



**NATIONS UNIES**  
**CONSEIL ÉCONOMIQUE ET SOCIAL**



Distr.  
LIMITÉE

E/CN.14/EP/49  
10 janvier 1974

FRANCAIS  
Original : ANGLAIS

COMMISSION ECONOMIQUE POUR L'AFRIQUE

Conférence régionale sur l'industrie pétrolière  
et les besoins de formation dans  
le domaine des hydrocarbures

Tripoli, 2 - 12 février 1974

**L'INDUSTRIE DE TRANSFORMATION DES HYDROCARBURES DU PETROLE EN AFRIQUE**

(Caractéristiques et perspectives de développement)

(Document établi par le secrétariat de la CEA)

**TABLE DES MATIERES**

	<u>Page</u>
	iii
Avant propos - - - - -	1
Introduction - - - - -	6
La demande de produits pétroliers et petrochimiques - - - - -	6
Produits pétroliers (de raffinerie) - - - - -	15
Produits pétrochimiques - - - - -	15
Engrais azotés - - - - -	22
Résines synthétiques - - - - -	27
Fibres synthétiques - - - - -	29
Caoutchoucs synthétiques - - - - -	
Produits divers (Antiparasites, détergents synthétiques, noir de carbone solvants) - - - - -	33
Situation actuelle et perspectives - - - - -	37
Raffineries de pétrole et usines de gaz naturel - - - - -	37
Raffinerie de pétrole - - - - -	45
Usines de LNG - - - - -	48
Industries pétrochimiques - - - - -	48
Engrais azotés - - - - -	54
Résines synthétiques - - - - -	58
Fibres synthétiques - - - - -	59
Caoutchoucs synthétiques - - - - -	60
Produits divers - - - - -	

## TABLE DES MATIERES (suite)

	<u>Page</u>
Possibilités de développement - - - - -	62
Produits finals - - - - -	62
Produits intermédiaires - - - - -	63
Choix des produits intermédiaires - - - - -	63
Exemple de développement intégré - - - - -	65
Choix des matières premières - - - - -	65
Choix des techniques - - - - -	66
Fabrication d'intermédiaires - - - - -	69
Nécessité d'installations intégrées - - - - -	71
Trois formules possibles pour le démarrage des industries pétrochimiques - - - - -	73
Nécessité d'une coopération entre pays - - - - -	74
Perspectives des usines produisant pour l'exportation - - - - -	74
Conclusions et recommandations - - - - -	79
Conclusion - - - - -	79
Recommandations - - - - -	80

## AVANT-PROPOS

Comme on le notera à la lecture du présent document, l'industrie des hydrocarbures se caractérise par la diversité et la complexité. On ne saurait contester son importance stratégique pour l'Afrique en voie de développement. Ce qui est contestable est la méthode à adopter pour assurer son développement intégré. On s'est efforcé ici de mettre en évidence quelques moyens pratiques d'y parvenir.

Le document est divisé en cinq sections. La première, l'introduction, reprend sous une forme résumée les caractéristiques et les complexités de l'industrie. Dans la deuxième, on a tenté de définir et de quantifier approximativement les productions intéressant la région. La troisième présente un aperçu des perspectives de l'industrie. La quatrième expose quelques-unes des démarches possibles pour son développement. A la dernière, figurent les conclusions de base et quelques mesures susceptibles d'être prises en vue du développement coordonné et intégré de l'industrie à l'échelon multinational.

On a cherché à présenter le document de façon à intéresser plusieurs catégories de lecteurs. Ceux qui souhaitent avoir une idée plus précise de la situation de l'industrie et ceux qui sont associés à sa planification dans leurs pays ou zones respectifs trouveront dans les notes de bas de page quelques indications utiles et relativement détaillées sur les innovations, les tendances et les possibilités de l'industrie des hydrocarbures présentant un intérêt pour la région. A ce titre, les notes ont notamment pour objet de servir d'élément de référence.

## INTRODUCTION

1. Aux fins du présent document, l'industrie des hydrocarbures s'étend à toutes les opérations intervenant dans le traitement du pétrole et la fabrication de produits pétrochimiques à partir d'hydrocarbures provenant du pétrole et du gaz naturel, depuis le stade initial auquel les hydrocarbures quittent le puits. En général, deux types d'organisations commerciales s'intéressent à cette industrie : les sociétés pétrolières et les sociétés chimiques.
2. Les sociétés pétrolières assurent le traitement au premier stade, essentiellement jusqu'à la séparation. Le gaz naturel est décomposé en essence naturelle et en gaz sec. Viennent ensuite la stabilisation de l'essence naturelle et, si le gaz est destiné à l'exportation, sa liquéfaction. Le pétrole brut est distillé en fractions, après quoi des opérations de conversion (le cas échéant) et de traitement sont effectuées dans des raffineries. Les produits qui en résultent sont utilisés soit comme carburant soit comme matière première pour les industries pétrochimiques, remplaçant ainsi les intrants classiques tirés du charbon ou de matières végétales pour l'industrie de la chimie organique.
3. Les sociétés chimiques, ou plus précisément pétrochimiques, procèdent à des opérations plus diversifiées et complexes. Elles assurent la production ou la récupération des produits intermédiaires primaires à partir des matières premières pétrolières et du gaz naturel, puis la fabrication de produits intermédiaires secondaires. Ceux-ci, à leur tour, subissent en général une série de conversions successives avant d'être mis à la disposition d'industries consommatrices ou du consommateur final en tant que produits pétrochimiques ou comme élément ou partie de presque tous les biens de consommation et d'équipement 1/.
4. Bien qu'il existe en Afrique une trentaine de raffineries et quatre usines de traitement du gaz, l'industrie pétrochimique est encore aux premiers stades du développement. Pour cette raison, et compte tenu de l'importance et de la complexité de l'industrie pétrochimique, l'accent sera mis dans le présent document sur les produits pétrochimiques.

1/ Exemples de produits pétroliers : gaz de raffinerie, propane, butane, gaz de pétrole liquéfié, essence, naphte, kérosène, carburacteur, gasoil, huiles lubrifiantes, fuel et bitume.

Exemples de produits pétrochimiques :

Produits intermédiaires primaires : gaz de synthèse (ammoniac et méthanol), oléfines (acétylène, éthylène, propylène, butadiène), aromatiques (benzène, toluène et xylènes).

Produits intermédiaires secondaires : chlorure de vinyle, acétate de vinyle, styrène, acrylonitril, caprolactame, DMT, éthylène glycol, dodécylbenzène.

Produits finals : engrais azotés, matières plastiques, fibres synthétiques, caoutchoucs synthétiques, détergents synthétiques, dissolvants, insecticides, peintures.

/...

5. L'industrie pétrochimique est née au Etats-Unis au cours de la seconde guerre mondiale. Elle présente les caractéristiques suivantes :

- Grande variété de produits;
- Opération en continu;
- Economies d'échelle et forte intensité de capital;
- Techniques perfectionnées et complexes avec automation poussée;
- Evolution technologique ou obsolescence rapides (produits, procédés, échelle);
- Possibilité d'utiliser des matières premières et des méthodes de production diverses pour obtenir le même produit;
- Proportion importante de main-d'oeuvre hautement qualifiée;
- Opération intégrée permettant de valoriser ou d'utiliser économiquement les sous-produits ou les produits connexes;
- Fabrication de produits intermédiaires (rapport élevé entre la demande de produits intermédiaires et la demande totale par suite de relations inter-industrielles étroites);
- Nécessité d'une base industrielle bien établie dans le domaine de la chimie inorganique.

6. Ces caractéristiques donnent l'impression que l'implantation d'une industrie pétrochimique dépasse les capacités de la plupart des pays africains en voie de développement qui sont handicapés par l'étroitesse de leurs marchés et qui ne remplissent pas certaines des conditions préalables supposées ci-dessus. On peut le déplore car l'industrie pétrochimique est extrêmement dynamique et a prouvé au cours des 30 dernières années qu'elle avait une croissance particulièrement rapide et des effets stimulants de vaste portée sur l'économie mondiale en général. Alors que sa contribution à la production de l'industrie chimique était nulle aux Etats-Unis en 1930, elle atteignait 57 p. 100 vers le milieu des années 60 et tout indique qu'elle a encore augmenté au cours des dernières années. En Europe, l'indice de la production de l'industrie de la chimie organique était de 424 contre 246 pour l'ensemble de l'industrie chimique en 1967 (1958 = 100). On prévoit qu'en 1975, il aura triplé par rapport à ce chiffre. A noter que les produits provenant du pétrole et du gaz naturel représentaient 65 p. 100 de la production mondiale de produits chimiques organiques en 1965 et 79 p. 100 en 1967 <sup>2/</sup>. Cette proportion a atteint 90 p. 100 au cours des dernières années <sup>3/</sup>.

7. Les produits de l'industrie pétrochimique sont surtout utilisés comme facteurs de production dans beaucoup d'autres industries et dans l'agriculture et trouvent des débouchés sous la forme d'une vaste gamme de produits dont les usages s'étendent

---

<sup>2/</sup> Development in the organic sector of the European chemical industry, ID/WG. 34/8 Rev. 1, CEE, 1970.

<sup>3/</sup> Petroleum Press Service, novembre 1971.

à presque tous les domaines. Dans un certain nombre de cas, ils remplacent une multitude de matières classiques comme le bois, les métaux, le verre, la céramique, les fibres naturelles et le caoutchouc, le savon, la peinture et le papier. Le papier d'imprimerie semble être la dernière matière classique exposée à être remplacée. Du papier synthétique fait l'objet d'essais de commercialisation dans des pays comme les Etats-Unis et le Japon 4/. A noter que dans bien des cas, les produits de remplacement, pouvant être mis au point sur commande à des fins particulières, se sont révélés préférables qualitativement et quantitativement, d'où l'importance croissante des produits pétrochimiques. Leur rôle stratégique est résumé dans la citation suivante : "Sur le marché international, quelque 25 p. 100 de tous les produits achetés et vendus peuvent être classés parmi les produits pétrochimiques" 5/.

8. Les deux paragraphes précédents mettent nettement en évidence la nécessité et les avantages d'une industrie pétrochimique en Afrique. Cependant, comme nous l'avons vu plus haut, il convient d'aborder son implantation de façon réaliste et pragmatique. Au stade actuel du développement économique en Afrique, il serait justifié pour des pays possédant des avantages relatifs tels que des ressources abondantes de pétrole brut et de gaz naturel bon marché (le dernier étant dans bien des cas brûlé à la torche) et un emplacement stratégique par rapport aux marchés internationaux, de se lancer dans l'industrie pétrochimique, en particulier dans la fabrication de produits intermédiaires, à des niveaux de production comparables à ceux des pays industrialisés. Ce principe est conforme à la tendance actuelle à implanter les usines en fonction de l'emplacement des matières premières ou des sources d'énergie, illustrée par l'exemple de la Trinité-et-Tobago et plus récemment de l'Afrique du Nord.

9. Pour ce qui est des autres pays, en particulier ceux qui possèdent des raffineries de pétrole relativement importantes, présentant des possibilités d'intégration du raffinage et des opérations pétrochimiques, on pourrait envisager d'établir certaines industries pétrochimiques, en commençant éventuellement par le traitement final de produits importés ou de produits intermédiaires et en procédant ensuite à une intégration progressive remontant vers la matière première. Une condition préalable essentielle est que ces pays et leurs voisins conviennent de mettre en commun leurs marchés nationaux trop exigus pour certains produits pétrochimiques, de façon à permettre une échelle de production économique, laquelle tend, au détriment des pays en voie de développement, à devenir de plus en plus vaste 6/. Il importe de

---

4/ Selon un article intitulé "Bump road ahead for synthetic paper" paru dans Chemical and Engineering News (23 octobre 1972), "des prix élevés, parfois triples de celui du papier classique, en ont limité la vente et continueront à empêcher tout progrès spectaculaire à brève échéance."

5/ Studies in Petrochemicals, ONU, 1966.

6/ Les années 60 ont vu une croissance de la dimension des usines, qui est arrivée à décupler. On peut espérer que cette tendance ne suivra pas au cours de la présente décennie le même rythme que durant la précédente. Selon le Oil and Gas Journal du 2 août 1971, la limite d'une usine d'éthylène à une seule chaîne, par exemple, sera probablement de 550 000 à 700 000 tonnes par an. Cette supposition est fondée sur un certain nombre de facteurs économiques, associés à un matériel fiable.

souligner ici qu'en raison de la quantité limitée de produits requise, la vaste gamme des produits pétrochimiques offerts sur le marché et l'aptitude d'un certain nombre d'entre eux à se remplacer mutuellement, il convient, avant de se lancer dans leur fabrication, de procéder à un choix judicieux des plus importants, offrant la plus grande variété de propriétés et d'usages convenant aux conditions africaines.

10. Il n'est pas inutile de mentionner ici une tendance qui pourrait être à l'avantage des pays africains producteurs de pétrole. Grâce au relèvement de la productivité et à diverses innovations, dont l'implantation d'unités de production de plus en plus vastes (avec le bénéfice des économies d'échelle qui s'y attache), et à cause de l'excédent de capacité qui en est résulté, associé à la facilité avec laquelle différents produits peuvent se substituer les uns aux autres (produits pétrochimiques aussi bien qu'autres produits), les prix des produits pétrochimiques, en particulier des produits intermédiaires, sont très concurrentiels et n'ont cessé de baisser au cours des années 60. Cependant, depuis le début de la décennie en cours, cette baisse des prix semble avoir atteint son terme pour un certain nombre de produits, et a été suivie par une stabilisation, et récemment par une montée, de ceux de beaucoup d'entre eux. On a noté à cet égard que des augmentations de prix de 4 à 5 p. 100 par an peuvent être nécessaires pour maintenir, à l'avenir, la rentabilité de l'industrie de la chimie organique.

11. Récemment encore, les prix des hydrocarbures étaient déterminés unilatéralement par les sociétés pétrolières, si bien qu'après les réductions de 1959/60, ils ont été gelés tout au long des années 60. De plus, le déclin du rapport entre les réserves et la production constaté au cours des 10 dernières années suppose la perspective d'une pénurie relative et d'une montée des prix correspondants 7/. Le droit récemment acquis et exercé par les pays exportateurs de pétrole de fixer

---

7/ Selon Petroleum Press Service (novembre 1971), "le prix du combustible dans l'industrie chimique française a doublé au cours des 18 mois précédant juillet 1971, tandis que celui du naphte augmentait de 20 p. 100. Au Royaume-Uni, le prix du naphte a augmenté cette année de 20 p. 100." Pour ce qui est de l'avenir, d'après les prévisions de l'industrie, la montée des prix des produits de charge atteindrait 25 p. 100 et ceux de l'énergie augmenteraient de 40 p. 100 au cours de la période 1970-1975. Selon des sources récentes (Chemical and Engineering News, 1er janvier 1973), il se pourrait que ces estimations soient inférieures à la réalité. "Le prix au comptant du naphte à Rotterdam, par exemple, est actuellement de 31 dollars environ la tonne. Le prix à forfait de 26 à 28 dollars la tonne est à rapprocher de celui de 20 à 22 dollars il y a un an environ." Une source encore plus récente (European Chemical News, 13 avril 1973) indique que les consommateurs européens de naphte pourraient être amenés à payer jusqu'à 48 dollars la tonne c.a.f. Rotterdam lorsque les contrats en vigueur devront être renouvelés.

/...

les prix, associé à une participation accrue de l'Etat aux concessions pétrolières 8/, indique que les prix des hydrocarbures, comme ceux de bien d'autres ressources et produits de base, poursuivront leur montée à l'avenir. Il s'ensuit que plus l'échelle de production sera importante, et elle l'est dans les pays industrialisés, plus forte sera la proportion du prix des matières premières dans le coût total de la production. En d'autres termes, les matières premières représentant le plus gros poste de dépense au cours de la vie d'une usine, leur coût croissant, associé à la montée probable du prix des hydrocarbures, risque d'effacer en partie l'avantage attaché aux économies d'échelle dont bénéficient les pays industrialisés importateurs de pétrole, en faveur en particulier des pays exploitant leurs propres champs. S'ils implantaient de grandes unités comparables à celles des pays industrialisés, les pays producteurs de pétrole pourraient fort bien fabriquer des produits pétrochimiques, comme l'ammoniac, au même prix sinon à meilleur marché que ceux-ci 9/.

12. Cette introduction quelque peu prolongée a pour objet d'indiquer la diversité et la complexité de l'industrie pétrolière en général ainsi que son importance pour l'Afrique et le potentiel qu'elle représente pour elle en particulier. L'une des conclusions qui s'en dégagent est que le présent document ne visant qu'à une présentation générale, il ne sera pas possible d'y faire à l'industrie la place qu'elle mérite.

8/ Le Petroleum Times du 17 novembre 1972 rapporte que des pays producteurs de pétrole du golfe persique et de l'Ouest ont conclu des accords aux termes desquels leur participation initiale de 25 p. 100 aux concessions existantes atteindrait progressivement un maximum de 51 p. 100 au cours d'une période de 10 ans. A noter à cet égard que la Libye a déjà conclu un accord de participation à 50 p. 100 aux opérations de l'ENI en Libye (The Oil and Gas Journal, 9 octobre 1972).

9/ Il ressort d'une comparaison des caractéristiques économiques d'un complexe de quatre usines d'une capacité annuelle de 300 000 tonnes d'éthylène chacune, construit au Japon en 1970 avec celles d'installations analogues qui auraient pu être implantées en Iran et dans d'autres pays à la même époque, que les frais d'exploitation (fabrication et transport) auraient été de 30 p. 100 plus bas en Iran qu'au Japon, soit 64,40 dollars la tonne contre 91,01 dollars (Chemical Engineering, 30 octobre 1972).

## LA DEMANDE DE PRODUITS PETROLIERS ET PETROCHIMIQUES

13. On se limitera dans la présente section à mettre en évidence les caractéristiques, les applications et l'importance relative des produits et des groupes de produits en question. Afin de simplifier la présentation, on renvoie dans le texte aux tableaux appropriés sur l'estimation de la demande figurant dans deux documents de la CEA 10/.

### PRODUITS PETROLIERS (DE RAFFINERIE)

14. Dans la majorité des pays africains, la demande est limitée essentiellement aux produits classiques : gaz liquide, essence, kérosène, gasoil, huile diesel, fuel oil, huiles lubrifiantes et bitume (asphalte). A l'exception des deux derniers, ces produits sont utilisés surtout comme combustibles dans des moteurs pour produire de l'énergie ou comme source de chaleur et de lumière. Certains d'entre eux, en particulier les fractions entrant dans la catégorie des essences (naphtes) peuvent trouver des débouchés, et en trouvent de plus en plus, comme produits de charge pour l'industrie pétrochimique, surtout dans les pays où il n'y a pas de gaz naturel local.

15. Le tableau 1 présente la production, les échanges et la consommation apparente intérieure de produits pétroliers dans la région 11/. On trouvera au tableau 2 le détail de la consommation, de la production et de la capacité par pays et par sous-région. Il ressort d'une comparaison entre les chiffres les plus récents de la consommation réelle donnés au tableau 2 et les chiffres estimatifs pour 1970, 1975 et 1980 10/ que la consommation réelle de 1969 ou 1970 a déjà atteint ou dépassé les estimations pour 1970 dans des pays comme l'Algérie, la Côte d'Ivoire, l'Ethiopie, la Libye, l'Ouganda, Madagascar, le Malawi, la Mauritanie, la République-Unie de Tanzanie, le Soudan, le Togo et la Zambie. Dans les pays suivants, la consommation n'a pas atteint effectivement le niveau prévu pour 1970 : Dahomey, Egypte, Ghana, Guinée, Kenya, Libéria, Mali, Maurice, Nigéria, Rhodésie et Sierra Leone.

16. On a en conséquence modifié les estimations mentionnées ci-dessus pour 1975 et 1980 en fonction des tendances constatées. En général, on a rapproché les chiffres actuels de la consommation de 1970 des tendances récentes enregistrées dans les pays, modifiées le cas échéant, pour parvenir aux nouvelles projections pour 1975 et 1980 indiquées au tableau 2 dans les cas où les estimations antérieures s'étaient révélées inférieures ou supérieures à la réalité. Les projections étaient fondées sur des informations provenant directement de certains pays (Egypte, Ethiopie, Nigéria).

---

10/ Review of the prospects for the development of the chemical industries in Africa (M70-521, 1970 et Prospects for the development of the petrochemical industry in Africa (M69-1867), 1969.

11/ Consommation apparente intérieure = production + importations - (exportations + accroissement des stocks + soutage. A noter que les produits non énergétiques, comme les produits pétrochimiques de charge, ne sont pas inclus.

Tableau 1 : PRODUITS PETROLIERS RAFFINES : PRODUCTION , ECHANGES ET CONSOMMATION APPARENTE INTERIEURE (MILLIONS DE TONNES ET KG PAR HABITANT)

	MONDE													
	AFRIQUE													
	1960	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1960	1965	1966	1967	1968	1969	1970
<b>Tous combustibles</b>														
Production	1,68	21,44	24,31	25,46	26,08	25,32	28,49	969,40	1 409,14	1 518,33	1 624,86	1 769,53	1 903,45	2 076,45
Importations	11,78	11,54	10,76	11,04	12,43	13,27	13,68	-14,03	235,12	251,78	260,59	276,94	294,03	332,45
Exportations		5,00	4,32	4,07	4,06	4,53	4,29	253,12	253,12	279,42	289,98	311,56	331,45	372,88
Stockage	3,19	6,35	6,67	8,09	8,01	7,50	8,11	76,97	105,15	111,30	121,98	129,76	132,25	137,53
Consommation	10,49	21,45	24,12	24,39	25,46	26,57	29,78	881,92	1 275,14	1 377,59	1 471,82	1 601,89	1 732,50	1 893,62
Consommation par habitant	50	70	77	76	77	78	85	292	389	413	432	462	489	525
<b>Essences</b>														
Production	0,63	4,34	5,00	5,49	5,77	5,97	6,69	301,73	400,01	427,05	448,14	479,88	508,74	538,82
Importations	3,61	2,53	2,28	1,89	2,38	2,23	2,11	30,28	26,70	28,31	29,11	30,57	29,93	30,71
Exportations	0,13	1,14	1,18	1,00	1,24	0,80	0,76	35,66	35,39	37,46	38,57	42,40	43,68	45,84
Stockage	0,12	0,16	0,11	0,11	0,10	0,10	0,10	2,87	1,83	1,81	1,80	1,69	1,76	1,45
Consommation	4,01	5,49	6,03	6,28	6,81	7,31	7,94	293,17	390,61	414,90	435,29	465,94	492,55	522,60
Consommation par habitant	19	18	19	19	21	21	23	97	119	124	128	134	139	145
Consommation(en pourcentage)	38,2	25,5	24,9	25,7	26,4	27,3	26,6	32,2	30,6	30,1	29,6	29,1	28,4	27,6
<b>Kérosènes</b>														
Production	0,18	1,90	2,40	2,34	2,18	2,21	2,79	80,79	116,28	128,37	146,18	162,95	174,65	184,36
Importations	1,23	1,38	1,46	1,37	1,75	1,79	1,85	13,03	15,25	18,77	19,77	21,29	22,77	23,79
Exportations	0,05	0,17	0,23	0,28	0,44	0,40	0,44	14,76	19,97	22,46	25,10	27,87	29,39	30,96
Stockage	0,02	0,33	0,37	0,36	0,36	0,38	0,45	2,24	8,23	10,31	13,46	15,27	16,44	15,47
Consommation	1,34	2,77	3,24	3,08	3,15	3,21	3,75	76,24	103,72	114,16	127,06	141,16	152,69	161,61
Consommation par habitant	6	9	10	10	9	9	11	25	32	34	37	41	43	45
Consommation(en pourcentage)	12,7	12,8	13,3	12,6	12,1	11,8	12,6	8,7	8,2	8,3	8,6	8,8	8,8	8,5
<b>Petrol oils</b>														
Production dont	0,84	14,93	16,61	17,31	17,80	16,86	18,66	558,54	844,04	909,96	969,22	1 059,17	1 147,02	1 274,93
dont	..	4,99	5,74	6,66	6,51	6,50	7,25		322,71	348,17	364,79	404,36	435,90	478,11
Importations	..	9,94	10,87	10,65	11,29	10,36	11,41		521,33	561,79	604,42	654,81	711,12	796,82
Exportations	7,17	7,60	6,97	7,73	8,22	9,07	9,50	135,71	189,82	200,18	206,38	218,89	234,14	269,28
	0,14	3,66	2,90	2,77	3,37	3,32	3,07	142,62	204,17	214,80	220,93	234,61	250,59	287,52

Tableau 1 : PRODUITS PETROLIERS RAFFINES : PRODUCTION, ECHANGES ET CONSOMMATION APPARENTE INTERIEURE (MILLIONS DE TONNES ET KG PAR HABITANT) (suite)

	AFRIQUE										MONDE			
	1960	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1960	1965	1966	1967	1968	1969	1970
Fuels oils (suite)														
Stockage	3,05	5,85	6,19	7,62	7,54	7,01	7,56	71,85	95,10	99,18	106,72	112,80	116,05	120,61
Consommation	5,02	12,92	14,52	14,69	15,01	15,60	17,52	484,17	732,24	755,78	848,22	927,73	1 014,84	1 130,96
Consommation par habitant	24	42	46	46	46	46	50	160	224	238	249	267	287	313
Consommation(en pourcentage)	47,8	60,0	60,0	60,0	59,4	58,7	58,6	54,9	57,5	57,7	57,6	58,0	58,4	59,6

Source : World Energy Supplies, 1960-1963 (j.8), 1961-1970 (j.15).

17. Il ressort d'une comparaison entre les trois séries de projections, à savoir les totaux sous-régionaux (l'Afrique du Centre est exclue) obtenus ci-dessus, ceux qui figuraient dans des études précédentes et ceux qui ont été déduits des tendances sous-régionales récentes appliquées aux chiffres de 1970, que les derniers sont supérieurs aux premiers et légèrement inférieurs aux seconds. Les chiffres réels de la consommation égyptienne et nigériane semblent indiquer que les événements intervenus durant la seconde moitié de la dernière décennie dans les deux pays sont la cause principale de ce phénomène. Il en va de même pour la Rhodésie.

18. Il semble qu'au cours des dernières années, la consommation ait augmenté rapidement en Egypte et au Nigéria. Elle a atteint 2 millions de tonnes en 1970 et est montée à 3 millions de tonnes en 1971 au Nigéria. La même année, elle s'est élevée à 6 millions de tonnes en Egypte, c'est-à-dire, au niveau de 1966 12/. Pour cette raison et du fait qu'un certain nombre de pays ont atteint au cours des dernières années des taux de croissance supérieurs aux prévisions des études ci-dessus, les estimations sous-régionales portées au tableau 2 paraissent plus raisonnables. Aussi ont-elles été adoptées comme ordre de grandeur aux fins du présent document.

19. Le taux global de croissance tiré des projections retenues est de 9 p. 100 pour la consommation intérieure contre 7 p. 100 environ, chiffre réel de 1965-1970. Le premier chiffre est légèrement supérieur au taux de 8,4 p. 100 estimé pour les pays en voie de développement en général par un Groupe d'experts des Nations Unies sur les projections de l'offre et de la demande de pétrole brut et de produits pétroliers réuni en 1971 13/. Les trois taux sont à leur tour supérieurs au chiffre réel de 6,2 p. 100 pour les années 60 et à l'estimation de 5,2 p. 100 proposée pour 1970-1985 pour les six pays de la Communauté économique européenne par la Commission administrative pour l'Europe des six de la CEE 14/. Compte tenu du faible niveau actuel de la consommation, on peut prévoir que le taux le plus élevé prévaudra.

20. A noter que les projections ci-dessus ne tiennent pas compte de la possibilité d'une réduction du taux de croissance de la consommation qui résulterait de la montée du prix du pétrole et des produits pétroliers dans les Etats membres importateurs, et ne portent pas sur les produits non énergétiques, tels que bitume, lubrifiants et produits de charge pétrochimiques. En quantité, les derniers pourraient être les plus importants. Il ressort des données portées aux tableaux 11 et 12 que les projets prévus dans l'industrie pétrochimique porteront essentiellement sur le gaz naturel, qui existe en abondance.

---

12/ Marchés tropicaux et méditerranéens, 7 avril 1972, The Oil and Gas Journal, 24 janvier 1972.

13/ Projet de rapport sur le Séminaire interrégional des Nations Unies sur le raffinage du pétrole dans les pays en voie de développement, tenu à New Delhi en janvier-février 1973.

14/ Petroleum Press Service, décembre 1972.

**Tableau 2 : PRODUITS PETROLIERS RAFFINES : CONSOMMATION (MILLIERS D'HECTOLITRES)**

	Consommation							Production							Capacité				
	Réelle							Projetée							Réelle	1/ 1970-	2/ 1972-	2/ 1975-	1975
	1966	1967	1968	1969	1970	1975	1980	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1972					
AFRIQUE DU NORD																			
Algérie	1,53	2,03	2,44	2,14	2,52	2,90	4,20	4,80	2,32	2,33	2,71	2,85	3,04	3,43	2,34	2,48	10,93	+ 6,73	
Libye	0,30	0,41	0,55	0,58	0,70	0,84	1,68	2,70	..	..	0,25	0,35	0,45	0,43	0,46	0,66	13,16	+11,48	
Maroc	1,09	1,18	1,29	1,33	1,46	1,50	2,10	4,40	1,09	1,16	1,23	1,30	1,31	1,42	1,90	2,90	3,30	+ 1,20	
Soudan	0,73	0,71	0,99	0,89	1,16	1,18	1,90	2,80	0,56	0,75	0,82	0,55	0,61	0,65	1,00	1,00	1,00	+ 0,90	
Tunisie	0,62	0,64	0,61	0,66	0,78	0,78	1,26	1,85	0,65	0,73	0,73	0,86	0,92	0,98	1,07	1,25	1,50	+ 0,24	
Egypte	5,55	5,99	4,98	5,77	4,04	5,07	8,66	13,70	7,77	7,57	6,05	5,48	2,79	3,21	8,32	5,00	7,80	- 0,86	
Sous-région	9,87	10,96	10,86	11,37	10,66	12,27	19,80	30,25	12,39	12,54	11,79	11,39	9,12	10,12	15,09	13,29	37,69	+17,86	
Soutage	1,37	1,48	1,14	0,73	0,81	0,85	1,12	1,50											
Sous-région + soutage	11,24	12,44	12,00	12,10	11,47	13,12	20,92	31,75										+16,77	
Chiffre sous-régional tiré d'études précédentes	9,63					11,76	15,70	20,28											
Chiffre sous-régional fondé sur les tendances						11,30	15,30	19,10											
AFRIQUE DE L'OUEST																			
Dahomey	0,05	0,04	0,05	0,05	0,05	0,06	0,03	0,10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	- 0,08	
Gambie	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	-	-	-	-	-	-	-	-	-	- 0,01	
Ghana	0,49	0,41	0,44	0,48	0,66	0,72	1,06	1,56	0,72	0,64	0,67	0,68	0,93	0,81	1,45	1,50	1,50	+ 0,44	
Guinée	0,23	0,24	0,24	0,25	0,25	0,25	0,32	0,41	-	-	-	-	-	-	-	-	0,80	+ 0,48	
Côte d'Ivoire	0,35	0,37	0,40	0,41	0,52	0,63	1,11	1,80	0,17	0,59	0,65	0,68	0,73	0,70	0,95	1,00	2,00	+ 0,89	
Libéria	0,18	0,20	0,20	0,22	0,28	0,28	0,43	0,64	-	-	-	0,05	0,26	0,39	0,50	0,50	0,50	+ 0,07	
Mali	0,07	0,07	0,08	0,07	0,05	0,07	0,09	0,12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	- 0,09	
Mauritanie	0,03	0,03	0,03	0,07	0,07	0,07	0,11	0,18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	- 0,11	
Niger	0,03	0,04	0,04	0,05	0,04	0,05	0,07	0,10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	- 0,07	
Nigéria	1,15	1,42	0,94	1,02	1,12	2,00	4,40	7,10	0,17	1,54	0,57	-	-	0,80	2,00	2,75	7,50	+ 3,10	
Sénégal	0,35	0,35	0,35	0,37	0,38	0,41	0,53	0,68	0,44	0,44	0,51	0,55	0,57	0,65	0,60	0,60	0,60	+ 0,07	
Sierra Leone	0,10	0,06	0,07	0,10	0,16	0,17	0,27	0,40	-	-	-	-	-	0,25	0,50	0,50	0,50	+ 0,23	
Togo	0,05	0,06	0,07	0,06	0,08	0,08	0,12	0,18	-	-	-	-	-	-	-	-	1,25	+ 1,13	
Haute Volta	0,03	0,04	0,03	0,03	0,04	0,05	0,07	0,10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	- 0,07	

Tableau 2 : PRODUITS PETROLIERS RAFFINES : CONSOMMATION (APPARENTE). PRODUCTION ET CAPACITE (MILLIONS DE TONNES) <sup>1/</sup> (suite)

**Tableau 2 : PRODUITS PETROLIERS RAFFINES : CONSOMMATION (APPARENTE), PRODUCTION ET CAPACITE (MILLIONS DE TONNES)<sup>1/</sup> - (suite)**

[illegible]

Tableau 2 PRODUITS PETROLIERS RAFFINES : CONSOMMATION (APPARENTE), PRODUCTION ET CAPACITE (MILLIONS DE TONNES)<sup>1/</sup> (suite)

	Consommation <sup>1/</sup>					Production <sup>1/</sup>					Capacité										
	Réelle					Projetée					Réelle										
	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1975	1980	1975	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	2/	1975	2/	1975
AFRIQUE AUSTRALE																					
a/ Afrique du Sud	4,77	5,53	5,88	5,67	6,25	6,91	10,50	13,00	4,36	5,24	6,87	6,63	6,93	7,73	10,42	12,25	27,0				+ 16,50
Mozambique	0,17	0,25	0,21	0,36	0,41	0,35	0,56	0,83	0,50	0,63	0,67	0,77	0,74	0,69	0,85	0,88	4,20				+ 3,64
Angola	0,31	0,40	0,31	0,46	0,48	0,52	0,84	1,23	0,52	0,59	0,58	0,62	0,61	0,64	0,72	0,70	4,00				+ 3,16
Total pour l'Afrique australe	5,25	6,18	6,40	6,49	7,14	7,78	11,90	15,06	5,38	6,46	8,12	8,02	8,28	9,06	11,99	13,80	35,20				+ 23,30
Soutage	1,15	1,46	2,76	3,78	3,39	3,84	4,43	5,65													
Total pour l'Afrique australe + soutage	6,40	7,64	9,16	10,27	11,53	11,62	16,33	20,71													+ 18,87
Total tiré d'études précédentes	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Total fondé sur les tendances	..	..	..	..	..	7,70	11,60	17,10													
AFRIQUE																					
Total régional	21,45	24,12	24,39	25,46	26,57	30,39	49,23	71,98	21,44	24,31	25,46	26,08	25,32	28,49	39,90	41,14	102,49				53,26
Soutage	6,35	6,67	8,09	8,01	7,50	8,11	10,49	13,95													42,77
Total régional + soutage	27,80	30,79	32,48	33,47	34,07	38,50	59,72	85,93													
Total régional tiré d'études précédentes	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Total régional fondé sur les tendances	..	..	..	..	..	..	41,40	57,50													

## Sources :

1/ World Energy Supplies, 1961-1970 (J.15).

2/ Tableau 9.

3/ Marchés tropicaux et méditerranéens, 7 avril 1972.

a/ Faute de chiffres distincts pour le Botswana, le Lesotho et le Swaziland, on suppose que la consommation de produits raffinés de ces pays est incluse dans celle de l'Afrique du Sud.

21. Les projections établies jusqu'ici sont celles de la consommation intérieure, c'est-à-dire qu'elles ne portent pas sur le soutage des avions et des navires. Le développement du soutage est soumis à des facteurs extérieurs plutôt qu'intérieurs. La fermeture du canal de Suez l'a démontré. Le soutage est en effet tombé de 940 000 tonnes en 1966 à 190 000 en 1968 en Egypte et de 1 320 000 tonnes à 483 000 dans le Territoire français des Afars et des Issas, et est passé de 191 000 tonnes à 575 000 au Kenya, et de 1 130 000 à 3 350 000 tonnes en Afrique du Sud; les quatre pays représentent plus de 50 p. 100 du soutage.
22. Le soutage étant important, puisqu'il représente environ 23 p. 100 du total de la consommation et du soutage de 1965-1970, il convient d'en tenir compte dans les besoins totaux de produits raffinés. On est parvenu aux projections indiquées au tableau 2 en partant de la consommation de 1970 et en supposant des taux de croissance pour chaque sous-région. Parmi les principaux facteurs propres à indiquer la tendance future, on a, pour calculer ces taux, considéré les taux de consommation avant et après la fermeture du canal Suez, la réouverture du canal de Suez avant 1975 et l'accroissement de la dimension moyenne des navires.
23. Selon les projections, le taux de croissance régional serait de 5,5 p. 100 pour la période 1970-1980, chiffre peu différent de celui de 5,0 p. 100 atteint en 1965-1970. Les chiffres projetés pour 1975 et 1980 représentent 18 et 16 p. 100 respectivement du total de la consommation et du soutage, contre les 23 p. 100 mentionnés plus haut. La proportion est comparable aux 18 p. 100 calculés à partir des projections de la consommation intérieure et du soutage dans les pays en voie de développement.
24. En raison de la difficulté et du travail qu'elle représente et de la place qu'elle exige, on n'a pas cherché à établir une ventilation de la consommation par type de produits pétroliers. En général, les produits de distillation moyens (kérosène, huile diesel, etc.) occupent une large place dans la consommation des pays en voie de développement. Il ressort du tableau 1 qu'à l'échelle mondiale, la consommation relative d'essence tend à décroître, tandis que celle de fuel oil tend à augmenter et que celle de kérosène reste stable. En Afrique, c'est la consommation de kérosène qui semble diminuer, tandis que celle d'essence semble augmenter. Il s'ensuit que pour les trois, les pourcentages sont voisins des pourcentages mondiaux. En d'autres termes, bien que la structure de la consommation puisse varier d'un pays à l'autre, il est probable qu'à l'échelon régional, elle est proche de celle de la consommation mondiale 16/.
25. En ce qui concerne les échanges de produits pétroliers, les données du tableau 1 indiquent que les importations moyennes étaient supérieures aux exportations moyennes (le soutage étant considéré comme exportations) durant les trois dernières années de la période. Si ce n'était la situation de l'Egypte,
- 
- 16/ La Libye offre l'exemple d'un cas extrême. D'après Marchés tropicaux et méditerranéens du 31 mars 1972, le bitume y représentait en 1971 un tiers de la consommation de 20 000 barils par jour de produits pétroliers.
- A noter que l'utilisation croissante du gaz de la mer du Nord en Europe risque de se répercuter sur la consommation de fuel oil. Il se pourrait que les raffineries européennes soient en conséquence appelées à modifier la composition de leur production en faveur des produits légers. Cet état de chose ne saurait manquer d'influer sur la structure mondiale de la consommation indiquée ci-dessus.

du Nigéria et de la Rhodésie, il est probable que des balances positives auraient été maintenues au cours de ces années. Avec l'expansion et la création de raffineries au Nigéria et en Egypte, les échanges de combustibles pétroliers sont sans doute devenus depuis plus favorables à l'Afrique. En conséquence, et grâce surtout aux mesures prises par certains pays producteurs de pétrole, on peut prévoir que les exportations nettes de produits pétroliers augmenteront régulièrement avec le temps.

#### PRODUITS PETROCHIMIQUES

26. On a vu dans l'introduction qu'il importait de procéder à un choix des types de produits pétrochimiques et d'en limiter le nombre. Les suivants ont été choisis comme méritant de retenir l'attention, compte tenu des indications fournies par les statistiques des importations et des études antérieures, de l'importance relative des produits chimiques utilisés dans les pays en voie de développement en général, de la nécessité de continuer à utiliser des ressources non pétrolières locales (fibres naturelles et caoutchouc) et du stade de développement économique des pays africains :

- Engrais azotés;
- PVC, polyéthylène, formaldéhyde-urée et phénol-formaldéhyde à partir de résines synthétiques;
- Polyester, nylon et fibres acryliques à partir de fibres synthétiques;
- SER, caoutchouc butyl et polybutadiène à partir de caoutchoucs synthétiques;
- Antiparasites, détergents, dissolvants et noir de carbone à partir du groupe des produits divers.

27. A noter que les tableaux relatifs à la demande de résines et de fibres synthétiques contiennent des estimations établies pour les pays africains en voie de développement par un auteur indépendant (M. Karl H. Rönitz de Farbwerke Hoechst AG) à peu près en même temps que les projections adoptées dans le présent document 17/. Si les pays africains en voie de développement représentent toute l'Afrique sauf l'Afrique du Sud, les estimations de M. Rönitz portent sur un nombre de pays dépassant celui des quatre sous-régions. Elles concernent en outre la production totale tandis que les projections ne sont en général destinées qu'à indiquer un ordre de grandeur du volume des matières premières nécessaires aux industries locales de traitement et de fabrication. En d'autres termes, les estimations de M. Rönitz doivent logiquement être supérieures aux projections.

#### Engrais azotés

28. Ce sont les engrais azotés qui offrent en Afrique le plus de possibilités, à court terme et à long terme, à l'industrie pétrochimique. Ce sont en effet, de loin, les plus utilisés dans la région, comme l'indique le rapport N:  $P_2O_5$ : $K_2O$  de 1,00 : 0,74 : 0,34 relevé en 1969/70. C'est pourquoi ils occupent une place relativement importante dans le présent document.

---

17/ Industries pétrochimiques dans les pays en voie de développement, ID/46 vol. I, Nations Unies, 1970.

Tableau 3 : PRODUCTION, CONSOMMATION ET ECHANGES D'ENGRAIS AZOTES (EN MILLIERS DE TONNES DE N)

	1960/61	1961/62	1962/63	1963/64	1964/65	1965/66	1966/67	1967/68	1968/69	1969/70	Taux d'accroissement (en pourcentage) / 1960/61 - 1969/70
<b>AFRIQUE</b>											
Production	77	145	184	184	214	218	240	240	289	353	18,4
Importations	245	220	221	230	356	339	320	414	402	402	
Exportations	-	1	4	7	5	2	1	6	17	30	
Consommation	324	366	405	444	509	560	550	607	684	704	9,0
Production en pourcentage de la consommation	23,8	39,5	45,5	41,4	41,3	39,0	43,6	39,5	42,2	50,0	
<b>MUNDE</b>											
Production	10 740	11 700	12 750	14 920	16 830	19 130	21 440	24 570	27 290	29 070	11,7
Importations	2 480	2 570	2 790	3 010	3 010	3 390	3 950	4 870	5 020	4 990	
Exportations	2 600	3 080	3 030	3 340	3 510	4 090	4 920	5 530	6 580	6 560	
Consommation	10 210	11 050	12 350	13 980	15 420	17 400	19 840	22 540	24 320	25 620	10,7
Production de l'Afrique en pourcentage de la production mondiale	0,72	1,23	1,44	1,23	1,27	1,16	1,12	0,97	1,06	1,22	
Consommation de l'Afrique en pourcentage de la consommation mondiale	3,2	3,3	3,3	3,2	3,3	3,2	2,8	2,7	2,8	2,8	

Sources : FAO, Engrais : Rapport annuel sur la production, la consommation, le commerce et les prix dans le monde, 1963 et 1969; FAO, Rapport annuel sur l'engrais, 1970, 1971.

29. Le tableau 3 contient des données statistiques sur la production, la consommation apparente et les échanges d'engrais azotés (chiffres exprimés en éléments nutritifs purs N) en Afrique et dans le monde pour la période 1960/61-1969/70. Il en ressort clairement que l'Afrique représente une très faible proportion de la production mondiale (un peu plus de 1,0 p. 100) et de la consommation (3,0 p. 100 environ). Pire encore, ces pourcentages semblaient avoir tendance à diminuer au cours de la seconde moitié de la décennie.

30. La dernière colonne du tableau indique que l'Afrique a enregistré un taux d'accroissement de la production de 18,4 p. 100 par an contre un taux mondial de 11,7 p. 100. Cet accroissement s'est traduit par un relèvement du rapport production/consommation, qui est passé de 23,8 p. 100 en 1960/61 à 39,5 p. 100 en 1961/62 et est resté par la suite voisin de ce niveau jusqu'à atteindre 50 p. 100 en 1969/70. On peut prévoir, compte tenu des installations prévues et en construction, que cette tendance se maintiendra, ce qui suppose que les importations nettes diminueront et, vraisemblablement, que les exportations augmenteront. En 1969/70, celles-ci ont accusé un accroissement global de 400 p. 100 par rapport à 1967/68.

31. En ce qui concerne la consommation, en revanche, le taux d'accroissement était de 9,0 p. 100 en Afrique contre un taux mondial de 10,7 p. 100. Ces chiffres confirment que la consommation de la région reste relativement faible..

32. Le tableau 4 présente les chiffres réels et estimés de la consommation, de la production et des capacités par pays et par sous-région. Il ressort d'une comparaison entre la consommation réelle de 1969/70 et les estimations pour 1970 contenues dans des études antérieures 10/, que celles-ci ont été atteintes ou dépassées dans beaucoup de grands pays consommateurs (Algérie, Maroc, Kenya, Libye, Rhodésie, Tunisie) ainsi que dans un certain nombre de moindre importance. Parmi les pays relativement importants qui n'ont pas atteint les chiffres de la consommation estimés pour 1970, figurent la Côte d'Ivoire, l'Egypte, le Nigéria, la Réunion, le Sénégal, le Soudan, la Tanzanie et la Zambie.

33. En conséquence, on a procédé à une révision de la plupart des estimations antérieures. On s'est notamment fondé à cet effet sur des prévisions officielles plus récentes concernant les pays, des indications tirées des plans de développement et les tendances récentes de la consommation (chiffres de la consommation de la FAO pour 1964/65-1969/70. Pour les pays d'Afrique australe, qui n'avaient pas fait antérieurement l'objet d'estimations à la CEA, on a projeté la consommation par la méthode ci-dessus.

34. Les totaux sous-régionaux ainsi projetés et ceux qui avaient été calculés à partir d'études antérieures de la CEA sont comparés au tableau 4. A noter que les estimations de 1970/71 pour l'Afrique du Centre et l'Afrique de l'Est et les projections de 1980/81 pour l'Afrique du Centre ne diffèrent pas des estimations antérieures. Il en va à peu près de même pour les projections de 1975/76. Mais tel n'est pas le cas pour les autres sous-régions, les projections étant sensiblement inférieures aux estimations précédentes. En Afrique du Nord, les taux de

Tableau 4 : ENGRAIS AZOTES : CONSOMMATION (APPARENTE) PRODUCTION ET CAPACITES (MILLIERS DE TONNES)

	Consommation				Equivalent ammoniac	Production Réelle	Capacité 4/ (ammoniac)	Capacité consommation (ammoniac)
	Réelle	1969/70	Estimée	Projetée				
	1965/66	1969/70	1970/71	1975/76	1980/81	1969/70	1972	1975-80
<b>AFRIQUE DU NORD</b>								
Maroc	18,2	34,3	39,0	68,5	116,0	142		
Algérie	13,3	30,0	37,0	77,5	143,0	174	330	+ 516
Tunisie	6,0	13,4	16,4	34,5	62,5	76		
Libye	1,7	3,6	4,3	8,6	15,8	19	660	+ 641
Egypte	285,2	263,0	277,0	353,0	451,0	550	273	+ 786
Soudan	23,4	39,3	45,8	77,5	114,0	139	132	- 7
Total 2/	347,8	383,6	419,5	619,6	902,3	1 100	603	+1 218
Total			495,0	722,0	1 030,0			
<b>AFRIQUE DE L'OUEST</b>								
Nigéria	1,7	5,0	6,0	11,5	22,0	27	200	+ 173
Dahomey	0,1	1,6	1,8	3,5	6,7	8		
Togo			0,2	0,7	1,5	2		
Ghana	0,2	1,2	1,6	3,1	6,0	7		
Côte d'Ivoire	3,8	4,5	5,1	10,0	19,0	23		
Libéria	0,2	1,5	1,7	3,3	6,5	8		
Sierra Leone	-	0,5	0,6	1,3	2,5	3		
Guinée	0,5	1,0	2,4	5,2	10,0	12		
Sénégal	3,2	5,0	5,6	9,5	15,3	19		
Gambie	-	0,1	0,1	0,4	1,0	1		
Mauritanie			6,4	0,8	1,5	2		
Mali	0,4	0,8	1,0	2,1	4,1	5		
Haute Volta			0,2	0,7	1,5	2		
Niger	0,1	0,1	0,1	0,5	1,0	1		
Total 2/	10,2	21,3	26,8	52,6	98,6	120	200	+ 80
Total			46,1	94,5	167,8			
<b>AFRIQUE DU CENTRE</b>								
Cameroon	3,0	10,5	11,4 2/	17,8	27,8 2/	34		

Tableau 4 : ENGRAIS AZOTES : CONSOMMATION (APPARENTE), PRODUCTION ET CAPACITES (MILLIERS DE TONNES) (suite)

	Consommation				Equivalent ammoniac	Production Réelle	Capacité (ammoniac)	Capacité consommation (ammoniac)
	Réelle	Estimée	Projétée					
	1965/66	1969/70	1970/71	1975/76	1980/81	1980/81	1972	1975-80
								1980
AFRIQUE DU CENTRE (suite)								
Gabon			0,1	0,2	1,0	1		246
Congo Rep, pop.	0,7	2,6	2,6	3,6	5,0	6		
République centrafricaine	0,6	1,5	1,9	3,7	7,1	9		
Tchad	0,4	0,8	1,0	1,9	3,7	4		
Zaïre	0,7	2,5	3,5	10,7	24,5	30		7
Guinée équatoriale	0,5	1,0	1,2	1,9	3,1	4		
Total 2/	5,9	18,9	21,7	39,8	72,2	88		196
Total 2/			21,2	47,0	73,3			
AFRIQUE DE L'EST								
Ethiopie	0,6	2,3	2,9	14,0	60,0	73		
Somalie	1,5	3,0	3,6	7,5	14,4	18		
Kenya	13,0	16,0	17,8	29,0	45,0	55		
Tanzanie	4,0	5,0	5,3	14,0	35,0	43		
Ouganda	2,0	2,2	2,4	8,0	19,7	24		
Rwanda			0,1	0,4	1,5	2		16
Burundi		0,1	0,1	0,4	1,5	2		
Zambie	6,0	14,2	17,7	28,5	46,0	56	25	20
Rhodésie	38,0	46,0	48,2	61,4	78,2	95	95	0
Malawi	3,0	5,0	5,7	8,4	12,3	15		
Madagascar	2,3	6,5	8,4	11,7	17,3	21		1
Maurice	9,1	9,2	9,4	10,4	11,4	14		
Réunion	5,0	4,7	5,1	6,5	8,0	10		
Total 1/ quatre	84,5	114,2	126,7	200,2	350,3	429	120	219
Total 2/			126,2	182,8	275,1			- 210

Tableau 4 : ENGRAIS AZOTES : CONSOMMATION (APPARENTE), PRODUCTION ET CAPACITES ( MILLIERS DE TONNES) (suite)

	Consommation			Equivalent ammoniac	Production Réelle 1/	Capacité (ammoniac) 4/	Capacité Consommation (ammoniac)
	Réelle 1/	Estimée	Projetée				
	1965/66	1969/70	1970/71	1975/76	1980/81	1972	1975-80
Total (quatre sous-régions)	448,4	538,0	594,7	912,2	1 423,4	1 737	149,1
Total (quatre sous-régions 2/)			688,5	1 046,2	1 546,2	723	3 521
							+ 1 784
AFRIQUE AUSTRALE							
Botswana	2,0	3,0	3,3	5,3	7,9	10	
Lesotho	-	0,1	0,1	0,3	1,0	1	
Souaziland	3,0	4,5	5,0	7,7	11,4	14	
Afrique du Sud	98,5	150,0	167,0	270,0	400,0	487	203,9
Mozambique	5,0	4,1	4,5	5,7	7,3	9	563
Angola	2,8	5,0	5,5	8,0	11,8	14	321
Total	111,3	166,7	185,4	297,0	439,4	535	7
						757	1 387
AFRIQUE	559,7	704,7	780,1	1 209,2	2 272	1 480	4 908
							+ 2 636

Sources :

1/ FAO, Rapport annuel sur les engrais, 1970.

2/ CEA, Review of the prospects for the development of the chemical industry in Africa (M70-521), 1970.

3/ ONUDI, Pre-feasibility study : Fertilizer manufacture in Ethiopia, 1972.

4/ Tableau 11.

croissance de la consommation élevés enregistrés dans la plupart des pays n'ont pas pu compenser la réduction brutale due au faible niveau de celui de l'Egypte <sup>18/</sup> dont la consommation réelle représentait en 1969/70 près de 70 p. 100 de celle de la sous-région.

35. En ce qui concerne l'Afrique de l'Ouest, les estimations antérieures se sont en général révélées optimistes. Il semble qu'aucun des grands pays consommateurs n'aient atteint les chiffres estimés pour 1970. Leur consommation réelle de 1969/70 représentait respectivement 18 p. 100 (Ghana), 39 p. 100 (Nigéria), 50 p. 100 (Côte d'Ivoire) et 63 p. 100 (Sénégal) des estimations. Les mauvaises conditions économiques au Ghana et la guerre civile au Nigéria expliquent sans doute en partie le faible niveau atteint dans ces deux pays.

36. Selon les projections du tableau 4, la consommation d'engrais azotés aurait dû passer de 705 000 tonnes de N en 1969/70 à 789 000 tonnes en 1970/71 et devrait atteindre 1 210 000 tonnes en 1975/76 et 1 860 000 tonnes en 1980/81. Ces chiffres représentent un taux de croissance moyen de 9,1 p. 100 par an qui est du reste celui qui a été enregistré au cours de la période 1960/61 -1969/70 (voir tableau 3).

37. D'après un document révisé et mis à jour après le deuxième colloque inter-régional de l'ONUDI sur les engrais <sup>19/</sup>, la consommation a été estimée à 1,3 million de tonnes pour 1975 et à 1,8 million de tonnes pour 1980. Ces chiffres ont été établis par le Groupe de la Banque mondiale d'après les estimations de R. Ewell. M. Ewell étant considéré comme une autorité en matière d'engrais, on peut penser que les projections régionales qui figurent au tableau 4 sont plausibles. Malheureusement, on ne possédait pas, au moment de la rédaction du présent document, d'indications sur la ventilation des estimations globales de M. Ewell qui aurait permis une comparaison par pays.

38. Les projections doivent être considérées comme des ordres de grandeur de la consommation probable, représentant une fraction de la demande potentielle. On peut se faire une idée approximative de cette demande en se reportant au très faible taux moyen d'application pour 1969-1970, qui était de 3,45 kg de N par hectare de terres arables. Ce chiffre est à rapprocher de celui de 10,96 en Asie, de 30,65 en Amérique du Nord et en Amérique centrale et de 61,3 en Europe <sup>20/</sup>. Si l'on applique les projections de 1980/81 à la zone considérée en 1969/70, on arrive à un chiffre de 9,1 kg par hectare, soit 82 p. 100 de celui de 1969/70 pour l'Asie.

---

<sup>18/</sup> A noter que la consommation d'engrais azotés de l'Egypte devait, selon les estimations officielles, passer du chiffre réel de 310 000 tonnes de N en 1964/65 à 540 000 tonnes en 1970/71 et à 780 000 tonnes en 1974/75 (Facteurs qui retardent la croissance de l'industrie des engrais dans les pays en voie de développement, ID/13, Nations Unies, 1969).

<sup>19/</sup> ONUDI, Financial implications of meeting the future fertilizer needs of developing countries up to 1980 (ID/WG.99/6/Rev.1), juin 1972.

<sup>20/</sup> FAO, Rapport annuel sur les engrais, 1971.

39. A noter que les expériences et démonstrations sur le terrain menées par la Campagne mondiale contre la faim de la FAO au cours des années 60 sur l'application des engrais, et celles qui sont en cours ou prévues pour l'introduction de nouvelles variétés à haut rendement, etc., pourraient amener un accroissement considérable de la consommation d'engrais, comme on l'a vu ces dernières années en Ethiopie et en Tunisie 21/. Il est fort possible que dans des pays comme le Burundi, le Gabon, le Ghana, la Haute-Volta, le Nigéria et le Rwanda où le niveau était relativement bas au cours des dernières années, l'usage des engrais se développera à un rythme plus rapide que celui qu'on a supposé pour établir les projections ou que celles-ci impliquent. On espère qu'il en sera ainsi dans toute l'Afrique de l'Ouest et aussi en Egypte. En ce qui concerne cette dernière cet espoir est étayé par le fait que le Ministre de l'industrie, des pétroles et des ressources minérales a approuvé en 1972 un objectif de 3,5 millions de tonnes pour la production d'engrais azotés de 1980, encore qu'il ne soit pas précisé si cette production est entièrement destinée à la consommation locale. En d'autres termes, il se pourrait fort bien que les projections se révèlent trop modestes.

#### Résines synthétiques

40. Si l'on considère la production mondiale, les résines, qui comprennent les matières plastiques, représentent 40 p. 100 environ des matières organiques (principal débouché de l'industrie pétrochimique) et, en tant que groupe, ne le cède qu'aux engrais azotés. La production est passée de 7,5 millions de tonnes en 1961 à 30 millions de tonnes en 1970 22/, soit un taux de croissance moyen de 16,6 p. 100 par an au cours de la décennie.

41. Il est probable que les résines conserveront longtemps encore leur position dominante au sein du secteur pétrochimique en particulier et dans l'industrie en général. Selon des prévisions concernant l'Amérique du Nord, par exemple, la production industrielle de matières plastiques croîtra à raison de 8 à 10 p. 100 par an au cours de la période 1968-1985. Ce taux est manifestement élevé par rapport à ceux de 5 p. 100 pour toutes les industries et de 7 à 8 p. 100 pour l'industrie chimique 23/. Etant donné le haut niveau de développement déjà atteint dans le secteur pétrochimique par les Etats-Unis (pionniers en la matière), il se peut que le taux de croissance soit sensiblement plus élevé dans le reste du monde et les pays en voie de développement.

---

21/ En Ethiopie, la consommation de N a quintuplé entre 1967 et 1970, atteignant 2 900 tonnes (ONUDI, Fertilizer demand in Ethiopia, 1972). Au cours des dernières années, les importations de matières fertilisantes (phosphate d'ammonium et urée surtout) ont augmenté de 24 p. 100 entre 1969 et 1970, de 125 p. 100 entre 1970 et 1971 et de 36,5 p. 100 entre 1971 et 1972. Il ressort des projections qu'en 1973 l'accroissement sera de 33,3 p. 100 par rapport à 1972.

En Tunisie la consommation d'engrais azotés a augmenté de 50 p. 100 par rapport à 1971, en partie par suite de l'introduction de variétés de céréales à haut rendement (Marchés tropicaux et méditerranéens, 23 juin 1972).

22/ ONU, Annuaire statistique.

23/ ONUDI, Petrochemical development in North America (ID/WG. 34/7), 1969.

42. On prévoit que la production de matières plastiques mondiale (à l'exclusion de l'URSS, de l'Europe occidentale et de la République populaire de Chine) passera de 20 millions de tonnes en 1970 à 90 millions en 1980 24/. Ces chiffres représentent un taux de croissance moyen de 16,2 p. 100, comparable à celui de la production de résines pour la période 1961-1970. En 1948, la production de matières plastiques n'était que d'un million de tonnes.

43. En général, le polyéthylène, le chlorure de polyvinyle et le polystyrène sont les matières plastiques les plus utilisées dans les pays en voie de développement 25/. Ils représentaient 74 p. 100 de la consommation des résines synthétiques et matières plastiques principales en 1966-1968 dans sept pays en voie de développement de la région de la CEAEO 26/. Cette consommation se décomposait comme suit : 36,7 p. 100 pour le polyéthylène, 24,5 p. 100 pour le PVC et 12,6 p. 100 pour le polystyrène. Si les chiffres récents relatifs aux pays du Maghreb sont significatifs, l'importance totale de ces matières en Afrique pourrait être moindre et l'importance relative de chacune quelque peu différente. C'est ainsi que d'après Marchés tropicaux et méditerranéens (15 juin 1972), les pourcentages correspondants seraient au Maroc, pour 1971 et 1972, de 73 , 38,8 , 29,4 et 5,2.

44. En raison des multiples usages qui peuvent en être faits, les matières plastiques sont largement utilisées dans l'industrie et l'agriculture, ainsi que comme articles de consommation. Elles trouvent des débouchés dans l'emballage, le bâtiment, la fabrication d'articles de ménage, etc.. Dans les pays en voie de développement, les principaux sont les suivants :

PVC : chaussures, produits rigides (tels que tuyaux et tôles), revêtement de fils et de câbles et films pour emballage;

Polyéthylène : emballage (surtout en films), articles de ménage, conteneurs et tuyaux soufflés;

Polystyrène : articles de ménage et isolation thermique; sous forme de mousse, il est aussi utilisé pour rendre le sol plus perméable à l'eau.

45. Le formaldéhyde-urée et le phénolformaldéhyde figurent parmi les résines présentant un certain intérêt pour les pays africains. Ils sont utilisés surtout comme adhésifs dans l'industrie du bois (contreplaqués et panneaux de particules en particulier). Ils trouvent aussi des débouchés dans le traitement des textiles, et pour la fabrication d'articles moulés tels que téléphones, poignées de porte et boutons électriques.

---

24/ Petroleum Press Service, mars 1970.

25/ Il semble qu'il en soit de même dans les pays industrialisés. Selon Chemical and Engineering News (18 décembre 1972), par exemple, ce sont les seules matières plastiques dont la production avait dépassé largement 4 milliards de livres (453 g) en 1972 aux Etats-Unis : 7,6 milliards de livres de polyéthylène, 4 550 000 000 de livres de PVC et de copolymères et 4 250 000 000 de livres de polystyrène et de copolymères.

26/ CEAEO, Development of the petrochemical industry in the ECAFE region (ID/WG.34/5), 1969.

46. Des projections de la demande de ces résines sont présentées par sous-région au tableau 5 et par pays à l'annexe I 27/. En dépit des différences signalées plus haut les projections concernant les thermoplastiques sont très proches des estimations de M. Rönitz. Il convient de considérer qu'il s'agit des besoins de matières plastiques des sous-régions pour la fabrication d'articles manufacturés.

47. A partir du chiffre estimé pour 1970, la consommation projetée des trois matières plastiques dans les quatre sous-régions représente un accroissement moyen de 13,7 p. 100 par an. Ce taux de croissance paraît modeste si on le compare au taux moyen de 15,5 p. 100 que supposent, pour les pays en voie de développement pris en groupes, les chiffres portés au tableau 1 du document cité à la note 17/. Il est difficile de dire dans quelle mesure l'inclusion de matières plastiques importées sous forme d'articles en plastique et d'éléments de produits manufacturés modifiera le taux de croissance global.

48. Il est probable que certains pays parviendront à des taux de croissance supérieurs à ceux que supposent les projections. Le cas de l'Algérie peut être cité à l'appui de cette assertion. La consommation de matières plastiques est passée dans ce pays de 6 700 tonnes en 1964 à 29 000 tonnes en 1969 et à quelque 40 000 tonnes en 1970, soit un taux de croissance moyen de 35 p. 100 par an. Pour ce qui est de l'avenir, la consommation de 1975 projetée (à raison de 9,5 kg par habitant), de 150 000 tonnes, représente un taux de croissance de 30 p. 100 par an, plus du double de celui auquel on est parvenu plus haut pour les quatre sous-régions 28/. A noter que les chiffres de 1970 et 1975 sont en contraste avec les estimations correspondantes de 13 000 et 21 000 tonnes (voir annexe I) relatives aux trois matières principales (PVC, polyéthylène et polystyrène).

49. Parmi les consommateurs moins importants, la Somalie offre un autre exemple. La capacité de 900 tonnes par an de sacs de polyéthylène prévue pour l'usine qui doit être construite à brève échéance correspond au chiffre projeté de la consommation de 1980 figurant à l'annexe I. On peut en conclure que celui-ci est trop bas.

27/ D'après Industries et travaux d'outre-mer de mars 1972, la consommation de matières plastiques dans les pays de l'OCAM a été estimée à 50 000 tonnes par an. Le chiffre estimé de la consommation globale de PVC et de polyéthylène figurant à l'annexe I du présent document pour 1975 est à lui seul de 50 000 tonnes par an. Le PVC et le polyéthylène représentant de loin la majeure partie de la consommation dans les pays en voie de développement, il est probable que les deux estimations globales ne différeront pas sensiblement.

28/ Industries et travaux d'outre-mer, octobre 1972.

Dans Marchés tropicaux et méditerranéens (5 janvier 1973) un appel d'offres international a été lancé pour la fourniture des matières plastiques suivantes en 1974-1975 : 70 000 et 35 000 tonnes respectivement de polyéthylène de basse densité et de haute densité, 55 000 tonnes de PVC, 7 200 tonnes de compenses de PVC, 3 3 000 tonnes de propylène, 10 000 tonnes de polystyrène et 15 000 tonnes de produits spéciaux.

42. On prévoit que la production de matières plastiques mondiale (à l'exclusion de l'URSS, de l'Europe occidentale et de la République populaire de Chine) passera de 20 millions de tonnes en 1970 à 90 millions en 1980 24/. Ces chiffres représentent un taux de croissance moyen de 16,2 p. 100, comparable à celui de la production de résines pour la période 1961-1970. En 1948, la production de matières plastiques n'était que d'un million de tonnes.

43. En général, le polyéthylène, le chlorure de polyvinyle et le polystyrène sont les matières plastiques les plus utilisées dans les pays en voie de développement 25/. Ils représentaient 74 p. 100 de la consommation des résines synthétiques et matières plastiques principales en 1966-1968 dans sept pays en voie de développement de la région de la CEAEO 26/. Cette consommation se décomposait comme suit : 36,7 p. 100 pour le polyéthylène, 24,5 p. 100 pour le PVC et 12,6 p. 100 pour le polystyrène. Si les chiffres récents relatifs aux pays du Maghreb sont significatifs, l'importance totale de ces matières en Afrique pourrait être moindre et l'importance relative de chacune quelque peu différente. C'est ainsi que d'après Marchés tropicaux et méditerranéens (15 juin 1972), les pourcentages correspondants seraient au Maroc, pour 1971 et 1972, de 73 , 38,8 , 29,4 et 5,2.

44. En raison des multiples usages qui peuvent en être faits, les matières plastiques sont largement utilisées dans l'industrie et l'agriculture, ainsi que comme articles de consommation. Elles trouvent des débouchés dans l'emballage, le bâtiment, la fabrication d'articles de ménage, etc.. Dans les pays en voie de développement, les principaux sont les suivants :

PVC : chaussures, produits rigides (tels que tuyaux et tôles), revêtement de fils et de câbles et films pour emballage;

Polyéthylène : emballage (surtout en films), articles de ménage, conteneurs et tuyaux soufflés;

Polystyrène : articles de ménage et isolation thermique; sous forme de mousse, il est aussi utilisé pour rendre le sol plus perméable à l'eau.

45. Le formaldéhyde-urée et le phénolformaldéhyde figurent parmi les résines présentant un certain intérêt pour les pays africains. Ils sont utilisés surtout comme adhésifs dans l'industrie du bois (contreplaqués et panneaux de particules en particulier). Ils trouvent aussi des débouchés dans le traitement des textiles, et pour la fabrication d'articles moulés tels que téléphones, poignées de porte et boutons électriques.

---

24/ Petroleum Press Service, mars 1970.

25/ Il semble qu'il en soit de même dans les pays industrialisés. Selon Chemical and Engineering News (18 décembre 1972), par exemple, ce sont les seules matières plastiques dont la production avait dépassé largement 4 milliards de livres (453 g) en 1972 aux Etats-Unis : 7,6 milliards de livres de polyéthylène, 4 550 000 000 de livres de PVC et de copolymères et 4 250 000 000 de livres de polystyrène et de copolymères.

26/ CEAEO, Development of the petrochemical industry in the ECAFE region (ID/WG.34/5), 1969.

46. Des projections de la demande de ces résines sont présentées par sous-région au tableau 5 et par pays à l'annexe I 27/. En dépit des différences signalées plus haut les projections concernant les thermoplastiques sont très proches des estimations de M. Rönitz. Il convient de considérer qu'il s'agit des besoins de matières plastiques des sous-régions pour la fabrication d'articles manufacturés.

47. A partir du chiffre estimé pour 1970, la consommation projetée des trois matières plastiques dans les quatre sous-régions représente un accroissement moyen de 13,7 p. 100 par an. Ce taux de croissance paraît modeste si on la compare au taux moyen de 15,5 p. 100 que supposent, pour les pays en voie de développement pris en groupes, les chiffres portés au tableau 1 du document cité à la note 17/. Il est difficile de dire dans quelle mesure l'inclusion de matières plastiques importées sous forme d'articles en plastique et d'éléments de produits manufacturés modifiera le taux de croissance global.

48. Il est probable que certains pays parviendront à des taux de croissance supérieurs à ceux que supposent les projections. Le cas de l'Algérie peut être cité à l'appui de cette assertion. La consommation de matières plastiques est passée dans ce pays de 6 7000 tonnes en 1964 à 29 000 tonnes en 1969 et à quelque 40 000 tonnes en 1970, soit un taux de croissance moyen de 35 p. 100 par an. Pour ce qui est de l'avenir, la consommation de 1975 projetée (à raison de 9,5 kg par habitant), de 150 000 tonnes, représente un taux de croissance de 30 p. 100 par an, plus du double de celui auquel on est parvenu plus haut pour les quatre sous-régions 28/. A noter que les chiffres de 1970 et 1975 sont en contraste avec les estimations correspondantes de 13 000 et 21 000 tonnes (voir annexe I) relatives aux trois matières principales (PVC, polyéthylène et polystyrène).

49. Parmi les consommateurs moins importants, la Somalie offre un autre exemple. La capacité de 900 tonnes par an de sacs de polyéthylène prévue pour l'usine qui doit être construite à brève échéance correspond au chiffre projeté de la consommation de 1980 figurant à l'annexe I. On peut en conclure que celui-ci est trop bas.

27/ D'après Industries et travaux d'outre-mer de mars 1972, la consommation de matières plastiques dans les pays de l'OCAM a été estimée à 50 000 tonnes par an. Le chiffre estimé de la consommation globale de PVC et de polyéthylène figurant à l'annexe I du présent document pour 1975 est à lui seul de 50 000 tonnes par an. Le PVC et le polyéthylène représentant de loin la majeure partie de la consommation dans les pays en voie de développement, il est probable que les deux estimations globales ne différeront pas sensiblement.

28/ Industries et travaux d'outre-mer, octobre 1972.

Dans Marchés tropicaux et méditerranéens (5 janvier 1973) un appel d'offres international a été lancé pour la fourniture des matières plastiques suivantes en 1974-1975 : 70 000 et 35 000 tonnes respectivement de polyéthylène de basse densité et de haute densité, 55 000 tonnes de PVC, 7 200 tonnes de compenses de PVC, 3 000 tonnes de propylène, 10 000 tonnes de polystyrène et 15 000 tonnes de produits spéciaux.

Tableau 5 : QUELQUES RESINES ET LEURS PRODUITS INTERMEDIAIRES : CONSOMMATION ET CAPACITE PAR SOUS-REGIONS (MILLIERS DE TONNES).

	Consommation				Capacité		Produits intermédiaires de base équivalant à la capacité totale			
	Estimée	Projetée		1980	Prévue	Suggérée	1970-75		1975-80	
	1964/65	1970	1975							
<b>PPVC</b>										
							a/		a/	
Afrique du Nord	16,8	28,5	44,1	67,1	85	(85)	47,0		47,0	
Afrique de l'Ouest	17,8	17,6	34,5	68,6	-	80	-		44,0	
Afrique du Centre	2,6	6,4	12,7	24,4	-	40	-		22,0	
Afrique de l'Est	6,1	13,2	25,5	48,3	-	40	-		22,0	
Total	33,3	65,7	116,8	208,4	85	245	47,0		135,0	
<b>Polyéthylène</b>										
							a/		a/	
Afrique du Nord	6,9	17,5	37,7	67,1	93	(93)	106,0		106,0	
Afrique de l'Ouest	4,1	12,0	28,9	64,5	-	50	-		57,0	
Afrique du Centre	1,1	3,3	7,6	16,0	-	-	-		-	
Afrique de l'Est	3,6	10,7	21,6	45,9	-	50	57,0		57,0	
Total	15,7	43,5	95,8	193,5	93	193	106,0		220,0	
<b>Polystyrène</b>										
							a/	b/	a/	b/
Afrique du Nord	2,8	5,1	8,1	11,8	-	20	-	-	7,0	19,5
Afrique de l'Ouest	1,4	3,1	6,3	12,2	-	20	-	-	7,0	19,5
Afrique du Centre	0,4	1,1	2,0	3,7	-		-	-	-	-
Afrique de l'Est	1,1	2,7	4,7	8,6	-	-	-	-	-	-
Total	5,7	12,0	21,1	36,3	-	40	-	-	14,0	39,0
T Total thermoplastiques	54,7	121,2	233,7	438,2						
Afrique en voie de développement	..	..	223,8	488,3						
<b>Formaldéhyde-urée</b>										
							c/	d/	c/	d/
Afrique du Nord	1,9	3,1	4,7	7,2	8	(8)	3,8	3,1	3,8	3,1
Afrique de l'Ouest	2,0	3,4	10,3	13,7	-	14	-	-	6,6	5,5
Afrique du Centre	2,7	4,9	7,1	9,5	-	10	-	-	4,7	3,9
Afrique de l'Est	0,7	2,1	4,1	5,1	-	6	-	-	2,8	2,3
Total	7,3	13,5	26,2	35,5	8	38	3,8	3,1	17,9	14,8
<b>Phénolformaldéhyde</b>										
							e/	f/	e/	f/
Afrique du Nord	0,8	1,4	2,0	3,1	3	(3)	1,0	2,3	1,0	2,3
Afrique de l'Ouest	0,9	1,5	4,4	5,9	-	6	-	-	2,1	4,6
Afrique du Centre	1,2	2,1	3,1	4,1	-	4	-	-	1,4	3,1
Afrique de l'Est	0,3	0,9	1,8	2,2	-	3	-	-	1,0	2,3
Total	3,2	5,9	11,3	15,3	3	16	1,0	2,3	5,5	12,2
Total matières thermosdurcissables	10,5	19,4	37,5	50,8						
Total général	65,2	140,6	271,2	489,0						

a/ Ethylène b/ Benzène c/ Méthanol d/ Ammoniac.

Les chiffres entre parenthèses indiquent les capacités prévues pour 1975

\* ONU, Industries pétrochimiques dans les pays en voie de développement, op. cit.

50. N'étant eux-mêmes que des estimations, les chiffres de base de 1970 mentionnés ci-dessus ne sauraient manquer de se traduire par des projections trop élevées ou trop faibles au moins dans certains cas. Des renseignements très récents concernant le Maroc 29/ permettent d'illustrer ce point. La consommation totale de matières plastiques (y compris les plastifiants) a augmenté de 25 p. 100 entre 1966 et 1969 et de 20 p. 100 entre 1969 et 1971. Elle était de 32 000 tonnes en 1970, alors que le chiffre projeté pour le PVC et les résines de polyéthylène et de polystyrène était de 10 300 tonnes (annexe I). On prévoit que ces chiffres seront portés respectivement à 100 000 et 28 500 tonnes en 1980. De même, au Nigéria les chiffres estimés pour 1975 (annexe I), de 13 000 tonnes de PVC et de 12 000 tonnes de polyéthylène, sont à rapprocher des chiffres les plus récents de 100 000 et 80 000 tonnes respectivement, tandis qu'au Zaïre la consommation de matières plastiques a atteint 28 000 tonnes en 1970 (4 000 tonnes de PVC d'après les estimations de l'annexe I) et le taux de croissance prévu est de 15 p. 100 par an 30/. Ces exemples et les précédents indiquent bien le caractère prudent des projections globales concernant les trois résines.

51. Il ressort des exemples ci-dessus que la consommation totale de matières plastiques sous la forme de matières premières et de produits finis, y compris les intrants non résineux tels que les plastifiants, dans les quatre sous-régions devrait être sensiblement supérieure aux totaux figurant au tableau 5 pour les trois résines. On est parvenu à des ordres de grandeur approximatifs de la demande totale en reprenant certaines des hypothèses et les chiffres du PIB par habitant et de la consommation de matières plastiques par habitant utilisés pour le diagramme 1 de l'étude citée à la note 29/.

52. Du PIB de 1960-1971 au coût constant des facteurs de 1970, on a tiré un taux de croissance du PIB de 4,3 p. 100. On a estimé le PIB de 1980 en supposant que ce taux se maintiendrait tout au long des années 70 (au lieu de celui de 6 p. 100 fixé par l'Organisation des Nations Unies pour la deuxième Décennie du développement). A partir des chiffres de la population réels de 1970 et projetés de 1980, on a ensuite calculé le PIB par habitant de 1970 et de 1980. D'après le diagramme et retenant l'hypothèse selon laquelle la courbe de 1970 effectuera la même translation vers le haut qu'au cours de la période 1959-1971, on a obtenu pour la consommation totale de plastique les chiffres de 360 000 et 1,4 million de tonnes, soit 1,1 et 3,3 kg/habitant. Ils sont à peu près triples de ceux de la fabrication locale projetée pour les trois matières plastiques. Pour la courbe de 1970, les chiffres correspondants seraient de 1,1 et 1,36 kg/habitant ou 360 000 et 570 000 tonnes, et 1,63 kg ou 700 000 tonnes si l'on utilise un taux de 6 p. 100.

53. D'après le diagramme, la consommation de 1970 serait de l'ordre de 80 000 tonnes pour les trois pays du Maghreb 31/. Comme ceux-ci sont parmi les rares pays africains où la consommation par habitant est de 1 kg ou plus, il est probable

---

29/ Etude sectorielle de l'industrie des matières plastiques au Maroc, ONUDI, avril 1973.

30/ The European Chemical News, 29 septembre 1973; Marchés tropicaux et méditerranéens, 4 mai 1973.

31/ Régional integration in plastic processing, document 50(C-3) présenté au huitième Congrès arabe du pétrole. D'après ce document, la consommation de matières plastiques prévue serait de 145 000 tonnes en 1980 en Afrique du Nord, de même qu'en Afrique du nord-est.

que la consommation totale de 1970 a été de beaucoup inférieure à 360 000 tonnes. On peut prévoir qu'en 1980, elle dépassera le chiffre de 570 000 tonnes qu'on a calculé sans tenir compte de la translation vers le haut de la courbe, phénomène qui ne peut manquer de se produire (moins marqué, peut-être, que ne l'indique le diagramme).

54. Il est un groupe de résines qui mérite d'être mentionné ici car il semble bien qu'il ait un bon potentiel de développement en Afrique. Les résines de ce groupe présentant de l'intérêt sont les latex de l'industrie des plastiques et du caoutchouc utilisée pour la fabrication de revêtements de surface organiques. On a noté qu'il est possible de fabriquer des peintures et d'autres revêtements permettant de satisfaire neuf dixièmes des besoins, à partir de quatre matières de base seulement, deux naturelles et deux synthétiques : huiles végétales non saturées, résines alkydes, polymères d'acétate de vinyle et amidon 32/. Les résines alkydes et les polymères d'acétate de vinyl sont des produits pétrochimiques dérivés principalement de produits intermédiaires comme l'anhydride phthalique, l'éthylène et l'acide acétique. Faute d'informations, on n'a pas cherché à projeter la demande de revêtements. On peut cependant noter que les pays qui envisagent de développer leurs industries chimiques devront inclure les revêtements de surface organiques parmi les produits devant faire l'objet d'études de marché.

#### Fibres synthétiques

55. On estime que la production mondiale de fibres synthétiques a atteint 4,9 millions de tonnes en 1970. En 1961, elle était de 830 000 tonnes, ce qui représente un taux de croissance moyen de 22 p. 100 par an (voir annexe II). Il est probable que cette tendance se maintiendra à l'avenir, encore qu'elle soit peut-être moins marquée. A noter que la production mondiale de fibres artificielles a dépassé le niveau de 10 millions de tonnes en 1972 33/.

56. L'importance croissante prise par les matières synthétiques est nettement mise en évidence lorsqu'on compare leur production et celle d'autres fibres. Leur contribution à la production mondiale de fibres de toutes sortes (à l'exclusion de la soie et de la fibre de verre) a progressé régulièrement, de 4,1 p. 100 en 1961 à 18,3 p. 100 en 1970 34/. En ce qui concerne la région, les chiffres correspondants sont de 0 et 0,8 p. 100. Dans la consommation de matières premières des filatures africaines 35/, la proportion des fibres synthétiques a plus que doublé, passant de 0,43 p. 100 en 1967 à 0,9 p. 100 en 1968. Ces chiffres montrent bien que les fibres synthétiques jouent un rôle relativement peu important dans les pays en voie de développement.

57. Les chiffres de la production mondiale figurant sous le sous-titre "fibres non cellulosiques" dans l'annexe II sont décomposés en "filaments continus" et "fibres discontinues". Ces chiffres indiquent que la production des dernières

---

32/ ONU, Studies in plastics fabrication and application, 1969

33/ The European Chemical News, 12 janvier 1973.

34/ A noter que le pourcentage de 1968 (15,2) dépassait déjà les 14 p. 100 estimés pour 1970 (ONU, Les cycles d'études de Lodz sur les textiles, 1970)

35/ D'après l'Annuaire de 1971 (cinquième édition de la Fédération internationale des industries textiles cotonnières.

a augmenté plus rapidement au cours de la décennie précédente que celle des premières. Dans le cas de l'Afrique, les premières sont manifestement plus importantes tant du point de vue de taux de croissance qu'en chiffres absolus. Il reste à voir jusqu'à quand elles le resteront. Mais pour le moment, on peut probablement supposer sans risque d'erreur que les fibres prennent le pas en Afrique sur les filaments discontinus.

58. Les polyamides, les polyester et les polyacryliques sont, par ordre décroissant d'importance, les fibres synthétiques les plus largement utilisées 36/. Les fibres polyamides (nylon, perlon, endkalon, lilion, amilan), qui ont des usages multiples et sont de loin les plus courantes trouvent de nombreux débouchés, surtout comme filament pour l'industrie du vêtement (bas, tissus et bonneterie), pour des usages industriels (filets de pêche, toiles pour pneus), pour l'ameublement (tapis, tapisserie), etc. Les polyester (dacron, térylène, tergal, térital, tetoron), surtout utilisés sous forme de fibres, se mélangent très bien avec pratiquement toutes les autres fibres (dont ils renforcent les propriétés) et sont employés dans toutes sortes de vêtements. Sous forme de filaments, ils servent à la fabrication de courroies, de toiles pour pneus, de filets de pêche, de cordes et de tuyaux souples. Les polyacryliques (acrilan, leacrial, courtelle, dralon, exlan), produits en général en fibres, sont principalement utilisés en bonneterie (sweaters, chandails, sous-vêtements) et pour la fabrication de couvertures, de tapis et de fourrures artificielles.

59. Dans l'ensemble, les fibres synthétiques semblent appelées à se faire une place importante sur le marché des fibres grâce à la concurrence intensive qu'elles exercent par suite de nouvelles découvertes et d'une grande diversité d'usages finals (du fait qu'elles peuvent être fabriquées sur commande à des fins particulières), associée à des propriétés techniques et à une bonne résistance à l'usure, ainsi qu'à leurs possibilités d'utilisation en mélanges avec d'autres fibres, naturelles ou artificielles (ces mélanges se traduisant par une amélioration de la qualité). Le développement des fibres synthétiques commence depuis quelques années à toucher les fibres dures. Dans certains pays industrialisés et en voie de développement, le jute, par exemple est remplacé par du polypropylène tissé et tricoté et par des tissus en polyéthylène de haute densité, tandis qu'en Egypte un projet a été récemment approuvé pour la fabrication de sacs en nylon pour l'emballage du coton 37/. Le polypropylène fait des progrès rapides et pourrait fort bien occuper le quatrième rang parmi les produits synthétiques importants.

W

36/ Il ressort de chiffres de la production (en millions de livres) que le classement ci-dessus n'est plus valable aux Etats-Unis. Le polyester a en effet dépassé le nylon en 1970/71.

	<u>1970</u>	<u>1971</u>		<u>1970</u>	<u>1971</u>
Nylon	1 356	1 594	Divers (principalement polyester)	517	
Polyester	1 022	1 830	Oléfiniques	196	269
Acryliques	492	545	Verre	467	469
				4 052	4 707

Source: Chemical and Engineering News, 6 septembre 1971 et 6 mars 1972.

37/ FAO, Commodity review and outlook 1970-1971 et Marchés tropicaux et méditerranéens, 2 février 1973.

60. A noter que dans les pays en voie de développement c'est surtout dans l'industrie textile que les fibres synthétiques trouvent leurs usages finals. Il est probable qu'il continuera à en être ainsi dans le proche avenir. En d'autres termes, les prévisions de la demande de fibres synthétiques présentées par sous-régions au tableau 6 et par pays à l'annexe I peuvent être considérées comme équivalant à peu près à la matière première que pourront en principe absorber les usines textiles en expansion dans les quatre sous-régions. Les prévisions totales pour celles-ci représentent un taux de croissance moyen de 11,6 p. 100. Ce taux est sensiblement supérieur à celui de 7,4 p. 100 que supposent pour les pays en voie de développement pris en groupe pour 1975-1980 les chiffres portés au tableau 1 du document cité à la note 17/. Cependant, la consommation par habitant prévue pour 1980 étant de 0,24 kg soit 8 p. 100 seulement du chiffre de 3 kg par habitant déjà atteint par certains pays en voie de développement durant la seconde moitié des années 60, il semble bien que la demande totale pourrait être sensiblement supérieure aux projections du tableau 6. Les estimations de M. Rönitz semblent confirmer cette conclusion. Cependant, les deux estimations précédentes sont manifestement optimistes par rapport aux projections de l'Economist Intelligence Unit Ltd. portées à la dernière ligne du tableau 6.

61. Les chiffres prévus pour les trois fibres indiquent l'importance relative de chacune. Si les tendances récentes enregistrées aux Etats-Unis annoncent les tendances mondiales futures, il est probable que les polyesters prendront la place des nylons. On signale en effet qu'aux Etats-Unis les polyesters représenteront 45 p. 100 des fibres utilisées dans le vêtement au début des années 80 38/.

#### Caoutchouc synthétiques

62. Comme l'indique l'annexe II, la production mondiale de caoutchoucs synthétiques est passée de 2 130 000 tonnes en 1961 à 5 050 000 tonnes en 1970. Le taux de croissance moyen de 10 p. 100 qui correspond à ces chiffres indique un ralentissement par rapport à la période 1950-1962 (11 p. 100).

63. Il ressort des chiffres de la production portés à l'annexe II que les caoutchoucs synthétiques ont rattrapé le caoutchouc naturel vers 1961. En 1970, les premiers représentaient 61 p. 100 de la production totale de caoutchouc et 63 p. 100 des caoutchoucs naturels et synthétiques. La proportion correspondante de la consommation était de 66 p. 100 et on prévoit qu'elle atteindra 73 p. 100 en 1979 39/. Pour la région africaine, ces chiffres sont plus faibles.

38/ The Oil and Gas Journal, 17 avril 1972.

39/ Le Oil and Gas Journal du 9 août 1971 contient des détails supplémentaires sur la consommation réelle et projetée :

#### Consommation mondiale de caoutchouc (milliers de tonnes)

#### Ventilation de la consommation de caoutchouc aux Etats-Unis (milliers de tonnes)

	1969	1979		1969	1979		1969	1979
Synthétique	4 319	8 000	SBR	1 332	1 620	Total synthétique	2 057	3 260
Naturel	2 232	2 950	Polybutadiène	267	590	Total naturel	608	640
Total	6 551	10 950	Butyl	96	110	Total caoutchouc	2 665	3 900
% Synthétique	66	73	Polysisoprène	87	300	% synthétique	77	84
			Nitrile	69	110			

Tableau 6: QUELQUES FIBRES SYNTHETIQUES ET LEURS PRODUITS INTERMEDIAIRES : CONSOMMATION ET CAPACITE PAR SOUS-REGIONS (MILLIERS DE TONNES)

	Consommation				Capacité		Produits intermédiaires de base équivalant à la capacité totale			
	Estimée	Projetée			Prévue	Suggérée				
	1964/65	1970	1975	1980	1970-75	1975-80	1970-1975		1975-1980	
<b>nylon</b>										
Afrique du Nord	7,3	11,0	15,5	25,0	-	30	b/	d/	b/	d/
Afrique de l'Ouest	3,3	4,8	6,1	6,6	-	-	-	-	37,0	60,0
Afrique du Centre	0,6	0,8	1,0	1,1	-	-	-	-	-	-
Afrique de l'Est	2,3	2,9	3,6	4,3	-	-	-	-	-	-
Total	13,5	19,5	26,2	37,0	-	30	-	-	37,0	60,0
<b>Polyesters</b>										
Afrique du Nord	0,9	3,4	8,0	16,0	-	25	a/	c/	e/	a/
Afrique de l'Ouest	2,1	4,4	8,5	16,9	-	25	-	-	-	c/
Afrique du Centre	0,4	0,8	1,4	2,9	-	-	-	-	-	e/
Afrique de l'Est	1,4	2,4	5,0	11,0	-	-	-	-	-	
Total	4,8	11,0	22,9	45,8	-	50	-	-	-	
<b>Acryliques</b>										
Afrique du Nord	0,5	1,7	5,0	10,0	-	20	d/	f/	d/	f/
Afrique de l'Ouest	0,3	1,1	2,9	5,6	-	-	-	-	15,0	34,4
Afrique du Centre	0,1	0,2	0,5	1,0	-	-	-	-	-	-
Afrique de l'Est	0,2	0,7	1,7	3,6	-	-	-	-	-	-
Total	1,1	3,7	10,1	20,2	-	20	-	-	15,0	34,4
Total général	19,4	34,2	59,2	103,0						
Afrique en voie de développement *	..	..	65,0	120,0						
Afrique en voie de développement (moyenne)**13,0		20,0	35,5	73,0						

a/ Ethylène

b/ Benzène

c/ Méthanol

d/ Ammoniac

e/ P-xylène

f/ Propylène

\* Industries pétrochimiques dans les pays en voie de développement, op. cit.

\*\* ONU, L'Industrie textile, 10/63, 1971.

64. Les caoutchoucs synthétiques sont divers. Il y a notamment le SBR (caoutchouc styrène butadiène), le butyl, le polybutadiène et le polyisoprène qui conviennent à des usages par grandes quantités et sont relativement bon marché. Bien qu'exposé à une concurrence croissante des caoutchoucs stéréo spécifiques et d'autres actuellement mis au point, le SBR, caoutchouc synthétique à usage général dont les utilisations finales sont les mêmes que celles du caoutchouc naturel, représentait encore 70 p. 100 de la production mondiale de caoutchouc synthétique en 1964. Les SBR étendus aux huiles, qui sont les caoutchoucs les meilleurs marchés, sont utilisés pour la fabrication de pneumatiques de voitures de tourisme, de chaussures, de courroies de transmission, de revêtements isolants pour câbles, de tuyaux souples et de mousses.

65. Les trois autres sont moins importants. Grâce à sa faible perméabilité au gaz et à sa résistance à la chaleur et à l'oxygène, le caoutchouc de butyl est utilisé pour la fabrication de chambres à air. Outre qu'il est utilisé comme diluant, le polybutadiène peut servir à améliorer la résistance à l'abrasion du caoutchouc naturel utilisé pour les pneus de camion et du SBR pour les pneus de voitures de tourisme. Quant au polyisoprène, le "caoutchouc naturel artificiel", il remplace le caoutchouc naturel et il ne paraît donc pas indiqué d'en fabriquer, du moins à brève échéance, dans les pays africains producteurs de caoutchouc. A noter que dans l'industrie des pneus américaine, il est prévu que la consommation de caoutchouc naturel tombera de 25 p. 100 en 1969 à 21 p. 100 en 1974 et que celle de SBR passera de 52 p. 100 à plus de 53 p. 100 40/.

66. On prévoit que les caoutchoucs synthétiques des types ci-dessus, associés au caoutchouc naturel, suffiront aux besoins de l'Afrique, en particulier en ce qui concerne les pneus et les chambres à air qui représentent 85 p. 100 environ de la totalité de ses besoins en caoutchouc, contre 60 à 70 p. 100 à l'échelle mondiale 41/. De nouveaux usages sont faits des caoutchoucs synthétiques, comme l'asphaltage et la stabilisation des sols. Des rapports indiquent que leur utilisation pour l'asphaltage des routes se développe rapidement.

67. Des prévisions de la demande de caoutchoucs synthétiques sont présentées par sous-régions au tableau 7 et par pays à l'annexe I. A noter que le taux de croissance moyen que supposent ces chiffres est de 9,7 p. 100 par an pour les quatre sous-régions. Comme on pouvait le prévoir, il est sensiblement supérieur au taux mondial de 6,5 p. 100 correspondant aux chiffres de la note 39/ pour la période 1969/70. Il est légèrement supérieur à celui de 9,3 p. 100 tiré des estimations de 1975 et 1980 pour les pays en voie de développement sans l'Afrique (voir tableau 1 du document cité à la note 17/.

40/ D'après un article de Chemical Engineering du 16 octobre 1972.

41/ Le nombre croissant d'usines de montage de véhicules automobiles devrait assurer des débouchés de plus en plus importants aux pneus fabriqués sur place. Selon Industries et travaux d'outre-mer de mai 1972, il y avait en Afrique 20 usines en activité durant le premier semestre de 1972. Douze d'entre elles, sur lesquelles on possédait des informations, avaient une capacité combinée de 3,8 millions de pneus (à l'exclusion des pneus de bicyclettes et de motocyclettes). Ce chiffre a été porté à 4 millions avec l'entrée en production des usines du Zaïre et de l'Ethiopie à la fin de 1972. Il se pourrait qu'il atteigne 10 millions à brève échéance si les projets d'usine, d'une capacité de 200 000, 4 millions et 1,4 millions de pneus respectivement, annoncés au Cameroun, en Côte d'Ivoire et en Egypte, sont réalisés.

Tableau 7 : QUELQUES CAOUTCHOUCS SYNTHÉTIQUES ET LEURS PRODUITS INTERMÉDIAIRES : CONSOMMATION ET CAPACITÉS PAR SOUS-REGIONS (MILLIERS DE TONNES)

	Consommation				Capacité		Produits intermédiaires de base équivalant à la capacité totale					
	Estimée	Projétée			Prévue	Suggérée						
	1964/65	1970	1975	1980	1970-75	1975-80	1970-1975			1975-1980		
<b>SBR</b>							a/	b/	g/	a/	b/	g/
Afrique du Nord	16,0	21,8	32,7	49,0	15,	40	1,1	2,9	10,0	2,8	7,6	25,6
Afrique de l'Ouest	7,0	12,4	20,0	32,0	-	-	-	-	-	-	-	-
Afrique du Centre	1,2	1,6	2,1	2,7	-	-	-	-	-	-	-	-
Afrique de l'Est	5,4	9,9	18,2	33,3	-	40	-	-	-	2,8	7,6	25,6
Total	29,6	45,7	73,0	117,0	15	80	1,1	2,9	10,0	5,6	15,2	51,2
<b>Caoutchouc butyl</b>												
Afrique du Nord	3,0	4,8	7,8	12,0	-	-						
Afrique de l'Ouest	1,4	2,5	4,0	6,0	-	-						
Afrique du Centre	0,3	0,3	0,4	0,5	-	-						
Afrique de l'Est	1,1	2,0	3,6	6,7	-	-						
Total	5,8	9,6	15,8	25,2	-	-						
<b>Polybutadiène</b>									g/			g/
Afrique du Nord	2,7	4,2	6,7	10,1	300*	(300)*			300			300
Afrique de l'Ouest	..	..	..	..	-	-			-			-
Afrique du Centre	..	..	..5	..	-	-			-			-
Afrique de l'Est	..	..	..	..	-	-			-			-
Total	..	..	..	..	300*	300*			300			300
<b>Total général</b>	38,1	59,5	95,5	152,3								

a/ Ethylène

b/ Benzène

g/ Butadiène

\* Butadiène

68. A noter que l'Egypte représente à être seule une proportion importante de la consommation de caoutchouc synthétique projetée à l'annexe I. Sa consommation de SBR, par exemple, représenterait en 1980 quelque 16 p. 100 de la consommation projetée des quatre sous-régions. C'est pourquoi des prévisions plus récentes ont été utilisées pour le tableau 7 en ce qui concerne le SBR, à savoir 3 000 tonnes en 1970/71 et 9 500 tonnes en 1980 42/.

#### Produits divers

69. Les produits de ce groupe considérés sont les antiparasites, les détergents synthétiques, les solvants et le noir de carbone. Des estimations de la demande de produits de chaque sous-groupe intéressant l'Afrique sont présentées par sous-régions au tableau 8 et par pays à l'annexe I.

70. Antiparasites : A cause de la vaste gamme de leurs applications, le DDT et le BHC sont largement utilisés tant pour les cultures que pour la santé publique, en particulier dans les pays en voie de développement. Comme ils sont en outre assez faciles à manufacturer et à appliquer et meilleur marché que beaucoup d'insecticides, ils sont les plus employés en Afrique. En d'autres termes, comparée à celle des nombreux insecticides existants, leur consommation au cours de la présente décennie sera relativement élevée si elle continue à croître au même rythme que durant la majeure partie de la précédente.

71. Malheureusement, un contrôle serré s'est exercé durant les années 60 sur les dérivés organiques du chlore (DDT et BHC en particulier) dans les pays industrialisés. Leur usage a été soit soumis à des restrictions soit interdit en raison de leur persistance, qui entraîne la pollution de l'environnement, et de la tendance qu'ils ont à s'accumuler dans les tissus des animaux à sang chaud (y compris l'homme). En conséquence, la consommation mondiale de DDT est tombée à 200 000-250 000 tonnes, soit une réduction de 50 p. 100 entre 1965 et 1971 43/. A noter à cet égard que l'OMS a lancé un avertissement, affirmant qu'interdire l'usage du DDT avant que des produits de remplacement bon marché et efficaces aient été découverts serait un "désastre pour la santé mondiale". Il est évident que ce seront les pays en voie de développement qui souffriront le plus.

72. On mène des recherches intensives pour maintenir l'usage du DDT, trouver des produits de remplacement adéquats et mettre au point de nouvelles méthodes de lutte contre les parasites. Parmi celles-ci, on peut citer comme exemples la stérilisation des insectes, les virus, les hormones, les matières qui attirent les parasites et la mise au point de variétés végétales résistantes. Dans ces conditions, les estimations relatives au DDT et au BHC figurant dans le présent document doivent, jusqu'à nouvel ordre, être considérées comme équivalents des insecticides ou autres moyens de lutte contre les parasites qui seront utilisés à l'avenir.

---

42/ Chiffres tirés d'un article intitulé "Egypt's rubber industry" publié dans Industrial Research and Development News, vol. VI, No.3, ONU, 1972.

43/ Chemical Engineering, 18 octobre 1971.

Tableau 8 : QUELQUES PRODUITS PETROCHIMIQUES DIVERS : CONSOMMATION ET CAPACITES PAR SOUS-REGIONS (MILLIERS DE TONNES)

	Consommation				Capacité	
	Estimée	Projetée			Réelle	Suggérée
	1964/65	1970	1975	1980	1970	1975-1980
<b>INSECTICIDES</b>						
<b>DDT (75%)</b>						
Afrique du Nord	2,7	2,9	5,2	9,3	0,5	(0,5)
Afrique de l'Ouest	1,2	2,9	6,0	10,3	-	-
Afrique du Centre	0,4	2,8	3,2	3,6	-	-
Afrique de l'Est	1,9	5,3	10,0	19,0	-	-
Total	6,2	13,9	24,4	42,2	0,5	(0,5)
<b>BHC (25 %)</b>						
Afrique du Nord	0,7	1,8	3,5	6,5	-	-
Afrique de l'Ouest	5,5	10,1	18,9	32,4	-	-
Afrique du Centre	..	..	..	..	-	-
Afrique de l'Est	1,8	3,5	6,4	12,1	-	-
Total (excl. C.A.)	8,0	15,4	28,8	51,0	-	-
<b>DETERGENTS</b>						
<b>Dodecylbenzène</b>						
Afrique du Nord	9,2	14,0	21,8	30,8	6,0	(6,0)
Afrique de l'Ouest	2,6	5,1	10,3	20,6	-	-
Afrique du Centre	0,3	0,9	1,4	2,1	-	-
Afrique de l'Est	2,0	3,8	7,6	14,9	-	-
Total	14,1	23,8	41,1	68,4	6,0	(6,0)
<b>SOLVANTS</b>						
<b>Perchloréthylène</b>						
Afrique du Nord	1,7	2,5	3,6	6,2	-	6,0
Afrique de l'Ouest	0,3	0,6	1,0	1,8	-	-
Afrique du Centre	-	0,1	0,1	0,2	-	-
Afrique de l'Est	0,3	0,4	1,0	1,5	-	-
Total	2,3	3,6	5,7	9,7	-	6,0
<b>n-héxane</b>						
Afrique du Nord	..	0,1	..	..	-	-
Afrique de l'Ouest	0,7	0,9	1,1	1,2	-	-
Afrique du Centre	..	..	..	..	-	-
Afrique de l'Est	..	..	..	..	-	-
Total	..	..	..	..	-	-
<b>DIVERS</b>						
<b>Carbone noir</b>						
Afrique du Nord	12,4	17,0	24,5	34,0	-	40,0
Afrique de l'Ouest	6,2	11,0	17,3	28,0	-	30,0
Afrique du Centre	1,1	1,4	1,9	2,4	-	-
Afrique de l'Est	4,7	8,8	16,2	29,5	-	30,0
Total	24,4	38,2	59,9	93,9	-	100,0

73. Détergents synthétiques : Grâce à certaines qualités spéciales qui les rendent susceptibles d'applications diverses, les détergents ont marqué des progrès spectaculaires dans les pays développés. Depuis qu'ils ont été mis sur le marché durant les années 20, ils ont dans de nombreux pays supplanté les savons. C'est ainsi qu'aux Etats-Unis ils représentaient en 1970 quelque 80 p. 100 de la production de savons et de détergents 44/.

74. Il ressort d'un graphique de la consommation de savons et de détergents comparée au PIB par habitant, que lorsque celui-ci est de l'ordre de 900 dollars des Etats-Unis, les détergents rattrapent les savons au niveau de 3 kg par habitant 44/. Il est probable que ces chiffres seront plus bas à l'avenir en raison du risque de pénurie de graisses et d'huiles pour la fabrication de savon.

75. Le sulfate de dodécylbenzène, qui était alors le produit tensio-actif le plus utilisé, avait été retenu comme le plus approprié pour les études antérieures de la CEA. Entre temps, il a été soumis à des attaques du fait qu'il n'est pas biodégradable et contribue donc à la pollution des eaux, si bien que son usage a été restreint ou interdit dans les pays industrialisés. Il a été continué d'être remplacé par un produit tensio-actif de la deuxième génération du type alkylbenzène sulfonate linéaire qui est biodégradable à 80 p. 100 environ. Certains indices donnent à penser que dans un avenir relativement proche des détergents de la troisième génération, à base de produits tensio-actifs biodégradables à 100 p. 100, remplaceront à leur tour ceux de la deuxième génération 45/. Dans ces conditions, les estimations relatives au dodécylbenzène doivent être considérées comme indiquant des ordres de grandeur de la demande, qui doivent être convertis en équivalents des produits tensio-actifs appropriés.

76. Solvants : Dans les conditions propres à l'Afrique, les principaux débouchés seraient probablement le nettoyage à sec et les industries de l'extraction des solvants, des revêtements de surface et du caoutchouc.

77. Pour l'industrie du nettoyage à sec, les solvants chlorés semblent avoir un avenir assuré. La tendance qui se dessine en faveur du perchloréthylène - du tétrachlorure de carbone au trichloréthylène au perchloréthylène - indique que celui-ci répondra à une bonne partie des besoins. En ce qui concerne l'extraction de solvants à partir de tourteaux oléagineux, on envisage l'utilisation du n-héxane, qui est le solvant d'usage le plus courant. Pour ce qui est des revêtements de surface, comme ils sont très nombreux et par conséquent en faibles quantités dans chaque cas il n'a pas été possible, faute d'informations suffisantes, d'identifier qualitativement et quantitativement les solvants les plus couramment utilisés.

78. Noir de carbone : A l'exception d'une petite partie utilisée comme pigment, tout le noir de carbone produit est utilisé comme agent renforçant dans la fabrication du caoutchouc. Il intervient dans la production de chambres à air et de pneus à raison de 20 et 50 parts respectivement pour 100 parts de caoutchouc.

---

44/ Perspectives intéressant quelques produits chimiques destinés à la consommation dans les pays de l'Afrique du centre, E/CN.14/INR/177, 1969.

45/ Chemical Engineering, 15 novembre 1971.

Eu égard au nombre de fabriques de pneus et autres industries du caoutchouc installées et en cours d'implantation en Afrique, il est évident que la demande de noir de carbone sera importante.

79. A noter que le noir de carbone présente de bonnes possibilités pour l'exportation. Selon les rapports, l'Europe importe plus de 50 p. 100 de ses besoins (en majeure partie des Etats-Unis), ce qui laisse supposer que des pays africains occupant une position stratégique ont de bonnes chances de s'assurer une partie de ce marché.

## SITUATION ACTUELLE ET PERSPECTIVES

80. Comme on l'a vu dans l'introduction, le domaine des industries qui font l'objet du présent document est vaste et il aurait été pratiquement impossible de le traiter dans le cadre d'une étude générale de ce type si ce n'était qu'en Afrique les établissements existants, ainsi que ceux qui sont en construction et en projet, procèdent à des transformations simples et sont peu nombreux, compte tenu du nombre de pays en cause. Dans la présente section et dans la suivante, on s'est efforcé de réunir des informations considérées comme intéressantes aux fins de notre étude.

81. Les informations variant considérablement selon les sources dont elles proviennent, il est difficile, dans la confusion qui en résulte, de déterminer les données exactes. La difficulté s'est présentée dans le cas de certains pays d'Afrique du Nord, en particulier de l'Algérie, de l'Egypte et de la Libye. Il est donc fort possible que les mêmes projets aient été mentionnés plusieurs fois ou aient fait l'objet d'informations dépassées ou inexactes. Il faudra tenir compte de cette possibilité en lisant la suite du présent document.

### RAFFINERIES DE PETROLE ET USINES DE GAZ NATUREL LIQUEFIE

#### Raffineries de pétrole

82. Un certain nombre de pays africains possèdent des raffineries (tableau 9). La plupart raffinent du brut importé, tandis que les autres utilisent du pétrole provenant de puits locaux, mélange le cas échéant à du brut importé, de façon à pouvoir offrir autant que possible les qualités et les quantités de produits exigées par le marché. Les pays qui produisent du brut léger, par exemple, importent certaines quantités de brut lourd.

83. Vers le milieu de 1972, l'Afrique possédait une trentaine de raffineries, sans compter les deux usines égyptiennes endommagées durant la guerre de 1967. La moitié d'entre elles ont été implantées au cours des années 60 et un tiers environ pendant la seconde moitié de la même décennie. Elles varient en dimension de 160 000 tonnes de brut traité en Libye à 4 250 000 tonnes en Afrique du Sud. La moitié environ se situe entre 500 000 tonnes et un million, ce qui indique qu'elles sont pour la plupart de petite dimension par rapport à la moyenne mondiale. Les raffineries actuellement installées dans les pays industrialisés ont des capacités de 5 à 10 millions de brut par an. Il ressort d'une étude récente qu'une unité à une seule chaîne d'opérations de 25 millions de tonnes par an est rentable. Cette unité devrait permettre une économie de capital de l'ordre de 10 p. 100 par rapport à une installation à trois chaînes parallèles représentant la même capacité totale 46/.

---

46/ "How feasible are giant one-train refineries?", The Oil and Gas Journal, 3 janvier 1972.

Tableau 9 : Raffineries d'Afrique : existantes, en construction et en projet

		Capacité (millions de t/an)					Observations
		Effective mi-1972	Date de démarriage	(supplémentaire 1972-1975)			
Emplacement				Extension	Nouvelle	Total	
AFRIQUE DU NORD							
Maroc							
Société chéifienne des pétroles	Sidi-Kacem	0,40	1972	0,40		0,40	Dont des unités de distillation, de traitement hydraulique et de réformage catalytique de 1 650 barils/jour chacune. Une usine de bitume de la SEBLIMA, de 50 000 t/an, est entrée en production en 1969 et utilise des produits de charge provenant de la raffinerie.
Société anonyme marocaine-Italienne de raffinage	Mohammédia	2,50 (2,90)		(0,40)		(0,40)	Extension inaugurée en juillet 1962.
Algérie							
Société de la raffinerie d'Alger	Maison-Carrée	2,25	n.d.	1,4		1,45	
Campagne de raffinage en Afrique du Nord	Hassi Messaoud	0,23	1973		3,00	3,00	En construction; comprend des unités de production d'huiles lubrifiantes (50 000 t/an), de bitume (65 000 t/an), de graisse (2 500 t/an) et de paraffine (5 200 t/an).
Société nationale de raffinage	Arzew						Appels d'offres internationaux lancés en juillet 1972; comprend des unités de production de produits aromatiques (benzène, xylène, etc.), de n-paraffines et de coke de pétrole - la capacité pourrait atteindre 7,5 millions de tonnes.
Raffinerie de pétrole de Skikda	Skikda	(2,48)	n.d.	(1,45)	4,00 (7,00)	4,00 (8,45)	10,93
Tunisie							
Société tuniso-Italienne de raffinage	Bizerte	1,25	1975	0,25		0,25	1,50
Nouvelle raffinerie	Gabes		n.d.		n.d.	n.d.	n.d.
Libye							
ESSO Synte Inc.	Marsa-el-Bregna	0,50					
Waha field refinery	Waha	0,16					
Libyan National Oil Company (LINOCO)	Zawia		1973		3,00	3,00	En construction - une unité de production d'huile lubrifiante de 600 b/jour doit y être adjointe.
Gulf & Libyan Petroleum Co.	Merissa		n.d.		2,50	2,50	Production pour l'exportation.
Nouvelle raffinerie	Tobruk	(0,66)	n.d.		7,00 (12,50)	7,00 (12,50)	Production pour l'exportation - à partir du brut de Sarir.
Egypte							
Société égyptienne de raffinage	Alexandria	3,50					Utilise du brut local (Alamein) et importé.
Egyptian General Petroleum Corp.	Alexandria	1,50					Inaugurée de 27 juillet 1972.
Egyptian General Petroleum Corp.	Cairo (north of)	(5,00)	1972		2,80 (2,80)	2,80 (2,80)	Plans à l'étude en 1971.
Soudan							
Shell & B.P. (Sudan) Ltd.	Port Sudan	1,00		2,10	22,30	24,40	1,00
		13,29					37,69

Tableau 9 : Raffineries d'Afrique existantes, en construction et en projet (suite)

	Emplacement	Effective ml-1972	Date de démarrage	Capacité (millions de t/an) (supplémentaire 1972-1975)			Observations
				Extension	Nouvelle	Total	
AFRIQUE DE L'OUEST							
<u>Nigéria</u>							
Nigerian Petroleum Refining Co. Ltd.	Port Harcourt	2,75	n.d.	2,25	2,25	2,25	Comprend des unités de production de bitume et d'huiles lubrifiantes. Rapport d'un groupe d'étude soumis au Gouvernement en juillet 1972 -
SP/Shell/Stat	Warri	(2,75)	1976	(2,25 )	(2,50)	(4,75)	
						7,50	Warri retenu en avril 1973 - Une troisième raffinerie (à Kaduna) doit entrer en production en 1980.
<u>Ghana</u>							
Ghanaian/Italian Petroleum Co.	Tema	1,50				1,50	
<u>Côte d'Ivoire</u>							
Société Ivoirienne de raffinage	Viridi-Abidjan	1,00	1973	1,00	1,00	2,00	La S.A. Hourtey est chargée de l'exécution (à noter qu'une unité de production de bitume de 30 000 t/an est envisagée).
<u>Dahomey</u>							
Projet de raffinerie							Sous-comité établi en mars 1972 pour examiner les documents présentés par différentes sociétés internationales.
<u>Togo</u>							
Nouvelle raffinerie	Lomé		1975		1,25	1,25	Première pierre posée le 25 avril 1973.
<u>Libéria</u>							
Liberian Refining Co.	Monrovia	0,50				0,50	
<u>Sierra Leone</u>							
Sierra Leone Refining Co.	Freetown	0,50				0,50	
<u>Guinée</u>							
Shell/Government	Conakry		n.d.		0,80	0,80	L'un des projets prévus au plan 1964-1971.
<u>Sénégal</u>							
Société africaine de raffinage	M'Boa (Dakar)	0,60				0,60	
Total sous-région		6,85		3,25	4,55	7,80	14,65

	Emplacement	Effective ml-1972	Capacité (millions de t/an)				Observations
			Date de démarage	(supplémentaire 1972-1975)			
				Extension	Nouvelle	Total	
AFRIQUE DU CENTRE							
Gabon							
Société gabonaise de raffinage	Port-Gentil	0,90				0,90	La Société équatoriale de raffinage prévoit une production de bitume suffisante pour couvrir les besoins des cinq Etats d'Afrique
République populaire du Congo							
Nouvelle raffinerie	Pointe-Noire		1975	1,00	1,00	1,00	Première pierre posée le 7 juillet 1972. Un contrat avec Sib
Zaire							société belge, a été signé vers la fin de 1971.
Société Congo-Italienne de raffinage	Kinshasa-Moanda	0,75	1973	0,55	0,55	1,30	Siberta et Elf-ERAP ont conclu un accord en vue de l'implanta
Nouvelle raffinerie	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	raffinerie.
Cameroon							
Société nationale de raffinage	Pointe-Limboh		1975	1,50	1,50	1,50	Accord signé le 6 janvier 1973 entre le Gouvernement et la Co
Total sous-région		1,65		0,55	2,50	3,05	française des pétroles pour l'implantation d'une raffinerie.
AFRIQUE DE L'EST							
Ethiopie							
Ethiopian Petroleum Share Co.	Assab	0,65	1975	0,60	0,60	1,25	Comprend une unité de production de bitume - On a supposé une
Kenya							de 600 000 t/an car l'étude entreprise n'était pas achevée au
East African Oil Refineries Ltd.	Mombasa	2,50	1974	1,50	1,50	4,00	la rédaction du présent document.
République-Unie de Tanzanie							Les travaux d'agrandissement devaient commencer vers la fin d
Tanzanian-Italian Petroleum Refining Co. Ltd.	Dar es-Salaam	0,80				0,80	Une unité de production d'huiles lubrifiantes de 60 000 t/an e
Zambia							ll en construction.
Indenl Pet. Ref. Co.	N'dola		1973	1,10	1,10	1,10	Devalt commencer à traiter 800 000 tonnes de brut en 1973.
Rhodésie							
Central African Petroleum Refineries	Umtali	1,00				1,00	Fonctionnement interrompu depuis 1966.
Madagascar							
Société malagasy de raffinage	Tamatave	0,60	1972	0,90	0,90	1,50	
Réunion							
Nouvelle raffinerie			1975		0,60	0,60	Intérêt local.
Total sous-régions		5,55		3,00	1,70	4,70	10,25
Total sous-régions		27,34		8,90	31,05	39,95	67,29

Tableau 9 : Raffineries d'Afrique : existantes, en construction et en projet

	Emplacement	Effective ml-1972	Capacité (millions de t/an)			1975 Total	Observations
			Date de démarrage	Extension	Nouvelle		
AFRIQUE AUSTRALE							
Mozambique							
Sociedade Nacional de refinacao de petroleos	Lourenco-Marques (Matola)	0,85	n.d. 1975/76	2,35	1,00	2,35	Comprend une unité de production de bitume.
Nouvelle raffinerie	Nacala	(0,85)	1975/76	(2,35)	1,00 (1,00)	1,00 (3,35)	
Angola							
Companhia de Petroleos de Angola (Petrangol)	Luanda	0,70	1974	1,30		1,30	
Companhia de Petroleos de Angola (Petrangol)	Lobito	(0,70)	1973	(1,30)	2,00 (2,00)	2,00 (3,30)	Comprend une unité de réduction de la viscosité de 12 000 b/jour et une unité de traitement hydraulique de 4 000 b/jour.
Afrique du Sud							
Mobill Refining Co. of South Africa(Pty)Ltd. Durban	Durban	3,00	1974	1,50		1,50	
Shell & B.P. South African Petroleum Refinery (Pty) Ltd.	Durban	4,25	1973	3,75		3,75	Comprend des unités de production d'huiles lubrifiantes et de graisses-les agrandissements proposés prévoient une unité de récupération du soufre de 40 000 t/an.
Caltex Oil (S.A) Ltd.	Capetown	2,30					
South African Torbanite Mining and Refining Co. Ltd.	Boksburg	0,20					Construction approuvée
Trek-Beleggings Beperk	Richards Bay		1977		6,00	6,00	
ESSO, Standard SA	Durban				3,50	3,50	
National Petroleum Refiners of S.A. (NATREF)	Sasolburg	2,50					Comprend des unités de récupération du soufre et de production de bitume. Huiles lubrifiantes } non comprises dans les totaux " " } Le total ne comprend pas la production de 600 b/jour de l'usine de SASOL qui extrait du pétrole du charbon.
SAMCO	Durban	2800 b/d					
South African Oil Refinery Ltd. (SAFOR)	Durban	(12,25)	1972	(5,25)	2800 b/d (9,50)	(14,75)	27,00
Total Afrique australe		13,80		8,90	12,50	21,40	35,20
Total région		41,14		17,80	43,55	61,35	102,49

Les chiffres entre parenthèses indiquent les capacités combinées de plusieurs pays.

Sources : Diveres publications Internationales et nationales, dont : Petroleum Press Service, numéros de 1969-1972; Industries et travaux d'outre-mer, numéros de 1969-1972; The Oil and Gas Journal, numéros de 1971-1972 (en particulier 27 septembre 1971, 3 avril 1972 et 18 septembre 1972); Petroleum Times, numéros de 1970-1972 (en particulier 7 mai 1971 et 28 janvier 1972); World Petroleum, quelques numéros de 1972; Oil and Gas International, août 1971; International Petroleum Encyclopedia, 1970 et 1972; L'Industrie africaine en 1970 (numéro spécial d'Afrique noire, tomes 1 et 2).

84. Au milieu de 1972, les raffineries ci-dessus avaient une capacité combinée d'environ 41 140 000 tonnes de brut. Ce chiffre est inférieur à celui de 42 à 44 millions cité pour 1971 47/. La différence tient sans doute à certaines des raisons mentionnées plus haut.

85. Bien que les raffineries soient bien réparties sur l'ensemble de la région, il n'en va pas nécessairement de même si l'on considère les capacités. Environ 27 340 000 tonnes de la capacité régionale se trouvaient dans les quatre sous-régions, l'Afrique du Nord en comptant 49 p. 100 et l'Afrique du Centre 5 p. 100 seulement.

86. Sauf en 1969, la production n'a cessé d'augmenter dans la région, passant de 21 440 000 tonnes de brut traité en 1965 à 28 490 000 tonnes en 1970 (tableau 2). Cette exception s'explique par la situation en Egypte et au Nigéria mentionnée plus haut. Durant la majeure partie de la période 1967-1969, trois raffineries de ces pays et une en Rhodésie sont restées inactives 48/. A noter que la production égyptienne de 1969 est tombée à un tiers de sa capacité d'avant la guerre de juin 1967 (8 450 000 tonnes), ce qui se comprend puisque les deux raffineries endommagées représentaient quelque 80 p. 100 de cette capacité.

87. Il ressort d'informations sur le volume de brut traité et la capacité de distillation pour 16 raffineries en activité, que la capacité totale est utilisée à peu près à 100 p. 100 49/. A noter que 10 de ces raffineries au moins fonctionnaient à pleine capacité, dont quatre (situées respectivement au Maroc, au Mozambique, en Afrique du Sud et en Tunisie) avaient atteint un taux d'utilisation de la capacité de 110 à 135 p. 100.

88. Il ressort d'une comparaison entre la production régionale de 1970 (28 490 000 tonnes) et la consommation régionale réelle (y compris le soutage) de 38,5 millions de tonnes (tableau 2) qu'il y avait un déficit apparent de l'ordre de 10 millions de tonnes, correspondant aux 9 390 000 tonnes d'importations nettes figurant au tableau 1. Les quatre sous-régions en avaient absorbé 7 410 000 tonnes et l'Afrique du Sud le reste. Si l'on procède à une ventilation par sous-régions, on constate que l'Afrique du Centre se situait au point d'équilibre, tandis que l'Afrique du Nord, l'Afrique de l'Ouest et l'Afrique de l'Est avaient des déficits de 3,0, 3,4 et 1,0 millions de tonnes respectivement. Le dernier chiffre correspond à la capacité de 1 million de tonnes inutilisée en Rhodésie. En résumé, compte tenu du fait que certaines raffineries ne fonctionnaient probablement pas à pleine capacité ainsi que des pertes intervenant au raffinage, il se pourrait que les déficits nets aient été supérieurs aux chiffres ci-dessus.

47 47/ Capacité de raffinage de l'Afrique selon diverses sources (en millions de tonnes) :

	1966	1970	1971	1972
<u>Petroleum Press Service</u> , octobre 1972	32	36	44	..
<u>Annuaire statistique de l'ONU</u> , 1971	38	46	..	..
<u>World Energy Supplies</u> , 1961-1970 (J.15)	32	40	..	..
<u>International Petroleum Encyclopedia</u> , 1972	31	40	42	45

48/ Egypte : deux raffineries endommagées par la guerre ont été fermées en 1969.

Nigéria : une raffinerie, endommagée par la guerre civile, est restée inactive de juillet 1967 à avril 1970.

Rhodésie : une raffinerie est inactive depuis 1966 par suite de sanction économique.

49/ Petroleum Times, 28 janvier 1972.

89. Les informations qu'on possède sur les raffineries existantes et les projets de création et d'agrandissement (en construction, prévus et proposés) sont récapitulées au tableau 9. Les dates d'achèvement ne sont pas indiquées pour certains de ces projets, mais on a supposé que le démarrage se situera dans tous les cas durant la période 1972-1975. S'ils sont tous réalisés et si aucune des petites raffineries existantes n'est fermée, il y aura en 1975, d'après le tableau 2, un excédent de capacité de 42 770 000 tonnes par rapport à la consommation projetée (soutage compris) dans l'ensemble de l'Afrique, dont 23,9 millions de tonnes dans les quatre sous-régions 50/. L'Afrique du Nord représente 68 p. 100 de ce dernier chiffre 51/. Ce fort pourcentage s'explique du fait que la sous-région est de loin le plus grand producteur de pétrole d'Afrique et suit la tendance qu'ont tout naturellement les pays producteurs à traiter une partie de leur brut pour l'exportation. On a signalé à cet égard que la production de la nouvelle raffinerie projetée au Nigéria sera en majeure partie exportée. A noter que le Nigéria importe actuellement des produits raffinés pour satisfaire les besoins locaux.

90. On signale que la capacité de raffinage de l'Egypte doit être portée à 240 000 barils par jour (12 millions de tonnes par an) au cours de la période du plan 1970-1980 52/. Dans ce cas, la capacité projetée dans le présent document pour le milieu de la décennie en cours serait accrue de 50 p. 100. Selon la même source d'information, la consommation atteindrait 300 000 b/jour (15 millions de tonnes par an); si bien que vers 1980 la capacité serait inférieure d'environ 2 millions de tonnes à la demande.

91. En ce qui concerne le raffinage du pétrole en Afrique du Centre, les Etats membres de l'UDEAC sont parvenus à une sorte d'accord, au terme duquel une deuxième raffinerie, d'une capacité minimale de 500 000 tonnes par an devrait être implantée dès que la consommation des membres dépasserait la production de la raffinerie du Gabon (environ 200 000 tonnes par an). Le Cameroun et la République populaire du Congo ont l'un et l'autre proposé que la deuxième raffinerie soit implantée sur leur territoire 53/. En conséquence, la Société équatoriale de raffinage doit mettre deux raffineries en production en 1975, l'une au Cameroun et l'autre au Congo 54/. On a annoncé plus récemment que la première pierre d'une raffinerie d'un million de tonnes avait été posée dans ce dernier pays 55/. En ce qui concerne le Cameroun, un protocole d'accord a été signé le 6 janvier 1973 entre le Gouvernement et la Compagnie française des pétroles pour l'implantation d'une raffinerie d'une capacité de 1,5 million de tonnes, susceptible d'être portée à 2 millions.

50/ Les excédents mentionnés ci-dessus doivent être considérés comme des ordres de grandeur. En général, il se peut que certaines raffineries ne fonctionnent pas à pleine capacité. Dans ce cas, et compte tenu en outre des pertes, les excédents seraient inférieurs.

51/ L'excédent de l'Afrique de l'Ouest pourrait être accru, compte tenu des intentions manifestées récemment par le Dahomey.

52/ The Oil and Gas Journal, 24 janvier 1972.

53/ D'après Marchés tropicaux et méditerranéens (24 mars 1972), les chefs d'Etat de l'UDEAC se sont prononcés en faveur de Pointe-Noire en République populaire du Congo pour l'implantation de la deuxième raffinerie de l'UDEAC.

54/ Industries et travaux d'outre-mer, mai 1972.

55/ Marchés tropicaux et méditerranéens, 21 juillet 1972.

92. A partir de 1980, compte non tenu des raffineries qui pourraient être implantées en Tunisie (la deuxième), à Port Elizabeth en République d'Afrique du Sud, et au Zaïre <sup>56/</sup> l'ensemble de la région devrait avoir un excédent de capacité de 16 500 000 tonnes, représenté en majeure partie par l'Afrique australe.

93. En ce qui concerne les quatre sous-régions, l'Afrique de l'Ouest et l'Afrique de l'Est accusent des déficits de 3 et 2 millions de tonnes tandis que l'Afrique du Nord et l'Afrique du Centre ont des excédents de 6,0 et 1,8 millions de tonnes, respectivement. L'excédent global est donc supérieur au déficit global. Etant donné la tendance à l'autosuffisance qui se manifeste et le rythme auquel les capacités de raffinage augmentent et de nouveaux puits pétroliers sont découverts dans un certain nombre de pays des sous-régions, il est peu probable que les déficits des deux sous-régions atteindront les chiffres ci-dessus. En d'autres termes, les sous-régions disposant d'un excédent de capacité réel devront chercher des débouchés en dehors du continent. Les pays africains producteurs de pétrole sont relativement bien placés par rapport aux marchés nord américain et européen où la demande d'énergie est considérable <sup>57/</sup>. Les ressources d'hydrocarbures s'amenuisant aux Etats-Unis, où le rapport entre les réserves exploitables prouvées et la consommation est tombé de 16,1 p. 100 en 1967 à 12,3 p. 100 en 1971 <sup>58/</sup>, il se pourrait que le marché américain devienne plus accessible qu'il ne l'a été jusqu'ici. Quant à l'Europe, en particulier l'Europe du sud, l'accès à son marché devrait devenir plus facile, à condition que les ressources locales en hydrocarbures demeurent peu importantes. A noter que la faible teneur en soufre de la plupart des bruts africains devrait assurer aux raffineries africaines un avantage concurrentiel, la lutte contre la pollution s'intensifiant dans les pays industrialisés.

94. La plupart des raffineries d'Afrique sont relativement simple (du type distillation atmosphérique/réformage) <sup>59/</sup>. La distillation consiste à séparer physiquement les hydrocarbures entre les fractions classiques (gaz de pétrole liquéfié, naphte, kérosène, gasoil et huile résiduelle), en faisant passer le brut par une colonne de fractionnement, dans des proportions fixes suivant le type de brut utilisé. Le réformage consiste à modifier la structure moléculaire des éléments d'une fraction de naphte afin de relever le rendement (indice d'octane) de l'essence résultante <sup>60/</sup>. Il est de deux types : thermique et catalytique. C'est le dernier qui est le plus courant dans les quatre sous-régions, sauf en Egypte.

<sup>56/</sup> Marchés tropicaux et méditerranéens, 23 juin et 8 septembre 1972; Industries et travaux d'outre-mer, novembre 1972.

<sup>57/</sup> Une note intitulée "Latest sign that the United States petroleum refining capacity is being exported" (Chemical Engineering, 30 octobre 1972) indique qu'une autorisation a été demandée en Ecosse pour une raffinerie de 480 000 barils par jour (utilisant 70 p. 100 de brut provenant du golfe Persique) dont les produits seraient destinés à l'Europe du nord et à l'Amérique du nord.

<sup>58/</sup> Chemical and Engineering News, 13 novembre 1972.

<sup>59/</sup> Les suivantes font exception : Gabon (viscoréduction), Maroc (craquage catalytique), Rhodésie (thermocraquage et craquage catalytique), Afrique du Sud (thermo-craquage et craquage catalytique, viscoréduction et hydrocraquage), Egypte (thermocraquage et reformage thermique).

<sup>60/</sup> Eu égard à la possibilité d'une tendance mondiale en faveur de l'essence à faible teneur de plomb ou sans plomb, le reformage pourrait, dans l'avenir, prendre une importance particulière.

95. Les procédés de conversion, en particulier le craquage (thermique ou catalytique), qui ont pour objet de convertir des produits lourds en produits plus légers et plus volatiles, sont un élément indispensable des raffineries modernes. En convertissant des produits qui ne trouvent pas de débouchés économiques en produits faisant l'objet d'une demande plus forte, ils contribuent à maintenir l'équilibre entre l'offre et la demande de produits pétroliers.

96. La situation actuelle de la technologie du raffinage est appelée à se modifier au fur et à mesure que la demande augmente et devient plus complexe, nécessitant de plus en plus un ajustement quantitatif des produits de raffinerie aux besoins du marché. La première mesure dans ce sens consisterait à amener dans tous les cas possibles les petites raffineries existantes à des dimensions qui justifieraient la mise en place d'une ou plusieurs des installations mentionnées plus haut. A noter que l'intégration de ces opérations exigerait des investissements supplémentaires mais se traduirait par une réduction des quantités de brut nécessaires et du volume de certains produits (huiles résiduelles) qui sont généralement écoulés à des prix inférieurs à leur coût.

97. Lorsqu'ils envisagent d'agrandir les raffineries existantes ou d'en créer de nouvelles, les pays africains doivent tenir compte de ce qui précède 61/. Ceux qui offrent des possibilités pour le développement de l'industrie pétrochimique devront en outre prévoir la capacité de leurs raffineries de telle sorte qu'elles puissent produire des quantités suffisantes de produits de charge économiques pour la fabrication des produits pétrochimiques envisagés. Ceci suppose un développement intégré, commençant par le raffinage et aboutissant à la fabrication de produits pétrochimiques. A noter à cet égard la raffinerie pétrochimique "de race" : d'après Petroleum Press Service de février 1970, cette raffinerie peut être conçue (avec hydrocraquage intégré) de façon à transformer radicalement la structure de rendement de la raffinerie classique, les produits de charge chimiques représentant jusqu'à 70 p. 100 au lieu de 10 à 15 p. 100.

#### Usines de LNG

98. Pour en venir au gaz naturel, il faut noter que le commerce de gaz naturel liquéfié (LNG) est florissant. L'usine pionnière de liquéfaction d'Arzew en Algérie a commencé en 1964 à expédier ce produit, qui est encore brûlé à la torche dans beaucoup de champs pétrolifères (15 millions de mètres cubes par an environ au Nigéria seulement) 62/. Depuis lors, il semble que l'Afrique ait été à l'avant-garde dans la création d'usines de liquéfaction produisant pour l'exportation probablement (quatre sur cinq qui étaient en production en 1972, la cinquième étant en Alaska) et dans l'exportation de LNG (5,2 sur 6,6 milliards de mètres cubes par an en 1971, d'après Petroleum Times du 20 octobre 1972). A noter que la Libye a commencé en 1971 à exporter du LNG.

---

61/ Cette tendance se dessine déjà. Le Maroc, par exemple, a annoncé qu'il augmentait sa capacité de raffinage tout en instaurant la distillation sous vide, le traitement hydraulique et le reformage catalytique.

62/ Selon une étude récente, les quantités suivantes d'hydrocarbures auraient pu être tirées du gaz brûlé à la torche : 804 000 tonnes de LNG, 816 000 tonnes d'éthane, 970 000 tonnes de propane, 651 000 tonnes de butane et 535 000 tonnes d'essence naturelle et de naphte (Petroleum and Petrochemical International, avril 1972).

99. On trouvera au tableau 10 un inventaire des usines de liquéfaction de gaz naturel existant en Afrique. Il en ressort que l'Algérie se prépare à honorer ses engagements en ce qui concerne les ventes de LNG. D'après les Algériens, l'exportation de 30 milliards de mètres cubes par an est considérée comme un minimum durant les années 70 63/. Selon des prévisions établies pour les échanges de LNG durant les années 80 au cours de la troisième conférence-exposition internationale sur le gaz naturel liquéfié tenue à Washington en novembre 1972, l'Afrique conservera sa position prédominante actuelle en assurant 39 à 50 p. 100 des échanges de LNG du milieu et de la fin des années 80, et par conséquent une proportion équivalente des 17 à 40 milliards de dollars d'investissements requis 64/. Le chiffre absolu des exportations (51 à 92 milliards de mètres cubes par an) sera à peu près double du minimum de 30 milliards cité ci-dessus pour les exportations algériennes. Ces ordres de grandeur sont indicatifs de l'importance croissante du rôle que le LNG non polluant serait appelé à jouer dans la crise énergétique dont il est fortement question dans les pays industrialisés (Etats-Unis, Europe occidentale et Japon), où le déficit global prévu pour 1980 serait de 44 à 62 milliards de dollars d'énergie 65/.

100. Le transport de grandes quantités de LNG suppose la mise en place d'installations coûteuses et longues à réaliser aux points de départ et d'arrivée, ainsi que pour le transfert de l'un à l'autre. "La réalisation d'un projet type demande de quatre à six ans et le prix de revient moyen est de 1,3 milliards de dollars, soit 1 milliard 25 millions pour 28 000 m<sup>3</sup> par de capacité totale" 66/. Ces installations sont utilisées à 50-75 p. 100 pour le méthane, le reste servant à l'usine de liquéfaction avec une faible portion dirigée sur des installations de regazéification dans le pays importateur. C'est probablement pour cette raison qu'à l'exclusion d'un ou deux cas de ventes sur place, les accords de vente prennent pour le LNG la forme de contrats à long terme de 15 à 20 ans.

63/ Industries et travaux d'outre-mer, avril 1973.

Selon Jeune Afrique du 10 mars 1971, la SONATRAC a déjà signé des contrats pour l'exportation de 32,1 milliards de m<sup>3</sup> par an aux Etats-Unis et de 19,5 milliards de m<sup>3</sup> en Europe. Elle doit en outre signer un contrat avec la Tunisie et avec l'Italie pour la fourniture de 10 milliards de m<sup>3</sup> par an.

64/ The Oil and Gas Journal, 2 octobre 1972.

65/ Chemical and Engineering News, 4 décembre 1972.

D'après Petroleum Press Service de décembre 1972, la composition de la demande d'énergie (y compris les hydrocarbures nécessaires pour des usages non énergétiques) dans les pays de la CEE des six se modifiera vraisemblablement comme suit (en pourcentage de la source d'énergie)

Année	Pétrole	Gaz			Energie hydro- électrique	Energie nucléaire	Millions de tonnes d'équivalents de pétrole	
		naturel	Charbon	Lignite			Total	Importations
1970	64	8	20	3	5	0	681	455
1985	65	15	7	2	2	9	1 397	960

A noter le pourcentage relativement important de la demande d'énergie en 1985 et l'augmentation de la proportion des importations totales, qui serait de 69 p. 100 en 1985 contre 67 p. 100 en 1970.

66/ The Oil and Gas Journal, 11 septembre 1972.

Tableau IC : Usines de liquéfaction de gaz naturel en Afrique : existantes, en construction et en projet

Capacité de production de produits autres que le LNG (tonnes/an)		Supplémentaire		Total		Remarques
Gaz traité milliards de m <sup>3</sup> /an	Principaux produits	Effective 1972	Date de démarage	Agrandis- sement	Construc- tion	
<u>Algérie</u>						
Sonatrach	6/9/ Skikda	4,5	Ethane Butane-propane	161 370 188 100	1972	Trois unités inaugurées le 19 juin 1972 - capacité 3,7 milliards de m <sup>3</sup> /an <sup>e</sup> / <sub>3</sub> ou 5,5 milliards de m <sup>3</sup> /an <sup>e</sup> / <sub>4</sub> - devrait exporter 3,5 mil- liards de m <sup>3</sup> /an en France - alimentée en gaz naturel par Hassi R'Mel. La construction de la quatrième unité devait commencer à la fin de juin 1972 - capacité 1,5 milliard de m <sup>3</sup> /an <sup>e</sup> / <sub>3</sub> . Des projets pour la cinquième et la sixième unités sont en préparation - la cons- truction doit commencer en 1974. Cette usine exporte 1,5 milliard de m <sup>3</sup> /an au Royaume-Uni et en France - utilise du gaz naturel de Hassi R'Mel. La SONATRAC a lancé un appel d'offres international global (des études à la réali- sation) pour un projet de 130 milliards de thermies (qui pourrait être porté à 210) en janvier 1973. Les travaux de construction devaient commencer en mai 1973. Deux usines de récupération de LPG à partir de gaz associé, à Hassi Messaoud (nord 340 000 b/jour et sud 535 000 b/jour) reliées par pipeline à Arzew via Hassi R'Mel où un million de tonnes de condensé par an est introduit dans le pipeline (il est prévu d'atteindre à la longue 3 millions de tonnes) - le mé- lange doit être fractionné en propane, butane et condensé à Arzew. 1,25 à 2,1 milliards de m <sup>3</sup> /an de gaz d'Abu Charadiq (débarrassé de son propane et de son butane) doivent être utilisés comme combustible dans les onvirens de Hail.
	1/ Skikda	1,5	Ethane Butane-propane	52 800 106 920	1974	
	1/ Skikda	4,0	Ethane Butane-propane	100 000 200 000	1976	
Comet	5/7/ Arzew	2,0			1963	
Sonatrach	Algers (near)	(20,0)			n.d.	
Sonatrach	2/ Arzew	10,0			1976	
Sonatrach	9/ Hassi Messaoud (N) (S)	(7,0) (12,0)	LPG	(365 000) (585 000)	1972	
<u>Egypte</u>	8/ Dahshour	2,0	Butane-propane		1974/75	
<u>Libye</u>	3/9/ Marsa-el-Brega	3,5	LPG	(500 000)	1971	La production fixée à l'origine comme objectif est fondée sur quelque 2,8 milliards de m <sup>3</sup> de gaz naturel traités - 3 milliards 45 millions de m <sup>3</sup> /an d'exportations en Italie et en Espagne.
Occidental of Libya Inc.	Zueltina-Intisar	11,0	Propane Butane	(1 000 000)	1971	Ce projet, qui devait être achevé en 1971, prévoit une unité de 15 000 b/jour de propane, une de 18 000 b/jour de butane, une de 68 000 b/jour de n-paraffine et une de 35 000 b/jour d'essence naturelle.
<u>Nigéria</u>	4/ Port Harcourt	4,0	LPG		n.d.	Capacité : 12 000 à 15 000 b/jour de LPG - L'Etat et Guadalupe Gas Products Corp. ont annoncé en mars 1972 qu'ils envisageaient une usine de LPG - La construc- tion devait commencer au début de 1973. L'usine utilisera du gaz associé - négociations avancées avec Shell/BP. La proposition de Gulf aurait le plus de chances d'être retenue - une unité de liquéfaction serait construite sur une plateforme en mer.
Etat Proposed	Bony Island n.d.	8,0 n.d.			1977 n.d.	
Sources : a/ Industries et travaux d'outre-mer, juillet 1972. b/ Industries et travaux d'outre-mer, mai 1972 et The Facts of Algeria, Hydrocarbons, 1972. c/ Libye, Données économiques résumées, CEA, juin 1971. d/ Petroleum Press Service, octobre 1972, décembre 1972. e/ Petroleum Times, 1er décembre 1972. f/ Marchés tropicaux et méditerranéens, 5 janvier 1973. g/ Marchés tropicaux et méditerranéens, 26 janvier 1973. h/ Marchés tropicaux et méditerranéens, 9 mars 1973. i/ Documents présentés au huitième Congrès pétrolier arabe, 28 mai-3 juin 1972, Alger.						

101. Le transport par gazoduc permet également d'amener le gaz naturel de sa source aux zones de consommation. On envisage à cet égard des projets de gazoduc Algérie-Sicile-Italie et Algérie-Europe occidentale. On a annoncé que Bechtel avait confirmé la rentabilité du premier <sup>67/</sup>. Selon cette société, la mise en place d'une installation d'une capacité de 10 milliards de mètres cubes par an exigera quatre ans et coûtera 690 millions de dollars. Il ressort de comparaisons approximatives avec les chiffres relatifs à l'usine de liquéfaction (combinaison mentionnée plus haut transport de méthane-usine de regazéification) que la solution du gazoduc pourrait être plus économique puisque son prix de revient serait à peu près de moitié inférieur.

#### INDUSTRIES PETROCHIMIQUES

102. Contrairement aux raffineries, les usines pétrochimiques sont relativement peu nombreuses en Afrique et, à l'exception de quelques fabriques d'engrais azotés, assez récentes. Il y a en Afrique du Sud des unités fabriquant d'autres produits que des engrais. Dans certains pays, en particulier l'Algérie, l'Egypte et la Libye, des projets sont en cours, à différents stades de planification et de réalisation.

#### Engrais azotés

103. On s'est efforcé de dresser un inventaire des fabriques d'engrais azotés et d'ammoniac ainsi que des projets. Les résultats sont présentés au tableau 11.

104. La deuxième colonne "Capacité (t/an)" est divisée en deux : "Matières fertilisantes" et "Equivalent ammoniac". Les capacités exprimées en matières fertilisantes ont été converties en équivalents d'ammoniac à partir du pourcentage de la teneur en N lorsqu'il était fourni ou, lorsque les types particuliers d'engrais étaient connus et dans un nombre de cas limité, à partir d'hypothèses concernant la teneur à défaut d'informations. L'objet de cette opération était de ramener les divers produits fertilisants à la base commune des intermédiaires pétrochimiques, ce qui a permis des comparaisons et un complément d'examen (voir tableau 4).

105. A noter que toutes les usines figurant au tableau 11 ne produisent pas nécessairement de l'ammoniac ni ne sont appelées à en produire. Les usines de conversion qui doivent utiliser de l'ammoniac importé sont désignées par un astérisque. Il est très probable que la plupart de ces usines ou projets ne pourront pas entreprendre leur propre production d'ammoniac d'ici la fin de la décennie. On ne les a donc pas comptées, aux fins de la présente étude, comme sources possibles d'ammoniac. Les industries chimiques maghrébines (Tunisie) et le nouveau projet de Safi (Maroc), dont on n'a pu déterminer les sources d'approvisionnement en ammoniac, ont été inclus dans ce groupe.

---

<sup>67/</sup> Jeune Afrique, 10 mars 1973.

Tableau 11 : Usines d'engrais azotés et d'ammoniac en Afrique : existantes, en construction ou en projet

	Usine/projet/promoteur	Emplacement	Capacité (t/a)		Date de démarrage	Remarques
			Matières fertilisantes	Equivalent ammoniac		
AFRIQUE DU NORD						
	Maroc-Chimie	Safi		47 000 *	e.p.	La Production de 1971 comprenant 42 760 tonnes de phosphate de biammonium et 50 195 tonnes de phosphate de mono-ammonium et de sulfate d'ammonium. D'après le plan de 1968-1972, il doit exister une unité de 250 000 t/an de phosphate d'ammonium.
	Usine d'engrais	Safi	400 000	60 000 *	1975	Le projet prévoit une unité de 1 000 t/jour d'acide phosphorique (100 p. 100 P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ) et une unité d'environ 400 000 t/an de phosphate de mono-ammonium (en vrac pour usage local).
Algérie	Complexe d'engrais	Annaba			1972	Le complexe comprend des unités de 125 000 t/an de phosphate d'ammonium, de 150 000 t/an de NPK et de 75 000 t/an de NP - pas d'installations pour la production d'ammoniac.
	Complexe d'ammoniaque et d'engrais azotés (SONATRAC)	Arzew		330 000	1970	Le complexe comprend des unités de 1 000 t/jour d'ammoniac, de 400 t/jour d'urée et de 500 t/jour de nitrate d'ammonium - L'ammoniac provient du propane/butane de LP6 d'Hassi Messaoud.
	Fabrique d'ammoniac (SONATRAC)	Akikda		360 000	1974-75	Utilisera l'éthylène de l'usine de LNG de Skikda - Le Plan quinquennal 1970-1974 prévoit un projet de 1 300 à 3 000 t/jour d'ammoniac - Selon Oil and Gas Journal du 18 septembre 1972, la capacité serait de 4 500 t/jour.
Tunisie	Industries chimiques maghrébines	Gabès		50 000 *	1970	Comprend des installations pour 200 000 t/an de phosphate de biammonium et 120 000 t/an d'acide phosphorique - une étude sur la fabrication d'ammoniac doit être entreprise en 1973 a/.
Libye	National Oil Corp.-Occidental	Marsa-el-Brega		330 000	1975	Cette unité de 1 000 t/jour d'ammoniac fait partie d'un complexe qui comprend une usine de méthanol et de noir de carbone de 1 000 t/jour - Des soumissions pour la construction de la fabrique d'ammoniac ont été appelées en octobre 1972.
	Libyen Government, Ashland Oil and AGIP - Mineraria	Benghazi		330 000	n.d.	Le projet était à l'étude en 1970.
Egypte	Egyptian Chemical Industries Co. (KIMA)	Aswan	550 000	136 000	1956	550 000 t/an de nitrate de calcium ammonium (20,25 p. 100 de N).
	Société El Nasr d'engrais et d'industries chimiques b/	Suez	270 000 } 100 000 }	85 000	1951-63	La fabrique d'ammoniac utilise de l'hydrogène électrolytique.
	El-Nasr Coke & Heavy Chemical Company (SAA)	Helwan	200 000 } 200 000 }	50 000	1969	270 000 t/an de nitrate de calcium (15,5 p. 100 de N) } 100 000 t/an de sulfate d'ammonium (20,6 p. 100 de N) } provenant du gaz de raffinerie
			95 000 }	103 000	c/	Comprend une unité de 200 000 t/an de nitrate de calcium ammonium (20,5 p. 100 de N) et une unité de 95 000 t/an d'urée - toutes utilisant du gaz de four à coke.
	Fabrique d'engrais	Talkha	200 000	50 000	1975	
Soudan	Fabrique d'engrais	Talkha	291 000	110 000	1973	Le projet en construction prévoit une unité de 291 000 t/an de nitrate d'ammonium (31 p. 100 de N).
	Fabrique d'engrais	Talkha	528 000	330 000	1976-77	Le projet, fondé sur le gaz d'Abu Madi, comprend une unité de 528 000 t/an d'urée - de nouvelles soumissions sont recherchées (mi-1973).
	Fabrique d'engrais	Ras Siukheir	n.d.	360 000	1974-75	Le projet, fondé sur le gaz naturel de Morgan, comprend une unité de 225 000 t/an d'urée.
	Fabrique d'engrais	Alexandria		110 000	1975	L'usine comprend une unité de 200 000 t/an de nitrate de calcium ammonium (25 p. 100 de N) et une unité de 95 000 t/an d'urée.
	Fabriques d'engrais azotés	Port Sudan	221 000	132 000	1975-76	Utilisera du naphte de la raffinerie BP/Shell - comprend des unités de 400 t/jour d'ammoniac et de 670 t/jour d'urée - Marché clé en main signé le 17 avril 1973 entre l'Etat et Petroles-Chimie Engineering.

Tableau 11 : Usines d'engrais azotés et d'ammoniac en Afrique : existantes, en construction et en projet (suite)

	Usine/projet/promoteur	Emplacement	Capacité (t/an)		Date de démarrage	Remarques
			Matières fertilisantes	Equivalent ammoniac		
AFRIQUE DE L'OUEST						
Nigéria	Nitrogenous fertilizer plant	Port Harcourt or Warri		200 000	1970-74	Prévu au plan 1971-1974 (capacité de 350 000 t/an d'urée mentionnée en 1968).
Ghana	Fertilizer plant		60 000	11 000 *	n.d.	Une production de 60 000 t/an de 15:15:15 était prévue pour le début des années 70.
Côte d'Ivoire	Société Ivoirienne d'engrais	Abidjan	61 000	12 000 *	1971	Le projet comprend des unités de 20 000 t/an de sulfate d'ammonium, de 6 000 t/an de superphosphate simple, de 15 000 t/an de NPK et de 20 000 t/an de NP utilisant des matières imprégnées - Jusqu'ici il n'existe que des installations pour la production de sulfate d'ammonium.
Sénégal	Société industrielle d'engrais du Sénégal	M'Bao	130 000	15 000 *	1968	Pour que l'usine soit utilisée à pleine capacité il faudra importer 15 000 t/an d'ammoniac
AFRIQUE DU CENTRE						
Cameroun	Société camerounaise d'engrais	Bonabéri	100 000	11 300 *	1975	Le projet comprend une unité de sulfate d'ammonium de 45 000 t/an utilisant de l'ammoniac importé ou de l'ammoniac local provenant du gaz naturel de Logbaba - L'Etat a conclu un accord avec Klokner en 1972.
Gabon	Société gabonaise de chimie	Port-Centil		247 000	n.d.	Le complexe comprend des unités de 750 t/jour d'ammoniac, de 1 000 t/jour d'urée et de 30 t/jour de mélamine - la construction devait commencer au milieu de 1971 - l'ammoniac devait provenir du gaz naturel.
Rép. Populaire du Congo	Fabrique d'engrais		65 000	16 000 *	1970-74	60 000 à 65 000 t/an de sulfate d'ammonium à partir d'ammoniac importé.
Zaire	Nitrogenous fertilizer plant	n.d.	150 000	37 000	n.d.	Utilisera du charbon ou du méthane du lac Kivu - figure sur une liste récente (avril 1973) de projets que le Bureau national de promotion des investissements se propose de faire réaliser.
AFRIQUE DE L'EST						
Ethiopie	Industrie des engrais					Une étude préliminaire de faisabilité réalisée récemment a conclu qu'un complexe de fabrication d'engrais comprenant une unité de 200 000 t/an d'ammoniac pourrait entrer en production en 1984.
Kenya	Triangle Fertilizer Co.	Mombasa	111 000	38 900 *	n.d.	Comme il s'est avéré que ce projet n'était plus viable, la construction de l'usine de 111 000 t/an de nitrate d'ammonium calcium (27 p. 100 de N) a été remise sine die - le pays souhaite toujours implanter une fabrique d'engrais.
Ouganda	Nitrogenous fertilizer plant	Jinja	111 000			Un projet d'usine de nitrate d'ammonium calcium de 111 000 t/an a, selon certains rapports, été abandonné.
Rép.-Union de Tanzanie	Tanzania Fertilizer Company Ltd.	Tanga	105 000	11 500 *	1971	L'usine comprend des unités de 20 000 t/an de sulfate d'ammonium, de 15 000 t/an de phosphate de biammonium, de 65 000 t/an de superphosphate triple et de 45 000 t/an de NPK - Il est envisagé d'agrandir l'usine.
Rwanda	Nitrogenous Fertilizer plant	Gisenyi	45 000	18 000	n.d.	Une unité de 60 t/jour d'ammoniac utilisant le méthane du lac Kivu et une unité de 45 000 t/an de nitrate d'ammonium doivent être ajoutées.

bleau 11 : Fabriques d'engrais azotes et d'ammoniac en Afrique : existantes, en construction et en projet (suite)

	Usine/projet/promoteur	Emplacement	Capacité (t/an)		Date de démarrage	Remarques
			Matières fertilisantes	Equivalent ammoniac		
Zambie	Nitrogen Chemicals of Zambia Ltd. Kafue			86 000	1975	L'usine actuelle d'une capacité de 30 000 t/an d'ammoniac utilisant du charbon doit être portée à 86 000 t/an et l'unité de nitrate d'ammonium à 140 000 t/an (en majeure partie destiné à la fabrication d'explosifs) - Une partie des 27 000 tonnes d'ammoniac restantes doit être utilisée pour la fabrication de sulfate d'ammonium et éventuellement de DAP.
Malawi	Optichem (Malawi) Ltd.		22 650		1970	Compagnie établie en 1970- Au prochain stade du développement, une unité de production de sulfate d'ammonium (utilisant si possible des matières premières locales) sera ajoutée.
Rhodésie	Sable Chemical Industries Ltd.	Que-Que	180 000	95 000	1969	Premier stade : 180 000 t/an de nitrate d'ammonium à partir d'ammoniac importé.
					1971	Deuxième stade : 90 000 à 95 000 t/an d'ammoniac à partir d'hydrocarbures liquides - la capacité de l'unité de nitrate d'ammonium sera portée à 270 000 t/an.
Madagascar	Nitrogenous fertilizer plant	Tamatave	35 000	20 000	n.d.	Une unité de 25 000 t/an d'urée et une d'ammoniac (de 20 000 t/an éventuellement) utilisant des produits de charge pétroliers doivent être incorporés.
Mauritanie	Mauritius Chemical & Fertilizer Industries Ltd.	Fort-Georges	100 000	23 900 *	1974	Avec des capacités de 18 000 t/an de N, 10 600 t/an de P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> et 19 600 t/an de K <sub>2</sub> O - construction entreprise en 1972/73.
SUD DE L'AFRIQUE Afrique du Sud	SASOL Nitrogen Development	Sasolburg		90 000	e.p.	Utilisant du pétrole tiré du charbon - 30 000 t/an d'ammoniac récupéré en sous-produit - les installations de production comprennent des unités de nitrate d'ammonium calciné, de solution de nitrate d'ammonium et de sulfate d'ammonium (45 000 t/an).
				200 000	1972	Agrandissements prévus.
				n.d.	1975	Proposée (engrais azotés)
	African Explosives and Chemical Industries Ltd.	Modderfontein		145 000	1960	Unité de production d'ammoniac portée de 75 000 à 145 000 t/an; une unité de production d'urée de 110 000 t/an a été ajoutée - l'usine comprenait à l'origine des unités de production de nitrate et de sulfate d'ammonium - l'ammoniac est utilisé en majeure partie pour la fabrication d'explosifs.
						La même société doit construire une nouvelle unité de production d'ammoniac utilisant du charbon.
	Fisons (Pty.) Ltd.	Modderfontein		300 000	1974	Utilisant du naphte et du gaz de raffinerie - comprend une unité de 190 000 t/an d'urée.
		Umbogintwini		200 000	1967	Utilisant du naphte et du gaz de raffinerie - comprend une unité d'une capacité de 135 000 t/an de nitrate d'ammonium qui sera portée à 200 000 t/an.
	South African Iron and Steel	Ml Inerton	60 000	15 000	1966	Comprend des unités de 60 000 t/an de sulfate d'ammonium en sous-produit et de superphosphate simple.
					e.p.	
Mozambique	Quimica Geral SARL	Matola		15 000 *	1968	Comprend des unités de 60 000 t/an de sulfate d'ammonium, de 30 000 t/an de superphosphate et de 30 000 t/an d'engrais granulés.
	Ammonia plant	Paude		330 000	n.d.	Une unité de 1 000 t/jour d'ammoniac (pour l'exportation) utilisant du gaz naturel était, selon certains rapports, en construction en 1969 - situation actuelle : l'autorisation de construire a été donnée à une société portugaise.
Angola	La Sociedad de Estudios e Inverimentos SARL	Luanda		7 000	1971	Comprend des unités de 15 000 t/an de sulfate d'ammonium, de 10 000 t/an de phosphate de biammonium de 10 000 t/an d'engrais mélangés et de 10 000 t/an d'engrais complexes.
Swaziland		Mbabane		n.d.	n.d.	Plan de l'Etat - l'usine doit utiliser de l'ammoniac importé.

\* Usine de conversion utilisant de l'ammoniac importé.

n.d. = non disponible.

e.p. = en production.

Sources : Diverses publications Internationales et nationales, dont :

perspectives de développement de l'industrie chimique en Afrique (E/CN.14/AS/111/22), CEA, 1965; Directory of Fertilizer Production Facilities, Part I Africa, OAU, 1970; Le développement de l'industrie des engrais chimiques en Afrique du Nord (E/CN.14/INR/169), CEA, 1969; Engrais : rapport annuel sur la production, la consommation, le commerce et les prix dans le monde, numéros de 1959-1969; Rapport annuel sur les engrais, FAO, 1970; Industries et travaux d'outre-mer, numéros de 1969 à 1972; Marchés tropicaux et méditerranéens, numéros de 1969 à 1972 (en particulier du 14 juin 1969, du 10 janvier 1970 et du 4 février 1971); L'industrie africaine en 1970, numéro spécial du Bulletin de l'Afrique noire, tomes 1 et 2; Chemical Engineering, 1er mai, 7 août et 4 septembre 1972; Petroleum Press Service, numéros de 1969 à 1972; World Petroleum, mai 1972.

a/ A noter que ce projet est en contradiction avec l'accord annoncé entre la Tunisie et la Libye au terme duquel celle-ci était censée fournir à la première les engrais azotés et l'ammoniac dont elle avait besoin.

b/ Cette usine à laquelle, selon le deuxième Plan quinquennal (1965-1970), était ajoutée une capacité de 260 000 t/an de nitrate d'ammonium calcium (15,5 p. 100 de N) et de 160 000 t/an de nitrate d'ammonium calcium (20,5 p. 100 de N) et pour laquelle une unité supplémentaire de 200 000 t/an de sulfate d'ammonium était prévue pour la période du même plan, a fermé ses portes en 1969.

106. D'après les dates de démarrage, il apparaît que l'Afrique avait en 1970 une capacité totale de 1,2 million de tonnes d'ammoniac. Cette capacité, qui représente 2,8 p. 100 environ de la capacité mondiale (à l'exclusion de l'URSS et de la République populaire de Chine) <sup>68/</sup>, est répartie presque à égalité entre la sous-région de l'Afrique du Nord et l'Afrique australe. Durant les années 70, cette capacité doit quadrupler pour atteindre 4,9 millions de tonnes à raison d'un taux moyen d'accroissement de 15,1 p. 100 par an.

107. Il ressort des chiffres de 1969/70 portés au tableau 4 que dans chaque sous-région et dans l'ensemble de la région, il y avait un écart entre la production et la consommation. La production de la région représentait 50 p. 100 de la consommation. La proportion correspondante pour l'Afrique du Nord, de l'Est, de l'Ouest et du Centre était de 32, 20, 14 et 0 p. 100 respectivement.

108. Comme l'indique le tableau 3, la tendance est à un relèvement du rapport production/consommation. L'excédent régional important de 1980 de la capacité de production d'ammoniac par rapport à la consommation (2,6 millions de tonnes) confirme cette tendance. Toutes les sous-régions sauf l'Afrique de l'Est et l'Afrique australe devraient enregistrer d'importants excédents apparents de capacité. Comme on pouvait s'y attendre, l'Afrique du Nord représente 65 p. 100 de la capacité excédentaire régionale.

109. A noter qu'on a calculé les capacités en supposant que toutes les usines existantes continueront à produire et que tous les projets, y compris ceux dont les dates d'achèvement ne sont pas indiquées, seront exécutés au cours de la présente décennie. Toutefois, eu égard à l'incertitude qui s'attache à certains des projets, et au fait que quelques-uns pourraient être différés et aussi pourraient figurer deux fois au tableau 11, ils ne seront peut-être pas tous réalisés au cours de la décennie. Si l'on omet arbitrairement un grand projet d'une capacité de plus de 200 000 tonnes par an dans chaque pays producteur réel ou potentiel (Algérie, Egypte, Gabon, Libye, Mozambique et Afrique du Sud), il reste une capacité excédentaire de l'ordre de 600 000 tonnes en 1980. Une réduction radicale du programme d'exécution est peu probable en soi et il est donc possible que l'excédent régional dépasse considérablement ces 600 000 tonnes. En fait, il se pourrait que des pays comme le Kenya, pour lesquels aucun projet de fabrique d'ammoniac n'est prévu au tableau 11, implante des installations avant la fin de la décennie, augmentant ainsi les excédents de capacité indiqués ci-dessus <sup>69/</sup>. Le projet de Skikda en Algérie (omis ci-dessus) pourrait venir s'ajouter à ces excédents. Comme on le verra à la colonne des remarques, il pourrait atteindre 1,5 million de tonnes.

---

<sup>68/</sup> Selon Gas and Oil Journal du 27 septembre 1971, la capacité mondiale d'anhydride d'ammoniac (à l'exclusion de l'URSS et de la République populaire de Chine), estimée à 42,7 millions de tonnes en 1970, pourrait, compte tenu des projets annoncés, être portée à 59,6 millions de tonnes en 1975. Elle pourrait même atteindre 68,2 millions de tonnes si les plans de construction connus étaient réalisés.

<sup>69/</sup> Dès 1970, la CEA avait élaboré une description de projet pour une fabrique d'ammoniac d'une capacité de 100 000 tonnes par an, qui serait située à Mombassa et alimenterait les trois Etats partenaires de la Communauté de l'Afrique orientale.

Une étude analogue a été établie pour le Nigéria en 1970 et a été complétée en 1971 par deux autres sur les engrais azotés et les engrais phosphatés. L'usine d'ammoniac devait alimenter des usines de conversion d'Afrique de l'Ouest et d'une partie de l'Afrique du Centre.

110. Quelle que soit l'importance de la capacité excédentaire, il faut que l'Afrique trouve des débouchés à l'extérieur. Quelques-uns des pays qui produisent déjà ou doivent produire à brève échéance étudient des marchés possibles. On a signalé, par exemple, que l'Espagne a fait à l'Algérie des propositions fermes pour l'achat d'un minimum de 50 000 tonnes d'ammoniac par an à partir de 1971.

111. S'ils entendent suffire à leurs propres besoins, le Maroc et la Tunisie devront installer des unités de production d'ammoniac avant la fin de la décennie. A noter à cet égard qu'un accord avait été annoncé en 1968, aux termes duquel la Libye devait fournir à la Tunisie l'ammoniac dont elle aurait besoin 70/. Cet arrangement permettrait à la Tunisie d'améliorer la qualité de ses phosphates, tels que phosphates d'ammonium et engrais composés fortement concentrés contenant deux des trois éléments nutritifs (azote et phosphore), et éventuellement d'accéder plus facilement à certains marchés. C'est là un exemple de la coopération qui doit absolument s'établir pour que les pays africains puissent développer leur industrie pétrochimique en particulier et leur industrie en général. D'autres pays devront suivre cet exemple.

112. Il y a quelques dizaines d'années, le charbon, le gaz de four à coke et l'hydrogène électrolytique étaient les principales sources d'ammoniac. Avec l'apparition des produits pétrochimiques, l'ammoniac pétrochimique (produit à partir d'hydrocarbures, c'est-à-dire de produits pétroliers et de gaz naturel) a pris une importance croissante, réduisant la contribution de l'ammoniac non pétrochimique à la production mondiale. En ce qui concerne l'Afrique, il ressort du tableau 11 que l'ammoniac non pétrochimique représentait 22 à 35 p. 100 de la capacité totale en 1972. Le chiffre le plus élevé correspond à l'hypothèse selon laquelle la capacité supplémentaire de 200 000 tonnes par an de l'usine de Saselburg était utilisée pour la production d'ammoniac non pétrochimique. Vers 1980, la proportion serait de 18 à 22 p. 100. Comme nous l'avons vu plus haut, cette évolution est conforme à la tendance mondiale.

#### Résines synthétiques

113. Les établissements existants et les projets intéressant ce groupe, ainsi que les suivants, sont portés au tableau 12.

114. A l'heure actuelle, il n'y a pas de fabriques de matières plastiques en Afrique, sauf en Afrique du Sud.

115. En ce qui concerne l'Afrique en voie de développement (les quatre sous-régions), les perspectives immédiates sont encourageantes, au moins pour une sous-région. Il ressort du tableau 12 qu'en 1975, la plupart des projets de fabrication de matières plastiques auront été réalisés en Afrique du Nord.

116. On peut comparer les capacités correspondant aux projets portés au tableau 12, qui doivent entrer en production d'ici à 1975, avec les chiffres de la consommation projetée du tableau 5. L'exécution de ces projets d'ici à 1975 se traduirait manifestement par un excédent de capacité en Afrique du Nord pour le PVC, le polyéthylène, et les résines uréiques et phénoliques 71/. A noter que les projets des autres

---

70/ L'accord commercial signé le 5 janvier 1972 entre l'Algérie et l'Egypte prévoit que la première exportera de l'urée vers la seconde.

71/ Etant donné le caractère probablement conservateur des projections de la consommation indiqué dans la section précédente, ce ne sera peut-être pas le cas.

Tableau 12 : Quelques usines petrochimiques (a l'exclusion de l'ammoniac) en Afrique : Existantes, en construction et en projet (a l'exclusion de celles qui figurent au tableau 7)

			Capacité (t/an)		Date de démarrage	Remarques
Usine/projet/promoteur	Emplacement	Produit	équivalent éthylène			
AFRIQUE DU NORD						
Maroc	Fabrique de PVC	Kénitra	10 000	5 400	1968-70	Prévue au plan de 1968-1972 dans le cadre d'un complexe chimique comprenant des unités de 5 400 t/an d'éthylène et de 12 500 t/an de craquage de propane.
	Fabrique de fibres synthétiques	n.d.	n.d.		n.d.	Construction approuvée en 1969/70 - polyester selon le plan de 1973-1977.
Algérie	Société algérienne de méthanol et de résines					En construction - utilisera gaz naturel de Hassi R'Mel - produit finals : 1 600 tonnes solution
	-Méthanol	Arzew	100 000	120 000	1972	50 p. 100, 2 500 t poudre moulage
	-Formaldehyde		13 300			phénol-formaldéhyde, 2 500 t solu-
	-Phénol-formaldéhyde *		3 300			tion 74 p. 100, 2 500 t poudre
	-Urea-formaldehyde		7 600			moulage, 3 000 t urée-formaldéhyde
	-Melamine-formaldehyde		500			pulvérisée et 500 t résine méla-
						mine en solution.
	Complexe de matières plastiques					Fonctionnera sur le vapocraquage
	-Ethylène	Skikda	120 000	120 000	1974-75	de l'éthane de l'usine de LNG de
	-Chlorure de vinyle		40 000			Skikda - contrat octroyé en octo-
-PVC	35 000		bre 1971 et première pierre posée			
-Polyéthylène BD	48 000		le 19 juin 1972 - 11 000 t de			
					polyéthylène pour consommation	
					intérieure.	
	Complexe de fibres synthétiques	Tlemcen	n.d.		1970-74	Démarrage prévu vers la fin du plan quadriennal 1970-1974 pour satisfaire en majeure partie la demande intérieure.
	Usine de butadiène	Skikda	300 000		1975	Contrat signé entre Fluor et International Synthetic Rubber Co./SONATRAC pour l'élaboration de caractéristiques techniques détaillées - l'usine utilisera des produits de charge de butane.
	Aromatiques et produits associés	Skikda	n.d.	(Inclus ci-dessus)		Installations BTX, dont éventuellement une unité de 100 000 t/an de benzène (appels d'offres lancés) prévues dans la première phase du projet de raffinerie de Skikda; pour la seconde phase on envisage la fabrication de styrène, de caoutchouc styrène-butadiène, de DMT et de fibre de polyester.
Libye	National Oil Corp./ Occidental Petroleum					
	-Méthanol	Marsa-el-	330 000		1973-74	Voir tableau 11.
	-Noir de carbone	Brega	n.d.		1975	
	Ashland Oil - Noir de carbone	Agadebia	20 000		n.d.	En association avec National Oil Corporation.
	Esso Standard Libye Inc. -Soufre	Marsa-el-Brega	45 000		1969	Usine de récupération du soufre.
	Complexe pétrochimique	n.d.	n.d.		n.d.	Production envisagée de matières plastiques, de caoutchouc synthétique et de 150 000 t/an de fibres synthétiques.
Tunisie	Complexe pétrochimique					
	-Ethylène	n.d.	50 000	50 000	n.d.	Une étude sur ce complexe devait être entreprise en 1973.
	-Polyéthylène		20 000			
	-PVC		20 000			

Tableau 12 : Quelques usines pétrochimiques (à l'exclusion de l'ammoniac) en Afrique : Existantes, en construction et en projet (à l'exclusion de celles qui figurent au tableau 7) (suite)

			Capacité (t/an)		Date de démarrage	Remarques
Usine/projet/promoteur	Emplacement	Produit	Equivalent éthylène			
Egypte	Suez Oil Processing Co.					
	-Ethylène	Alexandria	80 000	80 000	1974-75	La construction devait commencer en 1971 - production fondée sur le craquage du naphte.
	-Butadiène		10 000			
	-Chlorure de vinyle		42 800			
	-PVC		40 000			
	-Polyéthylène		45 000			
	GOFI-MASR Petroleum Co.					
	-Noir de carbone	Suez	10 000		n.d.	Au stade des études techniques. Prévue.
	-Toluène		22 000			
	-Soufre		28 000			
	-Benzol		6 000			
	Complexe pétrochimique					
	-Polypropylène	Cairo	30 000		1974-75	Utilisera du naphte lourd.
	-SER		15 000			
	-Plastifiants		15 000			
	-Résine de polyester		25 000			
	GOFI-Polyesters	Kafr el Dauwar	6 000		n.d.	Consultant : Pétrol-Chimie (appels d'offres pour une unité de 1 800 t/an lancés en novembre 1972).
	Unité de détergent	n.d.	6 000		e.p.	
	Unité de DDT	n.d.	430		e.p.	DDT technique (75 p. 100 environ).
	Phénols et vernis	Helwan			e.p.	
	Résines	Mansourah			e.p.	
Total sous-région			255 400			
AFRIQUE DE L'OUEST						
Nigeria	Complexe pétrochimique					
	-Ethylène	Sapele ou Warri	100 000	100 000	1975-80	Des plans sont à l'étude pour un projet prévoyant des unités de production de polyéthylène et de PVC - du gaz naturel liquéfié sera utilisé pour la production d'éthylène - des unités de production de polypropylène et d'acrylonitrile pourraient être ajoutées.
	-PVC		n.d.			
	-Polyéthylène		n.d.			
Côte d'Ivoire	Usine de fibre de polyester	n.d.	3 000		n.d.	Projet à l'étude.
	Usine de fibre de nylon	n.d.	1 000		n.d.	Etude entreprise.
Total sous-région			100 000			
AFRIQUE DU CENTRE						
Gabon	Usine de fibre synthétique (tergal)	n.d.	1 700- 2 100		n.d.	Des groupes financiers et industriels européens s'étaient montrés intéressés (en 1970) à la production de fibre de polyester à partir de pétrole.
Zaire	Complexe chimique - PVC	près de Kinshasa	13 000	7 200	n.d.	Utilisant de l'acétylène provenant de carbure de calcium tiré de chaux locale, et du coke importé.
Total sous-région			7 200			
AFRIQUE DE L'EST						
Kenya	Complexe pétrochimique					
	-Ethylène	n.d.	44 000	44 000	n.d.	Proposé pour alimenter le marché de la sous-région - possibilité suggérée à une réunion organisée à Nairobi par Hoechst East Africa Ltd.
	-Polyéthylène HD		10 000			
	-Polyéthylène BD		20 000			
	-Chlorure de vinyle		21 500			
	-PVC		20 000			
	Complexe chimique					
	-Formaldéhyde	n.d.	5 000		n.d.	
	-Furfural		2 000			
	-Alcool		8 000			

Tableau 12 : Quelques usines pétrochimiques (à l'exclusion de l'ammoniac) en Afrique : Existantes, en construction et en projet (à l'exclusion de celles qui figurent au tableau 7) (suite)

		Capacité (t/an)				
		Equivalent		Date de		
Usine/projet/promoteur		Emplacement	Produit éthylène	démarrage	Remarques	
Rép.-Union de Tanzanie	Complexe chimique	Tanga (environ)	n.d.	n.d.	Une unité de PVC avec ses installations auxiliaires figure parmi un certain nombre d'usines dans le cadre du complexe envisagé par le NDC.	
Zambie	Résine synthétique (PVC)	Kitwe	n.d.	1975-76	Hoechst of Zambia Ltd. devait implanter une unité; selon <u>Enterprise</u> , <u>the Indeco Journal</u> du 3 octobre 1972, Nitrogen Chemicals of Zambia se prépare à entreprendre la production de matières plastiques (PVC).	
Total sous-régions			44 000			
TOTAL SOUS-REGIONS			406 600			
AFRIQUE AUSTRALE						
Afrique du Sud South African Coal Oil & Gas Corp. Ltd. (SASOL)						
	-Éthylène	Sasolburg	158 000	158 000	1964	Utilise des produits de charge du naphte - comprend une unité de 66 000 t/an d'ammoniac.
	-Styrène		15 000			
	-Butadiène		20 000			
	S.A. Polyolefins (Pty) Ltd.					
	-Polyéthylène H.D.	Sasolburg	50 000		e.p.	Utilise de l'éthylène de SASOL - est entré en production en 1972.
	African Explosives and Chemical Industries Ltd.					
	-PVC	Sasolburg	29 000		1972	Expansion des capacités indiquées annoncée en 1971 - utilise de l'éthylène de SASOL - solvants, dont perchlorure de méthylène et tétrachlorure de carbone.
	-Ratyléthylène BD	Sasolburg	70 000			
	-Solvants chlorés		17 000			
	Philippe Carbon Black Co. Pvt. Ltd.					
	-Noir de carbone	Port Elizabeth	38 000		n.d.	En cours d'agrandissement (capacité originale de 25 700 t/an)
	Producteur Inconnu					
	-PVC	Umbogintwini	9 000		e.p.	
	South African Petrochemical Co.					
	-Éthylène	Durban/Richards Bay	250 000	250 000	1978	Une société devait être formée par SASOL, Shell et BP en 1971 pour implanter une usine d'éthylène de 250 000 t/an.
	Urée - formaldéhyde	Umbogintwini	50 000		n.d.	Accord de principe conclu entre AE & CI et Santrachem, d'une part, et Morissan et BASF, de l'autre - la consommation actuelle est de 20 000 t/an.
	Usine de polypropylène	n.d.		n.d.	1973-74	Montecatini (Italie) se propose d'implanter une usine de polypropylène.
	Complexe pétrochimique	Port	n.d.	n.d.	n.d.	Produits : engrais, matières plastiques, etc., surtout pour l'exportation - représente un investissement total de 400 millions de rands.
	SAPREF					
	-Acrylonitrile	Durban	40 000		n.d.	Capacité portée à 40 000 t/an.
Souaziland	Formaldéhyde urélique	n.d.	n.d.		n.d.	Mitsubishi, Montecatini et sociétés israéliennes intéressées.
Angola	Résines synthétiques et plastifiants	Luanda		n.d.	n.d.	Synres (Portugal) a présenté demande d'autorisation au Gouvernement
TOTAL AFRIQUE AUSTRALE			408 000			
TOTAL REGIONAL			814 600			

Sources : Diverses publications nationales et internationales dont : Industries et travaux d'outre-mer, la plupart des numéros de 1969 à 1972; The Oil and Gas Journal, 27 septembre 1971, 3 avril 1972, 18 septembre 1972 et un certain nombre de numéros de 1969 à 1972; Petroleum Press Service, un certain nombre de 1969 à 1972; World Petroleum, mai 1972 et d'autres numéros; Prospects for the development of the petrochemical industry in Africa, CEA 1969; Chemical Engineering, mai, 12 juin, 7 août et 4 septembre 1972; FCI Viewpoint, journal officiel de la Chambre des industries d'Afrique du Sud, avril et juillet 1971.

sous-région étant peu importants et à des stades peu avancés, et les informations qu'on possède à leur sujet étant incomplète, ils ont été omis aux fins du présent exercice et remplacés par des unités de dimension apparemment raisonnable à l'échelon multinational (40 000 tonnes pour le PVC, 50 000 tonnes pour le polyéthylène et 20 000 tonnes pour le polystyrène). Ils figurent à la colonne "capacité suggérée". Eu égard à la dimension relativement faible des projets nationaux, les pays intéressés auraient intérêt à les reconsidérer et à les réviser en fonction des capacités suggérées, avant de passer à l'exécution. Il faudrait en outre, qu'ils s'entendent à cet effet avec les pays de leurs sous-régions respectives qui sont de grands consommateurs de matières plastiques.

117. La manière d'aborder le développement de l'industrie des matières plastiques (et, du reste, des autres groupes mentionnés plus loin dans la présente section) au cours de la période 1975-1980 dépendra de la situation tant à l'intérieur qu'à l'extérieur de la région, et du niveau du développement technologique. En dernière analyse, il faudra tenir compte des possibilités d'exportation, si les conditions le permettent. La possibilité d'accéder aux marchés internationaux devrait permettre d'implanter des unités de capacités nettement supérieures aux chiffres suggérés plus haut, qui devront être situées à proximité de sources abondantes de produits de charge pétroliers pour pouvoir concurrencer des unités de même dimension ou plus grandes implantées dans des régions dépourvues d'hydrocarbures. Comme on l'a vu plus haut, la tendance à la hausse prévue du prix des hydrocarbures devrait conférer aux unités de production pétrochimiques des pays en voie de développement producteurs de pétrole un avantage concurrentiel certain sur les pays industrialisés.

118. En ce qui concerne les autres résines, la dimension des unités de production n'est pas un facteur aussi essentiel. Cependant, eu égard au volume relativement faible de la demande de méthanol, il est peu probable que des unités produisant uniquement de la résine seront justifiées dans tous les cas. C'est pourquoi, lorsqu'on étudie l'implantation de fabriques d'ammoniac, il convient d'envisager la possibilité d'utiliser les installations pour produire indifféremment de l'ammoniac ou du méthanol, et le cas échéant y apporter certaines modifications. En d'autres termes, l'emplacement des unités de production de résines uréiques et phénoliques dépendra largement de celui des usines de méthanol ainsi que d'urée et de formaldéhyde uréique.

#### Fibres synthétiques

119. L'Annuaire statistique de l'ONU pour 1971 contient bien des données statistiques sur la production africaine de fibres non cellulosiques (dont on suppose qu'elles sont synthétiques) depuis 1964 (voir annexe II), mais il n'a pas été possible de se procurer des renseignements sur les installations de production. Dans ces conditions, on a supposé, aux fins du présent document, que ces installations reposaient probablement sur la polymérisation de monomères, dernier stade du traitement pétrochimique des fibres synthétiques. Il ressort d'une ventilation par pays <sup>72/</sup> que l'Egypte et la République d'Afrique du Sud sont les seuls producteurs de fibres synthétiques. Avec l'essor des manufactures sud-africaines, l'Egypte a peu à peu cédé sa position dominante et sa contribution à la production est passée de 100 p. 100 en 1963 à 4,5 p. 100 en 1970. L'Egypte a entrepris, durant les années 50 (1958 ou même avant) la production de filaments continus et de fibres discontinues, tandis que l'Afrique du Sud, qui produit uniquement du filament continu, a mis ses installations en production en 1964.

<sup>72/</sup> CEA, Annuaire statistique, partie 4, 1970.

120. La situation n'est pas claire en ce qui concerne le développement futur de l'industrie des fibres synthétiques. Les informations dont on dispose sur les projets, en particulier sur les types de fibres et les capacités respectives sont incomplètes (voir tableau 12), ce qui pourrait indiquer, dans une certaine mesure, que les projets ne sont pas aussi avancés et aussi précis que dans le cas des matières plastiques et des résines 73/.

121. Dans ces conditions, on s'est contenté d'indiquer les capacités probables, proches de la demande projetée de 1980. A noter qu'il faut supposer à cet effet que la quasi-totalité de la production de 150 000 tonnes prévue en Libye est destinée à l'exportation hors du continent. Il convient de signaler ici que toutes les unités figurant à la colonne "capacités suggérées" représentent des installations centrales de production de monomères, c'est-à-dire partant des matières premières de base. Elles doivent être implantées à des emplacements présentant des avantages relatifs, notamment la proximité d'autres usines pétrochimiques permettant l'usage commun de matières premières, de procédés et d'installations.

122. Les unités ci-dessus sont destinées à fournir aux usines de polymérisation les monomères nécessaires pour la fabrication de fibres 74/. A noter que contrairement aux fabriques de matières plastiques, les usines de polymérisation peuvent être de dimension relativement modeste, de l'ordre de 5 000 tonnes par an pour le nylon et le polyester et de 7 000 pour les acryliques. En d'autres termes, chacune des manufactures de polymères figurant au tableau 6 peut alimenter un certain nombre d'usines de polymérisation qui pourront et devront être situées dans les grands centres de consommation au sein des sous-régions.

123. Heureusement, les capacités minimales des filatures (fabrication de fibres) sont beaucoup plus faibles que dans le cas des usines de polymérisation. Elles peuvent ne pas dépasser 1 000 tonnes par an pour le filage à sec (acryliques) et 2 000 pour le filage à l'état fondu (nylon et polyester).

#### Caoutchoucs synthétiques

124. Pour les caoutchoucs synthétiques la situation est à peu près la même que pour les fibres synthétiques. La production est indiquée depuis 1964 dans l'Annuaire statistique de l'ONU. Les moyens de production n'avaient pas été recensés au moment de la rédaction du présent document. Ils sont probablement tous situés en Afrique du Sud.

125. Les projets annoncés par les pays sont peu nombreux. On signale une usine de SBR de 15 000 tonnes par an en Egypte et une usine de butadiène de 300 000 tonnes par an en Algérie. En ce qui concerne cette dernière, il n'est pas précisé si tout ou partie du butadiène sera transformé sur place en polybutadiène ou en SBR.

---

73/ Il ne faut pas en conclure que l'industrie des fibres synthétiques n'a que des possibilités de développement limitées. Au contraire, comme on l'a vu dans la section précédente (les fibres synthétiques représentent un pourcentage faible mais rapidement croissant de la production et de la consommation totales de fibres), ces possibilités sont considérables.

74/ On a annoncé en 1972 que l'Algérie et le Maroc avaient engagé des négociations concernant la possibilité de produire dans le premier pays du caprolactame qui serait polymérisé pour la fabrication de nylon dans le second.

126. On peut comprendre que les autres pays ne fassent pas preuve d'intérêt. Pour les sous-régions de l'Afrique de l'Ouest et du Centre, qui produisent du caoutchouc naturel, il est probablement trop tôt pour envisager la fabrication de caoutchoucs synthétiques <sup>75/</sup>. Quant à l'Afrique de l'Est, le potentiel de son industrie du caoutchouc synthétique paraît limité à une usine de SBR vers la fin de la décennie.

127. Le développement de l'industrie du caoutchouc synthétique envisagé dans le présent document est indiqué au tableau 7. A noter que les capacités suggérées peuvent être considérées comme raisonnables à condition que le progrès de la technique dans l'industrie très complexe du caoutchouc n'amène pas une transformation radicale des usages auxquels sont actuellement affectés les différents types de caoutchouc.

128. Comme l'indique le tableau 7, la fabrication de SBR n'est que proposée. En dernière analyse, il conviendrait d'envisager la possibilité d'implanter des usines de caoutchouc à buts multiples. Ces usines, de plus forte capacité, devront être conçues pour produire, si les conditions le justifient, d'autres caoutchoucs synthétiques selon les besoins.

#### Produits divers

129. Ce groupe comprend les produits chimiques n'entrant dans aucun des groupes précédents. On trouvera au tableau 8 les capacités existantes et suggérées pour certains produits.

130. Insecticides : Outre des usines d'extraction de pyrèthre en Afrique de l'Est et en Afrique du Centre, la région compte une unité de production de 390 tonnes par an de monochlorure de benzène (représentant un équivalent de 430 tonnes de DDT technique) en Egypte <sup>76/</sup>. Pour ce qui est du développement futur, les documents de référence consultés semblent indiquer qu'il n'existe pas de projets nationaux. Cet état de chose n'est pas surprenant eu égard aux attaques dirigées depuis quelques années contre les insecticides les plus courants et aux usages les plus divers, le DDT et le BHC.

131. La gravité de cet état de chose a été mis en évidence par la clôture d'usines de DDT dans certains pays industrialisés au cours des dernières années. En outre, des travaux de recherche intensifs sont menés dans de nombreux pays en vue du maintien du DDT controversé et de la mise au point de produits de remplacement appropriés. Tant que ces travaux n'auront pas donné de résultats satisfaisants, il sera probablement préférable de remettre sine die l'exécution de projets pour le développement de l'industrie des insecticides. Cependant, étant donné qu'il sera nécessaire de continuer à utiliser le DDT dans l'avenir proche, il y aurait lieu sans doute d'envisager

---

<sup>75/</sup> D'après une ventilation de la consommation de caoutchouc en Inde (Chemical Age of India de décembre 1971), le caoutchouc naturel en représentait 65,5 p. 100, le caoutchouc synthétique 24,1 p. 100 et le caoutchouc régénéré 10,4 p. 100 en 1970. Ces chiffres sont à rapprocher de ceux de 1960 qui étaient respectivement de 79,2 p. 100, 11,4 p. 100 et 9,4 p. 100. On prévoit que la proportion de caoutchouc naturel sera de 58 p. 100 en 1978/79. On a cité ces chiffres ici pour montrer dans quelle mesure les sous-régions qui en produisent peuvent compter sur le caoutchouc naturel.

<sup>76/</sup> Il a été annoncé il y a quelques années qu'une unité de 2 600 tonnes par an de DDT était en cours d'installation.

la possibilité de transférer une ou deux unités de fabrication (dans les meilleures conditions possibles) de pays industrialisés en Afrique. En outre, des unités implantées dans la région pourraient assurer un approvisionnement permanent à des prix raisonnables dans le cas où la fabrication de DDT serait interrompue dans les pays avancés.

132. Détergents synthétiques : Il ressort de la liste des matières premières (dont l'essence) entrant dans la fabrication de détergents, qu'il semble y avoir en Egypte une unité de détergents capable de fabriquer un produit tensio-actif à partir de ses matières premières de base 77/. La capacité serait de l'ordre de 6 000 tonnes par an. La République d'Afrique du Sud pourrait également produire.

133. Comme nous l'avons vu dans la section précédente, il est assez difficile à ce stade de déterminer les types de détergents convenant aux conditions africaines, du point de vue du coût et des goûts des consommateurs. On n'a donc pas cherché à suggérer des capacités pour de nouvelles unités.

134. Solvants : Il est peu probable qu'il existe en Afrique, exception faite de l'Afrique du Sud, des établissements produisant les solvants mentionnés dans le présent document. En ce qui concerne le développement futur, les estimations de la consommation de solvants sont faibles pour justifier la création d'unités de production. On pourrait faire exception pour une unité de 6 000 tonnes par an de perchlorure d'éthylène pour la sous-région de l'Afrique du Nord.

135. Noir de carbone : Il semble que l'Afrique du Sud exploite la seule usine de noir de carbone du continent. La capacité est portée de 26 000 à 38 000 tonnes par an.

136. Pour ce qui est de l'avenir, l'Egypte et la Libye semblent être jusqu'ici les deux seuls pays intéressés. Une unité de 20 000 tonnes par an est envisagée en Libye, avec la coopération d'Ashland Oil. Une autre, dont la capacité n'est pas connue, a été conçue dans le cadre d'un complexe à Marissa. On a supposé ici que la dernière est de la même dimension que la première. En Egypte, un projet d'une capacité annuelle de 10 000 tonnes serait au stade des études techniques.

137. Les possibilités d'alimentation en hydrocarbures de charge à bas prix conditionnent essentiellement l'implantation d'une usine de noir de carbone. Il s'ensuit que les pays qui en possèdent, en particulier du gaz naturel, doivent étudier et exploiter ce potentiel.

138. Autres produits : Dans la section précédente, des produits tels que le soufre et les protéines tirées des hydrocarbures n'ont pas été inclus dans les produits divers. Ils sont mentionnés ici pour bien montrer qu'il existe d'autres possibilités qui pourraient se révéler dignes d'intérêt lorsqu'on planifie l'industrie des hydrocarbures. Le soufre peut être un sous-produit des opérations de raffinage et des opérations pétrochimiques lorsqu'on utilise des hydrocarbures ayant une forte teneur en composés sulfureux. Eu égard à la pénurie actuelle de protéines, qui s'aggrave progressivement, on peut prévoir que les protéines dérivées des hydrocarbures pourront contribuer sensiblement à réduire le déficit. A noter à cet égard que British Petroleum commercialise déjà de la levure à forte teneur en protéines comme ingrédient pour la fabrication d'aliments pour bétail 78/.

---

77/ Yearbook 1970, Egypt.

78/ Petroleum Press Service, mars 1972.

## POSSIBILITES DE DEVELOPPEMENT

139. On distingue deux stades dans la transformation, avant qu'un produit final fabriqué en tout ou partie à partir de produits pétrochimiques, soit mis à la disposition du consommateur. Il s'agit de la fabrication du produit final à partir du produit pétrochimique final (matière première) et la fabrication du produit pétrochimique de base lui-même à partir des matières premières de base ou de produits intermédiaires. On a parlé de la fabrication des produits pétrochimiques finals dans la section précédente. Dans la présente section, on cherchera à attirer l'attention du lecteur sur les problèmes liés au développement de la manufacture de produits intermédiaires et à proposer des solutions qui pourraient être envisagées lorsqu'on planifie l'industrie pétrochimique.

### PRODUITS FINALS

140. Comme on l'a vu plus haut, les produits pétrochimiques doivent être transformés ou convertis en produits finals avant de parvenir au consommateur, que ce soit dans l'industrie ou dans l'agriculture ou qu'il s'agisse de personnes privées. La teneur pétrochimique du produit final peut atteindre 100 p. 100 (articles ménagers en matières plastiques, textiles, chaussures, etc.) ou peut être minime lorsqu'elle se présente sous forme de pièces dans des articles tels que réfrigérateurs, automobiles et matériel industriel.

141. La manufacture de produits finals, qui est caractérisée par une intégration horizontale, ne fait pas nécessairement intervenir une transformation chimique et est en général assurée par de petites sociétés, beaucoup plus nombreuses que les sociétés chimiques elles-mêmes. La production comprend des articles en matière plastique et en caoutchouc, des fibres et vêtements, des engrais, des insecticides, des détergents et des revêtements de surface.

142. Il ressort des paragraphes précédents que la mise en place d'installations pour la fabrication de produits finals est l'une des conditions essentielles du développement de l'industrie pétrochimique. Nous n'avons ici ni pour intention ni pour but de parler de la fabrication des produits finals. Nous nous contenterons de dire qu'un pays qui souhaite développer son industrie pétrochimique doit tout d'abord, ou concurremment, prévoir et mettre en place des moyens de fabrication diversifiés pour assurer des débouchés aux produits pétrochimiques qu'il se propose de mettre sur le marché <sup>79/</sup>.

---

<sup>79/</sup> Depuis quelques années, l'Algérie, qui est en train d'établir une industrie des matières plastiques, semble se préparer dans ce sens. Selon Marchés tropicaux et méditerranéens du 3 décembre 1972, les installations suivantes destinées à la fabrication d'articles en matières plastiques ont été inaugurées le 23 novembre 1972 : unité utilisant du polyéthylène de basse densité (8 000 tonnes de sacs, 3 800 tonnes de films et 2 300 de sachets à lait) et unité utilisant du PVC (2 400 tonnes de tubes et tuyaux et capacité non connue de revêtement de sol). Une unité d'une capacité de 10 millions de bouteilles de PVC par an, qui fabriquerait des bouchons pour bouteilles de verre et de plastique, était en construction en 1972, d'après L'usine nouvelle du 23 novembre 1972.

## PRODUITS INTERMEDIAIRES

### Choix des produits intermédiaires

143. Les capacités figurant aux tableaux 5 à 8 concernant des produits finals qui pourraient présenter un intérêt pour les marchés africains dans un avenir proche 80/. Si ces produits doivent être fabriqués à partir d'hydrocarbures locaux, il faudra que les intermédiaires de base dont les quantités sont indiquées au tableau 13 et leurs dérivés respectifs aboutissant au produit final soient, si possible, produits sur place.

144. Il ressort des chiffres des intermédiaires de base nécessaires comme facteurs de production (tableau 13) qu'il serait possible d'implanter d'ici la fin de la décennie des unités centrales, à raison d'une par sous-région, pour la fabrication d'un certain nombre de produits intermédiaires, à savoir éthylène, benzène et p-xylène en Afrique du Nord et en Afrique de l'Ouest (comprenant l'Afrique du Centre), propylène et butadiène en Afrique du Nord, et éthylène et butadiène en Afrique de l'Est. Les possibilités semblent moindre en Afrique de l'Est car la demande relativement faible d'éthylène ne justifiera peut-être pas une unité d'éthylène concurrentielle et, contrairement aux autres, cette sous-région semble bien avoir des débouchés suffisants pour le propylène et pour une partie des aromatiques qu'il faudra peut-être extraire pour des raisons économiques 81/. Ce dernier problème pourra être évité si l'on dispose de gaz naturel comme produit de charge.

145. Il ressort des tableaux 11 et 12 qu'à part l'ammoniac et le méthanol, l'éthylène est le seul intermédiaire de base pour lequel il existe des projets concrets. Une comparaison des capacités combinées des projets avec les besoins en éthylène chiffrés au tableau 13 indique que l'Afrique du Nord pourrait avoir un excédent de capacité. C'est toutefois peu probable eu égard à la sous-estimation de la demande de PVC et de polyéthylène mentionnée plus haut 82/. En revanche, il est prévu que les autres sous-régions seront déficitaires. Les projets d'éthylène de ces sous-régions étant, contrairement à ceux de l'Afrique du Nord, au stade de l'élaboration, le moment serait opportun pour qu'elles harmonisent le développement de leur industrie pétrochimique.

---

80/ Le polypropylène est parmi les produits finals dont il n'est pas question dans le présent document. Les projets de sacs de polypropylène prévus par un certain nombre de pays comme le Maroc et le Soudan indiquent qu'il y aurait lieu d'en tenir compte.

81/ Ceci suppose manifestement une unité d'éthylène utilisant des produits de charge liquides, nécessitant par conséquent l'extraction et l'emploi d'aromatiques. La découverte de gisements de gaz ayant été annoncée en Ethiopie (un en mer sur la côte de la mer Rouge en 1969 et un autre dans la région sud-ouest du pays en janvier 1973), pour la première fois dans la sous-région, il n'est pas impossible que des quantités économiques de gaz naturel soient découvertes en Afrique de l'Est dans un avenir relativement proche.

82/ La demande de matières plastiques au Maroc a été récemment estimée pour 1980 à 30 000 tonnes de polyéthylène (et polypropylène) et 22 000 à 25 000 tonnes de PVC. Pour l'Algérie, les chiffres cités à la note 28/, etc. supposent une demande beaucoup plus forte que celle qui est envisagée dans le présent document.

Tableau 13 : Intermédiaires de base nécessaires pour les unités suggérées aux tableaux 5 à 7 (en milliers de tonnes)

	Afrique du Nord				Afrique du Centre				Afrique de l'Est			
	1970-75	1975-80	1970-75	1975-80	1970-75	1975-80	1970-75	1975-80	1970-75	1975-80	1970-75	1975-80
<b>ETHYLENE pour</b>												
PVC	47,0	47,0	-	44,0	-	22,0	-	22,0	-	22,0	47,0	135,0
Polyéthylène	106,0	106,0	-	57,0	-	-	-	57,0	-	57,0	106,0	220,0
Polystyrène	-	7,0	-	7,0	-	a/	-	-	-	-	-	14,0
Polyester	-	5,5	-	5,5	-	a/	-	-	-	-	-	11,0
SBR	1,1	2,8	-	-	-	-	-	2,8	-	2,8	1,1	5,6
Total	154,1	168,3	-	113,5	-	22,0	-	81,8	-	81,8	154,1	385,6
<b>BENZENE pour</b>												
Polystyrène	-	19,5	-	19,5	-	a/	-	-	-	-	-	39,0
Phénol-formaldéhyde	2,3	2,3	-	4,6	-	3,1	-	2,3	-	2,3	2,3	12,2
Nylon	-	37,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	37,0
SBR	2,9	7,6	-	-	-	-	-	7,6	-	7,6	2,9	15,2
Total	5,2	66,4	-	24,1	-	3,1	-	9,9	-	9,9	5,2	103,4
<b>METHANOL pour</b>												
Formaldéhyde uréique	3,8	3,8	-	6,6	-	4,7	-	2,8	-	2,8	3,8	17,9
Phénol-formaldéhyde	1,0	1,0	-	2,1	-	1,4	-	1,0	-	1,0	1,0	5,5
Polyester	-	8,5	-	8,5	-	a/	-	-	-	-	-	17,0
Total	4,8	13,3	-	17,2	-	6,1	-	3,8	-	3,8	4,8	40,4
<b>AMMONIAC pour</b>												
Formaldéhyde uréique	3,1	3,1	-	5,5	-	3,9	-	2,3	-	2,3	3,1	14,8
Nylon	-	60,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	60,0
Acrylique	-	15,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15,0
Total	3,1	78,1	-	5,5	-	3,9	-	2,3	-	2,3	3,1	89,8
<b>-XYLENE pour</b>												
Polyester	-	20,7	-	20,7	-	a/	-	-	-	-	-	41,4
<b>ROPYLENE pour</b>												
Acrylique	-	34,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	34,4
<b>BUTADIENE pour</b>												
SBR	10,0	25,6	-	-	-	-	-	25,6	-	25,6	10,0	51,2
Divers	300,0	300,0	-	-	-	-	-	-	-	-	300,0	300,0
Total	310,0	325,6	-	-	-	-	-	25,6	-	25,6	310,0	351,2

a/ Compris dans l'Afrique de l'Ouest.      b/ Projet de butadiène libyen.

146. En ce qui concerne les aromatiques, la situation est moins claire. Au moment de la rédaction, on ne possédait des informations que sur le projet d'aromatiques égyptien et on ne disposait d'aucun renseignement sur le projet de BTX algérien ni sur les types et dimensions des unités d'aromatiques qui pourraient être intégrées aux projets de fibres synthétiques envisagés en Libye et au Maroc.

147. En ce qui concerne l'ammoniac utilisé comme facteur de production pour des fabrications autres que celle d'engrais, les quantités relativement faibles nécessaires (sauf en Afrique du Nord) pourront être fournies sans difficultés par les unités d'ammoniac, dont on prévoit qu'elles auront dans l'ensemble des capacités excédentaires. Il en va de même pour le méthanol en Afrique du Nord, mais pas dans les autres sous-régions.

#### Exemple de développement intégré

148. Comme l'indique le schéma très simplifié des opérations de la p. la transformation de la matière première en produit final est un processus complexe. A noter que le schéma ne prévoit pas la production de produits chimiques inorganiques tels que le chlore, facteur de production essentiel pour la fabrication de PVC. De plus, comme les raffineries sont déjà assez largement réparties en Afrique, l'accent a été mis sur l'industrie pétrochimique, plus complexe et quasi inexistante.

149. On a cherché à faire ressortir du diagramme les incidences du développement intégré de l'industrie pétrochimique et la combinaison optimale avec le raffinage du pétrole pour la production de produits finals qui pourraient dans un proche avenir présenter un intérêt pour l'Afrique. En établissant le diagramme, on a essayé de grouper les matières premières de base, les intermédiaires de base, les autres intermédiaires et dérivés et les produits finals, ainsi que les opérations nécessaires, de façon que le lecteur puisse d'un seul coup d'oeil se faire une idée générale de ce qu'il représente.

150. Le nombre illimité des combinaisons de matières premières et de procédés offre un grand nombre de possibilités diverses de développement. Il convient donc, dès le départ, de souligner que le diagramme ne représente qu'une des nombreuses solutions possibles. En dressant le schéma, on a tenu compte d'un certain nombre de facteurs importants pour l'Afrique, notamment l'utilisation de matières premières locales permettant la fabrication d'un produit aussi peu coûteux que possible, et le choix des techniques, car les matières premières et les intermédiaires peuvent en général être transformés au moyen de diverses méthodes.

#### Choix des matières premières

151. Le choix des matières premières est commandé par les possibilités d'approvisionnement et par les produits à fabriquer. Pour l'ammoniac, le méthanol et les oléfines, les matières premières principales sont, par ordre décroissant de préférence, le gaz naturel, le gaz de raffinerie et les hydrocarbures liquides, en particulier le naphte paraffiné de distillation directe. Dans les conditions actuelles, l'Algérie, la Libye et le Nigéria, et peut-être l'Egypte et le Gabon, possèdent le potentiel nécessaire pour le développement d'une industrie pétrochimique fondée sur le gaz naturel <sup>83/</sup>.

---

<sup>83/</sup> Il ressort d'indications contenues dans Fertilizer production in six selected countries with good gas resources (ONU, ID/5, 1969) que le gaz naturel de la Libye et du Nigéria est parmi les meilleurs marchés le meilleur marché.

152. Pour les aromatiques et dérivés, il est indispensable d'avoir recours aux produits pétroliers, en particulier au naphte. Les possibilités sont limitées ici au pays ayant des raffineries relativement importantes capables de fournir des quantités suffisantes de produits de charge pour le craquage. Contrairement au gaz naturel, ce procédé permet de produire des aromatiques aussi bien que des oléfines. En d'autres termes, alors qu'on peut obtenir toute la gamme des produits figurant sur le schéma à partir du naphte <sup>84/</sup>, il faudra importer des aromatiques si l'on utilise du gaz naturel ou du gaz de raffinerie comme matière première. A noter toutefois que si le gaz est "humide" (s'il contient des hydrocarbures lourds dont des aromatiques), comme c'est le cas à Hassi M'Rel en Algérie, et suivant la quantité traitée, il pourra être possible de l'utiliser pour la production d'aromatiques ainsi que d'oléfinés.

153. Les produits de charge liquides plus lourds que le naphte tels que le gas oil et les huiles lourdes (y compris les résidus des unités de distillation sous vide et à la pression atmosphérique) pourraient présenter un intérêt comme charges pétrochimiques pour les pays qui ne possèdent pas d'hydrocarbures. Les huiles lourdes peuvent être converties en produits plus légers par des procédés tels que la cokéfaction et la viscoréduction, et par désalphaltage ou addition d'hydrogène (hydrocraquage-hydrogénation). A noter toutefois que plus la charge est lourde plus l'effet sur l'économie de la fabrication d'intermédiaires de base est profond.

#### Choix des techniques

154. En ce qui concerne le choix des procédés techniques, on a cherché à le limiter à ceux qui ont déjà fait leurs preuves et sont largement utilisés. C'est là une nécessité dans les conditions propres à l'Afrique, où le manque d'expérience dans l'exploitation d'usines complexes, la pénurie de main-d'oeuvre qualifiée et de cadres de direction sont un facteur essentiel. A noter que le choix est aussi limité en partie par la nécessité de mettre au point une gamme de produits conforme à la demande et d'utiliser de façon économique le volume disproportionné de coproduits et de sous-produits résultant de la fabrication.

155. En dernière analyse, il convient de tirer profit non seulement des procédés perfectionnés mais aussi des techniques qui assurent une production maximale des intermédiaires requis et par conséquent une réduction des prix de fabrication <sup>85/</sup>. Mais

---

<sup>84/</sup> A noter qu'en Afrique, la structure du marché étant en faveur des huiles de distillation moyenne et des fuel oils résiduels, l'industrie pétrochimique pourrait offrir des débouchés pour les excédents de distillats légers sous forme de naphte.

<sup>85/</sup> On peut citer à titre d'exemple des derniers perfectionnements de la production de polyéthylène. L'utilisation d'un catalyseur extrêmement actif prévient la purification des polymères et accroît le rendement de façon spectaculaire, ce qui se traduit par 10 p. 100 d'économie sur les frais d'investissement et d'exploitation par rapport aux procédés Sieghler classiques (Chemical Engineering, 3 avril 1972). Il faut aussi noter une tendance due à la souplesse des opérations de filage et des procédés à courant descendant (down-stream) de la fabrication de fibres de nylon et de polyester. En passant d'une fibre à l'autre avec un minimum de frais et de temps mort, on peut utiliser les mêmes installations (matériel à buts multiples) pour la production des deux fibres (Chemical Engineering, 10 janvier 1972).

les conditions dans lesquelles les projets sont actuellement réalisés ne le permettent pas. Les pays africains, et du reste les pays en voie de développement, doivent en effet, qu'ils le veuillent ou non, accepter des procédés et des installations proposées par des consultants qui, en raison d'intérêts ou de contacts établis, ont en général tendance à favoriser certains fournisseurs de matériel ou propriétaires de brevets 86/. En d'autres termes, les pays africains n'ont aucun moyen de choisir les procédés qui leur conviennent le mieux parmi la multitude de ceux qui existent. Une solution à ce problème serait que les pays intéressés puissent se procurer un inventaire des procédés existants indiquant les modifications et perfectionnements les plus récents (qui serait mis à jour régulièrement), avant de se décider pour l'un ou pour l'autre. L'ONUDI devrait pouvoir offrir une assistance à cet égard.

156. Dans l'industrie pétrochimique, la fabrication d'intermédiaires de base comprenant le reformage, suivi par la production et le craquage d'ammoniac ou de méthanol puis par les opérations complexes aboutissant à des intermédiaires oléfiniques et aromatiques est le stade le plus marqué par les économies d'échelle 87/. Il s'ensuit que pour être viables et concurrentielles, ces installations doivent être de grande dimension. Mais ce qui est pire encore, c'est que la taille des usines s'est plusieurs fois multipliée au cours des années 60. Celle des usines d'éthylène, par exemple, a plus que quintuplé aux Etats-Unis passant de 100 000 à 500 000 tonnes, tandis que selon les prévisions les nouvelles unités auraient en Europe une capacité moyenne de 400 000 tonnes par an en 1975. De plus, les usines pétrochimiques coûtent 20 p. 100 de plus en Afrique que dans les pays industrialisés.

86/ Il est peu probable, par exemple, qu'un consultant d'un pays de l'ouest considérera pour un projet d'unité d'éthylène en Afrique le modèle d'installation de craquage du groupe Mitsubishi dont le coût est moins élevé. D'après Chemical and Engineering News (20 décembre 1971), l'économie que permet de réaliser ce modèle tient à ce qu'on peut, pour une capacité donnée, adopter une unité plus petite que dans le cas des autres modèles commercialisés.

87/ Un article intitulé "Giant plants under fire" paru dans Chemical Engineering du 20 mars 1972, contient un rapport sur une réunion organisée à Londres le 18 janvier 1972 par la Society of Chemical Industry et portant sur les avantages et les inconvénients des usines chimiques géantes. Aucune des parties n'a remporté une victoire décisive à la réunion mais d'aucuns ont pensé que les critiques avaient marqué un nombre impressionnant de points. L'argument le plus convaincant à l'encontre des usines géantes a été présenté par P.W. Beck de Shell International Chemical Co. En se fondant sur les prix de revient d'usines d'éthylène de 300 000, 500 000 et 1 million de tonnes de capacité annuelle (tableau I) établis par un bureau d'études renommé en 1971, il a élaboré sa propre version (tableau II) en tenant compte d'un certain nombre de facteurs qu'avait négligé le bureau d'études. Conclusion : "Alors que le tableau I fait apparaître un avantage de 55 p. 100 dans le rapport frais de capital/tonnes annuelles pour une unité d'un million de tonnes par an par rapport à une unité de 200 000 t/an, cet avantage se trouve réduit à 35 p. 100 dans le tableau II. La comparaison des coûts de production est encore plus frappante. Au tableau I, les frais d'exploitation d'une usine de 200 000 t/an sont de 33 p. 100 plus élevés que ceux d'une unité d'un million de tonnes, mais cette différence est inférieure à 5 p. 100 dans le tableau II. De plus, dans ce dernier tableau, les frais d'exploitation de la grande usine (1 million de t/an) sont effectivement plus élevés que ceux de l'installation de 500 000 tonnes/an".

157. En ce qui concerne le craquage, en particulier lorsque la charge est du naphte <sup>88/</sup> et de l'essence naturelle, l'écoulement économique de la vaste variété de coproduits ou de sous-produits est essentiel, et la viabilité de l'opération dépendra en outre de l'existence de complexes captifs rationnellement planifiés, c'est-à-dire des complexes produisant des coproduits ou des sous-produits en quantités suffisantes (ce qui suppose des économies d'échelle) et les transformant en produits pour lesquels il existe une demande. A noter à cet égard que le gaz de pétrole liquide (ou ses principaux éléments) est le produit de charge préféré pour le craquage lorsque la question de la production d'aromatiques ne se pose pas.

158. Dans le cas d'une petite unité de craquage (pyrolyse), le principal problème tient au fait que l'extraction de petites quantités de coproduits ou de sous-produits ayant le degré de pureté nécessaire pour un traitement chimique est coûteuse et, par conséquent, n'est pas économique. On peut remédier à cet inconvénient et à d'autres en trouvant des débouchés comme produits chimiques (non comme combustible) pour la fraction en C<sub>4</sub> et la fraction liquide légère, qui représentent 10-14 et 25-27 p. 100 respectivement des charges liquides. C'est pourquoi des travaux de recherche ont été menés durant les années 60, en particulier sur la polymérisation et la copolymérisation de la fraction en C<sub>4</sub>. La résine non saturée résultante pourrait être chlorée, hydrogénée, etc. On pourrait trouver des applications pratiques des produits finals. Par exemple, le produit chloré, mélangé avec du PVC, améliore sensiblement la résistance de celui-ci et trouve des applications dans la fabrication d'articles en polyester ignifugés <sup>89/</sup>.

159. Une autre méthode qui mérite d'être mentionnée est le procédé Kureha pour la production d'oléfine à partir de pétrole brut. Une unité de craquage de brut produisant 40 000 tonnes d'éthylène par an peut concurrencer une unité classique de 300 000 tonnes à condition que les produits provenant du goudron et du brai puissent trouver de bons débouchés <sup>90/</sup>.

160. Il résulte de ce qui précède que les pays qui, pour une raison ou pour une autre, trouvent bon d'établir de petites unités de craquage auraient intérêt à être au courant de ces méthodes avant de prendre une décision définitive.

161. Pour un produit de charge pétrolier, la question des économies d'échelle évoquée plus haut complique les problèmes de la raffinerie qui le fournit. Celle-ci, manifestement, devra être de grande dimension. Mais un problème se pose alors pour l'écoulement des produits dont l'industrie pétrochimique n'a pas besoin. Les quantités absorbées par l'industrie pétrochimique étant relativement faibles par rapport

---

<sup>88/</sup> Les installations de craquage du naphte sont plus coûteuses et leur capacité optimale est plus élevée (300 000 tonnes par an d'éthylène selon Chemical Age of India de décembre 1971). De plus, elles produisent une plus grande quantité d'autres produits tels que propylène et butadiène pour lesquels il n'est pas toujours possible de trouver des débouchés économiques. L'utilisation de gaz naturel, surtout l'éthane, présente des avantages par rapport au naphte : dimension optimale inférieure et frais d'investissement et d'exploitation moins élevés.

<sup>89/</sup> The small-scale production of ethylene with special reference to the disposal of co-products (ID/WG.34/18), ONUDI, 1969.

<sup>90/</sup> Petroleum and Petrochemical International, mai 1972.

au débit de la raffinerie 91/, il pourra se révéler difficile sinon impossible de parvenir à une combinaison optimale du raffinage du pétrole et des opérations pétrochimiques. Il est évident que les pays qui ne possèdent pas d'hydrocarbures sont désavantagés à cet égard.

#### Fabrication d'intermédiaires

162. Il n'est pas inutile de décrire ici brièvement la fabrication des intermédiaires de base et d'indiquer des débouchés possibles pour leurs coproduits ou leurs sous-produits. Nous supposerons à titre d'exemple que la matière de départ est le gaz naturel associé. Ce choix est motivé par la nécessité urgente de transformer une partie du gaz actuellement brûlé à la torche en produits pétrochimiques par les moyens les plus économiques, afin de réduire au minimum le gaspillage de cette ressource 92/.

163. Avant d'être utilisé comme produit de charge, le gaz naturel doit subir une transformation. En résumé, du gaz sous faible pression provenant des séparateurs gaz/pétrole et des installations de dégazage (après compression), et du gaz des séparateurs sous haute pression sont refroidis pour produire du gaz et des fractions de condensé. Le gaz est désulfuré, en même temps que le soufre est récupéré (si l'opération est rentable), et séparé en méthane (y compris l'hydrogène), éthane, propane, butane et essence. Cette dernière est mélangée au condensé précédemment récupéré (essence naturelle : pentane et fraction lourde des liquides provenant du gaz).

164. Le mélange méthane-hydrogène est une charge idéale pour le gaz de synthèse et le méthane employés à la fabrication de noir de carbone. Les autres gaz peuvent être pyrolysés séparément ou combinés (avant séparation) pour donner de l'éthylène. Le rendement de l'opération de craquage varie selon la composition de la charge. Il décroît lorsque le poids moléculaire de la charge augmente. La pyrolyse de l'éthane, par exemple, assure le rendement le plus élevé d'éthylène (77 p. 100) tandis qu'avec du gas oil, la proportion n'est que de 24 p. 100. En Afrique où l'utilisation des coproduits et des sous-produits est actuellement un facteur limitatif, l'éthane (s'il en existe) pourrait être le produit de charge idéal pour la fabrication d'éthylène, surtout pour la première unité d'éthylène. Toutefois, si la production d'autres oléfines est requise, la pyrolyse de la fraction en  $C_2-C_4$  sera nécessaire. Cette charge donne du propylène, du butylène et du butadiène en coproduits de l'éthylène.

---

91/ Selon Chemical and Engineering News du 13 novembre 1972, l'industrie pétrochimique représente moins de 5 p. 100 de la quantité totale de gaz et de pétrole utilisée aux Etats-Unis, abstraction faite des besoins de noir de carbone.

92/ A noter que les champs pétrolifères libyens où le rapport gaz/pétrole est élevé se trouvent à une distance de 120 à 150 km d'un terminal maritime. Selon Gas Industry in Algeria, document No. 99 (A-1) présenté au huitième Congrès arabe du pétrole (Alger, 28 mai-3 juin 1972), le gaz "humide" représente quelque 85 p. 100 du gaz non associé algérien. Un mètre cube de gaz naturel de Hassi R'Mel, par exemple, contient 200 grammes de condensé.

165. En ce qui concerne l'essence, cette coupe, après un reformage (déshydrogénation des naphthènes et déshydrocyclisation des paraffines) ayant pour objet d'accroître la teneur en aromatiques (si nécessaire), subit des opérations (extraction, distillation, etc.) qui aboutissent à la séparer en benzène, toluène et aromatiques en C<sub>8</sub>. Les derniers sont encore séparés en isomères de xylène (p-xylène, m-xylène et o-xylène) et en éthylbenzène.

166. Les oléfines et les aromatiques peuvent aussi être obtenus par le craquage de gaz condensé.

167. En général, le reformage du naphte (qui se trouve actuellement en abondance dans toute l'Europe) donne à peu près les mêmes produits que le gaz condensé mais dans des proportions différentes. On peut obtenir un rendement maximum d'éthylène par le craquage à haute intensité 93/.

168. Comme l'indique le diagramme, l'écoulement dans des conditions économiques de certains produits (butylène, toluène, o-xylène et m-xylène) peut poser des problèmes. Le butylène peut être converti en butadiène par déshydrogénation si le butadiène résultant de l'opération de craquage n'est pas suffisant pour la fabrication de SBR et de polybutadiène. On pourra s'en procurer un complément par déshydrogénation catalytique de n-butane. On peut utiliser du toluène au lieu de benzène (actuellement rare dans toute l'Europe) pour la fabrication du caprolactame (nylon 6). On pourra encore répondre aux besoins de benzène par hydrodésalcoylation de toluène et des aromatiques en C<sub>8</sub>. L'o-xylène peut en outre trouver des débouchés dans la fabrication de plastifiants 94/. Bien qu'on n'ait pas projeté la demande de plastifiants.

93/ Il y a lieu de mentionner également ici une autre source de benzène, peut-être plus commode, à savoir le platforming pour l'obtention d'une essence de qualité supérieure. Si une raffinerie doit comporter une installation de platforming, celle-ci pourra être agrandie de façon à pouvoir, avec une unité d'hydrodésalcoylation, donner le tonnage de benzène requis. Cette méthode permettrait d'obtenir du benzène à un niveau de production plus bas que dans le cas des autres procédés. A noter qu'avec le procédé Stex mis au point par Toray Industries Inc. du Japon (The Oil and Gas Journal du 4 septembre 1972), on peut extraire directement du styrène d'une charge mélangée en C<sub>8</sub> provenant du craquage du pétrole. Ce procédé présenterait un certain nombre d'avantages sur la méthode classique par déshydrogénation catalytique d'éthylbenzène très pur : simplicité du procédé, rentabilité possible avec une capacité ne dépassant pas 5 000 tonnes par an, économies d'autant plus sensibles que la dimension de l'usine augmente, rendements supérieurs de p-oxyène et d'o-xylène, etc. Le procédé Aromax mis au point par la même société pour l'extraction de p-xylène d'un mélange d'aromatiques en C<sub>8</sub> (au moyen d'un absorbant solide) est décrit dans la même publication. La nouvelle méthode permet, selon l'article, d'obtenir 90 p. 100 du p-xylène de la charge, contre 60 p. 100 dans le cas de la cristallisation classique, tandis que les frais d'investissement et d'exploitation sont moindres.

94/ Si une fois toutes ces possibilités épuisées, il y a encore un excédent de coproduits et de sous-produits, ceux-ci pourront être utilisés comme combustible par le complexe même. Certains, comme le m-xylène contenant des aromatiques en C<sub>9</sub>, pourront être mélangés avec de l'essence pour constituer du carburant pour moteurs.

il est probable que le développement de l'industrie des matières plastiques, du PVC en particulier, exigera une quantité importante de produits tels que le phtalate d'octyle, qui est peut-être le plus utilisé en Afrique 95/.

#### Nécessité d'installations intégrées

169. Il convient de noter ici qu'un complexe hautement intégré comme celui qui est représenté par le diagramme aura probablement besoin d'une bonne partie sinon de la totalité du marché africain. Un centre de production unique pour l'ensemble du marché paraissant difficilement concevable, il paraît peu vraisemblable qu'un complexe aussi développé soit établi à brève échéance 96/. Mais il serait peut-être possible d'implanter un complexe d'un niveau égal ou analogue s'il pouvait avoir accès à son marché-régional et à des marchés extérieurs au continent.

170. Ceci étant, les installations pétrochimiques qui peuvent être envisagées pour des besoins nationaux doivent en général être plus modestes et de type plus simple. Elles doivent être conçues de façon à pouvoir être intégrées facilement lorsque l'occasion s'en présente. A cet égard, des usines d'engrais utilisant de l'ammoniac offrirait sans doute les possibilités les meilleures dans l'immédiat.

171. La production d'ammoniac peut être intégrée à celle de méthanol, le gaz d'épuration provenant de la première étant utilisé pour la seconde 97/. Le coefficient de

95/ Selon l'"Etude sectorielle de l'industrie des matières plastiques au Maroc" (ONUDI, avril 1973), une unité de 3 600 tonnes par an utilisant de l'alcool actylique et de l'anhydride phtalique exige un investissement fixe de l'ordre de 200 000 dollars des Etats-Unis.

96/ Selon un article paru dans le numéro de septembre 1972 de Chemical Engineering Progress, un complexe pétrochimique typique avec une usine d'oléfines (fondé sur une unité d'éthylène d'un milliard de livres (453 g) par an utilisant du gas oil) et incorporant toutes les unités consommatrices en aval exige un investissement brut de 570 millions de dollars aux Etats-Unis. Il est intéressant de remarquer que 25 p. 100 environ sont destinés aux produits pétrochimiques primaires, 30 p. 100 aux intermédiaires et 45 p. 100 aux polymères.

97/ La possibilité de produire du méthanol dans une unité combinée (une unité d'ammoniac conçue pour produire l'un et l'autre par campagne, si possible) devra, en dernière analyse, être considérée comme solution de rechange.

Chemical Engineering (16 octobre 1972) a annoncé qu'un "methyl-fuel" riche en méthanol était mis à l'essai comme combustible de chaudière aux Etats-Unis. Si cette expérience est concluante, et compte tenu de la possibilité de transporter le méthanol par des moyens classiques dans des navires citernes non réfrigérés, des perspectives intéressantes s'ouvriraient pour l'exportation. Suivant un rapport plus récent (Chemical Engineering du 11 décembre 1972), "ce combustible pourrait constituer un nouveau moyen de transporter de l'énergie des pays producteurs de gaz aux pays déficitaires". Il ressort d'une estimation comparative des coûts parue dans un article de Oil and Gas Journal (24 juillet 1972) que pour une usine de LNG de 600 milliards de BTU/an et une usine de méthanol à huit chaînes d'opérations parallèles de 3 200 t/jour chacune située en Afrique du Nord, la méthode du méthanol est moins onéreuse, du point de vue de l'exploitation et de l'investissement, au lieu de production et au lieu de destination, ainsi que pour le transport entre les deux. Les pays producteurs de gaz pourraient retirer un certain nombre d'avantages du développement de la méthode du méthanol. Pour l'usine de méthanol, l'investissement local représente 98 p. 100 de l'investissement total (sans les navires citernes) contre 82 p. 100 dans le cas de l'usine de liquéfaction. En ce qui concerne les frais d'exploitation, les chiffres correspondants sont de près de 100 p. 100 et 87 p. 100. Les dépenses locales (à l'exclusion des frais de capital, des catalyseurs et des produits chimiques) représentent 41 p. 100 pour l'usine de liquéfaction et 59 p. 100 pour l'usine de méthanol.

production ammoniac/méthanol peut être modifiée si l'on utilise des installations assurant un flux important de gaz d'épuration. Ce point est important en Afrique où l'on peut prévoir que la demande d'ammoniac sera en général beaucoup plus importante que celle de méthanol. A noter que l'incorporation d'une unité de méthanol ne peut guère être envisagée que si la production des résines peut être justifiée, ce qui ne sera le cas que si une usine d'engrais comprenant une unité d'engrais utilisant du dioxyde de carbone produit par l'opération de reformage, fait partie de l'usine d'ammoniac-méthanol. L'urée est l'un des intermédiaires utilisés pour la résine formaldéhyde uréique. En résumé, on peut envisager la production combinée de tout ou partie des produits ci-dessus, s'ils peuvent trouver des débouchés dans d'autres industries. Des usines intégrées de ce type, axées sur un seul reformeur, pourraient se révéler pratiques dans certains cas.

172. Pour ce qui est de l'éthylène, il pourrait être bon au départ de la produire avec le minimum possible de sous-produits. A Arzew et Skikda en Algérie et à Marsa El-Brega en Libye, par exemple, où des unités de liquéfaction existent ou sont prévues, on pourrait disposer d'éthane, qui est la paraffine considérée comme la plus appropriée à cette fin. Au début, l'éthylène pourrait être converti en PVC et polyéthylène, les deux plastiques d'usage le plus courant 98/. Comme nous l'avons vu plus haut, l'industrie des revêtements de surface organique peut aussi offrir un débouché à l'éthylène. Une unité de production de polymères d'acétate de vinyll peut être assez facilement intégrée, utilisant de l'acide acétique fabriqué à partir de

98/ Si le programme de production ne prévoit que la fabrication de PVC, le procédé Dianor, qui exige des dépenses de capital et des frais d'exploitation moindres, pourrait se révéler le plus économique. Il produit de l'éthylène d'un faible degré de pureté, qui convient à la fabrication de PVC. Etant donné l'importance des articles en PVC en Afrique, cette solution paraît mériter de retenir tout particulièrement l'attention. A noter que la même qualité d'éthylène peut être utilisée pour la fabrication de styrène et par conséquent de polystyrène. A noter à cet égard la possibilité de passer de l'éthylène à l'éthane et du propylène au propane comme matière première de base pour la production de certains produits pétrochimiques (Chemical Engineering News, 1er janvier 1973). On peut citer comme exemples illustrant cette nouvelle tendance le procédé Lummus Co. Transact pour la fabrication de chlorure de vinyle à partir d'éthane (sans sous-produits) et le procédé ICI-Power Gas (à l'étude) pour la production d'acrylonitrile à partir de propane. Le procédé Transact permet une économie d'environ 1 cent par livre (453 g) sur le coût de fabrication par rapport au procédé utilisant l'éthylène pour la production de chlorure de vinyle. Comme l'économie porte essentiellement sur le coût de la charge d'alimentation, l'avantage vaut pour n'importe quelle dimension d'usine."

Petroleum and Petrochemical International de janvier 1972 contient un rapport sur le procédé "Chloé" de Péchi-ey-Saint-Gobains permettant la production simultanée de monomère de chlorure de vinyle (VCM) et de solvants chlorés (trichloréthylène et perchloréthylène) avec l'éthylène comme produit de charge. Cette méthode, qui est censée présenter une grande souplesse et un avantage économique sur la méthode classique de production de VCM uniquement à partir d'éthylène, doit être considérée si, pour quelque raison, la production de solvants chlorés peut être justifiée.

méthanol et de monoxyde de carbone à l'usine même (dérivé de l'alcool par exemple) ou acheté à l'extérieur. On a signalé à cet égard qu'un certain nombre de pays en voie de développement dont la consommation annuelle ne dépassait pas 500 tonnes ont établi des unités de polymérisation d'acétate de vinyle. On pourrait donc envisager des unités centrales d'acétate de vinyle qui alimenteraient ces unités de polymérisation en monomères d'acétate de vinyle dans des pays voisins.

173. Parmi les autres produits pétrochimiques, le noir de carbone paraît présenter des possibilités dans l'immédiat. Dans certains pays, la demande, associée aux possibilités d'exportation mentionnées ci-dessus, pourrait justifier la production.

#### Trois formules possibles pour le démarrage des industries pétrochimiques

174. La formule décrite dans les paragraphes précédents est l'une des trois utilisées pour le démarrage des industries pétrochimiques. On commence par fabriquer des intermédiaires de base à partir de gaz naturel ou de produits pétroliers et, par une série de conversions successives à courant descendant, on aboutit à des produits finals. On peut aussi suivre le processus inverse : commencer par le dernier stade en élaborant des intermédiaires finals, en général des monomères, qui doivent nécessairement être importés. A cet égard, il conviendra de profiter de la possibilité d'utiliser la même installation pour fabriquer plusieurs produits, lorsque c'est rentable. On peut par exemple polymériser du propylène dans une unité de polyéthylène de haute densité et produire des résines de polyester et des résines alcoydes au moyen du même matériel. De plus, le principe de l'usine (ou du matériel) à buts multiples semble s'appliquer ici. Un réacteur à buts multiples faisant partie d'une telle usine peut être conçu de façon à permettre le maximum de souplesse. Des monomères comme le chlorure de vinyle, le styrène, etc. peuvent être polymérisés pour donner du PVC, du polystyrène, du formaldéhyde uréique, etc. dans le même réacteur, par campagne. Une installation à buts multiples offre l'avantage que la proportion des différents polymères (et de différentes qualités des mêmes polymères) produits peut être modifiée relativement facilement et à volonté selon les conditions du marché. En résumé, l'usine à buts multiples permet à un pays en voie de développement d'entreprendre la polymérisation moyennant un investissement relativement faible par unité de production.

175. Le point de départ de la troisième formule se situe n'importe où entre la fabrication des intermédiaires de base et le dernier stade. On évite ainsi l'investissement important et relativement risqué qu'exigent les installations de fabrication des intermédiaires de base, tout en profitant d'un développement plus intégré (degré de transformation plus poussé) que dans le deuxième cas. La fabrication d'engrais à partir d'ammoniac et de PVC à partir d'éthylène offre des exemples de cette formule. Avec le progrès qui permet de transporter l'éthylène dans des navires citernes <sup>99/</sup>, des dérivés de l'éthylène - comme de l'ammoniac - sont manufacturés à partir d'éthylène. Il n'y a évidemment aucune difficulté technique à transporter des intermédiaires liquides tels que le benzène <sup>100/</sup>.

<sup>99/</sup> Selon Tanker and Bulk Carrier (avril 1972), "un navire sous pleine pression est économique pour de petites cargaisons dépassant à peine 1 000 m<sup>3</sup>, un navire semi-réfrigéré est économique pour des capacités de 2 000 à 13 000 m<sup>3</sup>, et un navire complètement réfrigéré est économique pour des capacités de 8 000 à 10 000 m<sup>3</sup>. Tous gaz liquéfiés qui ne sont pas corrosifs et dont la pression atmosphérique n'est pas inférieure à -50°C peuvent être transportés par ces navires."

<sup>100/</sup> A noter qu'avant la crise du Moyen-Orient, l'Egypte produisait 15 000 tonnes par an d'aromatiques (BTX) à Suez.

### Nécessité d'une coopération entre pays

176. Toutes les formules ci-dessus présentent un intérêt dans les conditions propres à l'Afrique. Il est techniquement possible, aussi bien que pratique, d'envisager de grandes entreprises pour la production d'intermédiaires de base dans des pays possédant des hydrocarbures peu coûteux. Ces installations pourront fournir à des unités satellites d'autres pays des facteurs de production, allant des intermédiaires de base aux monomères, qui seraient transformés sur place pour alimenter les marchés intérieurs et ceux des pays voisins. Si un groupe de pays pouvait se mettre d'accord sur un programme industriel commun de ce type, un grand nombre des problèmes associés en Afrique au développement de l'industrie pétrochimique et mentionnés dans ce document pourraient être résolus <sup>101/</sup>. Cette solution, qui permettrait des économies intersectorielles, mérite d'être sérieusement envisagée avant qu'un pays ou un groupe de pays prennent une décision sur la façon d'aborder le développement de l'industrie pétrochimique. Il convient de souligner ici qu'à moins que les pays africains ne coopèrent dans ce sens, les maigres résultats qui pourront être obtenus à brève échéance sur la base de marchés technologiquement fragmentés seront limités à un très petit nombre de pays. Mais la solution ci-dessus permettrait une répartition plus équitable et plus large d'installations plus diversifiées, ainsi que des activités auxiliaires et connexes, ce qui serait à l'avantage mutuel des pays riches en hydrocarbures et de ceux qui en sont dépourvus.

177. L'accord de 1968 conclu entre la Libye et la Tunisie, prévoyant que la première se spécialisera dans la production d'ammoniac et de ses dérivés et la seconde dans celle d'acide phosphorique et de ses dérivés, peut être cité comme un bon exemple de coopération. A noter que les consultations en cours entre l'Algérie et le Maroc, sur lesquelles on ne possède pas malheureusement de détails, au sujet de la coopération dans le secteur de l'industrie chimique vont dans le sens du principe préconisé ci-dessus.

### Perspectives des usines produisant pour l'exportation

178. Les perspectives de développement de l'industrie pétrochimique dans des pays possédant des hydrocarbures locaux abondants et relativement peu onéreux en particulier du gaz actuellement brûlé à la torche (cette pratique n'est interdite qu'en Libye), devraient se révéler meilleure que ne l'indique le tableau brossé ci-dessus.

---

<sup>101/</sup> M. Peter Koehn, d'Industrial Commonwealth a conçu une formule analogue au Japon en 1971 (Chemical and Engineering News, 18 octobre 1971). D'après le rapport, il préparait des projets de petits complexes d'engrais dont il estimait que les possibilités de réalisation dans un pays africain (Zaire, Côte d'Ivoire, Kenya, Nigéria, Maroc) étaient bonnes. Malheureusement, les résultats de sa tentative n'étaient pas connus au moment de la rédaction du présent document.

Le cas des pays des Andes peut être cité ici comme exemple de coopération dans la planification d'une industrie pétrochimique conjointe. Il a été annoncé récemment que la Comisión des Acuerdo Sub-Regional Andino avait approuvé un plan pour la construction d'un complexe pétrochimique à la frontière de la Bolivie et du Pérou.

On espère que les possibilités d'exportation stimuleront ce développement, en particulier durant les premières années de fonctionnement 102/. Le déclin du rapport réserves/production de pétrole brut en Amérique du Nord pourrait être favorable aux possibilités d'exportation.

102/ Selon un article sur l'éthylène paru dans Chemical and Engineering News (13 décembre 1972), "en raison des investissements importants nécessaires pour une échelle rentable, la capacité de production d'éthylène sera limitée à l'avenir, ce qui aura tendance à maintenir l'offre à un faible niveau et les prix à un niveau élevé" aux Etats-Unis. Un autre article plus récent (Chemical Engineering Progress, septembre 1972) confirme cette prédiction d'une pénurie d'éthylène au cours de la présente décennie. Cette pénurie, associée à la montée constante du prix de la main-d'œuvre et à la diminution des ressources de gaz naturel, laisse espérer que l'éthylène produit en Afrique pourrait trouver des débouchés sur le marché américain où, selon les projections, la demande passerait de 7,4 millions de tonnes en 1970 à 18,2 millions en 1980.

Il est vraisemblable que pour l'ammoniac une situation analogue à celle de l'éthylène se présentera aux Etats-Unis. Selon un article paru dans Oil and Gas Journal du 4 septembre 1972, une unité d'ammoniac de 1 000 tonnes par jour construite en 1975 sur la côte du golfe du Mexique et alimentée en gaz à 70 millions de BTU devrait vendre son ammoniac à 46,50 dollars la tonne pour assurer un rendement de 9 p. 100 de l'investissement après impôts, contre un prix d'importation de 40,20 dollars la tonne pour le produit provenant d'une unité analogue à la Trinité et Tobago. A noter qu'en déduisant du prix ci-dessus 8 dollars la tonne pour le transport et les frais à l'arrivée et au départ, on arrive à un prix f.o.b. à la Trinité de 32,20 dollars la tonne. En d'autres termes, la différence totale est de 14,30 dollars par tonne, ce qui est une marge considérable.

En ce qui concerne les possibilités d'accès de l'éthylène au marché européen, les "perspectives ne sont pas trop bonnes" d'après une étude du BEICIP (North African ethylene : can it sell in Europe ?) établie pour un colloque convoqué par l'UNESCO en Tchécoslovaquie en septembre 1972 (Chemical Engineering, 25 décembre 1972). Se fondant sur les conditions en vigueur en 1972 - à la différence que des navires pétroliers de plus grande dimension sont prévus - les auteurs de l'étude calculent un prix de 99 dollars la tonne livrée à Rotterdam pour une usine de 300 000 tonnes par an utilisant de l'éthane, implantée en Afrique du Nord et exportant sa production excédentaire au coût marginal de production. Ce chiffre est à rapprocher du prix de l'éthylène produite à partir du naphte dans une unité européenne de même dimension, qui est de 90,50 dollars la tonne. A noter que selon l'étude la différence de prix calculée est "en grande partie théorique car l'Europe passe par une période de capacité excédentaire." De plus, comme il est vraisemblable qu'une forte proportion de l'éthylène trouverait des débouchés dans les pays méditerranéens, les 11 dollars la tonne prévus pour le fret pourraient être une surestimation. En outre, le fait que pour l'usine nord-africaine, le problème de l'écoulement des coproduits ne se pose pas alors que l'usine européenne est lourdement tributaire des débouchés offerts à une douzaine de coproduits de grande valeur, assure à la première un avantage évident, en particulier en période de pléthore de certains coproduits. Toutefois, le facteur le plus important que souligne l'étude est la tendance à la hausse des prix des matières premières européennes. Si l'on remplace par le prix moyen à forfait du naphte de 27 dollars la tonne (voir note 7/) le prix de 23 dollars utilisé dans l'étude, par exemple, le prix de l'éthylène se trouve augmenté de 103 dollars la tonne. Pour amener le prix de 99 dollars au même niveau, il faudra relever celui de l'éthane de quelque 30 p. 100, au lieu des 17,5 p. 100 supposés ci-dessus pour le naphte. En résumé, compte tenu de la nouvelle montée prévisible des prix du pétrole

179. Comme il se révélera peut-être difficile d'accéder au marché extrêmement concurrentiel des produits finals, les pays auraient peut-être intérêt à commencer par produire et exporter des intermédiaires de base. Entre temps, ils auront progressivement établi des contacts et conclu des accords avec des utilisateurs éventuels d'intermédiaires de la deuxième ou troisième génération, ce qui leur permettra de procéder à une intégration plus poussée, c'est-à-dire de parvenir peu à peu à une valeur ajoutée supérieure. Au bout d'un délai qui ne doit pas nécessairement être très long, ces pays pourraient se joindre à d'autres grands exportateurs de produits finals. Il semble que ce soit précisément ce que l'Algérie est en train de faire. La Libye, au contraire, qui prévoit de produire des matières plastiques et des caoutchoucs et fibres synthétiques, est manifestement en faveur d'un développement verticalement intégré dès le départ 103/. A noter que la dimension de leurs usines d'ammoniac, de méthanol et d'éthylène (voir tableaux 11 et 12) par rapport à leur demande nationale projetée indique clairement que la production actuelle et prévue de l'Algérie et de la Libye est destinée à l'exportation. Le succès que ces pays remporteront dans leur entreprise en incitera d'autres, tels que l'Egypte, le Gabon et le Nigéria, à suivre leur exemple.

180. Lorsqu'on commence par la fabrication d'intermédiaires de base, il convient de noter qu'une fois établies des industries produisant pour l'exportation, il devient relativement aisé et peu coûteux pour le pays d'accueil de procéder à une intégration en aval, afin de produire certains des produits finals requis par le marché local ainsi que par celui des pays voisins. En d'autres termes, le pays a ainsi l'occasion d'implanter certaines unités stratégiques de fabrication de produits pétrochimiques finals bien plus tôt qu'il ne le pourrait si l'industrie était établie uniquement pour répondre à la demande locale.

181. Des tendances observées récemment semblent indiquer que l'on continuera à implanter certaines industries pétrochimiques, en particulier de grandes unités d'intermédiaires de base sensibles au prix des produits de charge, à proximité de sources de charges et d'énergie peu coûteuses. Le relèvement du prix des hydrocarbures 104/,

102/ (suite) brut et à supposer que le prix de l'éthane nord-africain n'augmentera pas dans des proportions considérables, il ressort que l'éthylène d'Afrique du Nord, provenant d'une unité produisant entièrement pour l'exportation, devrait être concurrentielle dans la seconde moitié des années 70.

103/ Les informations les plus récentes sur le projet libyen sont contenues dans Chemical Engineering News du 17 janvier 1972, selon lequel des entretiens ont eu lieu entre le Gouvernement libyen et Lonrho, société d'ingénieurs conseils ayant son siège à Londres.

104/ Le dernier en date (juin 1973) était de 12 p. 100 des prix affichés, en compensation de la dévaluation du dollar intervenue en février 1973.

La mesure dans laquelle les coûts augmenteront dans l'avenir proche dépend en partie de l'effet de l'exploitation des ressources en hydrocarbures de l'Europe occidentale (mer du Nord, dont les réserves de pétrole récupérables dans des conditions rentables ne représente que 1 p. 100 environ des réserves mondiales, Groningue aux Pays-Bas et peut-être d'autres régions) et du gaz synthétique provenant de la gazéification du charbon. Selon un rapport optimiste publié récemment, les perspectives seraient favorables pour le pétrole et le gaz européens, 44 p. 100 des besoins de l'Europe occidentale de 1980 (22 p. 100 pour le gaz naturel et 22 p. 100 pour le pétrole) devant être satisfaits par les réserves en mer (Chemical Engineering, 2 octobre 1972). Toutefois, M. Spaak, Directeur général pour l'énergie des Commissions

que matière première et source d'énergie, à ce dernier titre particulièrement important pour les opérations chimiques exigeant de grandes quantités d'énergie), la nécessité de passer à des produits de charge liquides lourds (en particulier aux Etats-Unis) et la montée concomitante des prix des produits chimiques, mentionnée plus haut, pourraient accentuer la tendance ci-dessus. Des mesures de lutte contre la pollution plus strictes 105/, l'augmentation du prix de la main-d'oeuvre dans les pays industrialisés et un emplacement stratégique par rapport aux centres de consommation sont autant de facteurs qui pourraient influencer sur le choix d'implantations à proximité de sources de matières premières, en particulier celles de la région africaine. Une modification de la configuration géographique de la production résultant des problèmes économiques qui se posent à l'industrie chimique dans les pays industrialisés, et des concessions accordées par les pays développés sous la forme d'une mise en commun de moyens de production ou du sous-traitement de la production d'éléments (l'industrie pétrochimique offre de vastes possibilités d'association avec les pays riches en hydrocarbures) pourraient aussi amener une concentration des entreprises pétrochimiques dans ces derniers. Les pays africains en cause devront être prêts à tout moment à tirer profit de ces changements et tendances favorables lorsqu'ils se présenteront.

104/ (suite) des communautés économiques européennes, ne semble pas partager cet optimisme : d'après lui, la production de la mer du Nord représenterait quelque 15 p. 100 des besoins intérieurs de la Communauté (Chemical Engineering News, octobre 1972). En outre, qu'en est-il des prix ? Selon un article de Petroleum Times du 17 novembre 1972, intitulé "Potential reserves and future problems", "la production d'un grand champ de la mer du Nord pourrait coûter au moins 10 fois plus que celle d'un champ continental d'un potentiel analogue au Moyen-Orient et cinq fois celles des champs relativement simples des eaux calmes et peu profondes du golfe du Moyen-Orient". Pour ce qui est des Etats-Unis, le passage suivant tiré de Chemical Engineering du 10 janvier 1972 offre quelque indication de la montée des prix : "En dollars constants de 1971, les prix du pétrole brut n'augmenteront probablement pas plus aux Etats-Unis que de 25 à 30 p. 100 au cours de la décennie, contre peut-être 50 p. 100 ou plus pour le naphte local et 100 p. 100 pour le gaz naturel et le LPG."

105/ Les lois sur la lutte contre la pollution pourraient se traduire par des augmentations de 5 à 10 p. 100 (3 à 5 p. 100 selon le GATT) des prix de l'industrie chimique (Chemical Engineering News, 8 novembre 1971). On pourrait en arriver ainsi à implanter des établissements industriels dans des pays où les mesures de lutte sont moins coûteuses ou inexistantes.

1000  
1000

1000  
1000

1000  
1000

1000  
1000

1000  
1000

1000  
1000

1000  
1000

1000  
1000

1000  
1000

1000  
1000

1000  
1000

1000  
1000

1000  
1000

1000  
1000

## CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS

### CONCLUSIONS

Les conclusions suivantes se dégagent du présent document.

182. Importance de l'industrie des hydrocarbures : L'industrie des hydrocarbures est extrêmement dynamique. C'est ainsi qu'au cours des trois dernières décennies, c'est le secteur de l'industrie pétrochimique qui a connu la croissance la plus rapide du monde. En vertu du nombre et de la variété de ses produits, de leurs usages illimités dans les ménages, l'agriculture, l'industrie, les transports et la construction et de la possibilité de nouveaux progrès, associés à son effet multiplicateur, le développement de l'industrie en Afrique est de première importance pour les objectifs de l'industrialisation.

183. Facteurs entravant le développement de l'industrie des hydrocarbures : L'industrie des hydrocarbures est caractérisée par les économies d'échelle (en particulier pour la production des intermédiaires de base) et une forte intensité de capital et de main-d'oeuvre qualifiée. Elle fait intervenir des techniques perfectionnées et complexes (jusqu'au niveau de l'administration) et les produits, les procédés et l'échelle de fonctionnement sont soumis à un rythme de changement et d'obsolescence rapide. Elle exige une intégration des opérations pour que tout ou partie des co-produits ou des sous-produits puissent être valorisés, et a besoin en outre d'une industrie chimique inorganique bien développée ainsi que de moyens pour la manufature et la transformation de produits pétrochimiques.

184. Dans presque tous les pays africains en voie de développement, ces exigences, associées au faible niveau de la demande locale de ses multiples produits, rendent impossible à ce stade et dans un proche avenir le développement de l'industrie des hydrocarbures à l'échelon national. La plupart des caractéristiques ci-dessus étant incompatibles avec un marché exigu, la solution serait la mise en commun des marchés nationaux d'un groupe de pays, qui permettrait d'établir la production d'intermédiaires de base à une échelle économique. A noter à cet égard que les économies d'échelle perdant de leur importance pour les procédés à courant descendant, l'industrie des hydrocarbures offre des possibilités pour l'exploitation en commun d'unités de fabrication au-delà du stade des intermédiaires de base.

185. Facteurs favorisant le développement de l'industrie des hydrocarbures : Le facteur le plus favorable au développement de l'industrie des hydrocarbures dans certains pays de la région est la présence de pétrole et de gaz naturel abondants. Ceux-ci sont heureusement aussi une source d'énergie, facteur de production indispensable, surtout pour les nombreuses opérations pétrochimiques qui en exigent de grandes quantités. Comme nul ne l'ignore, les prix des hydrocarbures qui étaient restés inchangés durant la dernière décennie ont considérablement augmenté depuis quelques années. On peut prévoir que cette tendance se maintiendra, si bien que l'avantage dont les pays producteurs d'hydrocarbures disposent par rapport aux pays industrialisés, s'accroîtra sensiblement. Associé à d'autres facteurs favorables comme l'intensification des mesures de lutte contre la pollution et le relèvement du coût de la main-d'oeuvre dans les pays industrialisés, cet avantage suppose des perspectives de plus en plus encourageantes pour le développement de l'industrie des hydrocarbures, tant pour la consommation locale que pour l'exportation.

## RECOMMANDATIONS<sup>106/</sup>

186. Il ressort des conclusions générales ci-dessus que des mesures d'intégration et de coordination s'imposent. C'est pourquoi, on a indiqué ci-dessous certaines des dispositions qui, avec une assistance d'organisations internationales comme l'ONUDI et la CEA, pourraient être prises collectivement par des groupes de pays en vue de l'implantation et du développement de l'industrie des hydrocarbures. La formule suggérée permettrait d'accélérer les consultations entre Etats membres en vue d'une exécution à brève échéance des projets retenus.

187. Réalisation d'études de faisabilité : Les points suivants pourront constituer la base des études et servir de liste de contrôle au cours de leur exécution :

- a) Dénombrer, sélectionner et quantifier les produits pétroliers et pétrochimiques finals, y compris ceux qui ne sont pas mentionnés dans le présent document (huiles lubrifiantes, bitume, additifs, plastifiants, peintures, etc.);
- b) Estimer les besoins d'intermédiaires pour la fabrication des produits finals;
- c) Déterminer les intermédiaires de base qui peuvent être produits à une échelle comparable ou égale à celle que pratiquent les pays industrialisés;
- d) Reconnaître les divers emplacements possibles et choisir les plus économiques pour la fabrication des intermédiaires de base, compte tenu des installations existantes, s'il en est;
- e) Déterminer, surtout en fonction du marché et des installations existantes et prévues de fabrication et de transformation, l'emplacement des unités à courant descendant, c'est-à-dire d'autres unités de polymérisation et de production d'intermédiaires (filature de fibres synthétiques et fabrication de pneus notamment) et d'autres installations de transformation et de fabrication assujetties aux économies d'échelle.

---

<sup>106/</sup> Les recommandations qui suivent sont conformes aux intentions des Etats membres de la Commission déclarées à plusieurs reprises (Stratégie de l'Afrique pour le développement durant les années 70 et Déclaration d'Addis-Abéba sur l'industrialisation durant les années 70, formulées l'une et l'autre en 1971). La référence la plus récente à un développement industriel fondé sur une coopération multinationale se trouve dans la résolution 244(XI), adoptée par la Conférence des ministres à sa deuxième réunion à Accra en février 1973 (onzième session de la CEA), qui souligne l'opportunité d'industries multinationales pour recueillir notamment les avantages des "économies d'échelle grâce à l'implantation concertée d'industries nationales et multinationales reposant sur des marchés élargis". Il convient de noter ici que la CEA a récemment présenté des propositions de projets pour la programmation par pays du PNUD dans un certain nombre de secteurs industriels : l'industrie pétrochimique (à l'exclusion des engrais) était provisoirement prévue pour 1978 sous la forme ébauchée ici.

188. En abordant ainsi, étape par étape, la réalisation des études de faisabilité, il conviendrait d'exploiter au maximum les interrelations des entrées et des sorties, si caractéristiques de cette industrie. De cette façon, chaque Etat membre du groupe pourrait être assuré de quelques unités dans la chaîne de transformation des hydrocarbures. Les études devraient être confiées à des équipes d'experts, avec la participation de ressortissants des Etats membres. Comme on peut s'en douter, il importe, eu égard au caractère dynamique de l'industrie des hydrocarbures, de décider des procédés les plus appropriés à utiliser après une étude poussée des méthodes classiques ainsi que des procédés les plus récemment commercialisés. L'ONUDI pourrait prêter son assistance à cet égard.

189. Consultations intergouvernementales : Les études de faisabilité devront être communiquées aux Etats membres, qui seront invités à présenter des observations écrites aux équipes. Celles-ci mettront ensuite les propositions au point en tenant compte, si possible, des observations reçues. Le projet final devra être présenté à une réunion intergouvernementale de consultation à laquelle assisteront des fonctionnaires de haut niveau habilités à négocier, prendre des décisions et donner un accord de principe sur les propositions présentées et éventuellement modifiées à la suite des débats. Les participants devront en outre constituer un comité auquel chaque Etat membre sera représenté et qui suivra la mise en exécution des projets.

190. Réalisation des projets retenus : Le Comité ci-dessus aura pour tâche, compte tenu des politiques de base, des directives et des procédures mises au point à la réunion de consultation, de veiller à ce que les projets retenus soient convenablement exécutés en fonction d'un ordre de priorité et d'un calendrier. Les mesures suivantes seront prises en conséquence :

- a) Elaborer des études de préinvestissement (études techniques complètes avec plans et dessins d'exécution détaillés) et les appels d'offres;
- b) Evaluer les dossiers de soumission;
- c) Rechercher des investisseurs locaux et étrangers;
- d) Mobiliser des ressources locales et étrangères;
- e) Choisir les sources de financement;
- f) Signer les contrats de construction et de gestion;
- g) Acquérir les machines et le matériel;
- h) Surveiller les travaux d'installation, de démarrage et les opérations initiales;
- i) Former du personnel technique et administratif.

191. Pour s'acquitter de ces responsabilités, le comité devra disposer de tout le personnel nécessaire, sous la forme d'experts, de consultants, de spécialistes détachés par les investisseurs intéressés et d'experts d'organisations internationales telles que l'ONUDI.

## ANNEXE I

TABLEAU A 1: ESTIMATIONS APPROXIMATIVES DE LA DEMANDE DE QUELQUES PRODUITS CHIMIQUES FINALS EN AFRIQUE DU NORD  
(tonnes)

	Année	Maroc	Algérie	Tunisie	Libye	Egypte	Soudan	Sous-region
DDT (75%)	1965	100	400	50	27	700	146	2684
	1970	400	700	100	78	1340	330	2948
	1975	800	1100	200	175	2350	590	5215
	1980	1600	1730	400	390	4100	1050	9270
BHC (25%)	1965	130	150	8	13	320	73	694
	1970	300	400	50	49	840	210	1849
	1975	600	700	100	115	1560	390	3465
	1980	1200	1220	200	270	2900	730	6520
PVC	1965	3500	5400	750	500	6000	600	16750
	1970	6000	7500	1550	1500	11500	950	28500
	1975	8600	9400	2700	3000	19000	1400	44100
	1980	13500	15000	4000	4600	28000	2000	67100
Polyéthylène	1965	1300	585	550	300	4000	200	6935
	1970	3100	4000	1300	900	7700	500	17500
	1975	6600	9800	2500	2000	15800	1000	37700
	1980	12400	16600	4300	4100	28000	1700	67100
Pelysbyrène (PS)	1965	700	585	75	100	1200	100	2760
	1970	1200	1100	200	250	2150	200	5100
	1975	1900	1800	400	500	3200	300	8100
	1980	2600	2500	650	800	4800	450	11800
Nylon	1965	1980	1900	1270	560	490	800	7000
	1970	2950	2810	1260	680	2530	770	11000
	1975	3980	3980	1520	980	4050	990	15500
	1980	5800	6360	1990	1940	7200	1710	25000

## ANNEXE I

## TABLEAU A1: Suite

	Année	Maroc	Algérie	Tunisie	Libye	Egypte	Soudan	Sous-région
Polyesters	1965	220	220	140	80	70	120	850
	1970	930	890	400	190	760	230	3400
	1975	2200	2200	830	460	1840	470	8000
	1980	4100	4500	1410	920	3300	770	15000
Acryliques	1965	115	110	75	40	40	70	450
	1970	350	350	150	130	550	170	1700
	1975	990	990	390	440	1770	420	5000
	1980	2050	2220	730	890	3330	780	10000
SER Caoutchouc	1965	4700	5300	1500	700	3000	800	16000
	1970	6200	7100	2400	1500	5500	1600	24300
	1975	8800	10100	3400	2700	11800	2400	39200
	1980	12000	14000	4800	5000	20000	3700	59500
Polybutadiène	1965	..	..	..	..	..	..	2700
	1970	..	..	..	..	..	..	4200
	1975	..	..	..	..	..	..	6700
	1980	..	..	..	..	..	..	10100
Caoutchouc butyl	1965	..	..	..	..	..	..	3000
	1970	..	..	..	..	..	..	4800
	1975	..	..	..	..	..	..	7800
	1980	..	..	..	..	..	..	12000
Détergents	1965	11000	14600	4000	2500	5700	700	38500
	1970	17000	23000	6500	4000	10000	1500	62000
	1975	29000	35000	11000	6500	25000	2500	109000
	1980	45000	50000	17000	10500	45000	4000	171500

Source: Evolution des industries pétrolière et chimique dans la sous-région Afrique du Nord, CEA, 1968

## ANNEXE I

44

## ANNEXE I

TABLE A2: Suite

Année	Nigeria	Niger	Dahomey	Togo	Ghana	Côte d'Ivoire	Haute Volta	Guinée	Sierra Leone	Liberia	Gambie	Sénégal	Mauritanie	Mali	Sous-région
Polyester															
1964	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	2100
1970	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	4400
1975	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	8500
1980	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	16900
Acryliques															
1964	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	340
1970	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	1100
1975	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	2900
1980	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	5600
SBR Caoutchouc															
1964	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	7000
1970	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	12400
1975	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	20000
1980	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	32000
Butyl Caoutchouc															
1964	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	1400
1970	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	2500
1975	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	4000
1980	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	6000
Détergents															
1965	5090	230	160	107	2880	1450	235	205	524	436	52	1360	41	120	12890
1970	11170	490	360	240	5300	2560	530	480	900	670	100	2300	85	300	25485
1975	24490	1020	790	540	9800	4300	1200	1100	1560	1030	200	3900	180	740	51050
1980	53700	2200	1700	1200	18000	8000	2600	2500	2700	1600	370	6500	370	1850	103290

Sources: Recherche sur l'industrie chimique et les engrais en Afrique de l'Ouest (E/CN.14/INF/109); Possibilités de développement d'une industrie du caoutchouc et des fibres synthétiques en Afrique de l'Ouest (E/CN.14/INF/150). CEA, 1968

ANNEXE I

TABEAU A3: ESTIMATIONS APPROXIMATIVES DE LA DEMANDE DE QUELQUES PRODUITS CHIMIQUES FINALS EN AFRIQUE DU CENTRE (TONNES)

	Année	Tchad	Cameroun	Gabon	Republique Centrafricaine	Congo	Zaire	Sous-région
DDT (75%)	1964/65	..	..	..	..	..	160	370
	1970	..	..	..	..	..	1200	2830
	1975	..	..	..	..	..	1370	3200
	1980	..	..	..	..	..	1540	3600
BHC (25%)	1964/65	..	..	..	..	..	..	..
	1970	..	..	..	..	..	..	..
	1975	..	..	..	..	..	..	..
	1980	..	..	..	..	..	..	..
PVC*	1964/66	81	670	144	162	275	1255	2587
	1970	160	1180	280	285	470	4000	6375
	1975	290	1990	500	508	790	8650	12728
	1980	470	3080	810	820	1270	13900	24431
Polyéthylène	1965	..	..	..	..	..	..	1080
	1970	..	..	..	..	..	..	3300
	1975	..	..	..	..	..	..	7600
	1980	..	..	..	..	..	..	16000
Polystyrène (PS)	1965	..	..	..	..	..	..	430
	1970	..	..	..	..	..	..	1080
	1975	..	..	..	..	..	..	2000
	1980	..	..	..	..	..	..	3700
Nylon 6	1965	..	..	..	..	..	..	620
	1970	..	..	..	..	..	..	820
	1975	..	..	..	..	..	..	1040
	1980	..	..	..	..	..	..	1100
Polyester	1965	..	..	..	..	..	..	390
	1970	..	..	..	..	..	..	760
	1975	..	..	..	..	..	..	1440
	1980	..	..	..	..	..	..	2900

## ANNEX I

TABLEAU A3: Suite

	Année	Tchad	Cameroun	Gabon	Republique Centrafricaine	Congo	Zaire	Sous-région
Acryliques	1965	..	..	..	..	..	..	60
	1970	..	..	..	..	..	..	190
	1975	..	..	..	..	..	..	500
	1980	..	..	..	..	..	..	950
SBR Caoutchouc	1965	..	..	..	..	..	..	1240
	1970	..	..	..	..	..	..	1600
	1975	..	..	..	..	..	..	2100
	1980	..	..	..	..	..	..	2650
Butyl Caoutchouc	1965	..	..	..	..	..	..	250
	1970	..	..	..	..	..	..	320
	1975	..	..	..	..	..	..	410
	1980	..	..	..	..	..	..	530
Détergents	1965	71	546	194	101	262	383	1445
	1970	180	900	290	200	420	2300	4290
	1975	360	1380	390	310	620	3700	6760
	1980	600	2130	520	480	910	5700	10340

Sources: Quatrième sous-région économique africaine, études sectorielle, industrie chimique (CEA/CO3); Perspectives intéressantes quelques produits chimiques destinés à la consommation dans les pays de l'Afrique du Centre (E/CN.14/INR/177).

\*\*

## ANNEX I

**TABEAU A4: ESTIMATIONS APPROXIMATIVES DE LA DEMANDE DE QUELQUES PRODUITS CHIMIQUES FINALS EN AFRIQUE DE L'EST (TONNES)**

[illegible]

## ANNEXE I

## Acryliques

Source:

2/

## ANNEXE 11: PRODUCTION DE FIBRES ET DE CAOUTCHOUC (MILLIERS DE TONNES)

		Monde														Afrique									
		1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971		
FIBRES																									
Naturelles a/																									
Coton (linter)	9835	10537	11282	11423	11769	10716	10301	11304	11162	11523	11799	737	943	936	957	1050	1051	1042	1051	1050	1334	1319	1335		
Lin	649	710	661	646	691	697	745	612	696	619	643	8	8	8	3	7	3	8	3	8	8	9	8		
Laine (propre)	1480	1478	1522	1501	1499	1551	1565	1624	1621	1597	1587	88	84	85	82	86	86	87	86	90	91	79	75		
Agave (sisal, etc.)	777	797	850	837	859	859	812	737	779	772	..	370	401	412	420	416	401	417	401	383	391	359	..		
Jute, Kénaf	3605	3091	3304	3272	3274	3796	3785	2638	3657	3502	3474	17	15	14	15	18	14	18	14	16	19	19	10		
Chanvre	346	342	340	338	331	355	349	299	289	278	273	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..		
Bananier textile	97	111	117	122	112	100	86	72	75	75	..	..	..	1	1	1	1	1	1	1	1	1	..		
Autres fibres dures	51	55	54	52	51	49	54	51	56	57	..	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	..		
Total	16340	17121	18130	18247	18247	18586	17677	17387	18335	18423	..	1223	1454	1459	1486	1581	1564	1575	1564	1531	1847	1789	..		
Cellulosiques b/																									
Filaments continus	1135	1205	1235	1335	1330	1375	1345	1425	1430	1415	..	7	7	7	8	7	7	7	7	7	6	7	..		
Fibres discontinues	1545	1655	1825	1970	1975	2005	2005	2160	2175	2095	..	4	5	5	5	4	6	7	6	5	5	5	..		
Total	2680	2680	3060	3305	3355	3380	3350	3585	3605	3510	..	11	12	12	13	11	13	14	13	12	11	12	..		
Non cellulosiques b/																									
Filaments continus	495	640	775	975	1120	1335	1510	1660	2250	2400	..	..	..	..	2	3	7	4	7	10	13	15	..		
Fibres discontinues	335	440	555	710	930	1140	1355	1305	2120	2410	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..		
Total	830	1080	1330	1685	2050	2475	2665	3765	4370	4890	..	..	..	..	2	4	7	5	7	11	13	15	..		
Total général (fibres)	20350	20831	22520	23237	23652	24441	23392	24737	26310	26823	..	1234	1466	1471	1501	1596	1584	1594	1584	1603	1871	1816	..		
Pourcentage de fibres	4,08	5,15	5,91	7,25	8,65	10,10	12,00	15,20	16,60	18,25	..	..	..	..	0,13	0,25	0,44	0,31	0,44	0,69	0,70	0,33	..		
CAOUTCHOUCS																									
Naturel a/	2123	2164	2116	2254	2338	2437	2406	2612	2887	2925	..	144	152	154	161	166	161	175	161	176	130	192	..		
Synthétique b/	2130	2400	2625	3000	3230	3530	3690	4210	4745	5045	..	..	..	..	6	16	24	19	24	25	24	29	..		
Régénéré b/	385	405	410	405	395	385	350	375	345	300	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..		
Total	4638	4969	5151	5659	6013	6402	6446	7197	7977	8270	..	144	152	154	167	182	135	194	135	201	204	221	..		
Pourcentage des synthétiques	46,0	48,3	51,0	53,0	53,7	56,0	57,2	58,4	59,3	61,0	..	..	..	..	3,6	8,8	13,0	9,8	13,0	12,5	11,3	13,1	..		

Sources: a/ FAO, Annuaire de la production, vol. 20 de 1966 et vol. 25 de 1971.

b/ ONU, Annuaire statistique, 1970 et 1971.