



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

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



08010 - F



Distr. LIMITEE

ID/WG.274/12

29 mars 1978

Organisation des Nations Unies pour le développement industriel

FRANCAIS

Original : ANGLAIS

Réunion d'experts sur les moyens de diminuer le coût
des usines d'engrais et de mobiliser des capitaux
suffisants (DOI) x

Vienne (Autriche), 11-14 avril 1978

QUELQUES CONSIDERATIONS SUR LES POSSIBILITES
DE REDUIRE LES COUTS DES INVESTISSEMENTS
ET D'ASSURER LES SOURCES DE FINANCEMENT
POUR USINES D'ENGRAIS - EXPERIENCE
DE LA ROUMANIE DANS CE DOMAINE*

par

N. Popovici**

Les opinions exprimées dans le présent document sont celles de l'auteur et ne reflètent pas nécessairement celles du Secrétariat de l'ONUDI. Le présent document est la traduction d'un texte qui n'a pas fait l'objet d'une mise au point rédactionnelle.

** Directeur Technique, Iprochim, Bucarest, Roumanie.

id.78-1635

Au cours des trois dernières décennies la Roumanie a développé une puissante industrie d'engrais dans le but de satisfaire aussi bien/^{les} besoins de son agriculture que de créer des disponibilités pour l'exportation.

Tout en suivant les progrès technologiques sur le plan mondial et en acquérant un nombre d'installations et de technologies; la Roumanie a développé sa propre base technique de recherche, d'ingénierie et de constructions d'installations d'engrais et a enregistré toute une série de licences originales, ce qui lui a permis de devenir à son tour un pays exportateur de telles installations.

L'activité développée dans ce domaine a conduit à l'accumulation d'une riche expérience concernant la réalisation des usines d'engrais dans les conditions où l'un des objectifs principaux et permanents a été la réduction continuelle du coût des investissements.

Il est certain que l'efficacité économique d'une production doit être évaluée par une analyse économique globale, qui englobe aussi bien les coûts des investissements que ceux d'exploitation et devant en dernier ressort assurer un taux de récupération du capital (constant et variable) aussi élevé que possible.

Un autre aspect dont il faut tenir compte lors de l'implantation d'une industrie d'engrais concerne les disponibilités internes en matières premières ou bien celles qui peuvent être assurées par l'importation dans des conditions convenables, sans perdre de vue les faits que certains produits intermédiaires tels par exemple l'acide sulfurique ont une grande importance pour l'économie de tout pays ou bien que la production d'engrais elle-même a une importance vitale.

Ces aspects imposent à chaque pays certaines orientations particulières dans le développement de l'industrie des engrais et dans l'adoption des solutions techniques.

L'adoption des solutions techniques amenant des coûts d'investissements aussi peu élevés que possible est d'autant plus actuelle à présent que dans ce domaine le prix des installations a connu au cours des dernières années de grandes

augmentations. Ainsi en Europe, de 1970 à 1976, l'indice des prix a augmenté de 69% pour les installations d'ammoniac et de 78% pour celles d'acide sulfurique; quant aux installations d'urée, en 12 mois (1974-1975) le capital fixe y a augmenté de 20% (1), (2).

1. Choix des technologies

Le choix des technologies est déterminé surtout par la nature et la qualité des matières premières disponibles, qui parfois influencent beaucoup les coûts des investissements. Citons à cet égard la fabrication de l'acide sulfurique qui peut se faire à partir du soufre natif, des pyrites, des gaz provenant de la métallurgie des non-ferreux, du gypse ou du phosphogypse, ce qui entraîne des variations substantielles des coûts des investissements.

En Roumanie la production d'acide sulfurique a été réalisée au tout à partir des pyrites et des gaz de la métallurgie des non-ferreux - ces sources étant alors les seules disponibles - bien que les investissements soient plus grands que lorsqu'on utilise du soufre natif. La découverte récente des sources de soufre natif a permis la construction d'installations d'acide sulfurique à base de cette source de soufre.

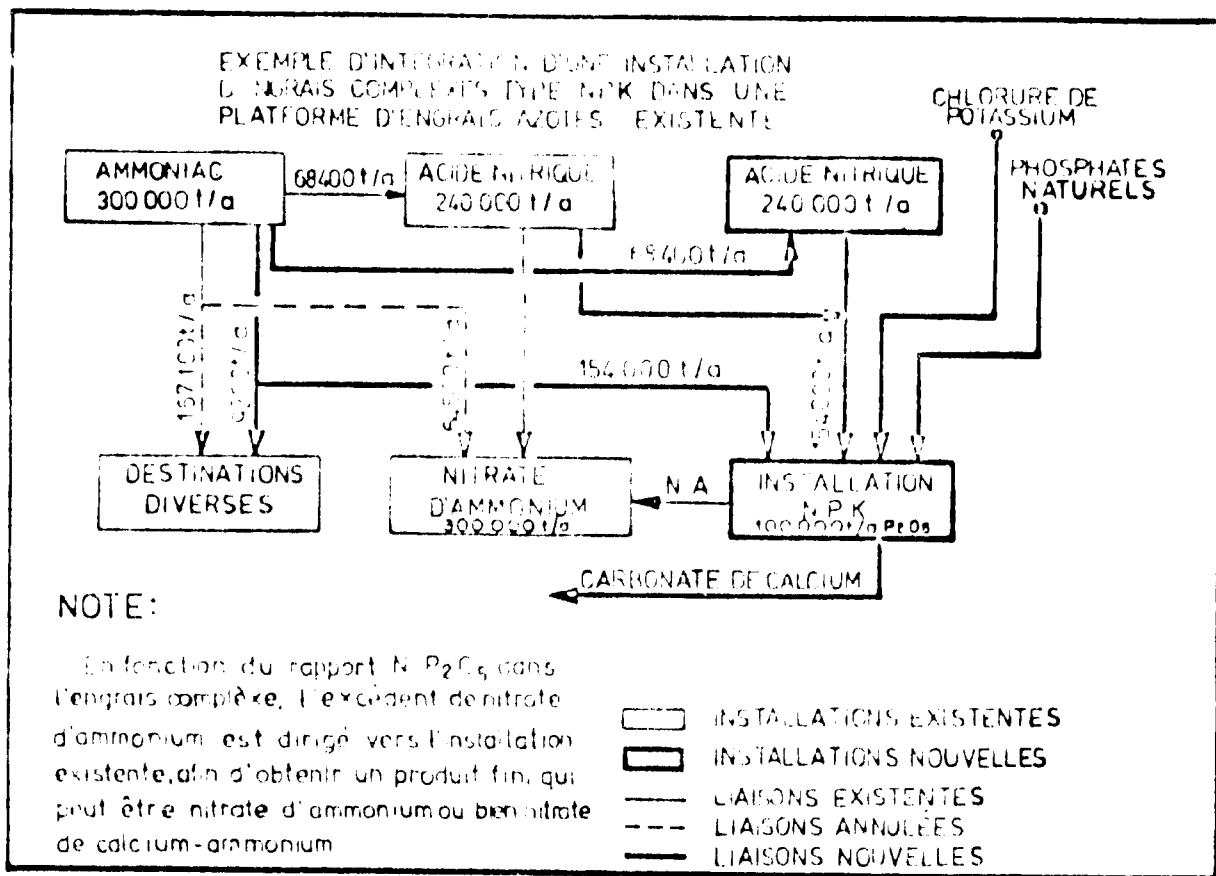
Il en est de même pour la fabrication de l'ammoniac pour laquelle on peut prendre en considération, en tant que matières premières, le gaz naturel, les produits dérivés du pétrole et, depuis quelque temps, le charbon, ces différentes

sources conduisant à des différences importantes d'investissements les moindres étant exigées par l'utilisation du méthane.

En ce qui concerne la fabrication des engrais complexes on peut prendre en considération le développement de la production d'engrais complexes à base de nitrophosphates à condition que soient assurés aussi bien les débouchés pour la vente de l'azotate de calcium ou de l'azotate d'ammonium. Dans ce domaine la Roumanie a réalisé un expériment de grandes proportions, en construisant quatre installations de nitrophosphates, d'une capacité totale d'environ 3.500.000 t/an.

Étant donné les prix actuels des équipements et des matériaux pour les installations d'engrais complexes, on a abouti à une équivalence, entre le capital nécessaire à une certaine production d'engrais, par la voie de l'acide phosphorique ou bien par l'utilisation de l'acide nitrique.

Là où l'on dispose d'une grande usine produisant du nitrate d'ammonium on peut réaliser, avec des investissements plus réduits, une installation d'engrais complexes à base de nitrophosphates, en intégrant celle-ci dans le flux technologique - entre l'installation d'acide nitrique et celle de nitrate d'ammonium - ainsi qu'on a procédé en Roumanie dans trois usines d'engrais azotés (voir le schéma - fig.1).



Outre les avantages des investissements plus réduits, dans les conditions spécifiques de l'existence d'une installation de nitrate d'ammonium, la réalisation d'une installation de nitrophosphates présente aussi les avantages suivants: elle n'exige pas de consommation de soufre ou d'autres matières premières à base de soufre, elle assure un rendement de 30 supérieur du phosphore contenu dans les phosphates par rapport à la méthode qui passe par l'acide phosphorique comme intermédiaire, tout en éliminant la formation de haldes encombrantes de

phosphogypse. Le carbonate de calcium - résultant comme déchet - est utilisé avec succès dans l'agriculture, en tant qu'amendement.

Il est bien entendu que les investissements diffèrent aussi en fonction de diverses technologies développées sur le plan mondial, (en comparant celles qui emploient la même matière première) suivant le niveau technique de celles-ci, l'ingénierie adoptée, le degré de mécanisation et d'automatisation, les performances des équipements de base prévus dans les installations, etc. C'est de tous ces facteurs qu'il faut par conséquent tenir compte lors d'une analyse avant l'option pour la technologie à acquérir.

2. Emplacement

Etant donné que l'emplacement peut grandement influencer le coût des investissements, il faut lui accorder une grande attention. L'emplacement optimum devra être choisi à la suite d'une étude comparative qui tienne compte aussi bien des coûts/^{des} investissements que des frais d'exploitation en découlant, tels que frais de transport des matières premières et des produits finis, coûts des utilités, etc.

Le volume des investissements, est influencé par la nature de l'emplacement, les coûts du génie civil, requis surtout pour les fondations, l'aménagement du terrain aussi bien que par les dépenses pour aménagement des sources d'utilités.

De même, il ne faut pas perdre de vue l'existence d'une infrastructure adéquate rendant possible le fonctionnement d'une usine d'engrais, où, en cas contraire, son financement par d'autres fonds, puisqu'une usine d'engrais ne saurait être seule grevée des dépenses pour une infrastructure coûteuse.

3. Capacité des installations

Il est un fait bien connu qu'en fonction du progrès technologique et d'ingénierie on arrive à un seuil de rentabilité pour chaque installation du point de vue capacité et que, généralement parlant, l'investissement spécifique diminue avec l'augmentation de la capacité d'une chaîne technologique selon une certaine courbe exponentielle.

Il existe, bien sûr, des facteurs soit d'ordre constructif ou bien des difficultés d'exploitation, ou encore des pertes causées par les défections techniques possibles, ^{qui} autrement dit la durée de fonctionnement des installations, limitent la tendance à l'augmentation des capacités d'une chaîne technologique.

Quelques données concrètes peuvent être citées comme exemples dans ce sens (3):

Installation	Capacité d'une chaîne t/jour	Tonnage des équipements		Productivité du travail t/an employé
		total	t/an t'équi- pement	
1	2	3	4	5
Ammoniac, à partir du méthane	300	2000	50	800
	900	3500	86	3500
Urée- procédé conventionnel	930	670	209	4000
- procédé stripping	1300	1300	323	6000

Afin de bénéficier de l'avantage d'un investissement spécifique convenable, dans un pays où la consommation interne d'engrais du moment est encore réduite, on peut y envisager une production augmentée avec la prévision d'exporter l'excédent en première étape dans le but de choisir des capacités raisonnables de production au-dessus de la limite acceptable de rentabilité.

4. Normalisation des installations

La normalisation des installations de fabrication d'engrais représente une des meilleures possibilités de réduction des investissements.

Dans le cadre d'un plan global de développement de l'industrie des engrais, échelonné sur 15-20 ans dans chaque pays, il est utile d'adopter certaines installations qui soient plusieurs fois répétées par la suite. Pour les pays plus petits dont le programme de développement de l'industrie d'engrais ne prévoit que l'érection de 1 à 2 installations similaires, on peut s'entendre avec des pays voisins pour construire des installations de même type.

La normalisation des installations présente de nombreux avantages, parmi lesquels il convient de citer les suivants:

- la coût de la licence diminue progressivement avec chaque nouvelle installation/et en général après la 3-ème ou la 4-ème il est annulé;
- l'ingénierie n'est payée qu'une seule fois;
- il est possible d'augmenter graduellement la participation autochtone à la réalisation des installations, ce qui diminue l'effort en devises étrangères;
- les sommes affectées à l'acquisition des pièces de rechange, qui bloquent des fonds importants, surtout des devises, diminuent substantiellement;
- l'expérience acquise pendant la construction et l'exploitation des premières installations permettra la réduction de l'assistance technique étrangère et du temps de réalisation des installations similaires suivantes.

La formation du personnel d'exploitation et d'entretien pour les installations suivantes peut être réalisée de façon efficiente et avec des frais minima dès la première installation mise en marche, en éliminant de la sorte les coûts et les difficultés de la formation à l'étranger de ce personnel.

En Roumanie on a adopté un ample programme de normalisation des installations d'engrais, dont les plus importantes sont données dans le tableau suivant:

Installation	Matière première spécifique	Capacité t/jour	Licence	Caractéristiques techniques
1	2	3	4	5
Ammoniac	gaz méthane	900	Kellogg	
Acide nitrique		640	Iprochim	combustion 4 ata, oxydation NO-NO ₂ 11 ata absorption 11 ata
Orée		900	Stamicarbon	
Acide sulfurique	pyrites	300 600	Lurgi	
	soufre	300 600	Iprochim	double absorption
Acide phosphorique	phosphates	180 P ₂ O ₅	Iprochim	dihydrate
	acide sulfurique	360 P ₂ O ₅	Iprochim	dihydrate
Engrais complexes nitrophosphates	phosphates HNO ₃	2800	Norsk-Hydro	à conversion de Ca(NO ₃) en NH ₄ NO ₃
T S P		600 1200	Iprochim	

La normalisation tient compte d'équiper autant que possible, les installations des mêmes types d'équipement sans que cependant cette action freine le progrès technique. Lorsque sur le plan mondial a lieu un important progrès dans la technique de fabrication d'un produit, il convient d'évaluer l'efficacité de l'introduction des éléments nouveaux par rapport à l'avantage de la répétition des installations antérieurement construites.

Cependant il faut retenir que dans l'industrie de fabrication des engrais des progrès techniques se sont accomplis à d'intervalles de temps assez grands, ce qui dénote une certaine stabilité- du point de vue des changements structurels - tout en menant à l'introduction de techniques et procédés nouveaux, du genre:

- application du grillage en lit fluidisé à la calcination des pyrites dans les installations d'acide sulfurique;
- introduction de la double catalyse à la conversion du SO_2 en SO_3 ;
- combustion de l'ammoniac et absorption des oxydes d'azote sous pression à la fabrication du HNO_3 ;
- introduction des compresseurs centrifuges dans la synthèse de l'ammoniac et de l'urée;
- utilisation du procédé stripping à la fabrication de l'urée.

5. Participation autochtone à la réalisation
des installations de fabrication des engrais

C'est là l'un des moyens des plus efficaces de réduire les coûts des installations de fabrication des engrais et surtout les efforts en devises étrangères à fournir.

Il résulte de l'expérience réalisée dans ce domaine qu'il faut créer, tout d'abord, des bureaux ou des entreprises d'ingénierie nationaux qui doivent se spécialiser dans l'élaboration d'études pour installations de fabrication des engrais en faisant appel dans une première étape à l'aide de pays qui ont enregistré un avancement dans ce domaine ou à l'aide d'organismes internationaux spécialisés, par exemple de l'UNIDO.

Pour des pays plus petits ces types de bureaux d'études pourraient être créés par association avec d'autres pays voisins ou dans le cadre d'associations ou d'organisations économiques. Il est certain que cette solution peut s'appliquer plus facilement dans les pays en développement plus avancés, mais, à l'aide d'autres pays elle peut et doit être appliquée également dans tout pays qui envisage un ample programme d'avenir pour la création d'une industrie nationale d'engrais.

Une fois créé l'organisme national d'études peut d'outier par les études de génie civil et par la suite participer à l'élaboration des études pour les installations technologiques tout en tendant à l'élaboration complète de l'ingénierie, ainsi l'importation se limiterait seulement à la licence et, éventuellement, à l'ingénierie de base.

On a par exemple construit en Roumanie des installations d'engrais complexes-nitrophosphates en acquérant seulement une partie de l'ingénierie de base; à présent nous construisons une première installation d'urée, par le procédé stripping, de 1300 t/j, dans les mêmes conditions. De là sorte d'importantes sommes en devises ont pu être épargnées, étant donné que le prix des travaux d'ingénierie a beaucoup augmenté ces dernières années. Par la participation d'un bureau d'études, du pays de l'acheteur, à l'élaboration de l'ingénierie pour les usines d'engrais on obtient, outre la diminution du coût des installations, de nombreux autres avantages tels que les suivants:

- acquisition des équipements directement chez les constructeurs sans l'intermédiaire de la firme d'ingénierie étrangère, à des prix réduits de 15 à 20%, tout en pouvant choisir les équipements non seulement en fonction de leur prix mais aussi et surtout en fonction de leur qualité;

- adoption dans les études d'ingénierie élaborées par les bureaux nationaux du pays de l'acheteur, de solutions techniques adoptées à la spécificité locale ou bien aux disponibilités en matériaux du marché local. De même on pourra collaborer plus efficacement avec les entreprises locales de bâtiment et de montage et employer dans une plus grande mesure le potentiel national du pays respectif, à la construction des équipements;

- en effectuant des études d'ingénierie le bureau national peut assurer par la suite une partie de l'assistance technique remplaçant le fournisseur étranger à l'exécution et à la mise en route des installations ce qui entraîne une importante économie de devises étant donné les prix exorbitants requis à présent pour ce genre de prestations.

Par exemple, la Roumanie a recouru à l'assistance technique étrangère seulement pour la première installation d'ammoniac Kellogg alors que les installations suivantes ont été exécutées et mises en route en exclusivité, par les techniciens roumains.

De même les installations d'engrais complexes-nitro-phosphates ont été exécutées et mises en route par le personnel technique roumain en faisant appel à une faible quantité d'assistance technique étrangère et ça seulement pour la première installation. La firme étrangère a assuré une partie limitée de l'ingénierie de base. Le personnel étranger n'a pas participé du tout pour les trois autres installations d'engrais complexes similaires, ce qui a conduit à d'importantes économies de devises et à la réduction du coût des investissements.

Un autre avantage de la participation autochtone à l'élaboration des études pour les usines d'engrais c'est la formation de personnel technique national spécialisé ce qui facilite le transfert de technologie et de connaissances techniques vers les pays en développement, exigence fondamentale de nos jours.

Cette procédure implique naturellement de plus grandes responsabilités pour l'acheteur et des risques qu'il doit partager avec le vendeur.

Selon l'expérience roumaine, des dernières 15 années, depuis l'adoption ferme d'une certaine orientation de développement de l'industrie d'engrais la conclusion qui en résulte est qu'en général, cette procédure se solde en faveur de l'acheteur.

La réalisation des installations d'engrais dans ces conditions a conduit à une importante réduction des dépenses en devises et a donné des résultats entièrement satisfaisants et dans certains cas mêmes supérieurs en ce qui concerne l'exécution et la sécurité en cours d'exploitation par rapport à la situation où l'ingénierie a été entièrement assurée par le vendeur.

Par exemple par rapport à une installation de 900 t/j NH_3 presque entièrement importée, pour une installation réalisée en Roumanie dans les conditions ci-dessus indiquées, l'effort en devises étrangères a été réduit à 30% (calculé en prix actualisés) (4).

6. Participation au progrès technique

La participation autochtone à la réalisation de l'industrie nationale d'engrais, comme mentionnée au point 5, présente en plus le grand avantage que le transfert de technologie des pays développés vers les pays en développement se fait plus rapidement et plus profondément tout en permettant à

l'acheteur de contribuer au développement de son industrie et au progrès technologique dans son ensemble. Citons dans ce sens, l'exemple suivant tiré de l'expérience roumaine:

La technologie de fabrication de l'acide nitrique acquise, il y a quelques années, à une firme étrangère, a été améliorée en Roumanie aussi bien pour ce qui est du procédé que pour les équipements ce qui a conduit à une réduction, du coût de l'installation et une amélioration d'indices techniques de fonctionnement comme il en résulte du tableau suivant:

Indice	U/M	Instal- lation initiale	Instal- lation améliorée
1	2	3	4
Capacité de l'installation	t/j	750	820
Poids des équipements	t	1045	835
dont: acier inox	t	817	600
Concentration de l'acide	%	58	60
Teneur en NO _x dans le gaz final	ppm	300	200
Consommation de puissance	Kwh/t	10	5

Etant donné la grande quantité d'acier inox utilisée dans les installations d'acide nitrique, qui en général sont importées par tous les pays en développement, la réduction du poids des équipements implique la diminution du coût des installations et de l'effort en devises étrangères.

7. Choix de solutions rationnelles concernant
le degré d'automatisation des installations

Le degré d'automatisation des installations doit être traité différemment, d'une installation à l'autre en fonction de la technologie et il est déterminé principalement par des raisons de sécurité des installations - en particulier pour les installations d'ammoniac, d'acide nitrique, d'urée - et des moyens requis pour une commande correcte du procédé technologique.

La réduction du personnel opératoire rendue possible par l'augmentation du degré d'automatisation des installations par l'introduction de solutions sophistiquées conduit inévitablement à l'augmentation du coût de l'installation. En ce qui concerne cette réduction du personnel, on doit toujours tenir compte des conditions locales et de certains aspects sociaux, etc.

En même temps, il faut tenir compte qu'une automatisation poussée des installations, au-delà du niveau strictement imposé par le procédé, suppose l'existence d'un personnel qualifié pour opérer et entretenir ces installations ainsi que l'existence d'un personnel hautement spécialisé dans le fonctionnement et entretien des appareils d'automatisation. En cas contraire les frais supplémentaires dépensés pour ces derniers seront rendus inutiles et les automatismes seront rapidement abandonnés par le personnel opératoire.

8. Choix des solutions optima assurant un degré satisfaisant de protection de l'environnement.

La possibilité de dégradation de l'environnement, par les usines d'engrais constitue un problème important devenu même alarmant dans certaines régions du monde. Ces dernières années, ce problème est devenu l'objet de nombreuses études et recherches et a imposé une série de mesures restrictives requises par les législations nationales (8).

L'importance de ce problème a été soulignée par l'UNIDO, qui a organisé, en 1974, à Helsinki, une rencontre entre spécialistes ayant pour thème: "Minimizing Pollution from Fertilizers Plants".

Les mesures de protection de l'environnement contre la pollution par les usines d'engrais, impliquent parfois des frais importants d'investissements et doivent être soigneusement choisies (7).

Par exemple pour la diminution des émissions de SO_2 dans l'atmosphère par les installations d'acide sulfurique, on peut appliquer le système à double catalyse qui impose des investissements supplémentaires de l'ordre de 10 à 12%. Dans le cas des usines d'engrais, où l'on peut valoriser le sulfate ou le phosphate d'ammonium, l'absorption ammoniacale du gaz final à SO_2 suivie par la décomposition acide de la solution de sulfite-bisulfite d'ammonium est une solution compétitive (9), et dans de certaines conditions les coûts des investissements sont alors inférieurs à ceux requis pour la solution à double catalyse.

Un autre exemple est la recirculation de l'eau de refroidissement contaminée d'une installation d'engrais complexes à base de nitrophosphates où l'on doit éviter le déversement d'agents nocifs dans l'émissaire ou le péril d'infection du sol ou de la nappe phréatique. En comparant deux solutions appliquées en Roumanie c'est à dire celle qui comporte un bassin de refroidissement de 30 ha avec celle où on utilise des tours de refroidissement et un bassin de dimensions réduites pour des sels de fluor, il en résulte que la première solution est de 50% plus chère que la deuxième (3), (9).

Un autre facteur qui peut avoir une grande influence sur la réduction des frais pour la protection de l'environnement c'est de s'imposer des limites raisonnables à la teneur en composants et à des émissions dans l'atmosphère et dans les eaux résiduaires (7), (8), une purification très poussée mais inutile pouvant être extrêmement coûteuse.

Le stockage d'énormes quantités de phosphogypse constitue un autre problème qui préoccupe les fabricants d'acide phosphorique (procédé humide). Sur la base de nombreuses études faites en Roumanie, au niveau actuel de développement de la technologie, la possibilité d'utilisation intégrale de ce déchet dans des conditions économiques satisfaisantes n'est pas résolue. Le phosphogypse neutralisé peut être utilisé en quantité limitée à l'amendement des terres arides. Les dépôts de phosphogypse peuvent servir comme support pour une couche de terre de 0,5-0,6 m et après être rendus à l'agriculture, cette dernière constituant pour le moment la voie la moins chère de disposer de ce déchet.

9. Sources de financement pour la construction
des usines d'engrais

L'une des possibilités pour assurer des sources de financement réside dans l'attraction de capitaux étrangers, sous forme de sociétés mixtes, la part de ceux-ci dans la société restant au-dessous de 50% et les décisions étant déterminées ainsi par le partenaire local.

En Roumanie la possibilité et les conditions de création et d'activité des sociétés mixtes sont légiférées.

Pour faire possible ce genre d'activité économique, il faut créer des conditions favorables et convenables au fonctionnement des sociétés mixtes. Dans ces associations, le pays en développement peut recevoir le capital social du partenaire étranger sous la forme d'un transfert de technologie et de prestations d'ingénierie pour la réalisation de l'usine d'engrais.

En Roumanie, un décret de 1972 règle les conditions de constitution, d'organisation et de fonctionnement des sociétés mixtes, le cadre juridique et les facilités pour ce type d'associations (10).

Une autre source possible de financement pour la réalisation des usines d'engrais pourrait être l'obtention de crédits des firmes ou pays qui disposent de technologies et sont capables de construire de pareilles usines dans les conditions de remboursement des crédits par le paiement en matières premières,

en produits intermédiaires (NH_3 , H_3PO_4 , MAP) ou en produits finis réalisés dans l'usine qui a fait l'objet du crédit. C'est là une manière d'assurer un accroissement des responsabilités du vendeur par rapport à l'acheteur, en l'intéressant au bon fonctionnement de l'installation construite afin de récupérer plus rapidement le crédit accordé.

Cette exigence mise en évidence lors de la rencontre "Working group on Contracts and Insurance for Fertilizer Plants" (Vienne, les 14-17 février 1978) pourrait être résolue par cette voie.

BIBLIOGRAPHIE

1. C.Keleti - Liquid Ammonia and Fluid Fertilizers,
Technico-Economic, Critique global Experience
FAI - IFDC Fertilizer Seminar 1977 on
Trends in Consumption and Production
New Delhi 1-3 december 1977
2. F.I.Heath - The changing economics of the Fertilizer
industry
Address to the Financial Times World
Petrochemical Conference - February 1975
3. P.Anghel
T.Popovici - Reasons Determining the Decision to Build
Nitrophosphate plants in Romania, the
Engineering Concept Lying at the Basis of
the Design of the Four Plants, and the
Practical Results of their Operation-Paper
for the International Conference London,
England - on "Granular Fertilizers and
their Production" - The British Sulphur
Corporation Limited November 1977
4. ... - Différentes études technico-économiques
élaborées par IPROCHIM-Bucarest (pas
publiées)

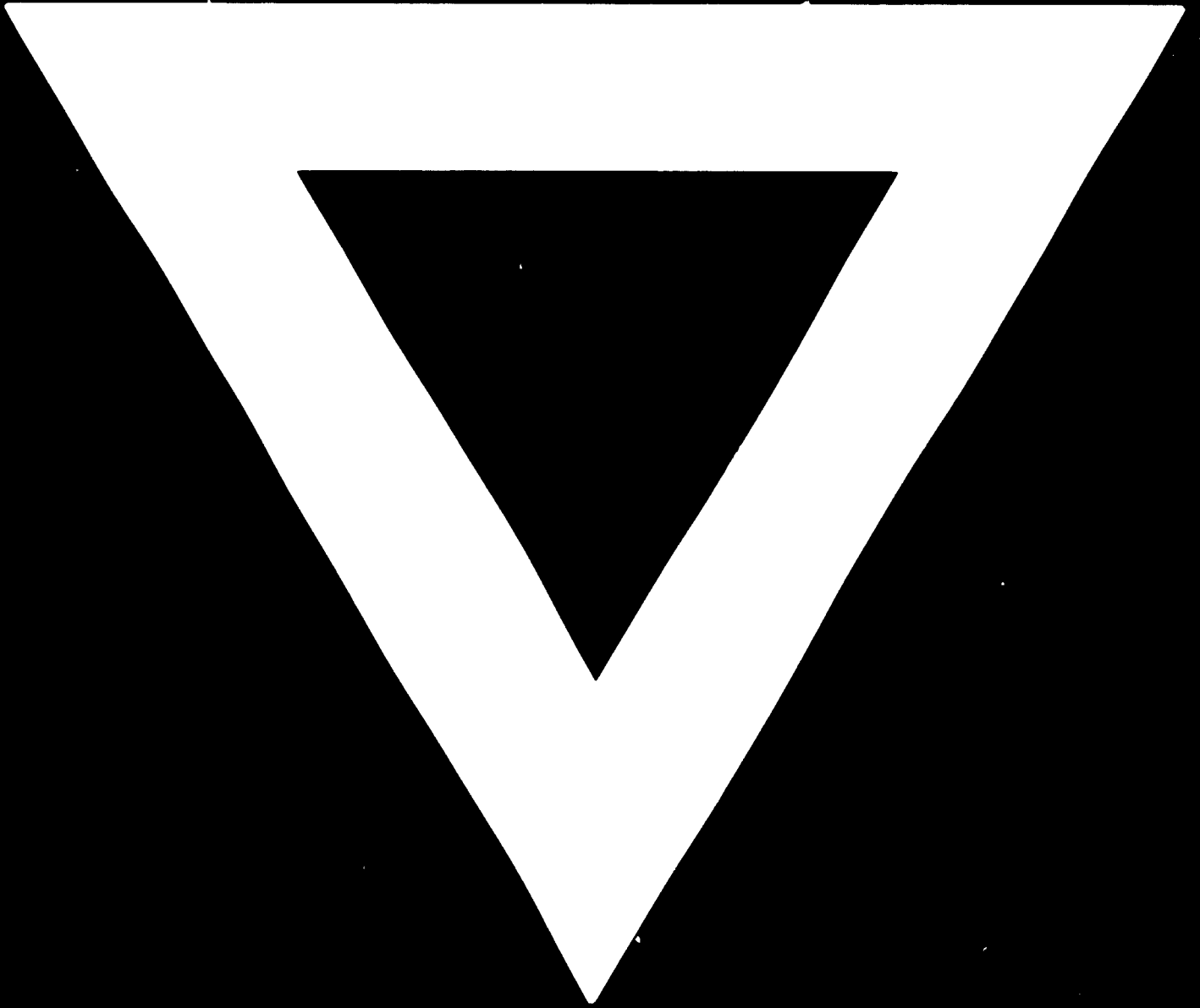
5. **J.R.Donovan** - Analysis and Control of Sulfuric Acid Plant
E.D.Kennedy Emission - Monsanto Env'ro-Chem Systems,
D.R.Mc Alistor Incorporated St.Louis, Missouri - CEP -
R.M.Smith (Chemical Engineering Progress - June 1977)
6. **N.Popovici** - Réduction de la pollution atmosphérique
D.Stanciu provoquée par les installations d'acide
Th.Ciobanu sulfurique (Revista de Chimie - Bucharest, 22, No.3
1977 - pages 263-267)
7. **John Reynolds** - Environmental Regulations Confronting
Fertilizer Producers in the U.S.-Export
Group Meeting on Minimizing Pollution from
Fertilizers Plants - Helsinki, Finland
26-31 August 1974
8. **R.R.Swank, Jr.** - Federal Legislation and Discharge Limits
(Air Water) for Fertilizer Manufacturing
Plants in the United States -
Export Group Meeting on Minimizing Pollution
from Fertilizer Plants - Helsinki, Finland,
26-31 August 1974
9. **N.Popovici** - Fertilizer Industry - Environment Pollution
Source - Technical Solutions and Techno-
logical Advances - made in Romania to
Control Environmental Pollution Effects

Arisen from Fertilizer Plants - Export
Group Meeting on Minimizing Pollution from
Fertilizer Plants - Helsinki, Finland,
26-31 August 1974

10. ... - Décret réglementant la constitution,
l'organisation et le fonctionnement des
sociétés mixtes dans la République
Socialiste de Roumanie (publié en Bulletin
Officiel de la République Socialiste de
Roumanie, Bucarest, 2 novembre 1972,
nr.424).



C-664



78.11.06