces informent et ont contribué à son prestige au cours des quatre années d'existence de la revue.

Le marché du Moyen-Orient et de l'Afrique est ouvert, qu'avez-vous à offrir? Vous pouvez jouer gagnant en vous joignant à nous. Expédiez-nous votre annonce publicitaire aujourd'hui même. Demandez un exemplaire à titre gracieux de «Arab Water World» et notre «1981 media file».

Arab Water World, B.P. 135121, Beyrouth, Liban  
Tél.: 352413, 802950, Télex: 23008 LE MIYAH.

## MIDDLE EAST & WORLD WATER DIRECTORY



الدليل المائي  
للشرق الأوسط  
والعالم

LE TEMPS EST PRÉCIEUX!  
L'ARGENT L'EST DAVANTAGE!  
POURQUOI LES GASPILLER!



Avez-vous déjà eu besoin d'une liste des importateurs et fournisseurs de matériel de forage, de pompes, d'usines d'épuration et de dessalement, d'irrigation et agricole, de tuyaux, de vannes, etc. dans 53 pays du Moyen-Orient et d'Afrique? Le Vol. I de «Middle East World Water Directory» en contient 13 000.

Le Vol. II contient 14 000 noms et adresses de fabricants et distributeurs de matériel pour l'eau et l'eau d'égout dans les Amériques,

l'Europe, l'Asie et l'Australie.

Plus de 200 sociétés ont utilisé l'édition 1980/81 pour promouvoir leurs produits et services. On prévoit que ce chiffre grimpera à 300 avec l'édition 1981-82 révisée. Postez sans délai votre placard publicitaire.

En obtenant votre exemplaire du MEWWD, l'industrie mondiale de l'eau sera à votre portée. Ce guide contient des classifications alphabétique et par sujet. Adressez-nous votre demande dès aujourd'hui.

Arab Water World, B.P. 135121, Beyrouth, Liban  
Tél.: 352413, 802950, Télex: 23008 LE MIYAH.