



**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.

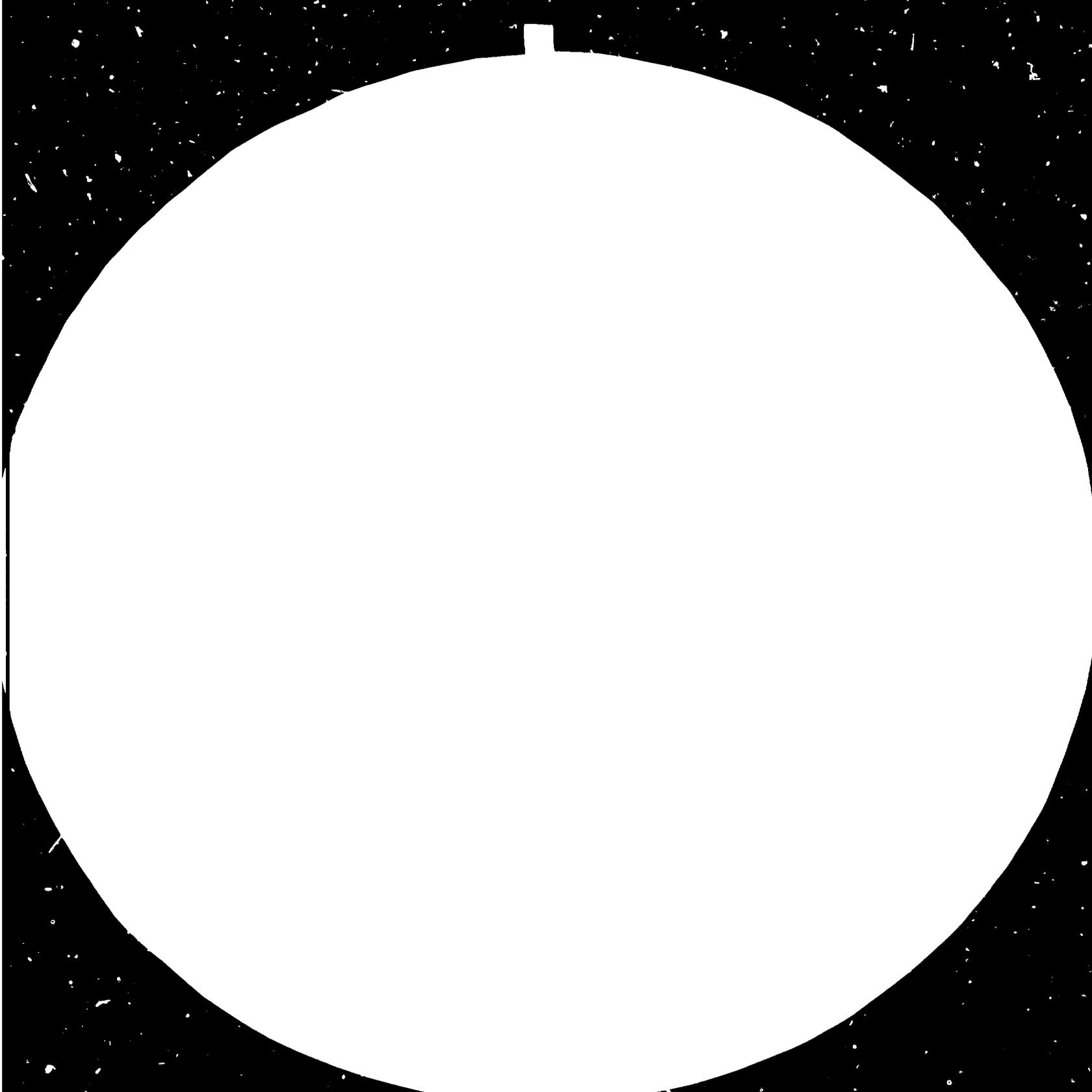
## FAIR USE POLICY

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)





32



36



4



MICROCOPY RESOLUTION TEST CHART

NATIONAL BUREAU OF STANDARDS

STANDARD REFERENCE MATERIAL 1010a

(ANSI and ISO Test Chart No. 2)



13140-F



Distr. LIMITEE

ID/WG.406/8

5 décembre 1983

FRANCAIS

Original : ANGLAIS

Organisation des Nations Unies pour le développement industriel

Quatrième Consultation  
sur l'industrie des engrais

New Delhi (Inde), 23-27 janvier 1984

QUESTION No 4 : MINI-USINES D'ENGRAIS

Document thématique\*  
établi par le secrétariat de l'ONUDI

1357

\* Traduction d'un document n'ayant pas fait l'objet d'une mise au point rédactionnelle.

V.83-64918

## 1. HISTORIQUE

La troisième Consultation sur l'industrie des engrais a reconnu que, dans de nombreux pays en développement, en particulier les pays moins avancés, les pays sans littoral ou les autres petits pays en développement, la demande d'engrais n'était pas suffisante pour justifier la construction de grandes usines. Elle a recommandé que l'ONUDI examine la question des mini-usines d'engrais pouvant produire jusqu'à 150 tonnes par jour d'ammoniac et/ou jusqu'à 50 tonnes par jour d'acide phosphorique ( $100\% \text{ P}_2\text{O}_5$ ), susceptibles de mieux répondre aux besoins existants.

A cet égard, plusieurs questions devraient être examinées : débouchés des mini-usines d'engrais dans les pays en développement, technologies disponibles dans ce domaine, nouvelles techniques économes d'énergie, conception de mini-usines d'engrais modèles et recommandations en vue d'une coopération entre pays industrialisés et pays en développement, ainsi qu'entre pays en développement eux-mêmes dans le domaine de la promotion des mini-usines d'engrais.

Une Conférence technique sur la technologie des engrais ammoniacaux dans le cadre de la promotion de la coopération technique entre pays en développement s'est tenue à Beijing (République populaire de Chine), du 13 au 28 mars 1982 (rapport ID/WG.364/38). La Conférence a fait le point des progrès techniques réalisés dans le domaine de la technologie de l'ammoniac et, en particulier, en ce qui concerne les techniques chinoises adaptées aux petites et moyennes usines produisant des engrais azotés.

Un Séminaire sur les mini-usines d'engrais s'est tenu à Lahore (Pakistan), du 15 au 20 novembre 1982, pour faire le point de la situation actuelle des mini-usines d'engrais et de la technologie utilisée dans ce domaine (rapport UNIDO/PC.61). Ce Séminaire a recommandé à l'ONUDI i) d'évaluer la viabilité technique et économique des mini-usines d'engrais par rapport aux grandes usines, et ce pour un certain nombre de produits et de niveaux de capacité de production, ii) d'étudier les techniques actuellement disponibles pour la production d'ammoniac dans des usines d'une capacité allant jusqu'à 250 tonnes par jour, iii) de préparer un guide des mini-usines d'engrais et iv) d'étudier les possibilités de stockage et d'utilisation du bicarbonate d'ammonium hors du territoire chinois, cet engrais peu coûteux n'ayant jusqu'alors été essayé qu'à l'intérieur de ce pays.

Le Séminaire a estimé qu'il n'était pas nécessaire de recourir à de nouveaux procédés sauf pour l'ammoniac, cas dans lequel les techniques utilisables dans les petites usines pourraient exiger une mise au point plus poussée. Dans ce contexte, l'ONUUDI a demandé au FEDO (Inde) de procéder aux études techniques de base pour une usine moderne d'ammoniac d'une capacité de 100 tonnes par jour et répondant aux besoins ainsi qu'au niveau de qualification des pays en développement ayant le plus besoin de mini-usines d'engrais. Conformément aux recommandations de la troisième Consultation et du Séminaire sur les mini-usines d'engrais, l'ONUUDI présente à la quatrième Consultation une étude portant sur les "projets de mini-usines d'engrais".

En outre, un "projet de guide des mini-usines d'engrais" comportant un examen des techniques applicables aux mini-usines d'ammoniac a été élaboré à titre de référence.

## 2. LES DOCUMENTS

### A. Projets de mini-usines d'engrais (UNIDO/IS.416)

Le but de cette étude est d'évaluer la viabilité technique et économique des petites usines d'engrais appelées à remplacer ou à compléter les grandes usines d'ici l'an 2000. Pour l'essentiel, l'étude suit les recommandations du Séminaire sur les mini-usines d'engrais concernant la sélection des produits et les niveaux de capacité. L'étude et ses annexes, qui traitent des principaux facteurs techniques et économiques intervenant dans la construction des mini-usines, constitue un guide à l'intention des planificateurs et des décideurs des pays en développement chargés d'étudier les possibilités offertes par les mini-usines d'engrais dans le cadre de la mise en place ou du développement de leur industrie des engrais. La viabilité économique de ces usines a été évaluée dans trois pays: un pays industrialisé et deux pays en développement, les sites choisis dans ces deux derniers pays se trouvant l'un dans une région isolée, l'autre en bord de mer.

En ce qui concerne les mini-usines d'ammoniac, la tendance à adopter des solutions économes d'énergie en ayant recours à des techniques et à un équipement relativement simples, la réévaluation économique des matières premières susceptibles de remplacer le gaz naturel et les problèmes économiques et financiers que connaissent actuellement la plupart des pays en développement ont conduit à élaborer plusieurs nouveaux schémas de production bien adaptés à ce type d'usine. Ces schémas comportent des paramètres spécifiques aussi valables que les paramètres applicables dans le cas des grandes usines d'ammoniac.

Deux de ces schémas, portant respectivement sur des usines d'ammoniac de 150 tonnes par jour et de 250 tonnes par jour sont présentés. Le recours à ce type de procédé permettrait vraisemblablement d'aboutir à des résultats supérieurs à ceux de la majorité des usines d'ammoniac actuellement en exploitation et ayant une capacité de 1000 tonnes par jour puisque l'énergie totale nécessaire, dans le cas des mini-usines, se situe aux alentours de 8,3 Kcal par tonne d'ammoniac, malgré la simplicité de leur conception. Il n'est possible de prouver la viabilité commerciale de ces procédés qu'en persuadant les industries intéressées qu'il existe bien un marché qui justifie un tel investissement. Les mini-usines d'une capacité avoisinant 50 tonnes d'ammoniac par jour pourraient avoir des caractéristiques analogues à celles de l'usine d'ammoniac d'une capacité de 150 tonnes par jour présentée dans l'étude, mais la conversion de l'ammoniac en engrais azoté serait trop onéreuse.

En ce qui concerne les engrais azotés, l'étude fait ressortir que le prix à la livraison des produits convertis dans des mini-usines d'ammoniac utilisant le gaz naturel soutient la comparaison avec le prix des engrais azotés importés. A noter toutefois que les mini-usines d'ammoniac utilisant d'autres matières premières convertissent des engrais dont le prix à la livraison est supérieur au prix des engrais importés mais inférieur au prix des engrais fabriqués dans de grandes usines implantées à proximité de leur lieu d'approvisionnement en matières premières.

S'agissant des engrais phosphatés, le prix à la livraison des produits provenant des mini-usines d'acide phosphorique soutient parfaitement la comparaison avec le prix tant des engrais importés que des engrais produits localement dans les grandes usines implantées à proximité du lieu de leur approvisionnement en matières premières. Les mini-usines d'engrais NPK ne peuvent constituer une solution de remplacement économiquement viable que lorsque les installations de traitement de l'ammoniac, de l'acide nitrique et du phosphate sont implantées dans leur voisinage immédiat.

Pour évaluer les marchés potentiels des mini-usines d'engrais dans les pays en développement, on a examiné la consommation actuelle et future d'engrais et les ressources en matières premières disponibles dans 91 pays. Il est ressorti de cette étude qu'en 1981-1982, pour ce qui est de la consommation pouvant être satisfaite par les mini-usines d'engrais - soit entre 10 000 et 70 000 tonnes par an d'éléments nutritifs (N ou  $P_2O_5$ ) -, 48 pays en développement réunissaient les conditions requises. Dans 22 pays la consommation d'engrais azoté et dans 17 pays celle de  $P_2O_5$  se situaient entre 40 000 et 70 000 tonnes par an d'éléments nutritifs.

En ce qui concerne la consommation future d'engrais des pays en développement dont les besoins se situent entre 40 000 et 70 000 tonnes par an d'éléments nutritifs, il est possible d'envisager la création de 85 mini-usines d'ammoniac et de 42 mini-usines de phosphate d'ici à 1990 et de 130 mini-usines d'ammoniac et de 68 mini-usines de phosphate d'ici à l'an 2000. On estime à 25 milliards de dollars des États-Unis (aux prix de 1983) le montant total des investissements nécessaires à la création de ces usines d'ici à l'an 2000.

#### B. Projet de guide des mini-usines d'engrais

Un guide en deux parties des mini-usines d'engrais est en cours de rédaction. La première partie, qui traite des avantages et des inconvénients des mini-usines d'engrais et qui comporte une évaluation technique et économique des engrais les plus largement utilisés, reprend, pour l'essentiel, l'étude dont il est question plus haut.

La deuxième partie, qui porte sur un examen des nouveaux schémas de production pour des mini-usines d'ammoniac présentés au Séminaire sur les mini-usines d'engrais et qui comporte la conception technique de base d'une usine d'engrais d'une capacité de 100 tonnes par jour faite par l'ONUDI et le FEFO, figure dans le projet de guide.

Faute de ressources, il n'a pu être donné suite à la dernière recommandation du Séminaire sur l'étude du stockage et de l'utilisation du bicarbonate d'ammonium hors du territoire chinois.

#### 3. LA QUESTION

L'étude montre que pour nombre de pays en développement, la construction de mini-usines d'engrais constitue une solution de remplacement viable et rentable susceptible de leur permettre d'améliorer leur approvisionnement en engrais et leur offre aussi de meilleures possibilités de participer localement à la fabrication et au montage des équipements et à la construction des installations.

Ce type d'usine est de nature à favoriser le développement des ateliers locaux, la formation de personnel d'entretien tout comme la production de certaines pièces détachées et la fourniture de certains services techniques.

Etant donné que la technologie des mini-usines d'engrais est facilement accessible à un coût raisonnable, sauf pour les mini-usines d'ammoniac, il n'apparaît pas nécessaire de normaliser les schémas de production non plus que la taille des installations. La construction des mini-usines d'engrais devrait progresser dans les pays en développement étant donné qu'un certain nombre de ces pays disposent désormais ou disposeront à moyen terme du savoir-faire, des compétences et de l'expérience nécessaires dans ce domaine. De telles perspectives pourraient être de nature à élargir le champ de la coopération entre pays en développement dans le domaine de l'industrie des engrais.

Les participants à la quatrième Consultation sont donc invités à :

- a) examiner la faisabilité économique des mini-usines d'engrais et à donner des conseils sur les mesures complémentaires que toutes les parties concernées devraient prendre afin de renforcer le potentiel de ce type d'usine dans les pays en développement et de fournir l'assistance technique appropriée;
- b) examiner les nouveaux schémas de production des mini-usines d'ammoniac et à conseiller les parties intéressées quant aux mesures qu'il conviendrait de prendre en vue de l'application de certains de ces schémas à l'échelle industrielle;
- c) donner des conseils aux parties intéressées sur le contrôle et/ou la mise au point d'engrais non classiques tels que le bicarbonate d'ammonium, les minéraux non métalliques permettant de faire des économies d'engrais et d'eau, et les engrais convenant aux conditions tropicales et semi-tropicales;
- d) conseiller les parties intéressées quant aux activités à mener en vue de promouvoir la fabrication de matériel et la fourniture de services d'ingénierie, intéressant les mini-usines d'engrais dans les pays en développement, afin de compléter les moyens dont disposent les pays industrialisés dans ce secteur;
- e) examiner le projet de guide des mini-usines d'engrais et à conseiller l'ONUDI sur la rédaction du guide définitif;
- f) conseiller l'ONUDI sur les moyens de financer ce programme, notamment sous la forme de contributions en nature.

