



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

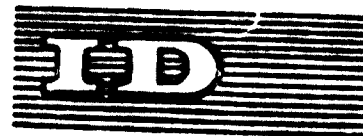
Please contact publications@unido.org for further information concerning UNIDO publications.

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

We suggest that the impact of the program on the economy is to
be measured in terms of the number of jobs created and the
number of jobs lost. The program is designed to create jobs
in the private sector and to reduce the number of jobs lost
in the public sector.



08393 - F



Distr. LIMITEE

ID/WG.281/5

28 septembre 1978

FRANCAIS

Original : ANGLAIS

Organisation des Nations Unies pour le développement industriel

Deuxième Réunion de consultation
sur l'industrie des engrais

Innsbruck (Autriche), 6-10 novembre 1978

Point 5 b) de l'ordre du jour

INFRASTRUCTURE NECESSAIRE POUR LA PRODUCTION
ET LA DISTRIBUTION D'ENGRAIS

Document d'information
établi par le Secrétariat de l'ONUDI*

Le présent document traite des points suivants : estimation des capitaux nécessaires à la mise en place de divers éléments d'infrastructure; partage des responsabilités entre a) le gouvernement et des organismes publics d'une part, et b) l'entreprise de production d'engrais d'autre part, pour la mise en place de l'infrastructure; modes de financement de l'infrastructure

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

TABLE DES MATIERES

	<u>Page</u>
INTRODUCTION	4
LISTE DES ELEMENTS D'INFRASTRUCTURE NECESSAIRES POUR LA PRODUCTION ET LA DISTRIBUTION D'ENGRAIS	6
A. INFRASTRUCTURE NECESSAIRE POUR LA PRODUCTION D'ENGRAIS	9
I. Elements supplémentaires d'infrastructure souvent nécessaires à une usine d'engrais dans un pays en développement	9
II. Partage des responsabilités en ce qui concerne la mise en place de l'infrastructure nécessaire pour la production d'engrais	10
- Services publics	10
- Infrastructure nécessaire aux transports	12
- Infrastructure pour les matières premières	13
- Infrastructure pour le personnel	13
- Infrastructure sociale	14
III. Incidence du coût de l'infrastructure sur le coût des usines d'engrais et sur les coûts de production	15
IV. Politiques des pouvoirs publics concernant le financement de l'infrastructure	21
V. Conclusions et recommandations	24
B. ETUDE DE CAS : FINANCEMENT DE L'INFRASTRUCTURE REQUISE PAR NEUF USINES D'ENGRAIS SITUÉES DANS UN PAYS EN DEVELOPPEMENT	25
I. Emplacement des projets	25
II. Financement des usines d'engrais	25
III. Partage des responsabilités pour la mise en place et le financement de divers éléments d'infrastructure	26
IV. Infrastructure nécessaire aux neuf usines d'engrais considérées	28
V. Conclusions	31

	<u>Page</u>
C. INFRASTRUCTURE POUR LA DISTRIBUTION ET LA COMMERCIALISATION DES ENGRAIS	34
Introduction	34
I. Eléments d'infrastructure nécessaires pour la distribution des engrais	35
A. Production et/ou importation régulières d'engrais	36
B. Installations de stockage à l'usine et/ou au port	37
C. Transports	38
D. Installations de stockage aux niveaux de la région, du district et de la commune rurale	40
E. Personnel de direction et d'encadrement	41
F. Facilités de crédit	43
G. Services de vulgarisation agricole et méthodes agronomiques modernes	44
H. Activités de formation	45
I. Planification, fixation des prix, politique économique et législation à l'échelon gouvernemental	45
II. Partage des responsabilités dans la mise en place de l'infrastructure pour la distribution d'engrais	46
III. Assistance extérieure pour la mise en place de l'infrastructure nécessaire pour la distribution des engrais	48
D. EXEMPLE D'ETUDE DE CAS SUR LA MISE DE FONDS TOTALE NECESSAIRE POUR CREER L'INFRASTRUCTURE PERMETTANT DE DISTRIBUER ET DE COMMERCIALISER 300 000 TONNES DE MATIERES FERTILISANTES	50
I. Hypothèse retenues aux fins de l'étude	50
II. Montant total des investissements requis et comparaison avec les résultats d'autres études	51
III. Calcul détaillé des dépenses d'investissements	53
TABLEAUX - 1. Liste des éléments d'infrastructure nécessaires pour la production et la distribution d'engrais	7
2. Estimations des dépenses d'investissement nécessaires dans trois emplacements différents pour créer une usine d'ammoniac/urée produisant 1 650 t/j d'urée à partir de gaz naturel	17
3. Coûts de production estimatifs de l'urée pour les trois emplacements considérés	19
4. Incidence des dépenses d'infrastructure sur le coût de neuf usines d'engrais	32
5. Coût de différents éléments d'infrastructure des neuf usines d'engrais	33

INTRODUCTION

1. Les questions touchant l'infrastructure sont abordées dans les paragraphes 26 à 34 du rapport de la première Réunion de consultation sur l'industrie des engrais. Les paragraphes 29, 30 et 32 de ce rapport se lisent comme suit :

"29. Selon les participants, l'absence d'infrastructure ne devait pas faire obstacle à la décision de créer des usines. A leur avis, la création d'usines contribuerait au développement économique général des régions en retard et favoriserait la création d'une infrastructure.

30. Considérant les dépenses qu'entraînerait la création d'une infrastructure et la nécessité de produire des engrais à un prix les mettant à la portée des exploitants agricoles, les participants ont jugé qu'il ne serait pas raisonnable de faire supporter par les usines d'engrais toutes les dépenses d'infrastructure. S'agissant des dépenses d'infrastructure, il fallait distinguer nettement celles qui, étant à la charge des pouvoirs publics, devaient être imputées sur les deniers de l'Etat, de celles qui étaient directement liées aux usines d'engrais.

32. Les participants ont estimé qu'il faudrait partager les responsabilités de façon à réduire autant que possible l'investissement initial dans les usines d'engrais et, par conséquent, les coûts de production."

2. La section du rapport consacrée à la suite à donner à la Réunion contient un paragraphe 69 ainsi conçu :

"69. Les participants, gardant à l'esprit l'importance attribuée par la Réunion à la mise en place d'une infrastructure satisfaisante dans les pays en développement, ont prié le Secrétariat de l'O.N.D.I. d'établir un document détaillé sur l'infrastructure nécessaire pour les usines d'engrais."

3. Le présent document a pour objet :

- a) De définir quels sont les divers éléments d'infrastructure nécessaires pour la production et la distribution d'engrais, ainsi que les capitaux requis pour leur mise en place.
- b) D'étudier la question du partage des responsabilités entre l'entreprise de production d'engrais d'une part, et l'Etat ou des organismes publics d'autre part, en ce qui concerne la mise en place de cette infrastructure;
- c) De proposer des modes de financement appropriés pour cette infrastructure.

4. La partie A du présent document traite de l'infrastructure nécessaire aux usines d'engrais. La partie B est une étude de cas portant sur les besoins en infrastructure de neuf usines d'engrais construites dans les pays en développement^{1/}.

5. La partie C est consacrée aux divers éléments d'infrastructure nécessaires pour la distribution d'engrais. Dans la partie D sont indiqués, au moyen d'un exemple, les investissements totaux nécessaires pour assurer la distribution de 300 000 tonnes d'engrais^{2/}.

^{1/} Les parties A et B sont inspirées d'une étude rédigée par H. S. Sundar, consultant de l'ONUDI.

^{2/} Les parties C et D sont inspirées d'une étude rédigée par H. J. Boudewijn, consultant de l'ONUDI.

LISTE DES ELEMENTS D'INFRASTRUCTURE NECESSAIRES
POUR LA PRODUCTION ET LA DISTRIBUTION D'ENGRAIS

6. Selon le rapport de la première Réunion de consultation (§ 26), les éléments d'infrastructure nécessaires à l'industrie des engrais comprennent :

- a) Les transports (routes, voies ferrées, installations portuaires, matériel ferroviaire et navires);
- b) Les équipements collectifs (électricité, eau, évacuation des eaux usées et égouts);
- c) Les matières premières (apports essentiels et en particulier les produits intermédiaires);
- d) La commercialisation (entrepôts et réseau de distribution permettant d'acheminer le produit jusqu'aux exploitations agricoles);
- e) Les services de vulgarisation agricole et les applications modernes de l'agronomie;
- f) La mise en valeur des ressources humaines (formation à la direction des entreprises, à la gestion, à l'entretien et à l'exploitation);
- g) Les grands mécanismes institutionnels (planification centrale, législation, fixation des prix et politique économique).

Il conviendrait d'ajouter à cette liste une rubrique intitulée "Infrastructure sociale" englobant les logements, hôpitaux, écoles, installations de loisirs, etc.

7. La classification ci-dessus grouperait les besoins de l'ensemble du secteur des engrais. Les éléments d'infrastructure nécessitant des investissements sont énumérés au tableau 1, où l'on s'est efforcé de donner une liste complète de tous les éléments d'infrastructure qui pourraient être nécessaires.

TABEAU 1. LISTE DES ELEMENTS D'INFRASTRUCTURE NECESSAIRES POUR LA PRODUCTION
ET LA DISTRIBUTION D'ENGRAIS

INFRASTRUCTURE NECESSAIRE POUR LA PRODUCTION D'ENGRAIS

1. Utilités et terrain

Installations pour la production d'énergie captive

Raccordement au réseau public de distribution d'électricité

Approvisionnement en eau

Système pour l'écoulement des eaux usées et l'évacuation des déchets

Terrain

Système de télécommunications

2. Atelier pour les gros travaux d'entretien

3. Infrastructure pour les transports

Routes

Chemin de fer, y compris voies de triage

Installations portuaires et installations pour le déchargement et le chargement

Véhicules routiers, matériel ferroviaire, navires pour le transport des matières premières

4. Infrastructure pour les matières premières

Installations pour le traitement des matières premières, notamment pour l'enrichissement du phosphate naturel ou le traitement du gaz

Conduites pour le gaz, le fuel-oil ou le naphte

Installations hors site pour la manutention et le stockage des matières premières

5. Installations pour le personnel

Centre de formation de base

Formation dans l'entreprise et sur le tas

Stages organisés à l'extérieur et portant sur le fonctionnement et l'entretien de l'usine

6. Infrastructure sociale

Logements

Ecoles

Hôpital et installations médicales

Autres bâtiments publics et installations de loisirs

INFRASTRUCTURE NECESSAIRE POUR LA DISTRIBUTION DES ENGRAIS

7. Infrastructure pour la commercialisation

Installations pour le stockage et la distribution aux agriculteurs

Installations locales pour le mélange

Installations pour le stockage des engrais destinés à l'exportation

Véhicules routiers, matériel ferroviaire et navires pour la distribution des engrais

8. Infrastructure pour la vulgarisation agricole

A. INFRASTRUCTURE NECESSAIRE POUR LA PRODUCTION D'ENGRAIS

I. Éléments supplémentaires d'infrastructure souvent nécessaires à une usine d'engrais dans un pays en développement

8. Les éléments d'infrastructure nécessaires à une usine d'engrais dans un pays en développement qui viennent en sus de l'investissement total requis pour la création de l'usine peuvent être répartis en trois catégories :

- a) Aménagements "de site", qui font partie du coût du projet;
- b) Aménagements dits "hors site" mais situés dans le périmètre de l'usine;
- c) Installations nécessaires au fonctionnement de l'usine, situées hors du périmètre de celle-ci.

9. Les éléments d'infrastructure entrant dans la première catégorie sont normalement prévus dans le projet de création d'une usine d'engrais. En règle générale, une usine de pays en développement a besoin d'installations plus importantes qu'une usine de pays développé. Il lui faut, par exemple, davantage d'ateliers, notamment pour les gros travaux d'entretien (dans un pays développé on en trouve d'habitude suffisamment à proximité de l'emplacement retenu), d'entrepôts et d'installations de stockage pour les pièces de rechange et autres fournitures.

10. Les éléments d'infrastructure de la catégorie b) comprennent diverses installations situées dans le périmètre de l'usine et la reliant aux réseaux ferroviaire et routier : embranchements de voies ferrées, bretelles routières, etc. Dans les pays en développement on prévoit généralement les deux types d'installations au cas où l'un des modes de transport ne pourrait être utilisé. Il arrive aussi que dans ces pays les services de distribution d'électricité fournissent aux usines d'engrais du courant sous tension de transmission, les dépenses afférentes aux transformateurs et installations de commutation étant à la charge du projet.

11. Les éléments d'infrastructure de la catégorie c) groupent toute une série de services d'appui : installations portuaires, voies ferrées et gares de triage, réseaux d'approvisionnement en électricité et en eau, aménagements urbains, etc. Dans les pays développés, une usine d'engrais n'a guère de dépenses d'investissement pour les

éléments d'infrastructure de cette catégorie, alors que dans les pays en développement il arrive souvent qu'un projet analogue ait à supporter des dépenses liées à la mise en place de certains de ces éléments.

II. Partage des responsabilités en ce qui concerne la mise en place de l'infrastructure nécessaire pour la production d'engrais

12. Dans cette deuxième partie, on distinguera, d'une part, les éléments de l'infrastructure cités au tableau 1 et faisant partie intégrante du projet d'usine d'engrais et dont le coût devrait donc être imputé sur le budget du projet et, d'autre part, ceux dont la responsabilité devrait incomber aux organismes publics ou à l'État.

Services publics

13. La fourniture d'énergie à une usine d'engrais comporte quatre éléments principaux :

1. Production de l'énergie
2. Transmission de l'énergie
3. Conception du système général de production et de transmission d'énergie ainsi que des installations situées au point de raccordement au réseau électrique du consommateur
4. Dispositions pour la réception de l'énergie et sa distribution aux diverses tensions nécessaires dans le périmètre des installations.

Une déficience de l'un quelconque de ces éléments aurait des incidences graves sur l'approvisionnement en énergie de l'usine d'engrais. Cette usine doit pouvoir disposer d'un approvisionnement en énergie non seulement suffisant mais aussi stable pour pouvoir fonctionner de manière régulière et sûre.

14. C'est la Compagnie nationale d'électricité qui devrait prendre à sa charge le coût de la production et du transport de l'énergie ainsi que celui de la mise en place de l'ensemble des installations jusqu'au point de raccordement à l'usine d'engrais. Il n'y a aucune raison pour qu'une usine d'engrais ne bénéficie pas des mêmes conditions que n'importe quel autre gros consommateur d'électricité et doive prendre à sa charge le coût du raccordement au réseau électrique national. La pose de lignes de transport

de force jusqu'au périmètre de l'usine pourrait également profiter à d'autres utilisateurs, agricoles ou autres, implantés sur le parcours de la nouvelle ligne. C'est évidemment l'usine elle-même qui devra prendre à sa charge le coût des travaux nécessaires pour la réception du courant et sa répartition dans l'usine ainsi que le coût des transformateurs nécessaires pour alimenter les diverses unités du complexe aux tensions voulues.

15. L'instabilité dans la production et la transmission de l'énergie électrique est une des caractéristiques des pays en développement. Il est donc souvent nécessaire de doter les usines d'engrais d'installations autonomes afin de protéger un équipement délicat des fluctuations du réseau central. Une installation d'une capacité de 15 à 20 MW coûte de 15 à 20 millions de dollars des Etats-Unis. Ce problème ne se pose pas dans les pays développés. Le fait que ce coût supplémentaire soit imposé à l'usine d'engrais par l'instabilité du réseau électrique national pourrait justifier la prise en charge par le trésor public de l'ensemble des installations autonomes de production de force. Toutefois, comme ces installations autonomes font partie de l'usine d'engrais et s'intègrent avec le système de production de vapeur dans un réseau énergétique unique, il n'est pas possible qu'il soit la propriété d'un organisme extérieur. Il serait donc préférable d'accorder à l'usine des crédits à des conditions de faveur pour financer la construction d'une installation de ce genre. Il faudrait aussi que l'Etat accorde à l'installation autonome de production d'énergie les mêmes avantages fiscaux et autres que ceux dont bénéficient les compagnies d'électricité.

16. Une usine d'engrais est généralement alimentée en eau par un système d'irrigation ou par un cours d'eau naturel. Dans certains cas, il peut être nécessaire de construire un barrage ou un réservoir pour assurer l'alimentation en eau pendant toute l'année. Comme pour l'électricité, l'amende de l'eau jusqu'au périmètre de l'usine et les travaux de construction d'un barrage ou d'un réservoir ou tous autres travaux nécessaires pour accroître la quantité d'eau disponible devraient être pris en charge par l'organisme national compétent. Tous les travaux nécessaires à l'intérieur de l'usine pour stocker une quantité suffisante pour subvenir aux besoins de plusieurs jours, en cas d'interruption de l'approvisionnement externe, devraient être à la charge de l'usine. Dans ce cas également, comme dans le cas de l'installation de production d'électricité, des conditions financières de faveur devraient être accordées pour la construction du réservoir situé à l'intérieur de l'usine.

17. En ce qui concerne le système d'écoulement des eaux usées et d'évacuation des déchets, c'est bien évidemment à l'usine qu'incombe la responsabilité de traiter les effluents et de les amener, aux points d'évacuation, suivant les normes prescrites par les divers organismes chargés de la lutte contre la pollution. Les travaux supplémentaires nécessités par l'évacuation de l'ensemble des effluents d'une zone industrielle devraient être pris en charge par les pouvoirs publics. Ceux-ci devraient également prendre à leur charge le coût des dispositifs de mesures de la pollution à l'extérieur des usines.

18. L'achat du terrain nécessaire à la construction de l'usine d'engrais devrait être imputé sur le coût du projet. L'intervention de l'Etat serait cependant nécessaire pour permettre aux responsables du projet d'acquérir le terrain à un prix raisonnable et non au prix exorbitant qui est inévitablement la règle pour les achats directs.

Infrastructure nécessaire aux transports

19. Pour fonctionner normalement, une usine d'engrais doit pouvoir utiliser des chemins de fer, des routes, des installations portuaires, des navires, etc. La mise en place de cette infrastructure susciterait également la croissance de l'industrie et du commerce dans la région ainsi que l'emploi dans les secteurs secondaire et tertiaire. De ce fait, c'est l'Etat qui devrait prendre à sa charge le coût de la mise en place des moyens de transport nécessaires à une usine d'engrais.

20. Il est généralement nécessaire de construire une bretelle de chemin de fer pour raccorder l'usine d'engrais soit à un port soit à une ligne principale. Dans les pays en développement, c'est généralement la compagnie des chemins de fer qui crée et entretient la ligne aux frais de l'usine, mais il serait beaucoup plus rationnel que cette ligne reste la propriété de la compagnie. Si l'on tient compte cependant du trafic et des revenus supplémentaires que l'usine d'engrais apportera à la compagnie des chemins de fer, c'est celle-ci qui devrait prendre à sa charge, non seulement la construction de la ligne jusqu'au périmètre de l'usine, mais également les installations internes de l'usine.

21. C'est aux autorités portuaires qu'il devrait incomber de prendre en charge le coût des installations nécessaires à l'accostage et à l'appareillage des navires utilisés par l'usine. De même, les autorités portuaires ou les manutentionnaires

devraient prendre à leur compte le coût de tous les aménagements nécessaires pour le déchargement et le stockage des matières fertilisantes ou l'expédition des engrais.

Infrastructure pour les matières premières

22. Dans la plupart des pays en développement c'est l'Etat ou l'organisme compétent et non l'usine d'engrais qui prend en charge le coût de l'exploitation des matières premières comme le phosphate naturel et le soufre et celui de la production de gaz naturel, de nahte, de fuel-oil, etc. Dans ces pays, il est rare que les usines d'engrais possèdent leurs propres installations de production de matières premières. Les arrangements concernant la fourniture de matières premières et notamment le stockage en transit ne sont toutefois pas uniformes et le coût des installations correspondantes est pris en charge tantôt par l'organisme fournisseur, tantôt par l'usine d'engrais et tantôt par un organisme commercial. En principe, il serait souhaitable que les usines d'engrais n'aient à prendre à leur charge que les installations permettant de maintenir le minimum de stocks nécessaire. Dans les pays en développement, même ces stocks doivent être plus importants que dans les pays développés car les délais de livraison de matières premières importées sont longs; il faut également pouvoir parer à des ruptures d'approvisionnement dues à des problèmes de transport ou de transbordement.

Infrastructure pour le personnel

23. L'industrie des engrais est une industrie à haute technologie qui utilise des scientifiques, des technologues et des ingénieurs compétents de tous les niveaux. L'exploitation et l'entretien de l'entreprise exigent des techniciens qualifiés. Pour enseigner aux agriculteurs la manière d'utiliser les engrais et les méthodes agricoles modernes, il faut des spécialistes des sciences et de l'économie agricoles.

24. S'il est bien entendu que c'est aux responsables du projet qu'il incombe de mettre en oeuvre les moyens nécessaires pour donner la formation et les connaissances techniques spécialisées requises pour les divers services d'un complexe d'engrais, il faut cependant que la main-d'oeuvre recrutée ait reçu les connaissances théoriques de base qui lui permettent d'assimiler la formation spécialisée assurée à l'usine.

Le recrutement d'une main-d'oeuvre n'ayant pas reçu une formation théorique suffisante risque d'avoir de graves conséquences. Par ailleurs, la formation assurée par l'industrie ne peut être couronnée de succès que si celle-ci peut recruter en permanence assez de main-d'oeuvre suffisamment qualifiée.

25. Il faut donc mettre en place les moyens de formation indispensables pour acquérir les connaissances et les compétences nécessaires dans les disciplines et les métiers appropriés, notamment les sciences, la technologie, la mécanique, les finances, la gestion commerciale et l'information.

26. Les pouvoirs publics devraient prendre à leur charge le coût de l'infrastructure destinée à assurer l'enseignement de base alors que la formation spécialisée donnée à l'usine devrait être à la charge de l'industrie elle-même.

Infrastructure sociale

27. Par principe, il serait souhaitable que la mise en place d'industries importantes s'accompagne de la création de cités industrielles comprenant des logements pour une assez grande partie des employés ainsi que des facilités telles qu'hôpital, écoles, centres commerciaux, installations de loisirs, etc. La création de ces cités et des installations connexes permettrait non seulement à l'usine de disposer de la main-d'oeuvre indispensable au moment voulu mais permettrait aussi l'instauration d'un meilleur climat social. Dans un pays en développement, la création de cités et d'autres éléments d'infrastructure sociale accompagnant la réalisation d'un grand projet industriel permet aussi de bien planifier le logement et l'urbanisme. Le développement des cités entraînerait à son tour la croissance des zones voisines grâce à l'implantation des commerces et des métiers nécessaires aux résidents de la cité et permettrait donc de créer des emplois supplémentaires. Bref, la mise en place dans le cadre d'un projet de cités et des infrastructures sociales connexes est véritablement l'expression d'un objectif de la politique officielle, à savoir assurer des logements satisfaisants aux travailleurs de l'industrie. C'est donc aux pouvoirs publics ou à l'organisme responsable de l'urbanisation qu'il appartiendrait de dégager les crédits nécessaires pour la construction de la cité, l'usine se chargeant de payer les loyers ou d'acquérir les installations par remboursements échelonnés.

28. L'organisme responsable de l'urbanisation et l'usine devraient également élaborer des plans pour fournir une assistance financière à des conditions favorables aux membres du personnel pour leur permettre de construire leur propre maison dans la zone/cité de l'usine. Cela permettrait d'alléger le fardeau à la charge du trésor public et de l'usine et permettrait en même temps à une partie au moins du personnel d'avoir la satisfaction d'accéder à la propriété. A long terme, le succès d'un tel programme permettrait d'assurer des satisfactions à la main-d'oeuvre et d'en arrêter la mobilité.

III. Incidence du coût de l'infrastructure sur le coût des usines d'engrais et sur les coûts de production

29. Les dépenses d'investissement pour les usines d'engrais, en particulier les complexes de production d'ammoniac/urée, influent sensiblement sur les coûts de production, dans lesquels ces frais fixes entrent pour environ 60 %. Les frais de premier établissement pour un complexe de production d'engrais sont en général plus élevés dans les pays en développement que dans les pays développés, en raison notamment des dépenses supplémentaires à effectuer pour l'infrastructure.

30. Un document récemment publié par la Banque mondiale^{3/} offre les estimations ci-après en ce qui concerne les dépenses d'investissement nécessaires dans les pays développés et dans les pays en développement pour une usine d'ammoniac/urée produisant 1 650 t/j d'urée à partir du gaz naturel :

^{3/} "Investissements et coûts de production des engrais", document rédigé par M. William F. Sheldrick, Chef du Service engrais de la Banque mondiale et présenté à la quatrième session de la Commission FAO des engrais, tenue à Rome en septembre 1977.

	<u>Coût</u> (en millions de dollars)	<u>Rapport</u>
Usine située dans un pays développé	157	1
Usine située dans un pays en développement	240	1,52
Usine située dans un pays en développement (zone sous-équipée)	335	2,13

Les données figurant dans ce document montrent combien le coût du projet, et notamment de l'infrastructure, influe sur les coûts de production des engrais dans les pays en développement.

31. Le tableau 2, tiré du document de la Banque mondiale, permet de comparer les coûts occasionnés par la création d'une usine d'engrais dans un pays en développement, dans une zone sous-équipée d'un pays en développement et dans un pays développé. On constate, en rapprochant les divers éléments du coût des usines pour les trois emplacements considérés, que le coût de l'outillage, de l'équipement et des pièces détachées ainsi que les frais d'ingénierie (y compris les études techniques, la construction et les redevances de licence) ne diffèrent pas sensiblement.

32. Les différences de coût sont particulièrement marquées pour le terrain, l'aménagement du terrain et les ouvrages de génie civil, y compris les routes, drains, ateliers, etc. : pour ce poste de dépenses, les coûts sont trois fois plus élevés dans les pays en développement que dans les pays développés. Le coût des aménagements hors site et les autres dépenses, notamment pour les logements et les équipements sociaux, ainsi que la dotation pour imprévus d'ordre matériel ou liés à l'emplacement sont deux fois plus élevés dans les pays en développement que dans les pays développés et quatre fois plus élevés (ce qui représente un investissement supplémentaire de 39 millions de dollars) si le site choisi est dans une zone sous-équipée. Les frais de transport et d'assurance pour l'outillage et l'équipement qui doivent être importés et acheminés vers l'intérieur sont également très supérieurs.

33. Le document de la Banque mondiale prend pour hypothèse que les pays développés disposent déjà de la majeure partie de l'infrastructure nécessaire, et que, dans les pays en développement, il existe une certaine infrastructure industrielle et sociale, sauf dans le cas des projets situés dans des zones sous-équipées, où cette infrastructure

TABLEAU 2 - ESTIMATIONS DES DEPENSES D'INVESTISSEMENT NECESSAIRES DANS
TROIS EMBLEMEMENTS DIFFERENTS POUR CREER UNE USINE D'AMMONIAC/UREE
PRODUISANT 1 650 t/j D'UREE A PARTIR DU GAZ NATUREL

(en millions de dollars et aux prix de 1977)

	<u>Pays développés (emplacement avec infrastructure)</u>	<u>Pays en développement (emplacement avec une certaine infrastructure)</u>	<u>Pays en développement (zone sous-équipée)</u>	<u>Usine^{1/} montée sur plate-forme flottante</u>
1. Terrain, aménagement du terrain et ouvrages de génie civil, y compris routes, drains ateliers, bâtiments, etc.	4	12	14	-
2. Outillage, équipement et pièces détachées	83	90	98	83
3. Fret et assurances	3	12	20	11
4. Frais d'ingénierie, y compris études techniques, constructions, redevances de licence, etc.	30	40	50	59
5. Aménagements hors site et autres dépenses, y compris droits de mise en route, logements, équipements sociaux, etc.	16	30	55	9
6. Plates-formes flottantes	-	-	-	53
7. Coffres d'amarrage	-	-	-	12
	136	184	237	227
Prix, imprévus d'ordre matériel ou liés à l'emplacement	14	46	83	23
Investissement usine	150	230	320	250
Fonds de roulement	7	10	15	15
Investissement total	157	240	335	265

^{1/} Uniquement d'après des estimations préliminaires des dépenses d'investissement.

Source : Estimations de la Banque mondiale, août 1977.

est pratiquement inexistante. Les différences dans les dépenses totales d'investissement tiennent donc pour une bonne part, semble-t-il, aux différences dans le coût de l'infrastructure nécessaire pour les trois types d'emplacement considérés.

34. Il apparaît que, dans les pays développés, l'infrastructure requise est fournie par des organismes extérieurs au projet alors que, dans les pays en développement, son coût est inclus dans les dépenses totales d'investissement pour le projet. Si, pour des raisons économiques et sociales, le coût de l'infrastructure nécessaire pour une usine d'engrais était supporté, dans les pays en développement, par l'Etat ou par un organisme extérieur au projet, les dépenses d'investissement et, partant, les coûts de production, pourraient être abaissés sensiblement. Même lorsqu'il n'est pas possible à l'Etat ou à un organisme extérieur de prendre entièrement à sa charge le coût de l'infrastructure, un simple partage à parts égales des frais entre l'Etat et les responsables du projet permettrait de réduire notablement le coût de celui-ci.

35. Il ressort des estimations de la Banque mondiale que, pour créer une usine d'engrais qui coûterait 157 millions de dollars dans un pays développé, il faut un investissement supplémentaire se montant à 33 millions de dollars dans un pays en développement (site normal) et à 170 millions de dollars dans un pays en développement (zone sous-équipée). En supposant, pour les besoins de la discussion, que 60 % de cet investissement supplémentaire seraient consacrés à la mise en place de l'infrastructure (et le reste à l'aménagement du site, aux ouvrages de génie civil, aux droits de mise en route, etc.), le coût du projet pourrait être abaissé de près de 50 millions de dollars dans le cas d'un pays en développement (site normal) et de quelque 100 millions de dollars dans celui d'un pays en développement (zone sous-équipée), si le coût de l'infrastructure était supporté entièrement par l'Etat ou par un organisme extérieur. Si cette infrastructure était financée à parts égales par l'entreprise et par l'Etat, le coût du projet serait réduit d'environ 25 millions de dollars dans le cas d'un pays en développement (site normal) et de quelque 50 millions de dollars dans celui d'un pays en développement (zone sous-équipée).

TABLAU 3 - COUTS DE PRODUCTION ESTIMATIFS DE L'ORFÈRE
POUR LES TROIS EMPLACEMENTS CONSIDÉRÉS

	Pays développés		Pays en développement (existence d'une certaine infrastructure)		Pays en développement (zone sous-équipée)		
	Cas A (2)	Cas B (3)	Cas A (4)	Cas C (5)	Cas A (6)	Cas B (7)	Cas C (8)
<u>Dépenses d'investissement</u>							
Investissements pour l'usine (en millions de dollars)	150	230	150	205	320	213	266
Fonds de roulement (en millions de dollars)	7	10	8	9	15	10	12
Investissement total (en millions de dollars)	157	240	158	214	335	223	278
<u>Coûts de production par tonne d'or</u>							
Coût des matières premières $\sqrt{}$ (en dollars)	70	70	70	70	70	70	70
Autres coûts variables (en dollars)	12	12	12	12	12	12	12
Frais fixes (en dollars)	45	61	23	28	81	22	70
Coûts de production (en dollars)	127	143	105	140	163	111	152
Bénéfices pour un rendement des investissements de 15% (en dollars)	36	22	51	65	102	66	85
Prix de vente départ usine (en dollars)	173	211	192	205	265	209	237
<u>Hypothèses pour toutes les usines</u>							
Capacité de production: 1 050 t/j d'or et 600 t/j d'argent; nombre de jours de travail: 330 par an; efficacité: une capacité annuelle de 544 500 tonnes d'or et 330 000 tonnes d'argent; consommation de la capacité: 90%.							

Capacité de production: 1 050 t/j d'or et 600 t/j d'argent; nombre de jours de travail: 330 par an; efficacité: une capacité annuelle de 544 500 tonnes d'or et 330 000 tonnes d'argent; consommation de la capacité: 90%.

TABIEAU 3 (suite)

1/ Gaz naturel utilisé à la fois comme combustible et pour la production de vapeur et d'énergie, et coûtant 2 dollars par millier de pieds cubes normaux.

Ce prix unitaire du gaz varie de 0,35 à 2 dollars suivant les pays. Une augmentation de 0,1 dollar se traduirait par une augmentation des coûts de production et du prix de vente de l'ordre d'environ 3,5 dollars par tonne. On a retenu un prix uniforme de 2 dollars pour le gaz, afin de mettre en lumière l'incidence sur les coûts de production des variations des dépenses d'investissement pour le projet.

Cas A : d'après les estimations de la Banque mondiale.

Cas B : infrastructure complémentaire fournie par les pouvoirs publics.

Cas C : partage du coût de l'infrastructure complémentaire entre l'entreprise et les pouvoirs publics.

36. Le tableau 3 met en évidence, à l'aide des estimations de la Banque mondiale, la réduction des coûts de production qui résulterait de la diminution des dépenses d'investissement pour les projets, dans les deux cas prévus au paragraphe 35. Il ressort de ce tableau que, si le coût de l'infrastructure était supporté entièrement par l'Etat, le prix de la tonne d'urée diminuerait de 26 dollars dans le cas d'un pays en développement à site normal (192 dollars au lieu de 218) et de 56 dollars dans celui d'une zone sous-équipée (209 dollars contre 265). Si les dépenses supplémentaires à effectuer pour l'infrastructure étaient partagées également entre l'Etat et les responsables du projet, la réduction correspondante du prix de la tonne d'urée serait respectivement de 13 et 28 dollars.

37. Ces réductions des coûts, calculées à partir des estimations de la Banque mondiale, n'ont qu'une valeur indicative. Elles sont destinées à montrer l'importance qu'il y a à réduire l'incidence du coût de l'infrastructure sur les coûts de production des engrais dans les pays en développement - étant entendu que le coût de l'infrastructure, et son incidence sur le coût du projet et les coûts de production, diffèrent selon les pays.

38. Le coût réel de l'infrastructure pour neuf usines construites dans un pays en développement est analysé dans la partie B. Dans cette analyse, le coût de l'infrastructure représente en moyenne de 10 à 12 % du coût des projets (20 % si une génératrice captive est nécessaire), alors qu'il est de 13 à 24 % dans les estimations de la Banque mondiale^{4/}.

IV. Politiques des pouvoirs publics concernant le financement de l'infrastructure

39. Le développement de l'utilisation des engrais dépend pour une large part du prix auquel ils sont offerts aux agriculteurs par rapport aux revenus que ceux-ci retirent de leur production. Il faudrait donc faire en sorte que le coût des engrais dans les

4/ Cette comparaison n'est pas tout à fait valable car le document de la Banque mondiale ne contient pas de ventilation pour ce que l'auteur appelle :

"Aménagements hors site et autres dépenses, y compris droits de mise en route, logements, équipements sociaux, etc.", et
"Prix, imprévus d'ordre matériel ou liés à l'emplacement"

Les chiffres cités reposent sur l'hypothèse que l'infrastructure entre pour 60 % seulement dans les coûts indiqués pour ces postes (voir plus haut, § 35).

pays en développement soit à la portée des chefs d'exploitations agricoles, moyennes ou marginales, et que leur utilisation y devienne rentable. Pour baisser le prix des engrais on peut, soit réduire le montant de l'investissement initial et donc le coût de production, soit recourir aux subventions. Il semble préférable de choisir la première solution, plutôt que de laisser le coût de l'infrastructure se répercuter sur les coûts de production et de devoir ainsi accorder en permanence des subventions.

40. L'intervention des pouvoirs publics dans le secteur des engrais est générale dans les pays en développement. Selon les cas, cette intervention prend un caractère direct (approbation d'investissement, contrôle des prix, subventions, droits de douane) ou indirect (manipulations du taux de change). Dans ces pays, l'action du gouvernement devrait essentiellement avoir pour but d'éliminer les obstacles à l'utilisation des engrais et de permettre aux agriculteurs d'appliquer ces derniers de manière plus efficace. Un autre objectif devrait être de mettre en place des installations de production d'engrais avec le minimum possible d'investissements.

41. Par exemple, les gouvernements des pays en développement devraient systématiquement exempter de droits de douane et de taxes l'importation (ou la fabrication sur place) de matériel et d'équipement pour la production d'engrais, et exonérer d'impôts le personnel étranger nécessaire à la réalisation des projets concernant les engrais.

42. Il serait également souhaitable pour les pays en développement que les institutions financières nationales et internationales fournissent à l'industrie des engrais des capitaux pour le financement des investissements aux mêmes conditions de faveur que celles qui sont octroyées aux projets du secteur agricole.

43. En ce qui concerne plus particulièrement l'infrastructure, les pays devraient fonder leur politique sur les deux principes suivants :

- a) En règle générale, dans les pays en développement où une usine d'engrais est prévue, seuls les facteurs concernant directement le site devraient être pris en considération au moment du choix de l'emplacement. Il n'y a pas d'intérêt particulier à implanter des usines d'engrais dans une région peu évoluée dans l'espoir de décentraliser l'industrie et de développer cette région, car les usines d'engrais ont un faible coefficient de main-d'oeuvre. Si toutefois il est délibérément décidé de créer une usine

d'engrais dans une région peu avancée pour en stimuler le développement, l'augmentation des coûts d'infrastructure qui en résulte devra être prise en charge entièrement par l'Etat^{5/}.

- b) Lorsqu'un projet d'usine d'engrais en est au stade de l'évaluation et des décisions financières, les organismes de financement, nationaux ou internationaux ont pour habitude de demander aux autorités nationales de garantir, non seulement que l'usine disposera de l'infrastructure nécessaire en temps voulu, mais aussi que cette infrastructure sera financée par les pouvoirs publics. L'assistance financière fournie par ces organismes ne s'étend généralement pas au coût de l'infrastructure qui doit être pris en charge par les autorités nationales. Les organismes de financement, nationaux ou internationaux, devraient accepter de financer la mise en place des éléments d'infrastructure particuliers au projet en même temps qu'ils acceptent de financer le projet lui-même. Les fonds pourraient être versés, soit directement aux autorités nationales, soit au projet lui-même si les règlements du pays ne permettent pas la première solution. Le financement des éléments d'infrastructure devrait se faire à des conditions de faveur^{6/}.

^{5/} La décision d'implanter une usine dans une région peu développée présente un autre inconvénient : c'est que l'augmentation des investissements se traduit par une augmentation des coûts de production. Il faudra alors, soit que les agriculteurs payent plus cher les engrais, soit que le gouvernement accorde des subventions plus élevées pour maintenir les prix à un niveau satisfaisant.

^{6/} L'expérience montre que les autorités nationales qui se sont engagées à fournir des fonds et à mettre en place l'infrastructure nécessaire à une usine d'engrais se trouvent souvent dans l'incapacité de le faire quand le projet en arrive au stade de la réalisation. Il faut alors mettre à la disposition de ces autorités des sommes importantes prélevées sur le budget du projet, simplement pour que celui-ci puisse bénéficier de l'infrastructure nécessaire en temps voulu. Cette situation se traduit, soit par un dépassement des coûts du projet, soit par la nécessité d'obtenir des prêts supplémentaires à des taux d'intérêts plus élevés.

V. Conclusions et recommandations

44. Les participants à la deuxième Réunion de consultation voudront peut-être examiner les conclusions et recommandations suivantes :

- a) Le coût des aménagements "de site" (catégorie a) du § 3) devrait être inclus dans le coût du projet;
- b) Une partie importante du coût de l'infrastructure relatif aux installations "hors site" (raccordement de l'usine aux services publics existants, aux routes, chemin de fer, etc.) (catégorie b) du § 3) devrait être prise en charge par les pouvoirs publics ou les organismes compétents;
- c) Le coût des éléments d'infrastructure nécessaires pour la création et le fonctionnement d'une usine d'engrais, notamment les ports, routes, voies ferrées, services publics, logement, etc. (catégorie c) du § 3) devrait être pris en charge par l'Etat ou les organismes compétents;
- d) Il faudrait prévoir dès le début, et en même temps, le financement de l'usine d'engrais et celui de l'infrastructure connexe nécessaire pour la création et le fonctionnement de l'entreprise;
- e) Les moyens financiers consacrés aux éléments d'infrastructure qui doivent être mis en place par l'Etat ou un organisme compétent doivent bénéficier des mêmes conditions de faveur que celles qui sont accordées pour les projets agricoles;
- f) Dans les cas exceptionnels où le coût des éléments d'infrastructure connexes doit être imputé sur le coût du projet, les conditions de financement de cette infrastructure doivent être aussi favorables que celles qui sont accordées aux projets agricoles;
- g) Les pouvoirs publics, les institutions financières nationales et les institutions financières internationales devraient appuyer les recommandations ci-dessus et mettre tout en oeuvre pour les appliquer.

B. ETUDE DE CAS : FINANCEMENT DE L'INFRASTRUCTURE
REQUISE PAR NEUF USINES D'ENGRAIS SITUÉES DANS UN PAYS EN DEVELOPPEMENT

45. La présente étude de cas, consacrée au coût et au financement de l'infrastructure requise par neuf usines d'engrais situées dans un pays en développement, a pour but de montrer les incidences du coût de l'infrastructure sur celui du projet et les mesures propres à le réduire. Les données relatives aux neuf projets étudiés sont réunies dans le tableau 4.

46. L'étude de cas proprement dite est précédée d'une brève description des politiques appliquées, dans le pays considéré, pour le choix de l'emplacement et pour le financement des usines et des infrastructures, qui permettra de mieux suivre l'exposé consacré aux divers projets.

I. Emplacement des projets

47. Dans le pays considéré, le choix de l'emplacement des usines d'engrais a généralement été dicté par des considérations technico-économiques telles que proximité des sources de matières premières, existence d'une infrastructure, proximité des zones de consommation, etc. Pour les usines situées dans des régions retardées, c'est la proximité des matières premières ou des zones de consommation qui a été déterminante, et non le critère socio-économique du développement de ces régions. Sur ce dernier point, il existe plusieurs programmes prévoyant notamment la création d'une infrastructure et diverses autres mesures propres à attirer les industries. Des offices régionaux de développement industriel sont chargés de planifier l'implantation et l'expansion des activités industrielles et de coordonner la mise en place de l'infrastructure.

II. Financement des usines d'engrais

48. Le financement des usines d'engrais diffère d'un cas à l'autre selon qu'il s'agit d'une entreprise d'Etat, d'une entreprise privée ou d'une entreprise d'économie mixte appartenant à la fois à l'Etat et à des entrepreneurs privés ou à des coopératives. Dans le premier cas, le ratio d'endettement est généralement de 1 : 1. L'intérêt

prévu pour les prêts accordés par l'Etat est habituellement de 10 % par an. Pour les projets relevant du secteur privé ou du secteur mixte, le ratio d'endettement était en général de 2,5 : 1 dans les premières années. Il a cependant été porté à 3,5 : 1 pour les usines d'engrais en raison de l'énorme accroissement des investissements nécessaires dans ce secteur à la suite de la crise du pétrole de 1973/74 et des difficultés qu'ont éprouvées les entrepreneurs à trouver ces capitaux. Il est en général demandé aux promoteurs d'un projet de couvrir 10 % de son coût au moyen du capital social. Les institutions de financement et les banques commerciales souscrivent le restant du capital et accordent les prêts à long terme nécessaires pour la réalisation du projet, l'intérêt étant généralement de 11 % environ pour les prêts des premières et de 13 % pour ceux des secondes. Tous les prêts dont bénéficient les usines d'engrais sont normalement accordés avec un délai de grâce de trois ans.

III. Partage des responsabilités pour la mise en place et le financement de divers éléments d'infrastructure

49. Dans le pays considéré, le financement d'une usine d'engrais englobe celui des installations d'infrastructure faisant partie du projet, pour lesquelles il n'est pas prévu de normes ou de mode distincts de financement.

Utilités

50. La fourniture d'énergie et l'approvisionnement en eau grâce à la construction de barrages, réservoirs ou aqueducs sont assurés par l'organisme public compétent. Cependant, les dispositions applicables en ce qui concerne le raccordement de l'usine au réseau d'électricité ou à une centrale ne sont pas uniformes. Dans bien des cas, il a été demandé aux promoteurs du projet de prendre ce raccordement à leur charge. De même, la mise en place de conduites ou la construction de canaux reliant l'usine à la source principale d'approvisionnement en eau doivent souvent être incluses dans le coût du projet.

51. Devant l'insuffisance ou l'irrégularité de l'approvisionnement en énergie dans certaines régions, il a fallu prévoir pour les usines d'engrais des génératrices captives assurant l'alimentation des installations "de première ligne". Les dépenses correspondantes sont toujours à la charge des promoteurs du projet.

Transports

52. Le pays est très bien équipé en ports d'importance diverse, voies ferrées, routes, etc. Toutes les questions ayant trait aux installations portuaires, au réseau ferroviaire, au réseau routier, au matériel ferroviaire, aux navires, etc., relèvent des pouvoirs publics ou d'un organisme spécialisé. Les usines ont presque toujours été installées dans le voisinage immédiat d'installations d'infrastructure pour les transports.

53. En général ce sont les promoteurs du projet qui doivent prendre à leur charge les dépenses résultant du raccordement de l'usine au réseau ferroviaire principal ou à une gare de triage. Toutefois, le fret est calculé à partir de la ligne ferroviaire principale ou de la gare de triage. Les promoteurs du projet doivent également prendre à leur charge la construction de bretelles reliant l'usine au réseau routier.

54. Les wagons de chemin de fer utilisés pour le transport des matières premières et des produits finis sont la propriété des compagnies ferroviaires, qui en assurent également l'entretien. Le principe est le même pour les navires.

55. La fourniture des matières premières et intrants divers relève non pas des entreprises de production d'engrais mais d'autres organismes. Normalement c'est le fournisseur qui prend à sa charge les dépenses de stockage et de transport jusqu'à l'usine; seules les installations de stockage à l'intérieur de celles-ci sont à la charge des promoteurs du projet. Cependant, lorsque l'entreprise de production d'engrais importe directement des matières premières et doit, par conséquent, assurer elle-même le déchargement et l'entreposage au port, c'est à elle de supporter les dépenses liées aux installations nécessaires à cet effet.

Infrastructure pour la commercialisation et pour la vulgarisation agricole

56. L'infrastructure d'aval pour la vente et la distribution des engrais est fournie par des organismes indépendants des usines d'engrais. Les entrepôts centraux ou locaux sont construits et gérés par les sociétés d'entreposage, qui offrent en location des locaux pour le stockage des engrais. Les réseaux de vente au détail et de distribution relèvent soit du secteur coopératif soit du secteur privé. Les usines d'engrais n'ont pas à encourir de dépenses de capital pour l'entreposage et la commercialisation.

57. Les pouvoirs publics consacrent des ressources considérables aux services de vulgarisation agricole. Les entreprises de production d'engrais doivent également assurer des services de ce genre dans le cadre de leurs activités de commercialisation. L'industrie des engrais et les pouvoirs publics coopèrent étroitement en matière de vulgarisation agricole.

Infrastructure pour la formation du personnel

58. Le pays dispose de nombreux établissements d'enseignement tant général que spécialisé, notamment en ce qui concerne la formation technique nécessaire au personnel des usines chimiques. L'enseignement général et la formation technique pour de nombreuses branches d'industrie sont assurés par l'Etat. La formation spéciale, en entreprise, des techniciens chargés du fonctionnement et de l'entretien d'une usine d'engrais est à la charge de celle-ci.

Infrastructure industrielle

59. Le pays est doté d'une solide base industrielle et dispose des moyens nécessaires pour la production d'installations et de matériel, de produits mécaniques et de matériaux pour le bâtiment et les travaux publics.

IV. Infrastructures nécessaires aux neuf usines d'engrais considérées

60. La présente étude est limitée à ceux des éléments d'infrastructure matérielle qui sont nécessaires à l'établissement et au fonctionnement d'usines d'engrais; elle ne porte ni sur le coût des installations portuaires, voies ferrées, navires, entrepôts, etc., ni sur celui de l'infrastructure industrielle et de l'infrastructure pour la formation du personnel. C'est là un point à ne pas oublier lorsque l'on compare les dépenses d'infrastructure afférentes aux usines d'engrais dans le pays considéré et les dépenses probables d'infrastructure dans des pays moins avancés, où bien des éléments d'infrastructure qui seraient fournis par les pouvoirs publics dans le pays étudié peuvent être à la charge des usines.

61. Les neuf usines retenues pour l'étude de cas ont été réparties en trois catégories d'après les dépenses d'infrastructure correspondantes, ce qui permet de mieux voir à quoi tiennent les différences de coûts.

Usines situées dans une zone aménagée

62. L'usine A est installée à la périphérie d'une grande ville et se trouve au voisinage d'une raffinerie appartenant à la même société. De ce fait, la raffinerie et l'usine d'engrais ont pu partager les dépenses afférentes à certaines infrastructures, notamment pour l'approvisionnement en énergie et le raccordement au réseau ferroviaire. L'usine n'a pas encouru de dépenses en ce qui concerne l'approvisionnement en eau et l'accès au réseau routier, ceux-ci lui ayant été assurés par les pouvoirs publics. De plus, comme l'usine se trouve dans une agglomération, il n'a pas été nécessaire de prévoir des aménagements urbains. En revanche, la société a établi un système de prêts à la construction - accordés à des conditions favorables - pour ses employés et bon nombre d'entre eux possèdent une maison dans la ville, tandis que d'autres occupent des logements loués par la société. Ainsi l'entreprise a pu assurer le logement d'une grande partie de son personnel sans avoir eu à consacrer des capitaux aux aménagements urbains.

63. Pour l'usine B il s'agit, en fait, d'un agrandissement d'installations existantes. Bien que l'usine soit située loin à l'intérieur du pays et, de plus, dans une région retardée, les dépenses d'infrastructure ont été limitées au minimum d'installations supplémentaires nécessaires. Cet exemple montre que les investissements d'infrastructure sont moins importants lorsqu'il s'agit d'agrandir une installation existante que lorsqu'on construit une usine de toutes pièces.

64. L'usine C se trouve près d'un port situé dans une région retardée. Dans le cadre du programme de développement régional, les organismes compétents ont assuré l'approvisionnement de l'usine d'engrais en eau et en énergie (coût : un peu plus de 5 millions de dollars des Etats-Unis). Les dépenses afférentes au prolongement de la voie ferrée jusqu'à l'usine ont été à la charge de l'Administration des chemins de fer. Les travaux d'infrastructure que l'usine a dû financer ont porté principalement sur le terrain et son aménagement, les logements et services annexes, et l'accès au réseau routier. Si l'usine avait dû aussi prendre à sa charge le raccordement aux réseaux d'adduction d'eau et de distribution d'énergie et au réseau ferroviaire, ses dépenses d'infrastructure auraient été, non pas de 5,61 millions de dollars, mais de 12,7 millions environ, ce qui aurait augmenté de près de 5 dollars le coût de production d'une tonne d'urée. La société a cependant dû consacrer 0,3 million de dollars à la construction d'un môle pour le déchargement du matériel lourd destiné à l'usine, l'aménagement du port principal - financé par les autorités portuaires - n'ayant pas été terminé en temps utile.

Usines implantées sur des sites non aménagés

65. Les projets D, E et F concernent des usines appartenant à l'Etat, qui sont implantées sur des sites non viabilisés. Ces projets ont entraîné des dépenses de l'ordre de 5 à 6 millions de dollars au titre des ouvrages d'infrastructure sociale comme les logements et les équipements collectifs. Le coût des logements et des équipements collectifs a été financé entièrement par des apports de fonds publics. On a estimé en effet que les usines ne devraient pas prendre à leur charge le financement des logements et services collectifs du fait de la nature essentiellement sociale de ces derniers. Les usines sont cependant censées rémunérer au moyen de leurs recettes, les capitaux investis dans la construction de ces logements. Il a également fallu imputer sur le coût de ces projets les dépenses relatives à l'approvisionnement en eau et en énergie électrique des installations ainsi que leur raccordement au réseau ferré.

66. L'usine G est située dans une grande ville industrielle. L'entreprise n'a donc pas jugé nécessaire de construire des logements et des équipements collectifs. Elle consent cependant à ses employés des prêts à des conditions avantageuses pour la construction d'habitations. En revanche, elle a été obligée de faire construire, au prix fort, des installations supplémentaires dans le périmètre de la station de chemin de fer pour faire face à l'accroissement du trafic dû à la création de l'usine d'engrais. Etant donné que l'usine a permis d'accroître le trafic marchandises, le coût de ces travaux aurait dû être supporté par l'Administration des chemins de fer et non pas par le projet.

Installations nécessitant un approvisionnement autonome en énergie électrique

67. L'importance des dépenses d'infrastructure dans le cas de l'usine (20 % du coût global du projet) s'explique par le fait que l'usine possède une installation autonome de production d'énergie électrique. De même, le projet a dû absorber les dépenses relatives à la manutention et à l'entreposage des matières premières dans le port. Les matières premières utilisées dans cette usine pour la production d'azote et de phosphate sont acheminées par pipelines du port. Les dépenses au titre des services et installations ferroviaires sont de ce fait relativement faibles.

68. Le projet J concerne une zone industrielle. Les dépenses d'infrastructure de ce projet sont élevées, surtout à cause des installations autonomes de production d'énergie électrique qui sont en cours de construction. Si dans le cas du projet H, l'installation autonome avait été mise en place en même temps que l'usine, en fonction d'un programme énergétique global, la décision de créer une installation génératrice autonome pour l'usine J n'a été prise que trois ans après le démarrage de cette dernière. Il n'a donc pas été possible de tenir compte des besoins en vapeur de l'installation génératrice autonome dans le bilan vapeur du projet. On voit donc que ces installations pourraient dans certains cas être construites à meilleur marché, si leur mise en place était prévue dans le projet.

V. Conclusions

69. L'analyse ci-dessus et les données présentées au tableau 4 donnent à penser que dans certains cas (usines implantées sur des terrains aménagés, agrandissement d'installations existantes ou projets bénéficiant d'une infrastructure créée à leur intention par les pouvoirs locaux) les dépenses d'infrastructure seraient peu élevées. S'agissant d'usines implantées sur des terrains non aménagés, on aurait pu réduire ces dépenses en n'imputant aux projets que le coût des aménagements "de site".

70. Au cours des dernières années, les dépenses locales d'infrastructure financées au titre des projets correspondants représentaient généralement entre 10 et 12 % du coût desdits projets, atteignant 20 % lorsque l'usine était dotée d'une génératrice autonome. Selon les estimations, le coût d'une usine d'ammoniac et d'urée de taille normale et d'une capacité de production annuelle de 495 000 tonnes équipée des génératrices autonomes, se situe dans le pays entre 220 et 320 millions de dollars, suivant les matières premières consommées. En prenant à leur charge les équipements collectifs selon les critères suggérés dans le présent document, c'est-à-dire en n'imputant au projet que les dépenses relatives aux aménagements "de site", l'Etat ou les organismes publics peuvent abaisser le coût de l'usine. Une réduction, même modeste (6 %) du coût des projets, due à la compression des dépenses d'infrastructure, permettrait de réduire les prix de revient de la tonne d'urée de 6 à 8 dollars, montant non négligeable dans le pays en cause.

TABIEAU 4 - INCIDENCE DES DEPENSES D'INFRASTRUCTURE SUR LE COUT DE NEUF USINES D'ENGRAIS

Usine	Capacité annuelle de production d'urée (milliers de tonnes)	Année d'achèvement	Coût de l'usine (millions de dollars E.U.)	Coût de l'infrastructure comprise dans le coût de l'usine	Dépenses d'infrastructure par rapport au coût de l'usine (%)	Incidence des dépenses d'infrastructure sur le prix de revient de la tonne d'urée (dollars E.U. par tonne)
A	210	1971/72	27,11	0,94	3,5	1,00
B	330	1976/77	83,2	3,35	4,03	2,22
C	512	1975/76	81,75	5,61	6,86	2,18
D ^{1/}	495	1979/80	205,3	18,29	8,9	7,39
E ^{2/}	495	1979/80	209,5	17,49	8,3	7,06
F	330	1976/77	102,5	10,52	10,2	7,01
G	450	1969/70	65,7	6,59	10,0	2,93
H	280	1973/74	35,28	7,34	20,8	5,2
J	330	1973/74	112,6	21,29	18,9	12,90

Note : 1/ Le coût des différentes usines varie non seulement en fonction de la capacité de production et de l'année de mise en service, mais aussi selon les matériaux de base utilisés.

2/ Les usines A, C et J produisent des engrais complexes en plus de l'urée. Pour ces projets, le coût de l'usine et de l'infrastructure ne se rapporte qu'aux installations pour la fabrication d'ammoniac et d'urée.

TABLEAU 5 - COUT DE DIFFERENTS ELEMENTS D'INFRASTRUCTURE DES NEUF USINES D'ENGRAIS
(en millions de dollars E.U.)

Projets	TERREAINS			EAU		ENERGIE		ROUTES		LOGEMENT		VOIES FERREES		INSTALLATIONS PORTUAIRES	
	Hectares	Prix, y compris dépenses d'aménagement	millions de mètres cubes	Besoins annuels (MM)	Dépenses d'équipement	Besoins annuels (MM)	Dépenses d'équipement	Longueur (km)	Dépenses d'équipement	Nombre d'unités	Dépenses d'équipement	Longueur (km)	Dépenses d'équipement	Longueur (km)	Dépenses d'équipement
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14		
A	133,3	0,14	5,80	-	19,0	0,09	...	...	-	-	5,1	0,71	-		
B	130,0	0,15	11,29	0,15	19,5	0,15	-	-	500	1,27	7,5	1,63	...		
C	396,5	0,79	12,67	-	22,0	-	9	0,10	600	4,09	8,0	0,36	0,30		
D	323,7	1,56	22,50	4,75	34,0	2,83	...	...	1 664	6,47	17,0	2,68	...		
E	323,7	1,06	22,50	4,48	34,0	2,91	...	...	1 626	6,78	13,0	2,26	...		
F	300,0	1,82	12,67	0,76	21,0	1,77	10	0,20	838	4,14	9,4	1,83	...		
G	75,6	1,31	4,80	0,73	42,0	2,08	-	-	-	-	16,0	2,47	...		
H	558,4	1,82	8,3	1,53	15,0	2,47	12	0,18	114	0,72	3,0	0,47	0,15		
J	250,0	0,98	15,50	1,53	21,0	14,10	-	-	932	2,76	10,3	1,92	-		

Note : Les variations des besoins en énergie et en eau d'une usine à l'autre proviennent des différences entre les procédés employés.

C. INFRASTRUCTURE POUR LA DISTRIBUTION
ET LA COMMERCIALISATION DES ENGRAIS

Introduction

71. La partie B du présent document traite de l'infrastructure qu'il faut créer en aval de l'usine pour distribuer les engrais aux consommateurs (agriculteurs). Cette infrastructure est adéquate si elle permet aux agriculteurs des pays en développement de se procurer en temps utile et à un prix équitable, la quantité et les qualités d'engrais dont ils ont besoin, en bénéficiant à cette occasion de conseils techniques pertinents.

72. Lorsque l'on étudie cette infrastructure commerciale, il faut également tenir compte d'autres types d'infrastructure. Par exemple, l'infrastructure nécessaire pour écouler les produits agricoles doit elle aussi retenir l'attention, parce qu'elle permet au paysan d'obtenir une rémunération pour le travail effectué et qu'elle peut lui être utile pour se procurer des crédits.

73. Outre leur action sur l'infrastructure générale, les pouvoirs publics disposent d'autres moyens pour influencer directement sur la commercialisation des engrais : services de vulgarisation, systèmes de crédit, subventions, mesures législatives ou réglementaires, etc.

74. Lorsqu'un pays en développement prévoit de construire une usine d'engrais, il doit aménager parallèlement l'infrastructure commerciale nécessaire afin de mettre l'agriculture nationale en mesure de tirer parti du projet en cause. Dès que la décision de construire une usine d'engrais a été prise, il faut commencer à mettre en place l'infrastructure correspondante afin d'assurer un approvisionnement régulier des agriculteurs en engrais lorsque la production aura démarré trois ou quatre ans plus tard.

75. C'est pendant cette période qu'il faudra s'occuper de préparer et de former le personnel chargé de la commercialisation des engrais, qui devra renseigner en permanence les agriculteurs sur l'application de ces produits.

76. Les dépenses liées à la mise en place et au fonctionnement des services et équipements nécessaires pour la distribution des engrais varient d'un pays à l'autre suivant les conditions géographiques et climatiques et l'état de développement de

l'infrastructure générale. Les évaluations générales ne présentent guère d'intérêt à cet égard. Toute estimation doit se rapporter à un pays déterminé et tenir compte du matériel de transport, des entrepôts, de bâtiments, etc. disponibles. La normalisation du matériel et des moyens de transport et d'entreposage peut contribuer à réduire les coûts, tout comme la préfabrication de certains bâtiments. Il faudra aussi prendre en compte les droits et taxes locaux frappant les importations. On trouvera donc dans le présent document des estimations du coût de certains éléments de l'infrastructure commerciale^{1/}. On s'en est servi dans la partie D pour évaluer les dépenses relatives à la mise en place de l'infrastructure nécessaire pour distribuer 300 000 tonnes d'engrais.

77. Les pouvoirs publics, l'industrie des engrais et les agents des services de vulgarisation doivent planifier l'aménagement de l'infrastructure nécessaire pour la distribution des engrais. Seule la coopération étroite de tous les intéressés permet de créer une infrastructure efficace.

I. Éléments d'infrastructure nécessaires pour la distribution des engrais

78. Les éléments nécessaires pour assurer un approvisionnement régulier en engrais sont les suivants :

- A. Production et/ou importation régulières d'engrais;
- B. Installations de stockage à l'usine et/ou au point d'entrée dans le pays;
- C. Transport des engrais,

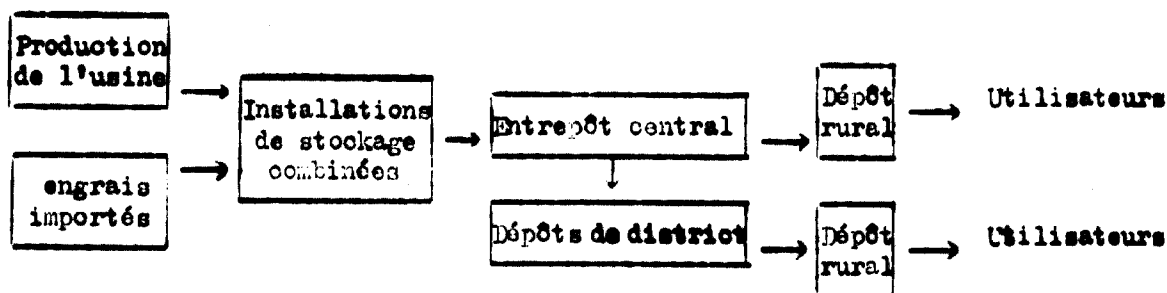
^{1/} Les estimations du coût des différents éléments d'infrastructure qui sont toutes libellées en dollars des Etats-Unis, ont été calculées au taux de change en vigueur au début de 1970.

Les prix et coûts effectifs, qui varient suivant les conditions locales, peuvent s'écarter considérablement des indications données dans le présent document. Les prix et chiffres, qui sont fournis uniquement à titre indicatif, sont fondés sur des données communiquées par des pays en développement et par des pays développés.

Seul le montant des dépenses en capital correspondant aux principaux éléments dont tous les pays ont besoin pour créer une infrastructure adéquate pour la distribution des engrais est indiqué. Pour aider le lecteur à effectuer les calculs correspondant à la situation particulière de tel ou tel pays, les chiffres sont fournis élément par élément.

- D. Installations de stockage aux niveaux de la région, du district et de la commune rurale;
- E. Personnel de direction et d'encadrement;
- F. Facilités de crédit;
- G. Services de vulgarisation agricole et méthodes agronomiques modernes;
- H. Activités de formation dans tous les domaines énumérés plus haut;
- I. Planification, fixation des prix, politique économique et législation à l'échelon gouvernemental.

79. Les éléments A et B seront analysés à l'aide d'un schéma très simple, qui peut être modifié ou complété selon les besoins.



A. Production et/ou importation régulières d'engrais

80. Un approvisionnement suffisant en engrais du type voulu est une des conditions préalables au bon fonctionnement de l'infrastructure. Beaucoup de pays en développement ne produisent pas d'engrais et sont tributaires des importations. Souvent, les installations portuaires ne sont pas suffisantes pour débarquer de grosses cargaisons, et leur encombrement empêche un déchargement rapide. Souvent aussi, les transports intérieurs prennent trop de temps (parfois jusqu'à deux mois), les distances à parcourir étant longues et les possibilités de transport limitées. Les importations doivent donc être très régulières, de manière à ne pas excéder les possibilités de l'infrastructure. Si certains engrais sont fabriqués sur place, il faut veiller à ce que les produits nécessaires pour compléter la production locale soient importés et distribués en temps voulu.

B. Installations de stockage à l'usine et/ou au port

81. Les installations de stockage de l'usine doivent avoir une capacité suffisante pour permettre une production régulière et ne pas freiner la fabrication lorsque les transports sont difficiles (saisons des pluies, par exemple). Il faut pouvoir y stocker au moins les engrais en vrac correspondant à deux mois de production, ainsi qu'une certaine quantité de produits ensachés. La capacité nécessaire pour les produits ensachés dépend dans une large mesure de l'existence d'autres installations de stockage en aval.

82. Les installations de stockage du port doivent avoir une capacité supérieure, de manière à régulariser le transit des engrais. Pour chaque port, une capacité correspondant à 30 % environ des importations annuelles d'engrais est, semble-t-il, le plus souvent suffisante. Toutefois, s'il est possible d'assurer un acheminement rapide et régulier des engrais, la capacité de stockage pourra être réduite en conséquence. Dans les pays sans littoral, où les engrais ne sont acheminés que par chemin de fer, la capacité de stockage pourra être beaucoup plus faible si les arrivées et les départs sont réguliers.

83. Les engrais devraient, dans la mesure du possible, être importés en vrac. Des économies substantielles peuvent ainsi être réalisées sur les frais de transport (10 à 40 %) et de manutention (jusqu'à 50 %).

84. Lorsque les conditions climatiques le permettent, on peut stocker les produits ensachés en plein air, sur une plate-forme en béton, en les recouvrant de feuilles de matière plastique. Il est préférable toutefois de les stocker sous un hangar.

85. Les installations de stockage devraient être construites de façon que le chargement des wagons, des camions ou des péniches ne soit pas trop coûteux. Quant aux installations d'ensachage, elles devraient être conçues pour des sacs de différentes conteneurs, par exemple 50, 25 et 10 kg, afin que l'on puisse livrer aux petits agriculteurs la quantité d'engrais dont ils ont besoin, sans avoir à réensacher les produits, et de façon à faciliter les transports dans les zones rurales.

86. Le coût d'une installation de stockage couverte d'une capacité de 20 000 tonnes d'engrais peut être évalué à 1,5 million de dollars, équipement non compris. Ce chiffre n'inclut pas le coût du terrain et du quai, ni celui du matériel nécessaire pour le déchargement des navires et le chargement des installations de stockage. Le

coût estimatif d'une ensacheuse, avec bascule et dispositif de couture d'une capacité horaire de 37 tonnes, est de 50 000 dollars. Si l'on désire qu'elle soit dotée d'une thermosoudeuse pour les sacs en polypropylène et en polyéthylène, elle coûtera 40 000 dollars de plus. Ainsi, le coût d'une installation d'ensachage complète avec structures en acier, trémie, crible, élévateur, bascule, ensacheuse et dispositif de couture peut être évalué à 90 000 dollars (125 000 dollars avec une thermosoudeuse). Ces chiffres correspondent aux coûts à prévoir pour une installation de stockage couverte. Une installation de stockage en plein air d'une capacité maximum de 15 000 tonnes coûterait 125 000 dollars.

C. Transports

87. Comme les distances à couvrir sont parfois considérables, le coût du transport influe beaucoup sur le prix que doivent payer les consommateurs pour les engrais. Dans certains pays en développement, le prix des engrais est plus que doublé à cause des frais de transport.

88. Dans la plupart des pays en développement comme des pays développés, c'est le transport par voie d'eau qui s'est révélé le plus économique. En outre, ce mode de transport convient parfaitement pour le transport des produits en vrac. L'investissement nécessaire pour un automateur simple non ponté de 150 tonnes peut être évalué à 115 000 dollars. Une péniche de 350 tonnes coûterait 155 000 dollars. A cela, il faut ajouter le coût de pontage et, au besoin, des cabines pour l'équipage.

89. Le rail peut constituer le mode de transport le plus économique dans les pays dépourvus de cours d'eau navigables. Toutefois, les réseaux ont souvent une capacité limitée et sont donc lents, par suite du nombre insuffisant des lignes et des wagons. De ce fait, ils sont fréquemment surchargés. Comme dans le cas du transport par voie d'eau, le gros avantage du rail est que les engrais peuvent être acheminés sur de longues distances pour un prix modéré et sans avoir à être transbordés. Il est presque toujours possible d'assurer leur transport tout au long de l'année.

90. On ne saurait donner d'indications sur le coût de la construction ou du prolongement des lignes de chemin de fer, car ce coût dépend entièrement des conditions locales. Ces lignes servant toutes à d'autres fins que le transport des engrais, il est évident que leur construction, leur entretien, etc., devraient être financés par l'Etat. Cependant, si la compagnie nationale ne dispose pas d'un nombre suffisant de

wagons pour assurer un approvisionnement régulier de l'entrepôt central en engrais, il faudra prévoir d'en acheter quelques-uns au titre du projet. Le nombre de wagons nécessaires dépendra de la distance à parcourir, du trafic et de la charge autorisée sur la ligne. Un wagon à portes coulissantes de 10 tonnes, conçu pour les lignes à écartement normal d'Europe occidentale, coûtera 32 000 dollars.

91. Le transport en vrac par le rail est également possible. A cette fin, il faudra construire des wagons spéciaux. Mais ceux-ci ne conviendront pas pour la plupart des marchandises qui pourraient être transportées lors du voyage de retour.

92. S'il n'y a pas de réseau ferroviaire ou si le réseau existant est insuffisant, il faudra utiliser des camions pour transporter les engrais jusqu'à l'entrepôt central. Le nombre de camions nécessaires dépendra non seulement de la distance à parcourir, mais encore des conditions climatiques (saison des pluies) et de l'état des routes.

93. Un camion de 10 tonnes pour le transport de produits ensachés coûtera 35 000 dollars. S'il est équipé d'une benne basculante pour le transport de produits en vrac, il coûtera 40 000 dollars. Dans certains pays plats à routes bien revêtues, il est possible d'utiliser des camions à remorque. Un camion à remorque de 17 tonnes coûte environ 47 000 dollars.

94. Le transport de l'entrepôt central aux dépôts de district sera assuré principalement par de petits camions, en raison de l'état des routes. Un camion de six tonnes coûtera 28 000 dollars. Pour le transport des dépôts ruraux aux exploitations agricoles, on utilise ordinairement de petits véhicules du type jeep (coût : 10 000 dollars) si l'agriculteur ne peut venir chercher lui-même ses engrais. Une normalisation poussée du parc de camions est indispensable pour réduire les frais d'entretien.

95. Tous les camions peuvent être utilisés pour le transport de fret de retour, mais il faut tenir compte, dans le calcul du nombre de camions, du temps nécessaire pour ce transport de retour et du temps restant pour le transport des engrais. Le transport à partir de l'usine ou du point d'entrée doit être considéré comme étant à la charge de l'usine. Si le transport des engrais peut être effectué, en partie ou en totalité, par des entreprises publiques ou privées, celles-ci devront donner des garanties suffisantes en ce qui concerne la ponctualité des transports. Très souvent, l'usine aura intérêt à garder quelques camions en réserve en prévision des accidents possibles.

95. Si la main-d'oeuvre disponible et les coûts salariaux le permettent, on pourra recourir à la palettisation pour faciliter les transports. Dans ce cas, il faudra ajouter le coût des chariots élévateurs à fourches, qui est de 25 000 dollars pour un engin de trois tonnes, et celui des palettes, qui est compris entre 7 et 20 dollars l'une. On peut aussi utiliser des dispositifs de palettisation automatique (coût : 250 000 dollars).

97. Les routes et les ponts étant utilisés par de nombreux autres usagers, leur construction, leur entretien, leur amélioration et leur agrandissement doivent logiquement être à la charge des pouvoirs publics.

D. Installations de stockage aux niveaux de la région, du district et de la commune rurale

98. Une usine d'engrais ayant généralement à desservir une superficie très étendue, il faut construire des entrepôts centraux en des points stratégiques, le plus près possible des zones de consommation : en bordure d'un cours d'eau ou d'un lac, le long ou au début d'une ligne ferroviaire, à l'intersection de grands axes routiers, etc. En principe, les dépenses d'investissement seront les mêmes que celles qui ont été indiquées plus haut sous A.2. Dans les cas où des matériaux en vrac seront acheminés par voie d'eau, il faudra en outre prévoir une grue à benne preneuse. Le coût d'une grue mobile est de 30 000 dollars pour une capacité de 40 tonnes/heure et de 150 000 dollars pour une capacité de 80 tonnes/heure.

99. Si les matériaux sont livrés en vrac aux entrepôts centraux, la capacité de passage de ceux-ci étant suffisante, il pourrait être utile de prévoir des installations pour le mélange en vrac qui fourniraient aux cultivateurs le type d'engrais qu'ils désirent. Pour une installation simple de mélange d'une capacité de 10 à 15 tonnes/heure, les dépenses d'investissement s'élèveront à 35 000 dollars, matériel de levage et construction métallique y compris. Bien qu'il faille maintenir à un niveau minimum les opérations de manutention pour réduire le coût et éviter les pertes, il pourrait être nécessaire de prévoir un stockage intermédiaire entre le niveau de la région et celui de la commune rurale. Le critère principal à cet égard est la superficie à desservir. En règle générale, ces entrepôts intermédiaires au niveau du district ne devraient pas être éloignés de plus de 100 km de l'entrepôt central. Pour

le stockage en hangar, le coût serait de 50 000 dollars pour 500 tonnes et de 30 000 dollars environ pour 250 tonnes. Pour le stockage à ciel ouvert, il serait respectivement de 6 000 et 5 000 dollars.

100. Comme les cultivateurs doivent pouvoir s'approvisionner facilement en engrais, il faut prévoir des entrepôts au niveau des communes rurales. Il suffira souvent d'installations simples, d'une capacité de 20 à 100 tonnes, selon l'importance de la demande locale. Le coût d'un hangar de stockage de 100 tonnes sera compris entre 6 000 et 8 000 dollars; des hangars de 50 et de 20 tonnes nécessiteront des dépenses d'investissement représentant respectivement 60 % et 25 % de ce montant. On peut considérer que le coût à prévoir est inférieur de 50 % pour le stockage à ciel ouvert et de 30 à 40 % pour les entrepôts à toit ouvert.

101. Pour les villages où la consommation est très faible, un moyen de résoudre le problème du stockage serait que les entrepôts de district ou de commune fassent livrer les engrais, par camions, à une date prédéterminée, les cultivateurs venant chercher les produits le même jour.

102. Comme il faut en général un grand nombre d'entrepôts de district, et surtout d'entrepôts locaux, la normalisation et la préfabrication permettraient peut-être de réduire le coût des installations.

103. Les entrepôts au niveau communal (dont les cultivateurs ne devraient pas être éloignés de plus de 10 km et qu'il faudrait souvent situer à proximité d'installations pour le stockage d'autres intrants ou de produits agricoles) devront être complètement indépendants afin d'éviter les risques de contamination. A tous les niveaux - région, district, commune rurale - il faudra prévoir des bureaux, des installations sanitaires et, quelquefois, une cantine. Les investissements nécessaires s'élèveront à 4 000 dollars pour un entrepôt central et à 2 500 dollars pour un entrepôt de district. Au niveau communal le coût peut être d'environ 2 000 dollars, cantine non comprise; cependant, une partie seulement de cet investissement - déterminée d'après les conditions locales - devrait être à la charge du projet de production d'engrais.

E. Personnel de direction et d'encadrement

104. Quel que soit le niveau d'infrastructure considéré, il faut un personnel bien formé, capable d'assumer les diverses tâches requises :

- Déchargement et chargement des matériaux;
- Pesage et ensachage; éventuellement mélange;
- Entretien du matériel et des bâtiments;
- Contrôle de la qualité et du poids;
- Contrôle de chaque opération du point de vue économique;
- Contrôle des mesures de protection de l'environnement;
- Organisation des entrées et sorties de matériaux;
- Comptabilité et administration générale;
- Planification et commandes à court et à long terme;
- Supervision et direction générales.

105. A ces diverses tâches s'ajouteront, dans bien des cas, des activités de commercialisation et, souvent aussi, des activités en matière de crédit, si ces fonctions ne sont pas remplies par d'autres institutions ou organismes. De plus, il se peut que les responsables aient à faire preuve d'une grande aptitude à l'improvisation pour assurer le fonctionnement régulier du système.

106. Les cadres d'un entrepôt central ou d'une usine et les responsables au point d'importation n'ont pas les mêmes fonctions que les cadres des entrepôts de district ou de commune rurale. Ces derniers ont des tâches particulières du fait de la plus grande proximité des cultivateurs. Le responsable d'un entrepôt local doit être capable de conseiller les cultivateurs sur le type et les quantités d'engrais qu'ils devraient utiliser. Il doit être au courant des facilités de crédit prévues et pouvoir aider les cultivateurs à les obtenir. Il lui faut non seulement prendre des commandes à court terme et des commandes pour la campagne suivante, mais aussi établir des estimations quant aux quantités totales, par type d'engrais, qui seront nécessaires pour cette campagne. On peut le considérer comme l'un des rouages essentiels de tout le système, car c'est sur ses indications que seront fondés les calculs faits d'abord à l'échelon du district, puis à celui de la région, afin d'évaluer les besoins globaux du pays. Ajoutons à cela que le responsable d'un entrepôt local devra s'occuper non seulement des engrais mais aussi d'autres intrants, ainsi que de la commercialisation des produits agricoles. Il est logique de considérer que, puisque les entrepôts de

district et de région sont situés en des points stratégiques bien reliés aux réseaux de transport, ce qui permet d'assurer le fret en sens inverse, les produits des cultivateurs seront acheminés par les mêmes voies.

107. Il est impossible de donner une estimation pour le coût de fonctionnement d'un entrepôt. En effet, non seulement les traitements et salaires diffèrent d'un pays à l'autre, mais encore les diverses installations n'ont ni la même capacité de passage ni le même degré de mécanisation. Les effectifs permanents devraient être peu importants; en période de pointe, il est possible d'embaucher du personnel à mi-temps.

108. La gestion des entrepôts est assurée selon diverses formules qui varient considérablement selon les pays en développement. Elle peut être confiée à des associations ou coopératives de cultivateurs, à l'administration communale, aux chefs de villages, industriels du secteur privé, entreprises de meunerie ou de raffinerie de sucre, centres de services à l'agriculture, coopératives de crédit, missions religieuses, etc. Dans certains cas les activités portent sur l'ensemble de la distribution, y compris les entreprises de commercialisation et de production, tant publiques que privées; dans d'autres elles sont limitées à certains de ses aspects. Il arrive que des coopératives ou organisations de cultivateurs ou des entreprises privées s'occupent des entrepôts de district et de commune et se chargent de toutes les activités correspondantes. Diverses formules mixtes sont également possibles. Il importe d'assurer l'autosuffisance à tous les niveaux du circuit de distribution. Les marges ajoutées au prix devraient être telles qu'après déduction des coûts et des provisions pour risques, le bénéfice net soit suffisamment important pour inciter à poursuivre et à étendre les activités, notamment celles qui portent sur la commercialisation des engrais.

F. Facilités de crédit

109. Dans les pays en développement comme dans les pays développés, la quasi-totalité des cultivateurs a besoin de crédit. Celui-ci leur est accordé par les organismes étatiques ou semi-étatiques, banques de crédit ou banques commerciales, organisations de cultivateurs, bailleurs de fonds privés, etc. Quelle que soit l'origine du crédit, la procédure devrait être simple et rapide.

110. Dans de nombreux pays l'excessive complexité de la procédure empêche les cultivateurs de passer en temps utile leurs commandes d'engrais car ils ne sont pas certains d'obtenir le crédit nécessaire. Le petit cultivateur, notamment, ne peut guère offrir

de garanties (le crédit est souvent accordé contre gage constitué par la prochaine récolte). Dans bien des pays l'intérêt est de 12 % par an, avec remboursement à la livraison ou à la vente de la récolte. Il est souvent prévu une marge de 5 à 10 % pour créance irrécouvrable, ce qui porte le taux d'intérêt à 13,2 % par an. Dans d'autres pays, les organismes étatiques ou semi-étatiques de crédit incluent le risque de créance irrécouvrable dans leur tarif ou appliquent un taux d'intérêt faible, accordant ainsi une sorte de subvention. Certaines coopératives de crédit demandent seulement le paiement des frais d'administration et ne prennent pas d'intérêt; la condition imposée dans ce cas au preneur de crédit est de vendre les produits de son exploitation à la coopérative, qui en assure elle-même la commercialisation, le remboursement du prêt étant effectué lors de celle-ci. Il arrive aussi que les crédits soient accordés par des négociants locaux, dont les taux d'intérêt sont en général plus élevés et le capital limité; en revanche la procédure est plus rapide. Dans bien des cas il peut être plus facile d'évaluer la solvabilité du cultivateur lorsque celui-ci est connu des responsables locaux chargés, notamment, de la commercialisation et des services de vulgarisation.

111. Les caisses autonomes de prêt agricole, qui existent dans bien des pays, peuvent contribuer considérablement à assurer la solvabilité des cultivateurs.

G. Services de vulgarisation agricole et méthodes agronomiques modernes

112. La mission d'un service de vulgarisation agricole est de conseiller l'agriculteur, non seulement sur les genres de cultures qu'il devrait pratiquer sur son sol, mais également sur les types et les quantités d'engrais à utiliser en tenant compte du rapport valeur de la récolte/coût des engrais. En outre, ce service doit faire connaître les méthodes agronomiques modernes.

113. Comme beaucoup d'agriculteurs des pays en développement sont illettrés, il faut que cette information leur soit donnée oralement et sous forme de démonstration. La meilleure méthode consistera à organiser des journées de vulgarisation et de démonstration sur les lieux de travail, accompagnées de séances d'information et de discussions au niveau du village. Il serait souhaitable d'organiser ces démonstrations et ces réunions en collaboration avec l'entreprise qui commercialise les engrais, afin de coordonner l'information et d'éviter les doubles emplois. Cette méthode s'est révélée très utile dans un grand nombre de projets de la FAO concernant les engrais. (Il va sans dire qu'un marquage simple et clair des sacs, avec des couleurs différentes, facilite la tâche.)

114. Les expériences faites dans les centres de recherche, et aussi sur le lieu de travail des agriculteurs, seront utiles, en particulier pour les exploitants agricoles ayant reçu une formation plus poussée.

115. Comme toutes ces activités ne portent pas seulement sur les engrais, mais aussi sur tous les autres facteurs de production agricole, notamment l'irrigation, etc., il est évident que les coûts devront être pris en charge par les pouvoirs publics.

H. Activités de formation

116. Les personnes chargées des activités décrites ci-dessus devront naturellement recevoir une formation appropriée. Il faudra aussi organiser régulièrement des cours de recyclage. Il est conseillé d'envoyer les cadres des services de vulgarisation, recevoir cette formation dans un pays étranger possédant déjà une infrastructure importante.

117. La formation en matière de manutention, de distribution et de commercialisation des engrais devrait être prise en charge par le producteur ou le fournisseur. Les autres activités seraient, en principe, prises en charge par les pouvoirs publics, ce qui ne signifie pas nécessairement que les usines d'engrais et les coopératives d'agriculteurs ne doivent pas participer à la formation et par conséquent prendre en charge une partie des coûts.

I. Planification, fixation des prix, politique économique et législation à l'échelon gouvernemental

118. Il est rare que les pouvoirs publics élaborent une planification limitée à l'infrastructure nécessaire pour la distribution d'engrais. Presque toutes les mesures prises intéressent l'ensemble de l'infrastructure, et contribuent à l'édification de l'économie nationale ou de secteurs importants de celle-ci. On peut citer par exemple la planification et l'exécution des travaux de construction ou d'amélioration des voies ferrées et des routes. De même, la mise en place d'un service de vulgarisation agricole profitera à l'ensemble des secteurs de l'agriculture.

119. Il arrive cependant que les mesures prises concernent directement les engrais : construction d'une usine d'engrais, autorisation d'en commencer les travaux, etc. Dans ce cas, les autorités compétentes doivent pouvoir prévoir avec précision la consommation future et établir la faisabilité du projet. Elles doivent aussi élaborer une

législation et une réglementation concernant la sécurité et la protection de l'environnement. Elles doivent enfin rechercher les fonds nécessaires pour financer, non seulement l'usine elle-même, mais aussi l'infrastructure connexe.

120. C'est également à ces autorités qu'il incombe de commander en temps voulu les importations d'engrais dont le pays a besoin (ou d'accorder les autorisations nécessaires). Il faut pour cela disposer d'un personnel capable de recueillir les informations nécessaires, ce qui peut se faire en grande partie auprès des centres de vulgarisation ou des réseaux de commercialisation d'engrais. La consommation des engrais ne dépendant pas seulement de leur prix, mais aussi du prix des diverses récoltes, il est indispensable que cette question soit examinée par les divers services officiels compétents. (Par niveau des prix, on entend soit les prix fixés - définitivement ou à l'intérieur d'une fourchette - soit les prix probables du marché.)

121. La politique économique et la politique des prix ont des incidences très importantes sur l'utilisation des engrais et la production alimentaire. Les droits sur l'importation des engrais, des matières premières, de l'équipement et des véhicules de transport, ainsi que les impôts directs ou indirects, se répercutent sur les prix. Des subventions et des possibilités de crédit à faible taux d'intérêt peuvent rendre l'achat d'engrais rentable pour les agriculteurs, compte tenu du prix atteint par leurs récoltes.

122. La législation concernant les engrais devrait prévoir une garantie concernant la qualité (teneur en fertilisants) et le poids. Il faudrait pour cela que le gouvernement mette en place des organismes de contrôle.

123. On peut également élaborer une législation concernant les bâtiments de stockage et les bâtiments à office de bureaux pour tenir compte des normes en matière de sécurité, de santé, d'environnement et de pollution.

II. Partage des responsabilités dans la mise en place de l'infrastructure pour la distribution d'engrais

124. Les participants à la réunion de consultation voudront peut-être prendre note de la difficulté d'établir un partage clair des responsabilités dans ce domaine, étant donné qu'il existe déjà dans pratiquement tous les pays une certaine infrastructure, à laquelle il paraît naturel d'intégrer les divers services de distribution et de

commercialisation des engrais. Toutefois, lorsque rien n'existe et qu'il faut mettre en place une infrastructure complète, on peut prévoir le partage suivant des responsabilités pour les deux stades de la réalisation du projet.

Premier stade

125. Au premier stade, c'est au projet qu'il incombe de prendre en charge l'investissement initial et le capital circulant nécessaire aux éléments ci-après, ainsi que leur amortissement, leur entretien et leur renouvellement :

- Toutes les installations figurant sur le périmètre de l'usine;
- Les installations de manutention des engrais au point d'importation;
- Les installations centrales de stockage et les dépôts de district (y compris le logement du personnel dans les zones nouvellement aménagées).

126. L'usine prend également à sa charge les véhicules utilisés pour le transport des matériaux entre les divers points de stockage et les véhicules de service (vente, etc.) ainsi que les traitements, salaires et avantages sociaux du personnel correspondant. Les engrais devraient être déposés en consignation dans les installations de stockage mentionnées ci-dessus.

127. C'est à l'Etat ou aux organismes compétents qu'il incombe de prendre en charge les dépenses suivantes :

- Travaux publics (chemins de fer, routes, etc.), y compris l'entretien, le renouvellement et le développement des réseaux;
- Services publics (hôpitaux, transport, etc.);
- Crédits et subventions;
- Planification et passation des commandes;
- Services de vulgarisation, réglementation et application de cette réglementation,
- Traitements, salaires et avantages sociaux des personnels correspondants.

128. Partant du principe que la communauté rurale doit dès le début participer directement à l'entreprise, on peut lui proposer de se charger d'une partie de l'infrastructure - stockage, manutention, commercialisation et transport des engrais - ainsi que de toutes les dépenses afférentes à l'emploi du personnel nécessaire. Divers organismes ou diverses personnes peuvent se charger de cette tâche. Lorsque la population locale n'est pas en mesure d'assumer ces charges, les pouvoirs publics ou l'usine d'engrais devront intervenir. Cela ne doit pas empêcher les installations de devenir le plus rapidement possible la propriété des communautés locales, qui devront alors en assurer le fonctionnement.

Deuxième stade

129. A mesure que l'infrastructure se développe, les dépôts de district et même certains dépôts centraux peuvent être pris en charge par les organisations ou coopératives d'agriculteurs. Il en va de même pour les opérations de transport entre ces divers points. Un système de remises pour livraisons anticipées hors saison peut constituer un encouragement. L'expérience des pays industrialisés montre qu'une remise suffisamment élevée permet d'assurer un afflux régulier des approvisionnements en engrais.

130. Il semble souhaitable de laisser certains des dépôts centraux à la disposition de l'usine d'engrais afin qu'elle puisse stocker en quantités suffisantes pour garantir la régularité de la production ou des importations. Les pouvoirs publics ou les organes compétents assument les mêmes responsabilités que pour le premier stade. Les agriculteurs (ou leurs organisations) et l'entreprise privée ou publique, sous ses diverses formes, voient augmenter leur part de responsabilité. L'usine récupérera ainsi une partie de ses investissements initiaux.

III. Assistance extérieure pour la mise en place de l'infrastructure nécessaire pour la distribution des engrais

131. Les participants à la réunion de consultation voudront peut-être noter que l'assistance extérieure accordée aux pays en développement mettant en place l'infrastructure nécessaire pour distribuer les engrais peut prendre de nombreuses formes, comme par exemple la fourniture de capitaux, de connaissances techniques et de services d'experts. Etant donné que cette assistance revêt une grande importance pour l'augmentation de la production agricole, elle devrait être fournie à titre de don ou à des conditions de faveur, chaque fois que cela est possible.

132. Dans un premier temps, l'assistance au niveau rural local (entrepôts, transport, crédits, fonds de roulement, etc.) sera particulièrement importante pour la création d'une infrastructure satisfaisante pour la distribution des engrais. Il est donc suggéré que les pays fournissant des engrais à titre d'aide octroient en même temps une assistance de ce genre au niveau rural local. Par exemple, les fonds réunis en vendant les engrais dont il a été fait don au pays peuvent servir à financer cette action locale.

133. Quelques-uns des pays produisant des engrais n'ont pas une infrastructure suffisante pour les distribuer sur le marché national. On doit considérer qu'il est du devoir de l'entreprise d'engrais, des autorités et des autres organismes publics de prendre d'urgence des mesures pour remédier à cette situation. Le cas échéant, ces initiatives peuvent être appuyées, à la demande des gouvernements intéressés, par une assistance internationale.

**D. EXEMPLE D'ETUDE DE CAS SUR LA MISE DE FONDS TOTALE NECESSAIRE POUR CREER
L'INFRASTRUCTURE PERMETTANT DE DISTRIBUER ET DE COMMERCIALISER
300 000 TONNES DE MATIERES FERTILISANTES**

I. Hypothèses retenues aux fins de l'étude

134. Les estimations détaillées concernant le montant total des investissements nécessaires pour mettre en place l'infrastructure complète de distribution présentées dans l'étude reposent sur les hypothèses ci-après :

- a) Consommation annuelle de 300 000 tonnes de matières fertilisantes contenant les éléments N, P et K et acheminement régulier tout au long de l'année des engrais du port ou de l'usine vers les entrepôts locaux;
- b) Un entrepôt principal situé dans le port ou à l'usine d'engrais ayant une capacité de stockage de 50 000 tonnes et permettant d'assurer si son contenu est renouvelé six fois par an, la manutention régulière de 300 000 tonnes d'engrais par an;
- c) Trois entrepôts centraux dont l'un, situé à 100 km de l'entrepôt principal, n'est desservi que par camion pendant que les deux autres, qui sont situés à 250 km et à 350 km respectivement de l'entrepôt principal, sont raccordés au réseau ferroviaire. Ils ont tous trois une capacité de stockage de 20 000 tonnes et un débit de 100 000 tonnes par an;
- d) La moitié des engrais consommés chaque année passe par les entrepôts régionaux dont la capacité de stockage est de 100 tonnes et dont le contenu est renouvelé cinq fois par an. Chacun de ces dépôts a des installations pour le stockage en plein air de 500 tonnes d'engrais. Il faudra au total 30 de ces entrepôts;
- e) Le moitié des engrais consommés chaque année est acheminée directement de l'entrepôt central aux dépôts locaux;
- f) Trois mille dépôts locaux, ayant chacun une capacité de stockage sous abri de 20 tonnes et un débit annuel cinq fois plus élevé, soit 100 tonnes. Vingt-cinq pour cent seulement des investissements relatifs aux bureaux et

aux véhicules de transport nécessaires à ce niveau sont affectés aux engrais puisqu'on peut supposer que ces installations serviront à de nombreuses autres fins.

- g) Tous les engrais sont reçus en vrac à l'entrepôt principal et y sont ensachés et palettisés ^{2/}. Le transport vers l'entrepôt central et les entrepôts régionaux se fait sur palettes, mais non le transport vers les dépôts locaux. Le cas échéant, les plate-formes des camions devraient être adaptées aux dimensions des palettes.
- h) Le montant total des investissements comprend le coût de 10 centres de vulgarisation agricole.
- i) Pour établir les estimations relatives au fonds de roulement requis on a utilisé un chiffre moyen dégagé de données communiquées par des pays développés et par des pays en développement.

135. Les dépenses d'investissement peuvent différer sensiblement en raison de la grande inégalité des conditions existant dans les différents pays en développement (état des routes, vitesse des transports ferroviaires, etc.).

II. Montant total des investissements requis et comparaison avec les résultats d'autres études

136. Le montant total des investissements fixes que nécessite la mise en place d'une infrastructure permettant de distribuer 300 000 tonnes d'engrais par an s'établit à 45,8 millions de dollars des Etats-Unis, soit 152 dollars par tonne d'engrais. A ce chiffre il faut ajouter les fonds de roulement nécessaires (77 à 120 dollars des Etats-Unis par tonne).

^{2/} Il n'est pas tenu compte des investissements correspondants, puisque ces installations devraient normalement faire partie de l'usine.

137. Les résultats de cette étude d'un cas hypothétique ne diffèrent que légèrement des études que W.F. Sheldrick a réalisées pour la Banque mondiale en janvier 1976 ^{9/}. Ces études qui portent sur sept usines ayant des caractéristiques différentes de débit et de fonctionnement, indiquent que le montant moyen des investissements nécessaires pour distribuer et commercialiser les engrais se situe entre 160 et 180 dollars par tonne de débit annuel, celui des dépenses d'exploitation étant de 50 dollars par tonne. Cette étude de la Banque mondiale conclut que le montant des investissements supplémentaires dans l'infrastructure nécessaire pour la distribution et la commercialisation des engrais devrait correspondre à celui des fonds investis dans la production d'engrais.

138. Des conclusions quasiment identiques se dégagent d'une étude, fondée sur plusieurs cas d'espèces, que F.V. Parker a menée en 1963 ^{10/} pour l'Agency for International Development (Washington D.C.).

139. D'une manière générale, on peut conclure qu'il faut pour chaque dollar investi dans la production d'engrais, investir au moins un dollar dans la mise en place de l'infrastructure auxiliaire de distribution.

^{9/} The Role of the World Bank in helping to meet the fertilizer requirements of developing countries. Janvier 1976.

^{10/} The functions and cost of a fertilizer marketing service.

III. Calcul détaillé des dépenses d'investissements

Investissements

Entrepôt principal au port ou à l'usine Dollars des Etats-Unis

Capacité - 50 000 tonnes; débit 300 000 tonnes par an	3 500 000	
Bureaux et autres bâtiments	500 000	
Terrains (10 dollars le m ²)	600 000	
Équipement divers		
Remorques-chargeuses (5) et chariots élévateurs à fourche (5)	390 000	
Installations d'ensachage (50 tonnes par heure, 16 heures par jour, 320 jours par an)	540 000	
Palettes, matériel, pièces de rechange	350 000	
33 camions de 10 tonnes (y compris une réserve) à raison de 37 000 dollars l'unité (10 tonnes par jour, 100 kilomètres par jour, 320 jours par an = 100 000 tonnes par an)	2 221 000	
110 wagons de chemin de fer (y compris une réserve) à 32 000 dollars (moyenne 1250 tonnes par an, 350 tonnes par jour)	<u>3 520 000</u>	11 131 000

Entrepôt central

Capacité de stockage - 20 000 tonnes; débit 100 000 tonnes par an	1 500 000	
Bureaux	4 000	
Terrains (5 dollars le m ²)	125 000	
3 chariots élévateurs à fourche à 25 000 dollars	75 000	
55 camions de 5 tonnes (y compris une réserve) à 30 000 dollars (5 tonnes par jour; 100 kilomètres par jour, 320 jours par an)	1 650 000	
Matériel et pièces de rechange	<u>50 000</u>	
Total par dépôt central	3 404 000	
Frais d'investissement pour 3 dépôts centraux		10 212 000

Dépôt régional

Dollars des Etats-Unis

Capacité de stockage - 1 000 tonnes; - débit 5 000 tonnes par an (entrepôt sous abri - 500 tonnes, entrepôt en plein air - 500 tonnes, bureaux)

75 000

Terrains

1 camion de 6 tonnes et 1 camion de 1,5 tonne transport moyen 15,5 tonnes par jour, 320 jours par an

38 000

Matériel et pièces détachées

10 000

Total par dépôt régional

123 000

Frais d'investissement pour 30 dépôts régionaux

3 690 000

Dépôts locaux

Capacité - 20 tonnes; débit - 100 tonnes par an

2 000

Terrain

Bureau (participation aux frais d'investissement)

500

Véhicules (participation aux frais d'investissement)

2 500

Matériel et pièces et rechange

500

Coût total par dépôt local

5 500

Frais d'investissement pour 3 000 dépôts locaux

16 500 000

Centres de vulgarisation agricole

Bâtiment

400 000

Véhicules : 2 voitures tous terrains, 10 cyclomoteurs, 50 bicyclettes

12 000

Matériel mobile et pièces de rechange

12 000

Coût total par centre de vulgarisation agricole

424 000

Frais d'investissement pour 10 centres de vulgarisation

4 240 000

Investissement total pour distribuer 300 000 tonnes par an

45 773 000

INVESTISSEMENT NECESSAIRE PAR TONNE D'ENGRAIS DISTRIBUEE

Investissement fixe par tonne distribuée

153

Fonds de roulement nécessaires par tonne distribuée

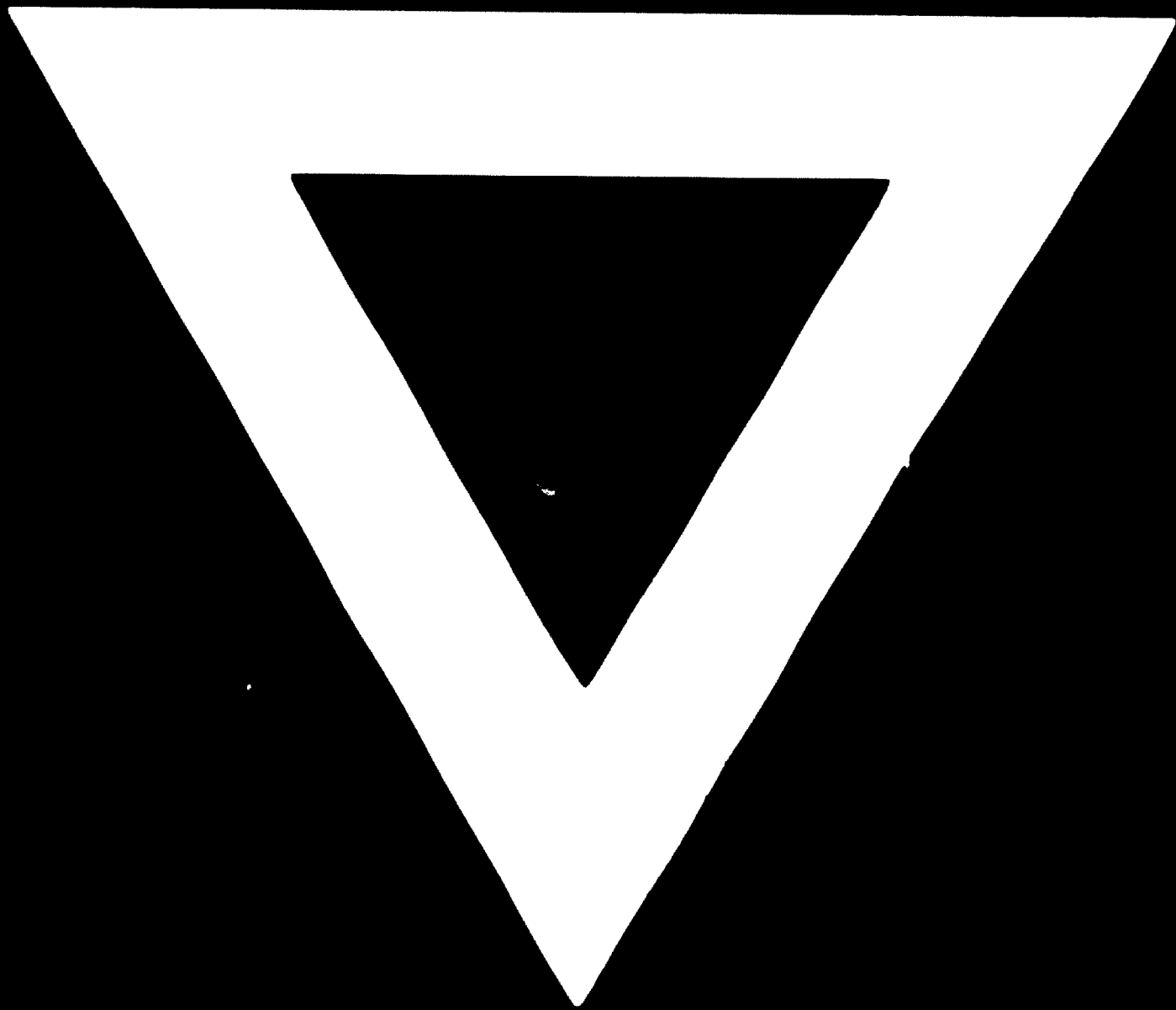
77-120

Montant total des investissements nécessaires pour distribuer et commercialiser les engrais

(par tonne distribuée)

230-273

B - 10



79. 11. 13