



**TOGETHER**  
*for a sustainable future*

## OCCASION

This publication has been made available to the public on the occasion of the 50<sup>th</sup> anniversary of the United Nations Industrial Development Organisation.



**TOGETHER**  
*for a sustainable future*

## DISCLAIMER

This document has been produced without formal United Nations editing. The designations employed and the presentation of the material in this document do not imply the expression of any opinion whatsoever on the part of the Secretariat of the United Nations Industrial Development Organization (UNIDO) concerning the legal status of any country, territory, city or area or of its authorities, or concerning the delimitation of its frontiers or boundaries, or its economic system or degree of development. Designations such as “developed”, “industrialized” and “developing” are intended for statistical convenience and do not necessarily express a judgment about the stage reached by a particular country or area in the development process. Mention of firm names or commercial products does not constitute an endorsement by UNIDO.

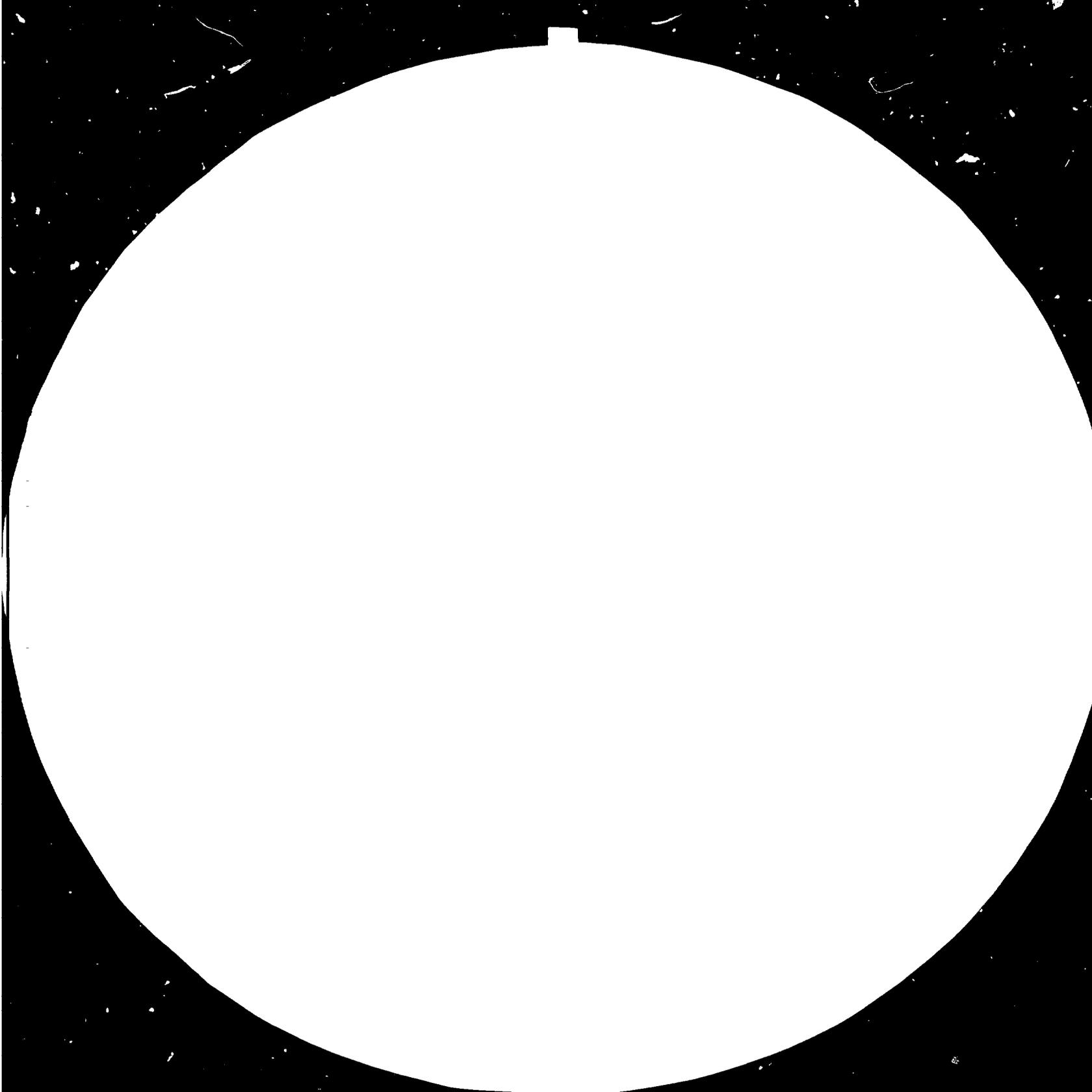
## FAIR USE POLICY

Any part of this publication may be quoted and referenced for educational and research purposes without additional permission from UNIDO. However, those who make use of quoting and referencing this publication are requested to follow the Fair Use Policy of giving due credit to UNIDO.

## CONTACT

Please contact [publications@unido.org](mailto:publications@unido.org) for further information concerning UNIDO publications.

For more information about UNIDO, please visit us at [www.unido.org](http://www.unido.org)

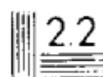




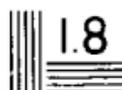
28



32



36



## MICROCOPY RESOLUTION TEST CHART

NATIONAL BUREAU OF STANDARDS  
STANDARD REFERENCE MATERIAL 2500  
ANALOGUE TEST CHART (10X)

14172

Distr.  
RESTREINTE

UNIDO/IO/R.139  
3 aout 1984

ORGANISATION DES NATIONS UNIES  
POUR LE DEVELOPPEMENT INDUSTRIEL

FRANCAIS

ASSISTANCE A LA FORMULATION D'UN PROGRAMME D'INTERVENTION  
POUR L'INTEGRATION INDUSTRIELLE DANS LES PAYS DE LA CEAO

UC/RAF/82/254

Rapport de mission : CEAO.  
Etude préliminaire sur les perspectives  
de développement de l'industrie sidérurgique  
dans les pays de la CEAO

Etabli pour la Communauté économique de l'Afrique de l'Ouest  
par l'Organisation des Nations Unies pour le développement industriel

D'après l'étude de M. Jenica Graniceanu,  
consultant de l'ONUDI

Notes explicatives

Sauf indication contraire, le terme "dollar" (\$) s'entend du dollar des Etats-Unis d'Amérique.

Les unités monétaires des pays dont il est question dans ce rapport sont pour la Côte d'Ivoire, la Haute-Volta, le Niger et le Sénégal le franc CFA (FCFA), pour le Mali, le franc malien (FM) et pour la Mauritanie, l'ouguiya (UM).

Durant la période sur laquelle porte le présent rapport, la valeur du dollar des Etats-Unis d'Amérique était en moyenne : 1 \$ = FCFA 400

FM 800  
UM 56,60

Les sigles suivants ont été utilisés dans le présent rapport

BRGM	Bureau de recherches géologiques et minières
CEA	Commission économique pour l'Afrique
CEAO	Communauté économique de l'Afrique de l'Ouest
CEDEAO	Communauté économique des Etats de l'Afrique de l'Ouest
CEE	Communauté économique européenne
CMNN	Commission mixte nigéro-nigérienne
CRES	Centre régional d'énergie solaire
EMIG	Ecole des mines et de géologie
IMCI	Industries métallurgiques de la Côte d'Ivoire
OCDE	Organisation de coopération et de développement économique
OMVS	Organisation pour la mise en valeur du fleuve Sénégal
PIB	Produit intérieur brut
PNB	Produit national brut
SNIM	Société nationale industrielle et minière
TCR	Taxe de coopération régionale

Les appellations employées dans cette publication et la présentation des données qui y figurent n'impliquent de la part du Secrétariat de l'Organisation des Nations Unies aucune prise de position quant au statut juridique des pays, territoires, villes ou zones, ou de leurs autorités, ni quant au tracé de leurs frontières ou limites.

Les frontières indiquées sur les cartes n'emportent ni approbation ni acceptation officielles de la part de l'ONU.

La mention dans le texte de la raison sociale ou des produits d'une société n'implique aucune prise de position en leur faveur de la part de l'Organisation des Nations Unies pour le développement industriel (ONUDI).

Pendant la préparation de ce rapport le nom de la Haute-Volta a été changé. A dater du 6 août 1984 la Haute-Volta est appelée Burkina Faso.

## RESUME

La mission réalisée dans le cadre du projet UC/RAF/82/254, intitulé "Assistance à la formulation d'un programme d'intervention pour l'intégration industrielle dans les pays de la CEAO" a eu lieu en Côte d'Ivoire, en Haute-Volta, au Mali, en Mauritanie, au Niger et au Sénégal du 15 janvier au 15 juin 1984.

La présente étude comporte une analyse du marché des produits sidérurgiques, des ressources naturelles et du potentiel énergétique et propose un programme préliminaire de développement de l'industrie sidérurgique dans les pays membres de la CEAO.

Le marché des produits sidérurgiques dans ces pays représente, selon les consommations enregistrées de 1976 à 1980, un volume d'environ 273 000 t/an de fer à béton, barres, profilés, rails, tôles, bandes, tubes, etc. L'approvisionnement en ces produits est assuré pour l'essentiel par l'importation. La production de fer à béton et de tubes soudés représente moins de 10 % de la consommation.

On estime que les paiements en devises pour les produits sidérurgiques importés ont représenté environ 140 millions de dollars par an, ce qui a pesé lourd sur la balance du commerce extérieur et sur les coûts d'investissement et de production des pays de la CEAO.

L'évolution de la demande des produits sidérurgiques de 1985 à 2000 est estimée à un taux moyen annuel de croissance de 6,6 %. La consommation en 1995 s'élèverait dans cette hypothèse à environ 400 000 t/an dont 178 000 de tôles et bandes et 163 000 de fer à béton, barres et profilés.

Les réserves des gisements de minerai de fer sont estimées à 3 milliards 580 millions de tonnes, dont 1 000 en Côte d'Ivoire (Mont Klahoyo), 500 au Mali (Balé), 600 en Mauritanie (Kedia et Guelbs), 850 au Niger (Say) et 630 au Sénégal (Falémé). En dehors de l'exploitation minière en Mauritanie, trois projets sont à l'étude au Sénégal, au Mali et au Niger.

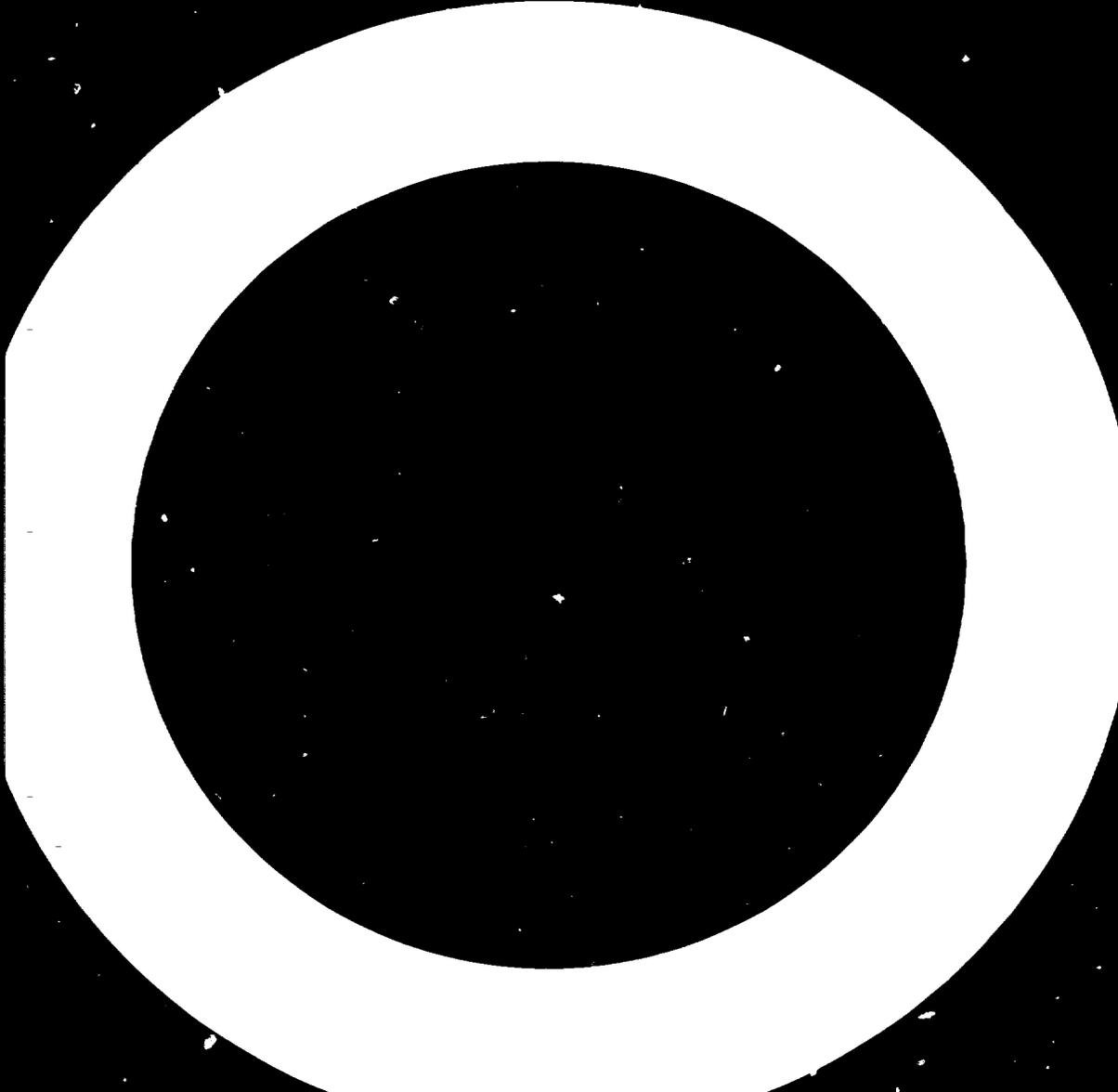
Les ressources énergétiques découvertes jusqu'à présent sont évaluées à plus de 500 millions de tonnes de pétrole en Côte d'Ivoire, auxquelles s'ajoutent environ 6 millions de tonnes de charbon non cokéfiable au Niger et 40 millions de tonnes de tourbe au Sénégal. Il faut mentionner le gaz naturel en Côte d'Ivoire, qui n'est pas encore exploité.

Le potentiel hydroélectrique des fleuves Sénégal, Niger et Volta pourra être valorisé par la construction de centrales hydrauliques. Une disponibilité d'énergie électrique (environ 100 GWh/an) existe au Mali.

L'infrastructure de transport est insuffisante et doit être développée selon les études élaborées.

Pour la couverture de la demande du marché des pays de la CEAO en produits sidérurgiques, un certain nombre de projets ont été identifiés. Les projets sont présentés dans un programme préliminaire de développement de l'industrie sidérurgique dans les pays de la CEAO. Ce programme préliminaire comporte des projets à court, moyen et long termes et constitue un plan directeur de développement de l'industrie sidérurgique.

Les Etats membres trouveront dans la présente étude les principaux aspects de la nécessité et de la possibilité de développer une industrie sidérurgique communautaire, en vue de prendre les décisions correspondantes.



TABLES DES MATIERES

	<u>Page</u>
Résumé .....	3
Introduction .....	8
 <u>Chapitre</u>	
I. DEVELOPPEMENT INDUSTRIEL DES PAYS DE LA CEAO .....	9
A. Indicateurs économiques de base .....	9
B. Potentiel et stratégie d'industrialisation .....	10
II. MARCHÉ DES PRODUITS SIDÉRURGIQUES DANS LES PAYS DE LA CEAO ...	13
A. Situation et tendance de la production et de la consommation mondiale d'acier .....	13
B. Scénarios de l'industrie sidérurgique en 1990 dans les pays en développement .....	15
C. Situation de la consommation des produits sidérurgiques dans les pays de la CEAO .....	16
D. Prévisions de la demande de produits sidérurgiques dans les pays de la CEAO .....	23
III. SITUATION ACTUELLE DE L'INDUSTRIE SIDÉRURGIQUE DANS LES PAYS DE LA CEAO .....	36
A. Entreprises sidérurgiques .....	36
B. Entreprises de première transformation des métaux .....	41
C. Projets des entreprises sidérurgiques .....	41
IV. SITUATION DES PRINCIPAUX FACTEURS DE PRODUCTION POUR LE DEVELOPPEMENT DE L'INDUSTRIE SIDÉRURGIQUE DANS LES PAYS DE LA CEAO .....	42
A. Minerai de fer .....	42
B. Ferraille .....	45
C. Énergie .....	45
D. Infrastructure de transport .....	49
V. RÉALISATION ET TENDANCES DANS LA CONSTRUCTION DES UNITÉS SIDÉRURGIQUES .....	53
A. Sidérurgie et économies d'échelle .....	53
B. Réduction directe .....	57
C. Four électrique, coulée continue, laminoirs .....	58

	<u>Page</u>
VI. PROGRAMME PRELIMINAIRE DE DEVELOPPEMENT DE L'INDUSTRIE SIDERURGIQUE DANS LES PAYS DE LA CEAO .....	59
A. Programme préliminaire de réalisation des projets sidérurgiques .....	59
B. Echelonnement des projets .....	62
C. Estimation du personnel .....	63
D. Coopération avec les pays voisins pour l'approvisionnement en semi-produits .....	63
VII. ASPECTS ECONOMIQUES ET FINANCIERS DES PROJETS .....	65
VIII. CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS .....	67
A. Synthèse des résultats .....	67
B. Proposition pour la poursuite des études .....	69

Tableaux

1. Indicateurs de base des pays de la CEAO ...	11
2. Production mondiale d'acier brut de 1970 à 1983 .....	14
3. Scénarios de l'industrie sidérurgique dans les pays de l'Afrique au Sud du Sahara .....	16
4. Importations de produits sidérurgiques dans les pays de la CEAO	17
5. Evolution du taux de croissance de la consommation de produits sidérurgiques .....	18
6. Consommation moyenne des produits sidérurgiques .....	18
7. Structure de la consommation des produits sidérurgiques .....	19
8. Importations de fer à béton, profilés et fils machine dans les pays de la CEAO .....	20
9. Structure moyenne de la consommation des produits longs .....	19
10. Structure moyenne de la consommation des produits plats .....	23
11. Importations de tôles et bandes dans les pays de la CEAO .....	24
12. Taux moyen annuel de croissance de la consommation des produits sidérurgiques dans les pays de la CEAO .....	27
13. Estimation de la demande de produits sidérurgiques dans les pays de la CEAO .....	28
14. Estimation de la demande de produits longs dans les pays de la CEAO .....	29
15. Estimation de la demande de produits plats dans les pays de la CEAO .....	30
16. Estimation de la demande de tubes d'acier dans les pays de la CEAO .....	31
17. Demande de produits sidérurgiques en équivalent acier brut ....	32
18. Estimation de la consommation spécifique en équivalent d'acier brut par habitant .....	33
19. Structure de la demande per type de produits sidérurgiques en 1995 .....	34
20. Structure de la demande par types de produits sidérurgiques en 1995. Scénario de faible croissance .....	35
21. Entreprises sidérurgiques dans les pays de la CEAO .....	37
22. Entreprises de première transformation des métaux dans les pays de la CEAO .....	38

	<u>Page</u>
23. Mines de minerai de fer en exploitation dans les pays de la CEAO	43
24. Projets d'exploitation de minerai de fer dans les pays de la CEAO .....	44
25. Energie électrique dans les pays de la CEAO .....	48
26. Axes ferroviaires et routiers dans les pays de la CEAO .....	51
27. Estimation du volume des importations .....	64

#### Annexes

I. Liste de références des installations sidérurgiques .....	71
II. Scénario de faible croissance .....	78

#### Figures

I. Importations des produits sidérurgiques dans les pays de la CEAO (1971-1982) .....	21
II. Importations des produits sidérurgiques dans les pays de la CEAO (1980) .....	22
III. Carte des gisements de fer et entreprises sidérurgiques et de transformation des métaux .....	39
IV. Filière minerai de fer-acier-produits laminés .....	54
V. Filière ferraille et/ou éponge de fer-acier-produits laminés ..	55
VI. Filière première transformation des métaux .....	56

## INTRODUCTION

Au cours de la Conférence des chefs d'Etat de la Communauté économique de l'Afrique de l'Ouest (CEAO) tenue du 25 au 28 septembre 1980 à Niamey ont été approuvés quelques projets visant à entreprendre des études de marché et des études préliminaires pour démontrer l'intérêt des pays membres de la CEAO à participer conjointement à l'établissement d'un certain nombre d'industries de base.

Le Secrétariat général de la CEAO a sélectionné trois de ces projets - engrais, verre creux et sidérurgie - pour lesquels on a demandé à l'ONUDI l'élaboration des études de marché et des études préliminaires de développement des industries correspondantes.

Le présent rapport préparé par l'ONUDI dans le cadre du projet UC/RAP/82/254 intitulé "Assistance à la formulation d'un projet d'intervention pour l'intégration industrielle dans les pays de la CEAO", expose les principaux aspects et possibilités de développement d'une industrie sidérurgique dans les pays membres de la CEAO.

Le rapport est le résultat d'activité d'une mission qui s'est déroulée du 15 janvier au 15 juin 1984 dans les six pays de la CEAO (Côte d'Ivoire, Haute-Volta, Mali, Mauritanie, Niger et Sénégal).

Les organismes de développement industriel, de recherche et prospection minière, de commerce et de coopération internationale, de transport et de construction, ont été consultés et les entreprises sidérurgiques et les sociétés commerciales visitées.

On a cherché à établir dans chaque pays la consommation des produits sidérurgiques, la situation de l'industrie sidérurgique existante, la situation des ressources naturelles et de l'énergie et les projets de développement de l'industrie sidérurgique.

Une étude de marché des produits sidérurgiques et un programme préliminaire de développement de l'industrie sidérurgique à partir des ressources naturelles des pays de la CEAO ont été élaborés.

Les conclusions de l'étude de marché et la stratégie de développement proposée montrent l'intérêt des pays membres de la CEAO à participer conjointement à la réalisation des projets sidérurgiques identifiés.

## I. DEVELOPPEMENT INDUSTRIEL DES PAYS DE LA CEAO

Créée dans le but de promouvoir les échanges des produits agricoles et industriels entre les Etats membres, la CEAO permet, en effet, l'harmonisation des politiques et stratégies de développement économique et la mise en oeuvre de programmes conjoints.

L'organisation de cette zone d'échange repose principalement sur la mise en place dans la communauté de l'institution du régime préférentiel de la taxe de coopération régionale (TCR) applicable à l'importation dans les Etats membres aux produits industriels fabriqués dans la Communauté. Elle se substitue à l'ensemble des droits et taxes d'entrée normalement applicables à l'importation.

La libre circulation des marchandises à l'intérieur de la CEAO constitue une étape indispensable à la coopération économique mais elle doit être soutenue par des mesures propres à équilibrer les échanges entre les Etats.

### A. Indicateurs économiques de base

Les pays de la CEAO couvrent une superficie de 4 330 000 km<sup>2</sup> entre le sud du Sahara, l'océan Atlantique et le golfe de Guinée. La Haute-Volta, le Mali et le Niger sont des pays sahéliens enclavés, leurs capitales étant situées à plus de 1 000 km de la mer. Le Sénégal, la Côte d'Ivoire et la Mauritanie sont favorisés par leur position côtière, Dakar et Abidjan étant en même temps des ports très importants pour le commerce de la sous-région.

La population des pays de la CEAO a été évaluée en 1980 à environ 34 millions d'habitants (Côte d'Ivoire : 8,4; Haute-Volta : 6,4; Mali : 7,1; Mauritanie : 1,5; Niger : 5,5; Sénégal 5,7). Le taux de croissance de la population établi par la Direction de la statistique de chaque pays a permis la projection démographique jusqu'à l'an 2000.

La population des pays de la CEAO sera d'environ 39,2 millions d'habitants en 1985, 51,4 millions en 1995 et 59 millions en l'an 2000. Ces chiffres montrent toute la nécessité de préparer l'avenir par un développement de l'agriculture et de l'industrie correspondant aux besoins d'emploi et de consommation de cette population.

Le produit intérieur brut (PIB) en 1980 s'élevait à 14 milliards 450 millions de dollars pour l'ensemble des pays de la CEAO, dont 7 milliards 30 millions (49 %) pour la Côte d'Ivoire et 2 milliards 650 millions (18 %) pour le Sénégal. Le taux moyen annuel de croissance du PIB de 1960 à 1980 a varié entre 1,7 et 4,9 % dans tous les pays communautaires sauf en Côte d'Ivoire qui a enregistré un taux de croissance de 8 % de 1960 à 1970 et de 6,7 % de 1970 à 1980. La répartition du PIB dans les pays de la CEAO par secteurs d'activités montre la faible participation de l'industrie (10 à 34 %).

Le produit national brut (PNB) par habitant enregistré en 1981 a été de 190 dollars au Mali, 240 dollars en Haute-Volta, 330 dollars au Niger, 430 dollars au Sénégal, 460 dollars en Mauritanie et 1 200 dollars en Côte d'Ivoire.

La situation économique des pays de la CEAO au cours des dernières années a été aggravée par la baisse des prix à l'exportation de tous les principaux produits de base exportés par ces pays et par les fortes hausses du prix du pétrole intervenues précédemment. La situation de la balance des paiements et de l'endettement des pays de la CEAO a empiré

L'activité économique est également entravée par la stagnation des marchés intérieurs, l'insuffisance de l'approvisionnement en matières premières, matériel et pièces importés et par l'insuffisance de moyens de transport et de communication.

Voir sur le tableau 1 les indicateurs de base des pays de la CEAO.

### B. Potentiel et stratégie d'industrialisation

Les économies des pays de la CEAO sont principalement agricoles et dépendent de sources étrangères pour la plupart des facteurs de production tels que les biens d'équipement, les produits intermédiaires, la technologie, les finances et les services. La vulnérabilité économique de la Communauté provient de la dépendance vis-à-vis de l'exportation d'un certain nombre de produits agricoles (arachide, coton, cacao, café) ou miniers (uranium), dont les prix sont fixés sur le marché international, mais également de l'importation des facteurs de production industriels dont les prix augmentent régulièrement.

Malgré les efforts déployés par les pays de la CEAO au cours des années 60 à 70 dans le domaine de l'industrialisation, on s'est contenté de produire des biens de consommation pour faire face à la demande locale. Les entreprises créées pour satisfaire les besoins des marchés locaux, relativement petits, ne fabriquent pas souvent des produits compétitifs (prix et qualité) et fonctionnent à faible capacité.

La situation du développement industriel a eu de graves conséquences sur la croissance des autres secteurs, en particulier ceux de l'agriculture et de l'infrastructure. L'agriculture est peu développée et la productivité agricole est restée très faible en raison du manque d'outils, d'engrais, des moyens de transport, d'installations d'irrigation, etc. L'insuffisance des voies de transport ferroviaires et routières constitue une entrave pour le développement industriel.

Au cours des dernières années, deux nouveaux concepts - l'autosuffisance et l'autonomie - ont été incorporés dans les stratégies de développement économique des pays d'Afrique. Introduits dans la Déclaration de Monrovia des chefs d'Etat et de Gouvernement de l'Organisation de l'unité africaine en juillet 1979, ils ont été réaffirmés dans le Plan et l'Acte final de Lagos en avril 1980. Pour parvenir à l'autosuffisance, les pays de la CEAO devront, pendant cette décennie, jeter les bases d'un développement par étapes des industries indispensables.

La fusion de leurs marchés par la suppression progressive des droits de douane devrait stimuler l'implantation d'industries de capacité rentable et la production des biens industriels à des prix compétitifs en vue de satisfaire les besoins fondamentaux de leurs économies.

Tableau 1. Indicateurs de base des pays de la CEAO

Pays	Population		Superficie en millions de km <sup>2</sup>	PNB a/ par habitant		PIB b/						
	Millions d'habi- tants (1980)	Taux annuel d'accrois- sement en % (1980-2000)		en dollars (1980/ 81)	croissance annuelle moyenne en % (1960-1980)	En millions de dollars		Croissance annuelle moyenne en %		Répartition en % (1980)		
						(1960)	(1980)	(1960-1970)	(1970-1980)	Agriculture	Industrie artisanat	Services
Côte d'Ivoire	8,2	3,5	322	1 150/ 1 200	2,5	570	7 030	8,0	6,7	34	22	44
Haute-Volta	6,4	2,0	274	210/ 240	0,1	200	980	3,0	3,5	40	18	42
Mali	7,1	2,5	1 240	190/ 190	1,4	270	1 410	3,3	4,9	47	10	48
Mauritanie	1,5	2,5	1 031	440/ 460	1,6	70	490	...	1,7	26	33	41
Niger	5,5	2,7	1 267	330/ 330	1,6	250	1 890	2,9	2,7	33	34	33
Sénégal	5,7	2,8	196	450/ 430	0,3	610	2 650	2,5	2,5	29	24	47

Source : IDA. Etude rétrospective. les deux premières décennies de l'Association internationale de développement.

a/ Le PNB mesure le volume total de la production intérieure et extérieure revendu par les résidents.

b/ Le PIB mesure le total de la production finale de biens et de services d'une économie.  
Les taux annuels moyens de croissance du PIB ont été calculés à partir de séries en prix constants.

Le sol de la CEAO pourrait être mieux valorisé par le développement des cultures maraîchères, industrielles et céréalières. Leur évolution dépendra des programmes nationaux et des conditions qui seront assurées par le développement industriel : matériels agricoles, outillage, installations d'irrigation, moyen de transport, etc.

La mise en valeur des fleuves Sénégal, Niger et Volta par la construction de barrages et de centrales hydrauliques permettra l'irrigation de centaines de milliers d'hectares de terrain agricole, une production d'énergie électrique à bas prix et une navigabilité améliorée.

Les projets miniers (surtout ceux qui concernent l'exploitation du minerai de fer) ont été longtemps différés par suite de l'absence de sources d'énergie, d'infrastructures de transport et d'un marché suffisant pour développer une industrie sidérurgique. Des projets pour la mise en valeur des gisements de minerai de fer sont en étude au Mali (Balé), au Sénégal (Falémé) et au Niger (Say), exprimant ainsi la volonté des pays de passer à la valorisation de cette importante ressource du sous-soi. Parallèlement, se sont intensifiées les recherches pour la valorisation du charbon au Niger et au Sénégal, et pour la découverte de gisements pétroliers en Côte d'Ivoire, au Sénégal et au Niger.

Des six pays de la CEAO, cinq ont élaboré des études pour la construction d'une industrie mini-sidérurgique d'une capacité d'environ 30 000 t par an (fer à béton et profilés) mais seule la Mauritanie a réalisé une industrie mini-sidérurgique d'une capacité de 12 000 t/an. Le marché étroit de chaque pays n'a pas pu justifier l'opportunité et l'efficacité d'une telle industrie.

Les premiers projets communautaires de développement, initiés et coordonnés par le Secrétariat général de la CEAO, sont en cours de réalisation et ont déjà démontré leur viabilité et l'intérêt commun des Etats membres. Dans ce domaine, il faut mentionner les projets tels que le centre régional d'énergie solaire (CRES) à Bamako (Mali); l'école des mines et de géologie (EMIG) pour les pays de la Communauté économique de l'Afrique de l'Ouest, à Niamey (Niger); la Fabrique communautaire de wagons, en Haute-Volta et au Sénégal; l'Unité de valorisation du poisson en Mauritanie; l'étude du plan d'extension et d'interconnexion des réseaux ferroviaires de la CEAO.

La disponibilité de minerai de fer et d'énergie électrique et l'existence de gaz naturel en Côte d'Ivoire pourraient constituer des points de départ pour développer une industrie sidérurgique.

## II. MARCHÉ DES PRODUITS SIDÉRURGIQUES DANS LES PAYS DE LA CÉAO

### A. Situation et tendance de la production et de la consommation mondiale d'acier

L'évolution de la production mondiale d'acier brut s'est caractérisée par une croissance rapide de 1950 à 1974, puis par un ralentissement général de 1974 à 1979 suivi d'une décroissance importante après 1979. Une reprise de l'activité sidérurgique à un taux de croissance faible a été signalée en 1983. La production mondiale d'acier a passé de 191,6 millions de tonnes en 1950 à 346,4 millions de tonnes en 1960 et à 747,5 millions de tonnes en 1979. De 1980 à 1982 la production d'acier a diminué de 3,4 % par an - le niveau minimum de 644,4 millions de tonnes ayant été enregistré en 1982. La production estimée en 1983 est de 654,3 millions de tonnes.

Dans les pays en développement la production d'acier a augmenté de 22,3 millions de tonnes en 1970 à 55,9 millions de tonnes en 1979 et 60,8 millions de tonnes en 1982. Le taux moyen annuel de croissance a été de 10,7 % de 1970 à 1979 et de 2,2 % de 1979 à 1983. Voir tableau 2. En Afrique, hormis l'Afrique du Sud, la production d'acier est la plus faible parmi les sous-régions du monde (0,6 million de tonnes en 1970 et 1,6 million de tonnes en 1982). En 1980, elle a représenté seulement 18 % de la consommation.

La consommation mondiale d'acier a augmenté de 2,6 % par an de 1970 à 1979 et est descendue à 2,7 % par an après 1979. Cette évolution générale de la consommation a été influencée par la courbe de la consommation dans les pays à économie de marché qui a enregistré une augmentation de 0,8 % seulement par an de 1970 à 1979 et une décroissance de 5,7 % par an après 1979.

La consommation des produits sidérurgiques dans les pays en développement a été moins touchée par le ralentissement de 1974 à 1979 et par la récession économique des dernières années. Dans ces pays, la consommation a augmenté de 9,9 % par an de 1970 à 1979 et a continué de croître en 1980 et 1981. La décroissance a commencé en 1982/83, à un taux moyen annuel de 3,6 %. Dans les pays d'Afrique (hormis l'Afrique du Sud), la consommation a suivi une courbe ascendante de 1970 à 1980 (7,6 % par an) et a commencé à régresser en 1981. La consommation est passée de 4,1 millions de tonnes en 1970 à 9,2 millions en 1980 et est descendue à 8,3 millions de tonnes en 1983.

La situation de la production et de la consommation d'acier dans le monde appelle les observations et les conclusions suivantes :

- Le taux moyen annuel de croissance de la production d'acier dans les pays en développement a été de 10,7 % alors qu'il n'était que de 2,3 % au niveau mondial (période 1970 à 1979);
- La consommation des produits sidérurgiques dans les pays en développement pendant la même décennie a enregistré une croissance moyenne annuelle de 9,9 % par rapport à la croissance de la consommation mondiale de 2,6 %;
- Les pays en développement restent tributaires des importations des produits en acier qui représentent la moitié de leur consommation;

Tableau 2. Production mondiale d'acier brut de 1970 à 1983  
(millions de tonnes)

	1970	1979	1980	1981	1982	1983	Taux moyen annuel de variation (%)	
							1979-1970	1983-1979
<u>Pays en développement</u>								
Afrique (hormis l'Afrique du Sud)	0,6	1,5	1,7	1,6	1,6	1,7	10,7	3,2
Amérique latine	13,2	27,4	28,8	27,4	27,1	27,5	8,5	0
Asie (hormis le Japon)	8,0	24,1	24,5	26,9	29,2	30,5	13,1	6,0
Moyen-Orient	0,5	2,9	2,7	2,9	2,9	3,0	21,7	0,8
Total	22,3	55,9	57,7	58,8	60,8	62,7	10,7	2,9
<u>Pays à économie de marché</u>								
(CEE, EU, Japon, etc..)	392,3	433,4	398,3	392,4	329,6	332,3	1,0	- 6,9
<u>Pays à économie planifiée</u>								
(Europe de l'Est)	156,0	209,5	209,1	206,1	203,0	207,0	3,0	- 0,3
Autres pays	24,9	48,7	52,0	49,9	51,0	52,5	6,9	1,9
Total mondial	595,5	747,5	717,1	707,2	644,4	654,5	2,3	- 3,4

Source : OCDE The Steel Market in 1982 and the Outlook 1983, Paris, 1983.

- Les pays d'Afrique ont enregistré une évolution de la production et de la consommation similaire à celle des autres pays en développement, mais la production d'acier ne représente que 18 % de la consommation;
- Après le ralentissement de l'activité sidérurgique de 1974 à 1979 et la diminution de 1980 à 1982, des effets positifs sont apparus en 1983 dans les pays développés.

#### B. Scénarios de l'industrie sidérurgique en 1990 dans les pays en développement

L'OMUDI a organisé trois réunions de consultations successives sur le développement de l'industrie sidérurgique : du 7 au 11 février 1977 à Vienne, du 15 au 19 janvier 1979 à New Delhi, et du 13 au 17 septembre 1982 à Caracas.

L'évolution de la sidérurgie de 1974 à 1979 et l'incertitude sur les prévisions à long terme de la sidérurgie mondiale en l'an 2000 ont amené la seconde réunion à recommander l'élaboration pour l'horizon 1990 des scénarios intermédiaires fondés sur les meilleures données économiques disponibles.

Au cours de la troisième réunion on a discuté des perspectives intermédiaires pour 1990 et des moyens pour augmenter la production sidérurgique dans les pays en développement. Parmi les scénarios présentés par les experts des organisations internationales, deux ont été retenus :

- Le "scénario de faible croissance" qui est fondé sur l'hypothèse que les tendances au ralentissement de l'activité sidérurgique constatées au cours des années 1977-1981, demeureront prépondérantes jusqu'à la fin des années 80 (1990).
- Le "scénario normatif" qui considère que les pays en développement, grâce à une politique volontariste et à une coopération internationale renforcée, pourraient disposer des capacités pour la réalisation des projets annoncés. Ce scénario doit être compatible avec une croissance plus soutenue de l'économie et plus particulièrement du secteur industriel.

Une synthèse de la situation de la sidérurgie en Afrique au sud du Sahara envisagée par les scénarios est présentée ci-après (tableau 3)

Les capacités de production en 1980 se composent des capacités existantes (1,25 million de tonnes) et des capacités prévues qui sont de : 3,27 millions de tonnes par le scénario de faible croissance et de 9,2 millions de tonnes par le scénario normatif.

Le scénario de faible croissance a retenu sept projets réalisables en Afrique au sud du Sahara jusqu'à l'an 1990, dont un projet de 34 000 tonnes en Côte d'Ivoire, un projet de 36 000 tonnes au Cameroun et cinq projets de 3,2 millions de tonnes au Nigéria.

Par delà les incertitudes qui dominent les prévisions du développement de l'industrie sidérurgique, les tendances suivantes semblent s'affirmer comme probables dans la sidérurgie mondiale :

- Les besoins des pays en développement constitueront le facteur dynamique de la croissance de l'industrie sidérurgique mondiale

- Le déficit global en produits sidérurgiques des pays en développement se maintiendra après 1990.
- Les investissements sidérurgiques dans les pays développés seront beaucoup plus axés sur l'intensification des productions sidérurgiques, l'amélioration de la productivité et l'élévation de la qualité de la production que sur des extensions de capacités.

Tableau 3. Scénarios de l'industrie sidérurgique dans les pays de l'Afrique au sud du Sahara

Indicateur	1980	Scénarios 1990				
		de faible croissance			normatif	
		<u>Pourcentages</u>				
Taux de croissance		4	3,5	2,5	9	6,5
		<u>Millions de tonnes</u>				
Demande (consommation)	4,33	6,67	6,32	5,68	11,17	8,66
Capacité de production	1,25	4,52	4,52	4,52	10,45	1045
Production (75 % de la capacité)	0,95	3,4	3,4	3,4	7,85	7,85
Balance production-consommation	-3,38	-3,27	-2,92	-2,82	-3,32	-0,81

Source : ONUDI, Troisième réunion de consultation sur l'industrie sidérurgique, Caracas, 13-17 septembre 1982.

C. Situation de la consommation des produits sidérurgiques dans les pays de la CEAO

La consommation en produits sidérurgiques dans les pays de la CEAO se situe pour l'essentiel dans le domaine du bâtiment et des travaux publics et est assurée par l'importation.

Les investissements dans les secteurs des mines, de l'industrie, de l'énergie, de l'agriculture et du transport ont constitué la consommation la plus importante en produits sidérurgiques.

La consommation a fluctué proportionnellement au volume des investissements et a constitué en même temps une part importante des coûts des investissements et des paiements en devises.

L'examen des importations de produits sidérurgiques des années passées (1971-1982) montre que la consommation la plus élevée a eu lieu entre 1974 et 1980, presque dans tous les pays de la CEAO, quand l'activité des investissements a été très intense. Voir tableau 4. Depuis 1980 la situation

Tableau 4. Importations de produits sidérurgiques  
dans les pays de la CFAO

Pays	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982
	(en tonnes)											
Côte d'Ivoire	63 900	88 600	91 600	102 900	98 200	138 400	150 500	170 500	168 000	173 800	126 100	105 200
Haute Volta	6 300	8 000	17 200	18 000	9 400	26 900	13 600	12 500	13 700	23 200	15 800	21 400
Mali	4 700	6 900	9 000	6 300	14 300	13 000	10 100	8 900	8 200	8 400	8 000 <sup>a/</sup>	6 100 <sup>a/</sup>
Mauritanie	5 800	9 000	5 100	11 000	38 800	23 800	30 200	18 600	12 700	8 700	6 200	10 000
Niger	5 700	8 100	5 500	7 400	10 700	10 200	13 800	11 800	12 000	20 800	12 800	10 100 <sup>a/</sup>
Sénégal	30 600	42 100	46 000	57 900	45 600	61 700	52 300	43 600	66 300	35 000	43 300	54 000
CEAO	117 000	162 700	174 400	203 500	217 000	274 000	270 500	265 900	280 900	269 900	214 200	206 800
	(en pourcentage)											
Evolution du total	100	139	149	174	185	234	231	227	240	230	183	177

Source : CEE, Statistics of World Trade in Steel, Genève, 1971-1979.  
OCDE, Trade by Commodities, Paris.  
Statistiques douanières des pays en 1979, 1980, 1981, 1982.

a/ Estimations.

économique mondiale s'est détériorée et, en même temps, les pays en développement (y compris les pays de la CEA0) ont été obligés par la situation de leurs balances commerciales de réduire massivement les programmes d'investissements.

La consommation des produits sidérurgiques pour l'ensemble des pays de la CEA0 a évolué de 117 000 t en 1971 à 282 300 t en 1979 à un taux moyen annuel de croissance de 12 %. De 1979 à 1982, la consommation a diminué d'environ 10 % par an.

Le taux moyen annuel de croissance enregistré de 1971 à 1981 a varié par pays de 5,3 à 8,5 % et a été de 6,2 % pour l'ensemble. Voir tableau 5.

Tableau 5. Evolution du taux de croissance de la consommation de produits sidérurgiques (en pourcentage)

Pays	Taux moyen annuel de croissance	
	1971-1976	1971-1981
Côte d'Ivoire	17	6,6
Haute-Volta	16,5	8,5
Mali	14,0	6,6
Mauritanie	18,0	7,7
Niger	14,0	8,4
Sénégal	15,0	5,3
CEAO	15,5	6,2

Le volume de la consommation des produits sidérurgiques dans les pays de la CEA0 varie très largement, allant de 7 500 t/an au Mali à 135 000 t/an en Côte d'Ivoire. Voir tableau 6.

Tableau 6. Consommation moyenne des produits sidérurgiques

Pays	Tonnes/an <sup>a/</sup>	Pourcentage
Côte d'Ivoire	135 000	57,7
Haute-Volta	20 000	8,6
Mali	7 500	3,2
Mauritanie	12 900	5,5
Niger	14 600	6,2
Sénégal	44 000	18,8
CEAO	234 000	100,0

a/ Valeur moyenne des années 1980, 1981, 1982.

Dans la consommation des produits sidérurgiques de l'ensemble des pays de la CEAO, les produits longs représentent 41 % et les produits plats 44 %. Voir tableau 7.

Tableau 7. Structure de la consommation des produits sidérurgiques

Produits	Consommation moyenne en tonne/an	Pourcentage
Produits longs	95 000	41
Produits plats	104 000	44
Autres produits	35 000	15
<b>Total</b>	<b>234 000</b>	<b>100</b>

L'importation de produits longs (fer à béton, profilés, fils machine, rails et matériel de voie ferrée) a évolué dans l'ensemble des pays de la CEAO, passant de 55 400 t en 1971 à 142 200 t en 1978, à un taux moyen annuel de croissance de 17 %. Voir tableau 8. Depuis 1980, l'importation de fer à béton, barres et profilés a été réduite, atteignant les niveaux des années 1973/74 et cela particulièrement en Côte d'Ivoire.

Voir les figures I et II qui présentent un diagramme des importations de produits sidérurgiques dans les pays de la CEAO de 1971 à 1982 et en 1980.

La répartition moyenne de la consommation des produits longs par pays est très inégale : la Côte d'Ivoire, 50 %; le Sénégal, 25 %; la Mauritanie, la Haute-Volta, le Niger et le Mali totalisent la différence, soit 25 %. La consommation de fer à béton, barres, fils machine et petits profilés représente environ 79 % de la consommation des produits longs par l'ensemble des pays de la CEAO. Voir tableau 9

Tableau 9. Structure moyenne de la consommation des produits longs

Produits	Tonnes/an	Pourcentage
Fer à béton et barres	48 500	51
Fils machine	16 000	17
Profilés (plus de 80 mm)	12 800	13
Profilés (moins de 80 mm)	10 500	11
Rails, contre-rail, autres	6 800	80
<b>Total</b>	<b>95 000</b>	<b>100</b>

Tableau 8. Importations de fer à béton, profilés et fils machine  
dans les pays de la CEAO a/

Pays	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982
(en tonnes)												
Côte d'Ivoire	23 900	28 200	27 400	47 200	35 000	55 700	62 900	89 000	69 100	62 600	43 400	29 400
Haute-Volta	3 300	4 900	6 400	6 300	6 800	5 200	7 200	7 300	5 500	7 500	7 300	7 500
Mali	2 000	3 200	4 900	3 600	7 300	3 200	4 800	4 300	3 500	2 900	2 400 <sup>b/</sup>	2 100 <sup>b/</sup>
Mauritanie	4 200	7 800	3 000	9 400	30 700	17 400	25 000	10 500	7 400	5 900	6 100	6 600
Niger	3 800	6 200	3 700	4 300	5 700	5 100	9 700	6 700	7 600	13 900	8 100	7 000 <sup>b/</sup>
Sénégal	18 200	23 300	25 000	34 300	20 200	32 500	24 900	24 400	35 400	21 900	21 800	24 300
CEAO	55 400	73 600	70 400	105 100	105 700	119 100	134 500	142 200	128 500	114 700	89 100	76 900
(en pourcentage)												
Evolution du total	100	133	127	189	190	215	243	256	232	207	161	139

Source : Statistiques douanières des pays en 1978, 1979, 1980, 1981 et 1982.  
CEP, Statistics of World Trade in Steel, Genève.  
OCDE, Trade by Commodities, Paris, 1971-1980.

a/ Y compris les rails et le matériel de voie ferrée.

b/ Estimations.

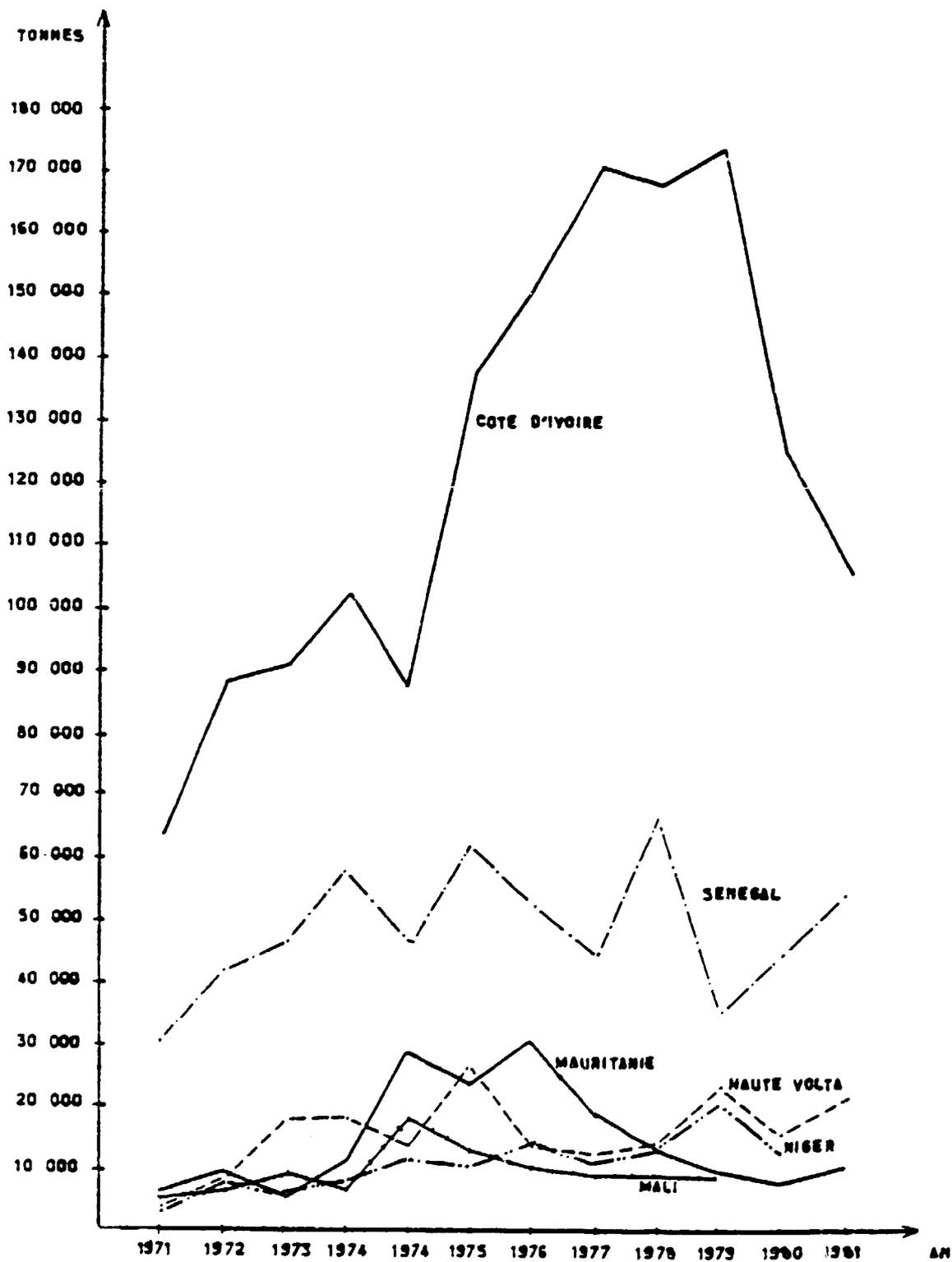


Figure I. Importations des produits sidérurgiques dans les pays de la CEAO (1971-1982)

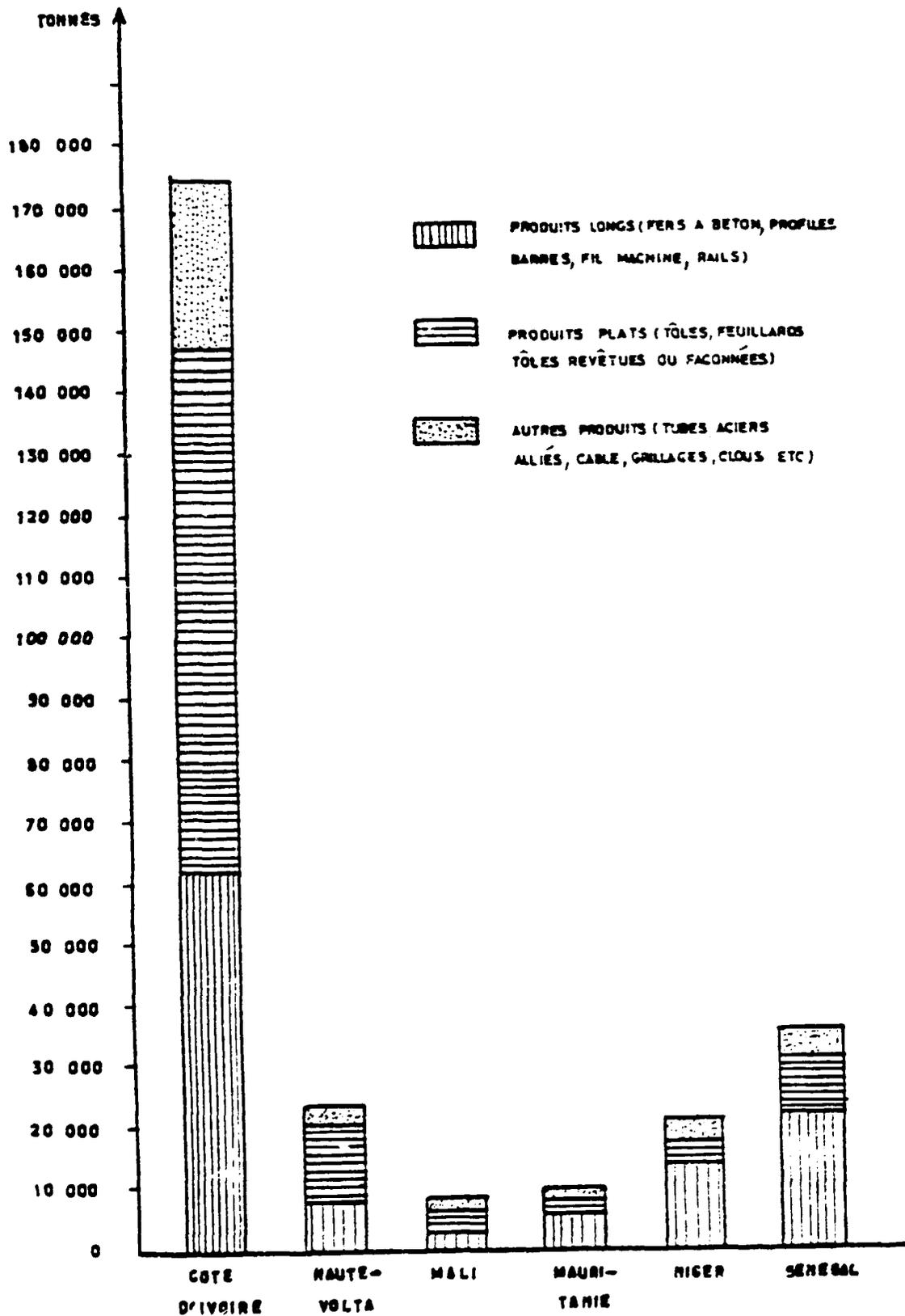


Figure II. Importations des produits sidérurgiques dans les pays de la CEAO (1980)

La consommation de tôles et de bandes par l'ensemble des pays de la CEA0 a augmenté de 47 600 t en 1971 à 115 500 t en 1980 (10,5 % étant le taux moyen annuel de croissance) et est descendue à 102 500 t en 1982. Voir tableau 10.

La répartition moyenne de la consommation par pays présente la structure suivante : Côte d'Ivoire, 63 000 t/an (61 %); Sénégal, 22 000 t/an (21 %); Haute-Volta, 9 000 t/an; Mauritanie, Niger et Mali de 2 000 à 4 000 t/an chacun.

Les tôles et bandes d'épaisseur de moins de 4,75 mm y compris les tôles et bandes zinguées, étamées et façonnées représentent 92 % de la consommation totale des tôles et bandes. Voir tableau 11.

Tableau 10. Structure moyenne de la consommation des produits plats

Produits	Tonnes/an	Pourcentage
Tôles (épaisseur plus de 4,75)	9 000	8
Tôles (épaisseur moins de 4,75)	45 000	42
Tôles étamées	30 000	30
Tôles zinguées, ondulées, nervurées	20 000	20
Total	104 000	100

D. Prévisions de la demande de produits sidérurgiques dans les pays de la CEA0

La gamme des produits sidérurgiques utilisés dans les pays de la CEA0 est faible par rapport aux nombreuses utilisations de l'acier. Aussi, n'étant pas en présence du marché global de l'acier, les méthodes macro-économiques de prévision de la demande en acier se référant aux corrélations avec les agrégats tels que le PNB, le revenu par habitant, ne peuvent être valablement employées.

D'autre part, l'Institut international de la sidérurgie de Bruxelles a posé la question de la validité de la méthode de prévision de la demande qui se fondait jusqu'alors sur une courbe d'intensité de la consommation d'acier liée à l'évolution du revenu par tête. Il met en lumière le fait que la "relation habituellement admise entre la croissance du produit national et la demande d'acier" est incertaine, tandis qu'une relation plus étroite existe entre la consommation d'acier et la formation brute de capital fixe, en particulier entre la consommation d'acier et les investissements de capacités.

En avançant dans cette direction de recherche on est conduit à faire le lien entre la part du produit national affecté à la formation de capital fixe et l'existence et l'importance de la production de biens d'équipement.

Tableau 11. Importations de tôles et bandes<sup>a/</sup>  
dans les pays de la CEAO

Pays	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982
	(en tonnes)											
Côte d'Ivoire	32 200	41 000	45 500	48 400	36 900	60 800	56 200	56 700	71 700	84 700	60 800	59 200
Haute-Volta	1 000	2 000	2 800	4 300	2 200	5 500	5 300	5 200	8 100	13 500	6 500	11 800
Mali	1 500	2 200	2 700	2 400	6 300	5 300	3 100	2 900	3 100	3 900	3 400 <sup>b/</sup>	3 200 <sup>b/</sup>
Mauritanie	1 200	800	1 100	1 100	1 700	2 900	1 900	2 100	1 800	1 900	1 300	1 900
Niger	400	500	800	800	1 000	1 300	2 100	2 300	2 200	3 200	2 200	2 000 <sup>b/</sup>
Sénégal	10 300	14 400	17 800	16 800	19 000	24 400	24 700	15 900	26 200	8 300	16 700	24 400
CEAO	47 600	60 900	70 700	74 200	67 100	100 200	93 300	85 100	113 100	115 500	90 500	102 500
	(en pourcentage)											
Evolution de l'ensemble <sup>b/</sup>	100	120	148	156	141	210	196	179	237	242	190	215

Sources : CEE, Statistics of World Trade in Steel, Geneve,  
OCDE, Trade by Commodities, Paris.  
Statistiques douanières des pays en 1979, 1980, 1981, 1982.

a/ Y compris tôles revêtues, ondulées et nervurées.

b/ Estimations.

Compte tenu de ces aspects et des sources d'informations disponibles, les méthodes de prévision suivantes ont été utilisées :

- Demande des différents secteurs utilisateurs;
- Extrapolation de la demande passée;
- Estimation du taux de croissance dans les prochaines années.

La prévision de la demande a été estimée dans le cadre de la présente étude pour les 20 années à venir. On a considéré une prévision à moyen terme de 1985 à 1995 et une prévision à long terme jusqu'en 2005.

Les situations statistiques douanières de l'importation et de l'exportation disponibles se limitent aux chiffres de 1982 pour la Côte d'Ivoire, la Haute-Volta, La Mauritanie et le Sénégal, de 1981 pour le Niger et de 1980 pour le Mali.

L'économie de ces pays a été sérieusement affectée en 1981-1983, par suite des dettes très élevées, des possibilités limitées pour l'exportation vers les pays développés et des difficultés d'obtenir des crédits.

Malgré les signes de reprise de l'activité économique dans quelques pays développés, on a considéré que les facteurs de récession maintiendront encore quelque temps les pays en développement dans une situation de crise économique.

Les principaux facteurs considérés dans les pays de la CEAO ayant une influence majeure sur l'évolution de la demande de produits sidérurgiques et sur lesquels sont basés les taux de croissance adoptés sont les suivants :

- Le potentiel économique de ces pays dû aux ressources naturelles qui ne sont pas encore valorisées;
- Les ressources énergétiques hydrauliques et les programmes de construction de barrages qui favorisent le développement agricole et industriel;
- Le développement industriel qui a commencé vers les années 70 et qui a montré la capacité et la volonté des peuples de ces pays de développer leur économie;
- Le potentiel humain qui représentera en 2000 environ 60 millions d'habitants pour l'ensemble des pays;
- L'existence des facteurs de production favorables au développement de l'industrie en général et de l'industrie sidérurgique en particulier;
- La nécessité de développer une industrie propre fournisseur de produits sidérurgiques favorisant les programmes d'investissement et l'approvisionnement en matières premières des industries à développer;
- Les consommateurs existants de produits laminés en acier et leur tendance à se développer;
- Les nouveaux consommateurs de matériel agricole, de pompes, de wagons, des installations d'énergie solaire, de foyers métalliques améliorés, d'installations éoliennes, etc.

En fonction de la puissance des facteurs analysés et compte tenu de l'évolution de la demande de 1971 à 1982 deux hypothèses de prévision de la consommation ont été étudiées et présentées : un scénario de faible croissance et un scénario normatif.

Le scénario de faible croissance tient compte du ralentissement de la croissance industrielle des pays de la CEA0. On suppose même qu'avec la reprise de l'activité économique, la consommation totale des produits sidérurgiques en 1990 ne dépassera pas le niveau des années 1977-1979. Si on considère l'augmentation de la population de 33,4 millions en 1979 à 44,9 millions en 1990 la consommation de produits en acier par habitant diminuera de 8,4 à 6,2 kg (35 %). Le taux moyen de croissance de la consommation pour l'ensemble des pays de la CEA0 dans le cadre de ce scénario a été estimé à 6,6 % de 1986 à 2000 dont : 5 % de 1986 à 1990, 7,4 % de 1991 à 1995, 7,7 % de 1996 à 2000 et 5,3 % de 2001 à 2005. Voir tableau 12.

Le scénario normatif est adopté comme une hypothèse dans laquelle les pays de la CEA0 bénéficieront d'une coopération internationale renforcée et pourront réaliser les programmes de valorisation de leurs ressources naturelles, de développement industriel et agricole. On considère que ces pays, grâce à une politique volontariste pourraient disposer des capacités pour la réalisation des projets envisagés dans les principaux secteurs (énergie, mines, industrie, transports, agriculture, etc.). Le taux moyen de croissance adopté dans ce scénario est de 8,5 % de 1986 à 2000 dont : 7,2 % de 1986 à 1990, 9,1 % de 1991 à 1995, 9,3 % de 1996 à 2000 et 5,5 % de 2001 à 2005.

La demande de la consommation par pays de 1986 à 2005 a été estimée à l'aide des taux moyens annuels de croissance différenciés d'un pays à l'autre en utilisant des taux de croissance plus forts dans les pays moins développés.

La prévision de la consommation des produits sidérurgiques par pays en 1995 a été estimée à partir de la consommation de l'année 1985.

La consommation des produits sidérurgiques en 1985 a été appréciée sur la base de la consommation de 1980 à 1982 diminuée jusqu'à 205 000 t/an en raison de la situation économique actuelle.

A ce volume de la consommation s'ajoutent 15 000 t/an de produits sidérurgiques actuellement importés sous forme de constructions métalliques et qui pourront être réalisées à partir de produits laminés des futures mini-sidérurgies.

En ce qui concerne la situation de la demande en 1995 par groupes de produits sidérurgiques de base, voir tableaux 13, 14, 15 et 16.

La croissance plus accentuée de produits plats et de tubes d'acier par rapport aux produits longs est basée sur l'hypothèse que l'industrie deviendra une consommatrice importante et qu'au minimum 50 % des constructions métalliques seront fabriquées dans les entreprises des pays respectifs au lieu d'être importées. On a tenu compte des besoins croissants de tôles zinguées, de tubes et profilés à froid pour la construction de logements, de mobilier métallique, etc. Dans les années à venir l'accroissement de la population et l'amélioration du niveau des revenus entraîneront des besoins accrus.

Tableau 12. Taux moyen annuel de croissance de la consommation des produits sidérurgiques  
dans les pays de la CEAO

(en pourcentage)

Pays	Réalizations		Scénario de faible croissance				Scénario normatif			
	1971- 1976	1971- 1981	1986-1990	1991-1995	1996-2000	2001-2005	1986-1990	1991-1995	1996-2000	2001-2005
Côte d'Ivoire	17,0	6,6	5,0	7,0	7,0	4,0	7,0	9,0	9,0	4,0
Haute-Volta	16,5	8,5	6,0	9,0	9,0	6,0	7,0	11,0	11,0	6,0
Mali	14,0	6,6	6,5	11,0	11,0	8,0	7,0	13,0	13,0	8,0
Mauritanie	18,0	7,7	4,5	6,5	6,5	5,0	6,5	8,5	8,5	5,0
Niger	14,0	8,4	6,5	11,0	11,0	6,0	7,0	11,0	11,0	6,0
Sénégal	15,0	5,3	4,5	6,5	6,5	5,0	6,5	8,5	8,5	5,0
CEAO	15,5	6,2	5,0	7,4	7,7	5,3	7,2	9,1	9,3	5,5

Tableau 13. Estimation de la demande de produits sidérurgiques  
dans les pays de la CEAO

(en tonnes)

Pays	Estimation 1985	Scénario de faible croissance				Scénario normatif			
		1990	1995	2000	2005	1990	1995	2000	2005
Côte d'Ivoire	125 000	160 000	222 000	315 000	360 000	178 000	269 000	414 000	480 000
Haute-Volta	14 800	18 000	29 000	47 000	61 000	21 000	35 000	57 000	76 000
Mali	8 200	11 000	19 000	31 000	47 000	12 000	21 000	38 000	57 000
Mauritanie	12 000	15 000	20 000	28 000	36 000	16 000	25 000	35 000	47 000
Niger	12 000	16 000	28 000	47 000	63 000	17 000	31 000	57 000	78 000
Sénégal	48 000	60 000	82 000	112 000	143 000	66 000	99 000	149 000	192 000
CEAO	220 000	280 000	400 000 <sup>a/</sup>	580 000	710 000	310 000	480 000 <sup>b/</sup>	750 000	930 000

a/ soit 181 %.

b/ soit 218 %.

Tableau 14. Estimation de la demande de produits longs  
dans les pays de la CEAO

(en tonnes)

Pays	<sup>a/</sup> Estimation	Scénario de faible croissance				Scénario normatif			
	1985	1990	1995	2000	2005	1990	1995	2000	2005
Côte d'Ivoire	46 000	59 000	82 000	116 000	132 000	66 000	100 000	154 000	177 000
Haute-Volta	6 500	7 900	10 000	17 000	22 000	9 200	12 300	22 000	29 200
Mali	3 000	4 000	6 900	11 400	17 000	4 400	7 700	14 000	21 000
Mauritanie	8 100	9 100	9 400	13 400	17 500	9 800	12 000	17 500	25 000
Niger	7 200	9 600	16 800	28 200	37 800	10 200	18 600	34 200	46 800
Sénégal	22 000	27 400	37 700	51 500	65 700	30 200	45 400	68 300	88 000
CEAO	92 800	117 000	162 800 <sup>b/</sup>	237 500	292 000	129 800	196 000 <sup>c/</sup>	310 000	387 000

<sup>a/</sup> Consommation de produits sidérurgiques y compris 50 % d'importations de constructions métalliques.

<sup>b/</sup> soit 175 % par rapport à 1985.

<sup>c/</sup> soit 211 % par rapport à 1985.

Tableau 15. Estimation de la demande de produits plats  
dans les pays de la CEAO

(en tonnes)

Pays	<sup>a/</sup> Estimation	Scénario de faible croissance				Scénario normatif			
	1985	1990	1995	2000	2005	1990	1995	2000	2005
Côte d'Ivoire	59 000	75 000	104 000	148 000	168 000	84 000	127 000	195 000	230 000
Haute-Volta	6 300	7 700	15 300	24 000	31 000	9 000	18 000	27 400	36 500
Mali	3 800	5 100	8 800	14 400	21 800	5 600	9 800	17 700	26 500
Mauritanie	2 300	3 900	8 000	11 000	13 800	4 100	9 800	12 700	16 000
Niger	3 200	4 300	7 500	12 600	16 900	4 500	8 200	15 100	21 000
Sénégal	20 000	25 000	34 100	46 500	59 500	27 500	41 200	62 100	80 000
<b>CEAO</b>	<b>94 600</b>	<b>121 000</b>	<b>177 700</b>	<b>256 500</b>	<b>311 300</b>	<b>134 700</b>	<b>214 000</b>	<b>330 000</b>	<b>410 000</b>

<sup>a/</sup> Consommation de produits sidérurgiques, y compris 50 % d'importations de constructions métalliques.

<sup>b/</sup> soit 188 % par rapport à 1985.

<sup>c/</sup> soit 226 % par rapport à 1985.

Tableau 16. Estimation de la demande de tubes d'acier  
dans les pays de la CEAO

(en tonnes)

Pays	<sup>a/</sup> Estimation	Scénario de faible croissance				Scénario normatif			
	1985	1990	1995	2000	2005	1990	1995	2000	2005
Côte d'Ivoire	14 400	18 500	26 200	38 000	49 000	20 000	30 000	46 000	57 500
Haute-Volta	1 100	1 400	2 000	3 000	3 900	1 500	2 300	3 600	4 700
Mali	600	800	1 100	1 600	2 000	800	1 300	2 000	2 600
Mauritanie	500	700	1 000	1 400	2 000	700	1 200	2 000	2 600
Niger	1 500	1 900	2 700	3 800	4 900	2 000	3 000	4 700	6 100
Sénégal	2 900	3 700	5 000	7 200	9 200	4 000	6 200	9 700	12 500
CEAO	21 000	27 000	38 000	55 000	71 000	29 000	44 000 <sup>c/</sup>	68 000	86 000

<sup>a/</sup> Consommation de produits sidérurgiques, y compris 50 % d'importations de constructions métalliques.

<sup>b/</sup> soit 180 % par rapport à 1985.

<sup>c/</sup> soit 210 % par rapport à 1985.

Le volume d'acier brut en lingots nécessaire à la fabrication des produits sidérurgiques pour les besoins du marché de pays de la CEAO a été calculé en utilisant les coefficients suivants : produits longs, 1,25 t de lingots/t de produits finis; produits plats, 1,35 t de tubes; et autres produits sidérurgiques, 1,36 t. Le coefficient moyen résultant est de 1,32 t de lingots/t de produits finis.

A partir de la demande de produits sidérurgiques par pays, on a estimé la demande d'acier brut en équivalent lingot. Voir tableau 17.

Tableau 17. Demande de produits sidérurgiques en équivalent acier brut

Pays	Estimation 1985	Prévision 1995	
		Scénario de faible croissance	Scénario normatif
<u>En milliers de tonne</u>			
Côte d'Ivoire	164	295	352
Haute-Volta	20	38	46
Mali	11	25	28
Mauritanie	16	26	33
Niger	16	37	41
Sénégal	63	109	130
CEAO	290	530	630
<u>En pourcentage</u>			
	100	183	217

Un des indicateurs d'appréciation de la consommation des produits sidérurgiques est la consommation spécifique d'acier brut par habitant. Les pays d'Afrique et surtout les pays les moins avancés sont caractérisés par une consommation d'acier par habitant très réduite. La prévision de la consommation en l'an 2000, même dans le scénario normatif où la croissance est plus forte, n'arrive pas à changer beaucoup cette situation dans les pays de la CEAO. Voir tableau 18.

La fabrication de produits sidérurgiques laminés se réalise dans des laminoirs spécialisés par groupes de produits. Pour faciliter l'analyse des solutions techniques à adopter en vue de la construction des capacités de production correspondant aux besoins de la demande, la consommation de produits sidérurgiques estimée en 1995 a été répartie par types de produits. Voir tableaux 19 et 20 pour le scénario de faible croissance.

Une consommation importante de produit sidérurgiques est prévue pour la construction des outils, des machines agricoles, des moyens de transports et de l'infrastructure. Une priorité particulière a été accordée à la consommation de tôles revêtues, respectivement aux tôles zinguées pour le développement de la construction de logements et aux tôles étamées pour le

développement de l'industrie de conserves alimentaires. Une consommation de tôles a été prévue pour la fabrication des articles et appareils ménagers ainsi que des emballages destinés au transport de produits pétroliers et alimentaires. Les profilés lourds et les tôles fortes prévus sont généralement destinés aux constructions industrielles, navales et spéciales.

Tableau 18. Estimation de la consommation spécifique en équivalent d'acier brut par habitant

Pays	Réalisation 1980	Prévision 1995	
		Scénario de faible croissance	Scénario normatif
		<u>en kg/habitant</u>	
Côte d'Ivoire	28,0	25,3	33,2
Haute-Volta	3,3	6,7	8,2
Mali	1,6	3,6	4,4
Mauritanie	11,5	15,4	19,3
Niger	3,0	6,5	7,9
Sénégal	11,7	14,9	19,8
CEAO	10,5	12,9	16,8

La consommation de rails est estimée compte tenu des résultats de l'étude de pré faisabilité concernant le développement et l'interconnexion des réseaux ferroviaires dans les pays de la CEAO. Elle prévoit seulement à long terme la construction des voies ferrées au Niger, au Mali et en Haute-Volta. Par conséquent, la consommation de rails due à de nouvelles constructions a été prévue dans ces pays. La consommation des rails dans les autres pays est destinée aux travaux d'entretien.

Entre les deux hypothèses d'évolution de la consommation présentées, les résultats seront obtenus en fonction de la situation économique internationale et de la stabilité économique de chaque pays. L'évolution actuelle des cycles économiques conduit à considérer comme plus probable le scénario de faible croissance à un taux de croissance de la demande de 6,6 % jusqu'à l'an 2000.

Tableau 19. Structure de la demande par type de produits sidérurgiques en 1995

Types de produits	Prévision 1995		En pourcentage
	Scénario de faible croissance	Scénario normatif	
	En tonnes		
<u>Produits longs</u>			
Rails et profilés lourds	36 400	43 000	22
Fil machine, barres, fer à béton, profilés petits et moyens	126 400	153 000	78
<b>Total produits longs</b>	<b>162 800</b>	<b>196 000</b>	<b>100</b>
<u>Produits plats</u>			
Tôles (épaisseur plus de 4,75)	16 000	19 000	9
Tôles (épaisseur 4,75 et moins de 4,75)	74 900	89 000	42
Tôles zinguées	32 800	41 300	19
Tôles étamées	54 000	64 700	30
<b>Total produits plats</b>	<b>177 700</b>	<b>214 000</b>	<b>100</b>
<b>Total produits longs et plats</b>	<b>340 500</b>	<b>410 000</b>	

Tableau 20. Structure de la demande par types de produits sidérurgiques en 1995  
Scénario de faible croissance

Pays	Produits longs			Produits plats				Total	Total	
	Rails et profilés lourds	Fer à béton fils machi- ne profilés	Total	Tôles épaisseur >4,75 mm	Tôles épaisseur <4,75 mm	Tôles zinguées façonnées	Tôles étamées (fer blanc)	Total	Produits longs et plats	
	(en tonnes)									(en %)
Côte d'Ivoire	15 000	67 000	82 000	10 000	54 000	10 000	30 000	104 000	186 000	54,6
Haute-Volta	3 000	7 000	10 000	700	4 500	6 600	3 500	15 300	25 300	7,5
Mali	1 000	5 900	6 900	800	3 700	4 000	300	8 800	15 700	4,6
Mauritanie	4 400	5 000	9 400	800	1 000	2 200	4 000	8 000	17 400	5,1
Niger	7 000	9 800	16 800	1 200	2 100	4 000	200	7 500	24 300	7,1
Sénégal	6 000	31 700	37 700	2 500	9 600	6 000	16 000	34 100	71 800	21,1
Total	36 400	126 400	162 800	16 000	74 900	32 800	54 000	177 700	340 500	100,0
	(en pourcentage)									
	10,7	37,1	47,8	4,7	22,0	9,6	15,9	52,2	100,0	

### III. SITUATION ACTUELLE DE L'INDUSTRIE SIDERURGIQUE DANS LES PAYS DE LA CEAO

La sidérurgie a constitué une préoccupation presque permanente des pays de la CEAO après leur indépendance. Des prospections et recherches de minerai de fer ont été effectuées et des études relatives à des mines de fer et des mini-acières ont été élaborées.

Parmi tous les projets envisagés, un nombre restreint a été réalisé. Les entreprises sidérurgiques et de première transformation des métaux recensées dans les pays de la CEAO sont présentées dans les tableaux 21 et 22. Des fiches techniques des entreprises concernant les caractéristiques des produits et des installations et les aspects économiques et financiers de l'activité sont présentés dans le volume III de cette étude.

Une carte portant indication de l'emplacement des différentes entreprises sidérurgiques et de transformation des métaux et des gisements de fer fait l'objet de la figure III.

#### A. Entreprises sidérurgiques

Deux entreprises sidérurgiques ont été construites :

- Les Industries métallurgiques de la Côte d'Ivoire (IMCI), mises en route : 1970, Abidjan, en Côte d'Ivoire; installation de base : un laminoir à fer à béton (12 000 t/an);
- La Société nationale industrielle et minière (SNIM) - aciérie, mise en route : 1979, Nouadhibou, en Mauritanie; installation de base : une aciérie électrique (12 000 t/an) et un laminoir à fer à béton (36 000 t/an).

Le laminoir à fer à béton des IMCI est doté de 10 cages : une cage trio dégrossisseuse Ø 270 mm, cinq cages duo intermédiaires (Ø 250 mm) et quatre cages duo finisseuses (Ø 200 mm).

Le programme de production garanti par le fournisseur du laminoir comprenant du fer à béton de Ø 6 à 32 mm et profilés (carrés, plats, fer U, cornières) n'a jamais été réalisé. La production de 10 000 t/an a été atteinte dans un assortiment restreint de fer à béton de 10 à 16 mm.

La production se heurte à des difficultés dues à la construction du laminoir : des cages faibles et insuffisantes et des guidages défectueux.

Les principales conséquences de cette situation sont les suivantes :

- Une consommation spécifique de billettes par tonne de fer à béton très élevée (de 1 200 à 1 250 kg);
- L'alimentation seulement en billettes carrées de 80 mm, difficilement trouvables et plus chères;
- Un programme de production restreint de fer à béton de 10 à 16 mm;

Tableau 21. Entreprises sidérurgiques dans les pays de la CEAO

Pays	Société	Principales installations	Capacité de production	Matières premières utilisées	Date de mise en route	Investissements capital social	Chiffre d'affaires
(en millions de FCFA)							
Côte d'Ivoire	I M C I - Industries métallur- giques de la Côte d'Ivoire (Abidjan)	- Laminoir à fer à béton	12 000 t/an fer à béton laminé	- Billettes Ø 80 x 80 mm, importées	1970	<u>1 441</u> 400	5 275
		- Machines à dresse et à torsader le fer à béton	20 000 t /an fer à béton torsadé ou dressé	- Fer à béton en couronne			
Mauritanie	S N I M - Acier Société Nationale industrielle et minière.	- Four électrique à arc 5 t	12 000 t/an acier en lingot	Ferraille de récupération	1979		
		- Laminoir à fer à béton					
		- Machines à dresse et à torsader	36 000 t/an fer à béton				

Tableau 22. Entreprises de première transformation des métaux dans les pays de la CEA0

Société	Date de mise en route	Capacité de production	Matières premières	Capital social	Chifire d'affaires	Investissements
<u>En millions de FCFA</u>						
Côte d'Ivoire	SOTACI Société des tubes d'acier (Abidjan)	1978 15 000 t/an, tubes et profilés en acier 8 000 t/an fer à béton tréfilé ou dressé	Bande d'acier en rouleaux, épaisseur 1 à 3 mm Fer à béton laminé à chaud Ø 6, 8, 10 et 12 mm	490	3 600	1 600
Côte d'Ivoire	Tôles Ivoire Société de galvanisation de tôles (Abidjan)	1970 35 000 t/an, tôles galvanisées 20 000 t/an, tôles ondulées et nervurées	Bande d'acier en rouleaux, noire, épaisseur 0,25 à 0,60 mm	865	6 300	1 305
Côte d'Ivoire	SOTREK Société de tréfilerie et clouterie de la Côte d'Ivoire (Abidjan)	1958 1 100 t/an, fil tréfilé, recuit galvanisé 2 050 t/an, pointes clous 2 000 t/an, grillages treillis, toile métallique 250 t/an, ronces artificielles	Fil machine, Ø 6 à 8 mm	150	1 200	493
Haute Volta	CVTM Compagnie voltaïque de transformation des métaux (Bobo-Dioulasso)	1973 8 000 t/an, tôles ondulées 135 t/an, articles de ménage	Bande d'acier galvanisé Disques aluminium	51	1 175	
Haute Volta	PROFIMETAUX Société de tubes soudés et profilés à froid (Bobo Dioulasso)	2 500 t/an, tubes soudés 2 700 t/an, profilés laminés à froid (cornières, lames persiennes, etc.)	Bande d'acier en rouleaux, noire	25	2 120	
<u>En millions de FM</u>						
Mali	Tôles Mali (Bamako)	3 000 t/an, tôles ondulées et nervurées en acier	Bande galvanisée en rouleaux		1 800	
Mali	SONAFAM (Bamako)	2 000 t/an, tôles ondulées 500 t/an, pointes, clous	Bande galvanisée en rouleaux Fil de fer			
Niger	NIGERAT (Niamey)	en construction 1 500 t/an, bacs et tôles ondulées en acier. 300 t/an, bacs en aluminium	Bande galvanisée en rouleaux			
<u>En millions de FCFA</u>						
Senegal	Tréfilerie de Dakar	1977 12 000 t/an, fil de fer 10 000 t/an, treillis soudés 800 t/an, grillages 2 000 t/an, pointes, clous 500 t/an, ressorts 10 000 t/an, barres étirées	Fil machine     Fer à béton en couronnes	250	1 068	763
Senegal	CSTM (Dakar)	900 t/an, pointes, clous	Fil de fer	50		

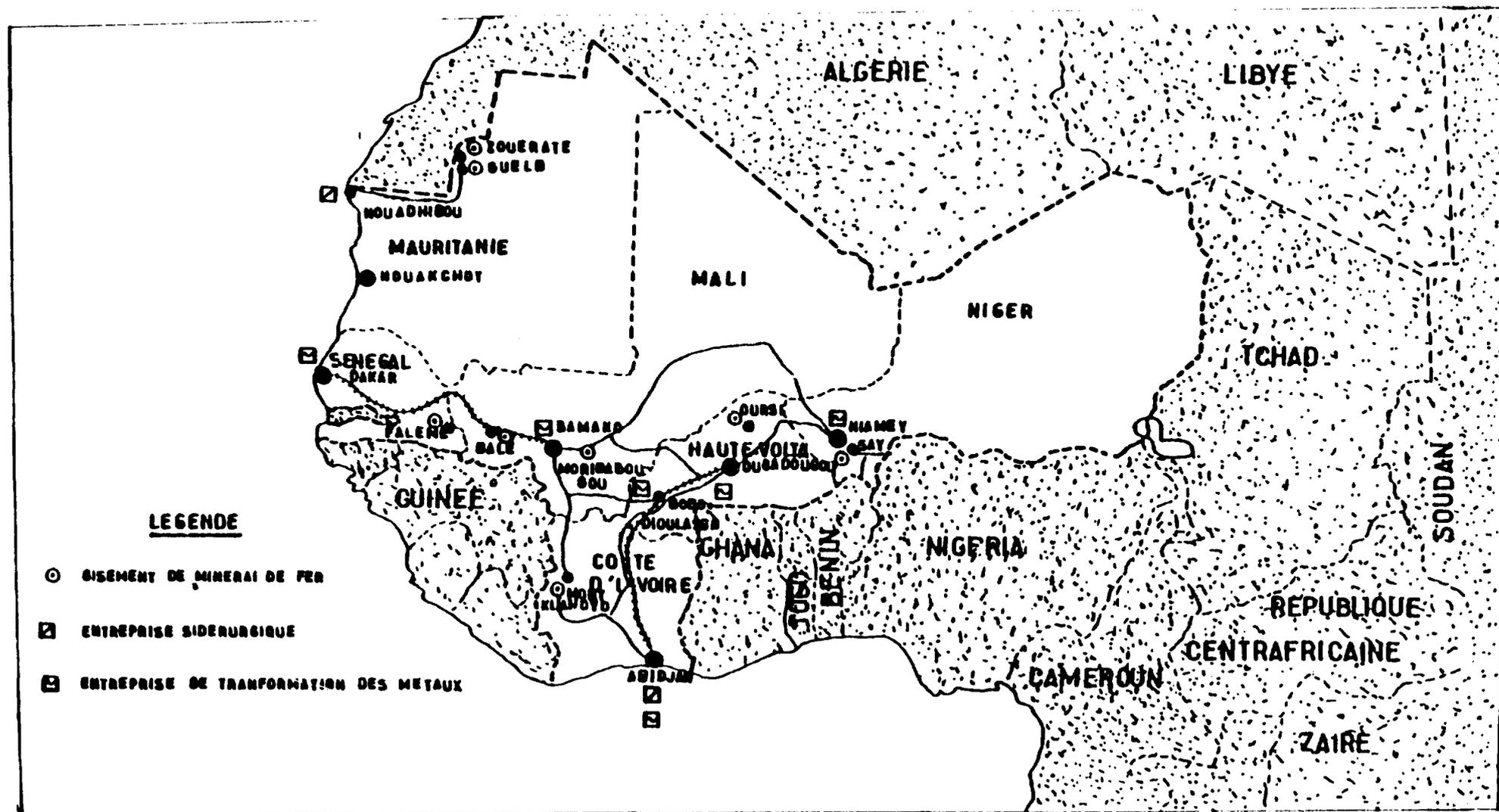


Figure III. Carte des gisements de fer et entreprises sidérurgiques et de transformation des métaux

- Des coûts de production très élevés et dépassant de 50 % les prix des produits similaires provenant du marché international;
- Des frais financiers représentant 250 millions de francs CFA/an.

Le laminoir est arrêté depuis deux ans en raison des difficultés techniques et économiques. L'activité actuelle des IMCI consiste en la production de fer à béton torsadé et d'une haute résistance à partir du fer à béton importé.

La direction des IMCI envisage la modernisation du laminoir par l'installation d'un four de 12 t/h, d'une cage trio de 450 mm de diamètre et de deux cages finisseuses.

La mini-aciérie de la SNIM, à Nouadhibou (Mauritanie) est dotée d'un four électrique de 5 t et a une capacité de 12 000 t/an d'acier en lingots. Le four électrique est alimenté en ferraille provenant de l'exploitation des installations minières et du chemin de fer.

Le laminoir, avec une capacité de 36 000 t/an se compose d'un four (12 t/h), de 14 cages (une cage trio Ø 400 mm, cinq cages duo Ø 350 mm et huit cages Ø 300 mm), d'un lit de refroidissement, d'une cisaille et d'une installation de bobinage.

En raison de ses caractéristiques techniques, le laminoir n'arrive pas à réaliser les profilés et les ronds de 6, 8 et 20 à 32 mm prévus par le fournisseur des équipements.

Les produits sont offerts sur le marché extérieur à un prix de FCFA 143 000/t et sur le marché intérieur à un prix de FCFA 226 960/t, avec des pertes correspondantes à un prix de revient moyen de FCFA 245 555/t réalisé en 1983.

Les causes principales du prix de revient élevé sont :

- La production réduite représentant environ 50 % de la capacité;
  - Les consommations spécifiques très élevées d'acier (30 % de pertes);
- d'énergie électrique (990 kWh/t), de gas-oil et de main-d'oeuvre (17 % du prix de revient);
- Le prix élevé de l'énergie électrique (FCFA 77/kWh).

Malgré les mesures prises par la Côte d'Ivoire et la Mauritanie pour protéger la production nationale de fer à béton, les importations dans ces deux pays ont continué à des volumes importants.

Les produits de ces deux sociétés bénéficient du régime de la taxe de coopération régionale (TCR) de la CEAO. Cet avantage n'a pas pu contribuer à la pénétration des produits sur le marché des pays de la CEAO en raison de leur manque de compétitivité et d'une coopération insuffisante entre les opérateurs économiques.

## B. Entreprises de première transformation des métaux

Les entreprises de première transformation des métaux constituent un sous-secteur de l'industrie sidérurgique qui fabrique : les tubes en acier, le fil tréfilé et tous les produits provenant de fil tréfilé (clous, treillis, grillages, ronces artificielles) et de bande (profilés formés à froid, tôles ondulées et nervurées, etc.). Ces entreprises ont connu un développement en Côte d'Ivoire, en Haute-Volta, au Mali et au Sénégal.

La production des tôles ondulées et nervurées a été développée en Côte d'Ivoire, en Haute-Volta et au Mali, par le groupe Pechiney-Ugine Kuhlmann (PUK) qui a récemment pris l'initiative d'implanter des entreprises similaires au Niger et au Sénégal.

TOLES IVOIRE (Côte d'Ivoire) qui a modernisé récemment ses installations de zingage et a augmenté la capacité de 35 000 t/an, peut assurer entièrement, l'approvisionnement en bandes zinguées pour la production des tôles ondulées.

La production de tubes soudés et profilés à froid en Côte d'Ivoire et en Haute-Volta est destinée au marché intérieur et au marché de la CEAO (de 40 à 45 % de la production).

La Tréfilerie de Dakar approvisionne le marché intérieur et exporte vers les pays de la CEAO 25 % de sa production. L'entreprise a des difficultés d'approvisionnement dues aux petites quantités de fil machine importé d'Europe.

Les clous sont fabriqués également en Côte d'Ivoire, au Mali et au Sénégal en quantité suffisante pour approvisionner les autres marchés des pays de la CEAO.

Les treillis soudés destinés à la construction des bâtiments n'ont pas connu un développement correspondant aux avantages qu'ils présentent. La capacité installée en Côte d'Ivoire et au Sénégal est assez importante, mais l'exportation vers les autres pays est limitée en raison des coûts de transport élevés.

## C. Projets des entreprises sidérurgiques

Les projets des entreprises sidérurgiques recensés dans les pays de la CEAO montrent l'intérêt des Etats au développement de l'industrie sidérurgique.

Trois projets de mini-acierie d'environ 30 000 t/an chacune en Côte d'Ivoire, au Mali et au Sénégal ont été élaborés. Les projets en Côte d'Ivoire et au Sénégal sont arrêtés en raison de l'incertitude du marché de la ferraille et des produits finis.

Le projet de mini-acierie au Mali qui inclut la mise en exploitation du gisement de minerai de fer est prévu dans le programme de développement du Mali. Le gouvernement attache un grand intérêt au projet, compte tenu de la disponibilité de l'énergie électrique à Sélingué et en perspective à Manantali.

Deux autres projets ont été recensés, dont un destiné à la fabrication de tôles ondulées et nervurées au Sénégal et l'autre à la fabrication de clous, grillages et ronce artificielle au Niger.

IV. SITUATION DES PRINCIPAUX FACTEURS DE PRODUCTION  
POUR LE DEVELOPPEMENT DE L'INDUSTRIE SIDERURGIQUE  
DANS LES PAYS DE LA CEAO

A. Minerai de fer

Les pays de la CEAO disposent de réserves importantes en minerai de fer (voir tableaux 23 et 24). Selon les résultats des prospections et recherches géologiques réalisées jusqu'à présent, les réserves de minerai de fer sont d'environ 3 milliards 580 millions de tonnes dont : 1 milliard en Côte d'Ivoire (Mont Klahoyo), 500 millions au Mali (Balé), 600 millions en Mauritanie (Kedia et Guelbs), 850 millions au Niger (Say) et 630 millions au Sénégal (Palémé).

Une seule mine de fer est en exploitation depuis 1963 en Mauritanie à Kedia. La production de minerai de fer est destinée en totalité à l'exportation. Le deuxième projet mauritanien de minerai de fer à Guelbs, situé dans la même région de Zouérate, est achevé et la production est prévue à partir de juin 1984. La capacité de concentré de minerai de fer à Guelbs est de 6 millions de tonnes/an (phase I) et de 12 millions de tonnes/an (phase II). Les mines sont situées à environ 650 km de la mer et le transport du minerai de fer est réalisé par chemin de fer.

Au Sénégal, une étude de faisabilité a été achevée en 1983 pour le gisement de minerai de fer de la Palémé. Les conclusions favorables de l'étude et l'intérêt des sidérurgistes européens et japonais ont permis le début des négociations pour le financement du projet. Le gisement se compose de minerais oxydés riches (58,5 % Fe) permettant de produire des concentrés de bonne qualité. Réserves : 370 millions de tonnes d'hématites et 250 millions de tonnes de magnétites. La production de minerai de fer est prévue à l'exportation.

Au Mali, une étude de pré-faisabilité pour une mini-acierie à partir de minerai de fer malien a été élaborée en 1983. Compte tenu de la disponibilité de l'énergie électrique et des autres facteurs de production dans la zone de Moribabougou, l'étude a proposé l'emplacement de la mini-acierie dans cette région.

Au Niger, la Commission mixte nigéro-nigérienne a inscrit parmi les objectifs de coopération la mise en valeur du minerai de Say pour les besoins du Niger et du Nigéria. Une étude préliminaire, exécutée par Humboldt Wedag A.G. (RFA) s'est déroulée pendant la période 1981-1983 afin de déterminer si les valeurs quantitatives et qualitatives du minerai oolithique de Say permettraient d'exploiter économiquement ce gisement. A la date de l'élaboration de la présente étude, seuls les résultats préliminaires des recherches et analyses exécutées par Humboldt Wedag A.G. sont disponibles. La teneur moyenne en Fe est de 42 à 49 %. La réduction de la teneur en P (1,6 % P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) nécessite des traitements pyrométallurgiques spéciaux.

Le projet de minerai de Mont Klahoyo, en Côte d'Ivoire, a été arrêté du fait de la conjoncture internationale de l'industrie sidérurgique et des difficultés propres au projet (la faible teneur en Fe, l'éloignement de la mer, etc.).

Tableau 23. Mines de minerai de fer en exploitation dans les pays de la CEAO

Pays	Société	Localisation du gisement	Géologie, caractéristiques techniques	Situation actuelle
Mauritanie	Mines de fer Kedia - SNIM - société d'économie mixte (70,9 % à l'Etat Mauritanien) (Nouadhibou)	Dans la région de Zouerate, à 650 km de la mer.	Quartzites à magnétite d'une teneur moyenne de 38 % Fe. La production moyenne de concentré (67 % Fe) est de 9 millions de t/an	L'exploitation du minerai de fer a commencé en 1963 et les gisements pourraient s'épuiser vers 1990
Mauritanie	Mines de fer Guelbs. SNIM (Nouadhibou)	Dans la région de Zouerate, relativement proche des installations actuelles des mines Kedia	Quartzites à magnétite d'une teneur moyenne de 38 % Fe. Réserves estimées à 600 millions de t. Concentré à 67 % Fe.	Le projet actuellement achevé prévoit l'exploitation du minerai de fer en prévision de l'épuisement du minerai de fer à Kedia. En juin 1984, est prévue la mise en production dans une première phase pour 6 millions de t/an de concentré (Guelb-el-Rhein) et en 1990 dans une 2ème phase, pour 12 millions de t/an (Guelb oum Arwa Guen)

Tableau 24. Projets d'exploitation de minerai de fer dans le pays de la CEAO

Pays	Projet d'exploitation	Localisation	Géologie, SARMINOLOGIE TECHNIQUE	Situation actuelle
Côte d'Ivoire	Minerai de fer (Monts Sibayo)	A 300 km de la mer près du Man	Magnétite dans des quartzites ferrugineux. Analyses chimiques des pellets : Fe - 66,45 %, P - 0,006 %, SiO <sub>2</sub> - 3,75 %, S - 0,056 %, Réserves estimées à 1 milliard de tonnes, à 36-38 % Fe.	Etude de faisabilité élaborée en 1976 pour une exploitation minière et une usine de pelletisation de 12,5 millions de tonnes/an de pellets. Le coût de projet a été évalué à 500 millions de dollars. La conjoncture internationale de l'industrie sidérurgique et les difficultés propres au projet ont conduit à l'arrêt du projet.
Côte d'Ivoire	Minerai de fer (Monts Nimba)	A la frontière entre Guinée, Libéria et Côte d'Ivoire.	Les minerais de fer doivent être liés à ceux de la LAMCO (Libéria). Quartzites rubanés à magnétite, lesquels se sont en grande partie transformés en hématite. Fe - 30 à 50 %, SiO <sub>2</sub> - 0,41 + 1,42 %, P - 0,021 + 0,071 %, S - traces.	La projection du gisement en Côte d'Ivoire a été limitée à des titulaires de recon naissance en 1959. Des études plus approfondies sont nécessaires en vue d'évaluer la mise en valeur des minerais.
Haute-Volta	Magnétites titanifères vanadifères (Oursi)	A 280 km au nord-est de Ouagadougou dans la région d'Oursi, Tinté et Goubé	Magnétites liées à des schistes volcanico-sédimentaires birchallanés. Analyses chimiques (en %): V <sub>2</sub> O <sub>5</sub> - 34,55, TiO <sub>2</sub> - 0,10 + 1,16, Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> - 5,7 + 16,2, S - 3,0 + 3,6, P - 0,02 + 1,00. Réserves estimées à 3 milliards de tonnes.	Minerai découvert en 1940. Recherches préliminaires de 1960 à 1970. Depuis 1982 le Bureau Volcanique de la géologie et des mines (MIVOMIN) est préoccupé par la mise en valeur du gisement pour le titane et le vanadium. Des études préliminaires sont en cours. L'exploitation est prévue en Afrique du Sud.
Mali	Minerai de fer (Bessé)	A l'ouest du pays à 280 km de Bamako entre le Hefing et le Bekoya	Hématite sédimentaire. Analyses chimiques (en %): Fe - 63 + 67, SiO <sub>2</sub> - 2 + 2,5, Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> - 0,8 + 1,2, CaO - 0,1 + 0,2, P - 0,02, S - 0,01. Réserves probables de 500 millions de tonnes.	Travaux de recherche effectués successivement au cours des années 1964 à 1967, 1977 à 1978 et en 1980. Le gisement à Alé envisagé pour approvisionner une usine à Sankouba et Moribabougou mais les recherches doivent être approfondies.
Niger	Minerai de fer (Bey)	A 50 km au sud de Niamey près de Bey	Gaillottes dans des formations sédimentaires. Teneur moyenne en fer de 42 à 49 %. Par lixivage SO <sub>2</sub> et Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> peuvent être réduits et le concentré peut atteindre 55 % Fe. La séparation magnétique est nécessaire pour un concentré plus riche. La réduction de la teneur en P (environ 0,78 dans le minerai), nécessite un traitement pyrométallurgique spécial. Les réserves sont estimées à 850 millions de tonnes.	Premières reconnaissances effectuées par le BRON, il y a 20 ans. En 1977, le Niger et le Mali ont identifié le projet de Bey et dans le cadre des activités de la Commission mixte nigéro-sénégalaise ont commencé les études préliminaires après une étude technique préliminaire élaborée en 1977-1978 par des consultants l'OMUDI, en 1981-1983, la Société allemande HAMBOLDT WEDAG A.G. a réalisé des essais dans ses laboratoires et des études géologiques sur le minerai. L'étude aurait dû être achevée en Mars 1984.
Sénégal	Gisement de fer (Palamad)	au Sénégal oriental à 730 km au sud-est de Dakar entre Karabane et Koukouhourou.	Deux quartzites de minerais : - Minerai ordinaire riches (hématites) dont la teneur moyenne en Fe est de 58,5 %, permettant de produire des concentrés de bonne qualité (minerai en concentré et minerai final). - Minerai constitué par de la magnétite (38 % Fe), fournilisant après la séparation magnétique, des concentrés aptes à la pelletisation. Analyses chimiques : Calibrés riches : 66 % Fe, 2 % Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , 3 % SiO <sub>2</sub> , 0,04 % P. Lignes naturelles 62,5 % Fe, 3 % Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , 3 % SiO <sub>2</sub> , 0,05 % P. Réserves estimées à 370 millions de tonnes d'hématites. 250 millions de tonnes de magnétites.	L'étude de faisabilité a été achevée en 1983. Le projet est basé sur l'exploitation des hématites au rythme annuel de 12 millions de tonnes (4,8 millions de tonnes de calibré et 7,2 millions de tonnes de fines d'agglomération (SISGE IGSB)). L'acquisition du minerai est prévue par le chemin de fer (118 km) jusqu'au port de Bergny à 25 km à l'est de Dakar. Les coûts d'investissement sont de 983 millions de dollars (dont 569 millions de dollars pour le chemin de fer). Les conclusions favorables de l'étude ont permis à la MIVMISO de commencer les négociations pour le financement du projet et l'acquiescement du minerai. L'exploitation minière est prévue à partir de 1989.

En Haute-Volta, le Bureau voltaïque de la géologie et des mines cherche un financement extérieur pour l'exécution des recherches et l'élaboration des études pour la mise en exploitation du gisement de magnétites titanifères et vanadifères d'Oursi, évalué à environ 3 milliards 500 millions de tonnes.

Les fiches techniques des gisements présentées dans les tableaux 23 et 24 peuvent être consultées dans le volume III de cette étude.

## B. Ferraille

La ferraille est utilisée comme matière première en particulier par les sidérurgies des pays développés où l'industrie assure une collecte abondante et par les mini-aciéries des pays en développement.

Dans les pays faiblement industrialisés la collecte est fréquemment insuffisante pour satisfaire les besoins même limités des mini-aciéries. Dans les pays de la CEAO une disponibilité en ferraille d'environ 45 000 t/an est enregistrée. Il y a une exportation d'environ 30 000 t/an dont : 15 000-20 000 par la Côte d'Ivoire et 10 000-15 000 par le Sénégal.

Une disponibilité encore inutilisée par le Sénégal et la Côte d'Ivoire est la démolition des vieux bateaux dans les ports de Dakar et d'Abidjan.

En Mauritanie, la ferraille provenant de l'exploitation des installations minières, du chemin de fer, et du laminoir est utilisée comme matière première par l'aciérie, mais les disponibilités dépassent cette consommation.

Au Mali, en Haute-Volta et au Niger, les disponibilités sont beaucoup plus réduites (de 1 000 à 3 000 t/an par pays).

## C. Energie

L'industrie sidérurgique est le plus gros utilisateur industriel d'énergie. On estime que la consommation en énergie de l'industrie sidérurgique (charbon, coke, pétrole, gaz naturel, électricité, etc.) dépasse 8 % de l'énergie totale utilisée par l'industrie dans le monde.

La consommation d'énergie varie suivant les procédés technologiques utilisés dans les diverses branches de l'industrie sidérurgique (fabrication de fonte, d'acier, de produits laminés, etc.).

Les fours à arc utilisant exclusivement de la ferraille de récupération sont les plus faibles consommateurs d'énergie, puis viennent à des niveaux très proches entre eux, les filières réduction directe - four à arc et haut fourneau - convertisseur.

La nature et le volume des ressources énergétiques ainsi que leurs conditions d'utilisation dans les pays de la CEAO selon les informations actuelles se présentent comme ci-dessous.

### 1. Charbon à coke

L'utilisation du charbon à coke est liée à la production de la fonte dans le haut fourneau (filiale classique : haut fourneau - aciérie à l'oxygène).

Les prospections minières exécutées jusqu'à présent n'ont pas mis en évidence l'existence des réserves de charbon à coke dans la sous-région.

Toutefois, les réserves de charbon à coke sont très inégalement réparties dans le monde. Les pays industrialisés contrôlent l'essentiel de la production, tandis que la plupart des pays en développement (à l'exception de la Chine, de la Colombie et de l'Inde) en sont presque totalement dépourvus.

Les pays en développement sont donc intéressés, dans la perspective d'une plus grande autonomie, d'utiliser d'autres sources d'énergie (hydrocarbures, charbon non cokéfiabie, charbon de bois).

## 2. Charbon non cokéfiabie (charbon pauvre)

De nombreux procédés de réduction directe fondés sur l'utilisation de charbon non cokéfiabie sont disponibles.

Les ressources en charbon non cokéfiabie des pays de la CEAO ne sont pas importantes. Selon les renseignements disponibles, des gisements de charbon se trouvent au Niger.

Au Niger, dans le département d'Agadez, le charbon d'Anou-Araren a commencé à être exploité à partir de 1980. Il est destiné à alimenter la centrale thermique SONICHAR qui fournit l'électricité aux sociétés minières d'uranium. Les réserves certaines sont évaluées à 6 millions de tonnes. La consommation annuelle du charbon proportionnelle à la production d'électricité est de 120 000 à 200 000 t/an. Le charbon d'Anou-Araren a une puissance calorifique de 3 700 kcal/t et une teneur en cendre de 50 %.

Un autre gisement de charbon a été découvert récemment au Niger dans la région de Solomi situé à 30 km au nord de la SONICHAR. En 1983, PNC (Power Reactor and Nuclear Fuel Development Corporation, Tokyo) a effectué un prélèvement d'échantillons. Selon les résultats de ces analyses, le charbon a une puissance calorifique de 7 000 kcal/kg, 13,6 % de teneur en cendre et 0,9 % de soufre. Les réserves sont estimées à 2,25 milliards de tonnes.

## 3. Charbon de bois

Dans tous les pays de la CEAO, le bois et le charbon de bois sont largement utilisés dans les foyers domestiques. Des mesures multiples ont été prises en vue de la réduction de la consommation de bois, conséquence de la déforestation et de la désertification croissantes.

L'utilisation du charbon de bois comme agent réducteur dans les hauts fourneaux est maintenue dans quelques pays (Argentine, Brésil et Malaisie) et est prévue dans quelques projets des pays africains situés en zone tropicale (Congo, Gabon, etc.).

Au Mali, le projet de la mini-acierie prévoit l'utilisation du charbon de bois provenant d'une plantation d'eucalyptus. Les aspects économiques et sociaux de cette solution doivent être approfondis, compte tenu du climat du Mali.

#### 4. Hydrocarbures

Le gaz naturel est surtout utilisé dans les procédés de réduction directe, dans les fours de réchauffage aux laminoirs et dans les hauts fourneaux.

Le fuel est utilisé dans les hauts fourneaux afin de diminuer la consommation de coke par tonne de fonte.

L'examen des résultats des prospections pétrolières obtenus jusqu'à présent dans les pays de la CEA0, montre que seuls la Côte d'Ivoire et le Sénégal disposent des gisements pétroliers.

En Côte d'Ivoire, l'exploitation de pétrole brut a commencé en août 1980 à 15 km de Grand Bassa en mer. Le gisement "Bélier" exploité par un consortium (BSSO, SHELL, PETROCI) a produit en 1981/82, 500 000 t de pétrole brut.

Un autre consortium (Phillips Petroleum, AGIP, SEDCO PETROCI) a commencé fin 1982 l'exploitation du gisement "Espoir" en mer au large de Jaqueville. Les réserves de ce gisement sont estimées à 500 millions de tonnes devant permettre une production de 7 à 8 millions de tonnes/an. Le gaz naturel n'est pas encore utilisé.

Au Sénégal, le gisement de gaz découvert en 1978 a été exploité en 1982 et a produit 8 838 734 m<sup>3</sup> qui ont permis la production de 17,5 millions de kWh d'électricité. Ce gisement dont les estimations faisaient état de 50 millions de m<sup>3</sup> de réserves est déjà épuisé. Les permis accordés aux sociétés américaines Chevron et Labow et italienne Keimer Fox recouvrent maintenant les trois quarts du territoire off-shore du Sénégal.

Au Niger, les recherches pétrolières continuent, mais sont limitées aux régions d'Agadem et de Bilma. Les deux forages positifs exécutés en 1982 ont permis de mettre à jour une accumulation d'hydrocarbures dans la région d'Agadem. Une étude de préfaisabilité d'une petite raffinerie pour satisfaire les besoins nationaux est en cours.

La Côte d'Ivoire, la Mauritanie et le Sénégal disposent des raffineries de pétrole dont les capacités couvrent leurs besoins et assurent une exportation.

#### 5. Electricité

Dans le monde entier, l'industrie sidérurgique tend de plus en plus à utiliser les procédés électriques. La part de ces procédés qui correspondait en 1950 à 7,2 % de la production sidérurgique totale était passée à 17,2 % en 1974.

Les pays de la CEA0 couvrent la consommation actuelle d'énergie électrique par la production des centrales électriques propres, sauf le Niger qui importe du Nigeria environ 50 % de sa consommation. La puissance installée et la consommation d'électricité sont différentes d'un pays à l'autre et reflètent le degré de développement industriel de chaque pays (voir tableau 25).

Tableau 25. Energie électrique dans les pays de la CEAO

Pays	Société de production et de distribution l'énergie électrique	Puissance installée MW	Consommation d'électricité (GWh)				Projets de centrale hydraulique	
			Année	Total	Hydraulique	Thermique	En construction	Etude de faisabilité élaborée
Côte d'Ivoire	Société d'énergie électrique de la Côte d'Ivoire (EECI)	832	1981-1982	1 940	1 759	181	-	Soubré 328 MW ( 4 x 82) 1 500 GWh
Haute-Volta	Société voltaïque d'électricité (VOLTELEC)	39	1980	113	-	113	Kompienga 14 MW ( 2 x 7) 45 GWh	Noumbiel 60 MW ( 3 x 20) 300 GWh
Mali	Société d'énergie du Mali (EDM)	90	1982	140	40	100	Barrage Manantali La centrale pourrait être construite en fonction de la demande après 1988	Manantali 200 MW ( 5 x 40) 800 GWh
Mauritanie	Société nationale d'eau et d'électricité (SONELEC)	87	1980	48	-	48	-	-
Niger	Société nigérienne d'électricité (NIGEELEC)	81	1983	291 dont 141 importés	141 importés	150	-	Kandadji Phase I 125 MW Phase II 230 MW 1 200 GWh
Sénégal	Société sénégalaise de distribution d'énergie électrique (SENELEC)	197	1983	587	-	587	Manantali (voir Mali)	Le Sénégal a opté pour 40 % de la production de l'hydro-centrale de Manantali

La puissance totale installée est de 1 326 MW dont 62,4 % en Côte d'Ivoire, 14,8 % au Sénégal, 6,8 % au Mali, 6,7 % en Mauritanie, 6,1 % au Niger et 2,9 % en Haute-Volta.

En Haute-Volta, en Mauritanie, au Niger et au Sénégal, la production d'énergie électrique se réalise dans les centrales thermiques qui utilisent des produits pétroliers importés. Par conséquent, le prix de l'énergie électrique est très élevé.

La Côte d'Ivoire et le Mali sont les seuls pays producteurs d'électricité par des hydrocentrales. La sécheresse qui a vidé les lacs des hydrocentrales ces dernières années en Côte d'Ivoire a conduit à la prise de mesures opérationnelles en vue de fournir aux consommateurs de l'énergie électrique.

La centrale hydraulique de Sélingué au Mali (44 MW, 159-181 GWh) est utilisée à environ 50 % de sa capacité. L'utilisation de cette disponibilité de l'énergie électrique a été étudiée en vue de la réalisation d'une mini-acierie.

Des études techniques ont été effectuées et d'autres sont en cours afin de définir et quantifier les ressources hydroélectriques des fleuves Sénégal, Niger et Gambie qui présentent un potentiel hydroélectrique à grande échelle.

Les centrales hydrauliques suivantes ont été l'objet d'études de faisabilité et n'attendent qu'une situation favorable du marché pour être construites.

- Manantali 200 MW (5 x 40), 800 GWh au Mali, le barrage est en construction et la centrale pourrait être construite en fonction de la demande après 1988. Le Sénégal a opté pour 40 % de la production de l'énergie électrique.
- Soubré, 328 MW (4 x 82), 1 500 GWh en Côte d'Ivoire a été étudiée en vue d'approvisionner l'exploitation du minerai de fer de Mont Klahoyo.
- Kandadji phase I, 125 MW, phase II, 230 MW, 1200 GWh, au Niger.

Le développement d'une industrie sidérurgique peut se baser sur une disponibilité existante de l'énergie électrique seulement au Mali. En Mauritanie, il y a une disponibilité de puissance installée, mais l'énergie électrique est à un prix très élevé (turbines à gas-oil). En Côte d'Ivoire, au Niger et au Sénégal l'implantation d'une industrie sidérurgique doit être en corrélation avec la construction des hydrocentrales.

#### D. Infrastructure de transport

Le développement d'une industrie sidérurgique sur une base communautaire dans les pays membres de la CEAO nécessite une infrastructure de transport capable d'assurer le transport inter-Etats et l'accès de ces pays sur le marché international. La sidérurgie étant une industrie à grandes capacités, elle doit disposer de moyens de transports réguliers et à des coûts réduits.

L'infrastructure des pays de la CEAO comprend des voies routières, des voies ferroviaires (sauf le Niger), des voies fluviales (au Mali, en Mauritanie, au Niger et au Sénégal) et des ports maritimes (en Côte d'Ivoire, en Mauritanie et au Sénégal). Voir tableau 26.

Les pays de la CEAO disposent de deux axes ferroviaires inter-Etats; Côte d'Ivoire-Haute-Volta et Sénégal-Mali.

La ligne de la RAN (régie Abidjan-Niger) Côte d'Ivoire-Haute-Volta, dessert le transport entre Abidjan et Ouagadougou sur une distance de 1 173 km, dont 653 km en territoire ivoirien. La ligne Sénégal-Mali a une longueur de 1 280 km entre Dakar et Bamako, dont 630 km au Sénégal. En Mauritanie, la ligne sur l'axe Nouadhibou-Zouérate (652 km) assure l'évacuation du minerai de fer, mais elle est utilisable et pour les voyageurs et pour le transport de marchandises.

Le Niger n'a aucun réseau ferroviaire sur son territoire, mais utilise les chemins de fer du Bénin, du Nigéria et de la Côte d'Ivoire. On note d'autre part l'absence de transversale est-ouest à cause du manque de jonction Bamako-Bobo-Dioulasso et de voies ferrées au Niger.

Les voies ferrées construites avant la première guerre mondiale constitue des voies de pénétration destinées à assurer essentiellement les échanges avec les pays industrialisés. Cette situation constitue la principale entrave à l'accroissement des échanges Inter-Etats.

Le mode de transport dominant dans les pays de la CEAO est le transport routier. Les réseaux routiers bitumés, en terre et pistes, totalisent environ 103 000 km dont 45 000 km en Côte d'Ivoire et 9 000 à 15 000 km dans les autres pays.

Malgré tous les efforts d'investissements déployés par les Etats, les routes bitumées ne représentent que 10-20 % des réseaux de chaque pays.

Les deux bassins fluviaux importants de l'Afrique de l'Ouest intéressant la CEAO sont le Niger et le Sénégal. Ces fleuves présentent des variations saisonnières de débit qui rendent la navigabilité temporaire sur la plus grande partie de leurs cours (6-8 mois/an). La navigabilité fluviale y est actuellement très réduite, limitée à des transports locaux. Une amélioration de la navigabilité des fleuves Sénégal et Niger est prévue avec la construction des barrages Manantali et Kandadji.

En Afrique de l'Ouest, les ports maritimes les plus importants pour le commerce des pays sont ceux de Dakar, Abidjan, Lomé et Cotonou. Les ports de Nouakchott et Nouadhibou sont éloignés du centre géographique de la CEAO et jouent un rôle important seulement pour le commerce de la Mauritanie.

Le port de Dakar est relié au Mali par le chemin de fer et par la route. Le port d'Abidjan dispose d'une bonne desserte ferroviaire et routière vers la Haute-Volta. Le port de Lomé est bien relié par la route au Mali, à la Haute-Volta et au Niger. Le port de Cotonou joue un rôle important pour le commerce du Niger (29 %).

Les pays de la CEAO prévoient de continuer leurs efforts d'amélioration des voies de transport. En première place se trouve la modernisation des routes. La construction des barrages ayant pour vocation de régulariser le débit des fleuves contribuera au désenclavement de la zone, à l'intensification des échanges entre les pays riverains et à l'amélioration du transport en général. Le Niger a prévu dans le Plan intérimaire de consolidation (1984-1985), la réactualisation des études sur la création des ports fluviaux à Niamey et à Gaya.

Tableau 26. Axes ferroviaires et routiers dans les pays de la CEA0

Pays	Villes	Distance (en km)
<u>Axes ferroviaires</u>		
Côte d'Ivoire-Haute-Volta	Abidjan-Ouagadougou	1 173
Sénégal-Mali	Dakar-Bamako	1 280
Sénégal	Dakar-Thiès-Saint-Louis	265
Mauritanie	Nouadhibou-Zouérate	652
<u>Axes routiers</u>		
Côte d'Ivoire-Haute-Volta	Abidjan-Ouagadougou	1 176
Côte d'Ivoire-Mali	Abidjan-Bamako	1 184
Sénégal-Mali	Dakar-Bamako	1 431
Sénégal-Mauritanie	Dakar-Nouakchott	570
Haute-Volta-Mali	Ouagadougou-Bamako	903
Mauritanie-Mali	Nouakchott-Bamako	1 479
Mali-Niger	Bamako-Niamey	1 624
Haute-Volta-Niger	Ouagadougou-Niamey	520
<u>Axes routiers des pays de la CEA0 vers d'autres pays de la sous-région</u>		
Haute-Volta-Bénin	Ouagadougou-Cotonou	1 006
Haute-Volta-Togo	Ouagadougou-Lomé	970
Haute-Volta-Ghana	Ouagadougou-Accra	1 036
Niger-Bénin	Niamey-Cotonou	968
Niger-Togo	Niamey-Lomé	1 123
Niger-Nigéria	Niamey-Lagos	1 050
Mali-Guinée	Bamako-Conakry	910

La première phase d'une étude d'un plan d'extension et d'interconnexion des réseaux ferroviaires de la CEA0 a été achevée en décembre 1983. Selon cette étude, les projets qui paraissent à priori les plus intéressants sont :

Bamako-Ferkessedougou, 620 km, interconnexion du Mali, du Sénégal et de la Côte d'Ivoire

Niamey-Parakou, via Dosso, 637 km, extension du réseau du Bénin vers le Niger

Ouagadougou-Niamey, 735 km, interconnexion du Niger, de la Haute-Volta et de la Côte d'Ivoire.

On mentionne que l'étude n'a retenu aucun projet minier ou sidérurgique dans les prévisions de développement industriel des pays de la CEAO.

Les options des pays de la CEAO concernant le développement de l'industrie sidérurgique devront être prises en considération dans les phases suivantes de cette étude. Ce fait est évident si on compare les coûts de transport ferroviaire de PCFA 22,5/t/km avec les coûts de transport routier de PCFA 45/t/km.

## V. REALISATION ET TENDANCES DANS LA CONSTRUCTION DES UNITES SIDERURGIQUES

### A. Sidérurgie et économies d'échelle

La demande croissante de l'industrie en produits laminés d'acier a déclenché durant ce siècle l'escalade vers les grandes unités sidérurgiques.

Il est admis que la mise en oeuvre d'unités de plus en plus grandes procure des économies en capitaux et en coûts d'exploitation. La course aux économies d'échelle s'est développée dans les pays industrialisés les plus avancés : Etats-Unis, France, Japon, République fédérale d'Allemagne, Royaume-Uni, URSS, etc.

L'expérience enseigne aujourd'hui que les économies d'échelle sont un phénomène économique qui doit être apprécié dans son contexte global et non seulement en termes de coûts à la tonne installée.

Il faut tenir compte que les grandes unités risquent de manquer de flexibilité et de capacité d'adaptation rapide au marché et que les économies d'échelle sont rapidement annulées par un faible taux de marché.

Depuis 30 ans, un type d'unité sidérurgique connu sous le terme de "mini-sidérurgie" s'est révélé une innovation réussie et durable. Les premières mini-sidérurgies dotées des fours électriques alimentés en ferraille et d'un laminoir à fer à béton ne dépassaient pas la production de 100 000 t/an.

Une série de perfectionnements techniques introduits dans la filière des mini-sidérurgies a permis le développement de cette technologie.

La réduction directe du minerai de fer (les fours électriques utilisant la haute puissance) la coulée continue et les laminoirs à caractéristiques améliorées constituent la filière des mini-sidérurgies actuelles.

L'utilisation du minerai de fer précuit dans les fours électriques a rendu indépendants les pays en développement ne disposant pas de ferraille suffisante pour accéder à l'industrie sidérurgique.

A partir de la filière complète on peut réaliser des mini-sidérurgies de différentes capacités, plus ou moins intégrées. Dans l'annexe I sont présentées quelques mini-sidérurgies intégrées (réduction directe - aciérie électrique - coulée continue - laminoir) ainsi que des installations de réduction de minerai de fer, installations de coulée continue, fours électriques et laminoirs appartenant aux mini-sidérurgies réalisées.

Les figures IV, V et VI présentent une image de la filière classique de l'industrie sidérurgique (haut fourneau - aciérie - laminoirs y compris l'usine à coke, la fabrique d'oxygène, etc.) et de la filière de la mini-sidérurgie (réduction directe - aciérie - laminoir).

Le développement des mini-sidérurgies - particulièrement ces 10 dernières années - est dû aux avantages qu'elles offrent :

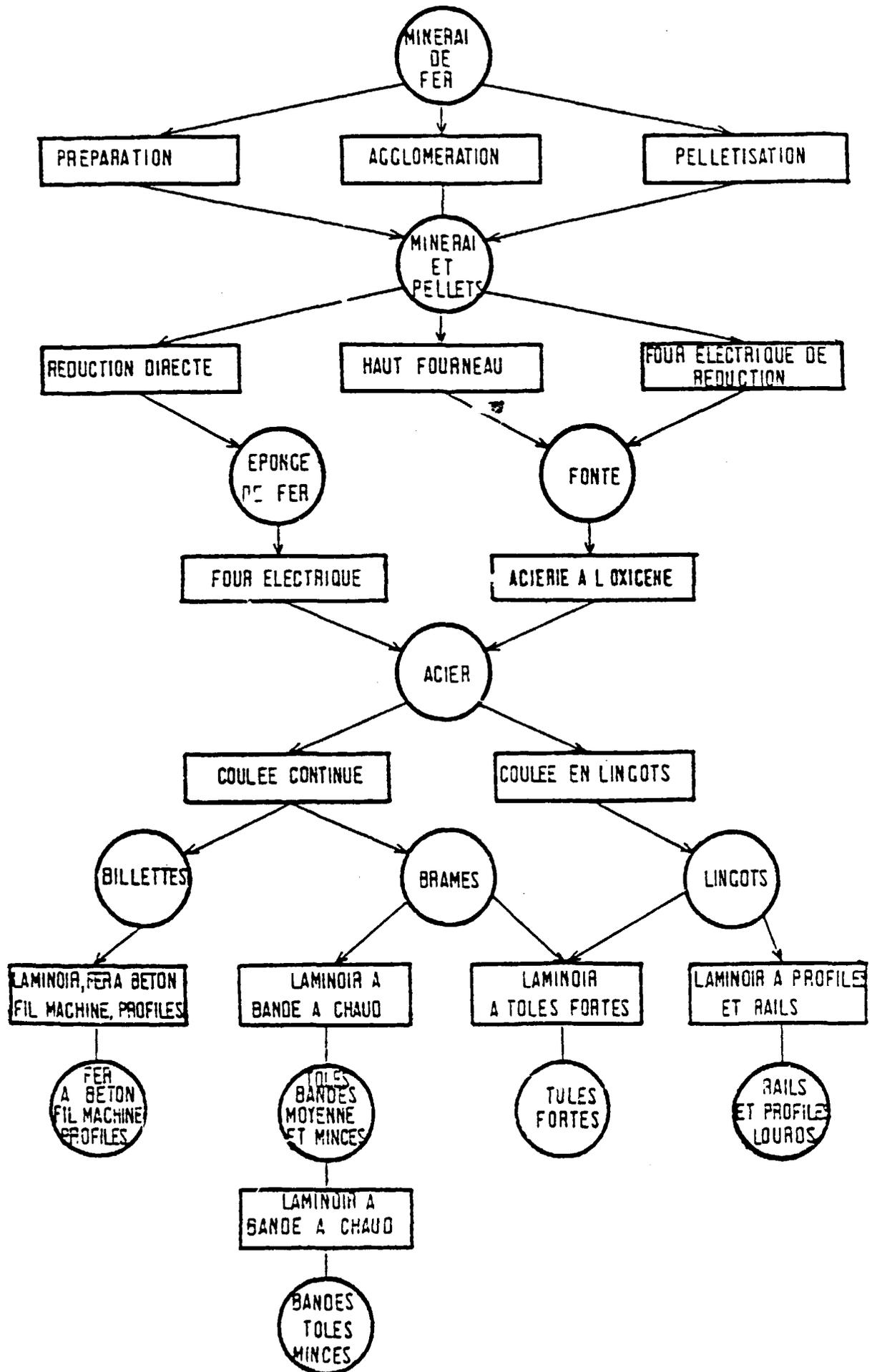


Figure IV. Filière minerai de fer-acier-produit laminés

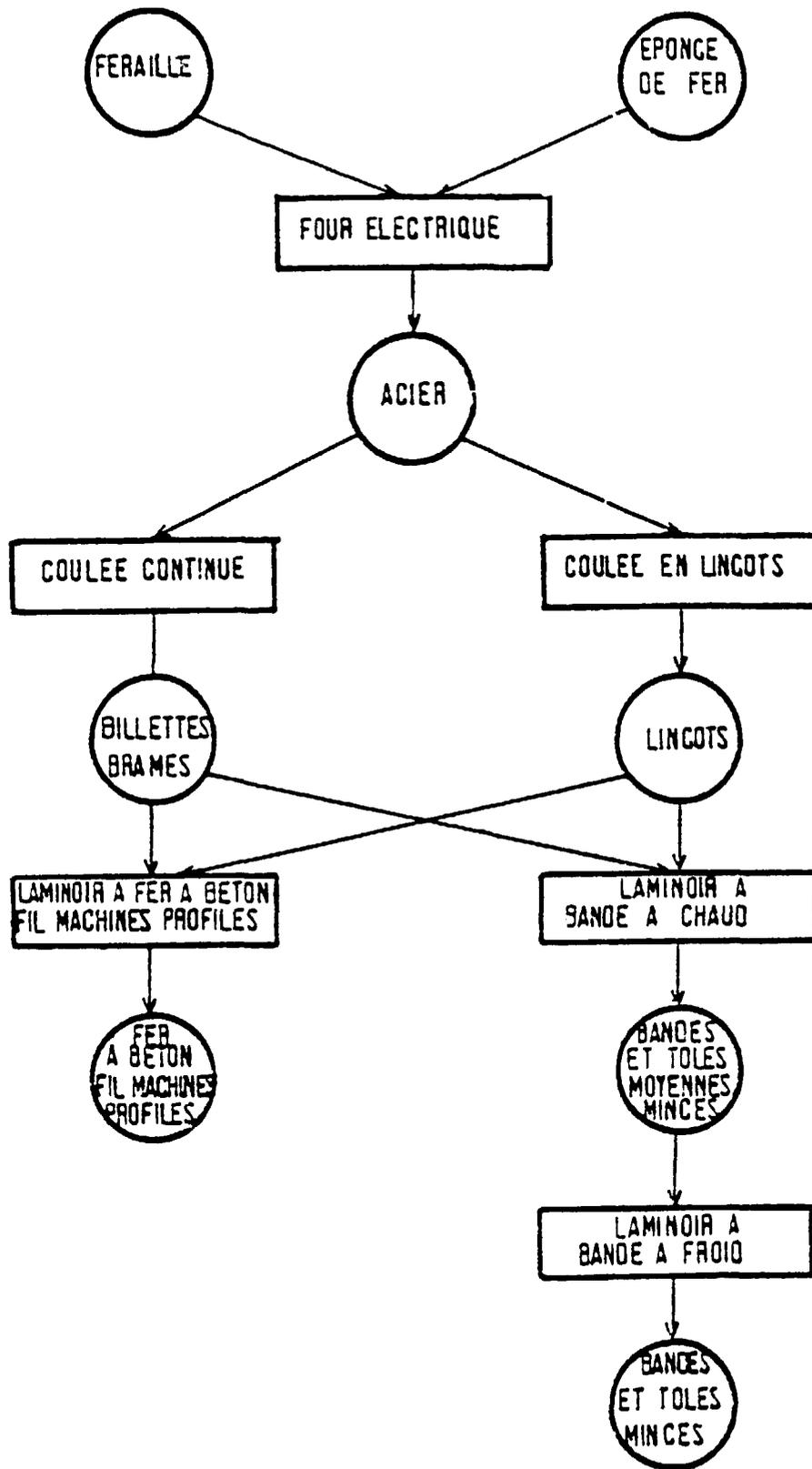
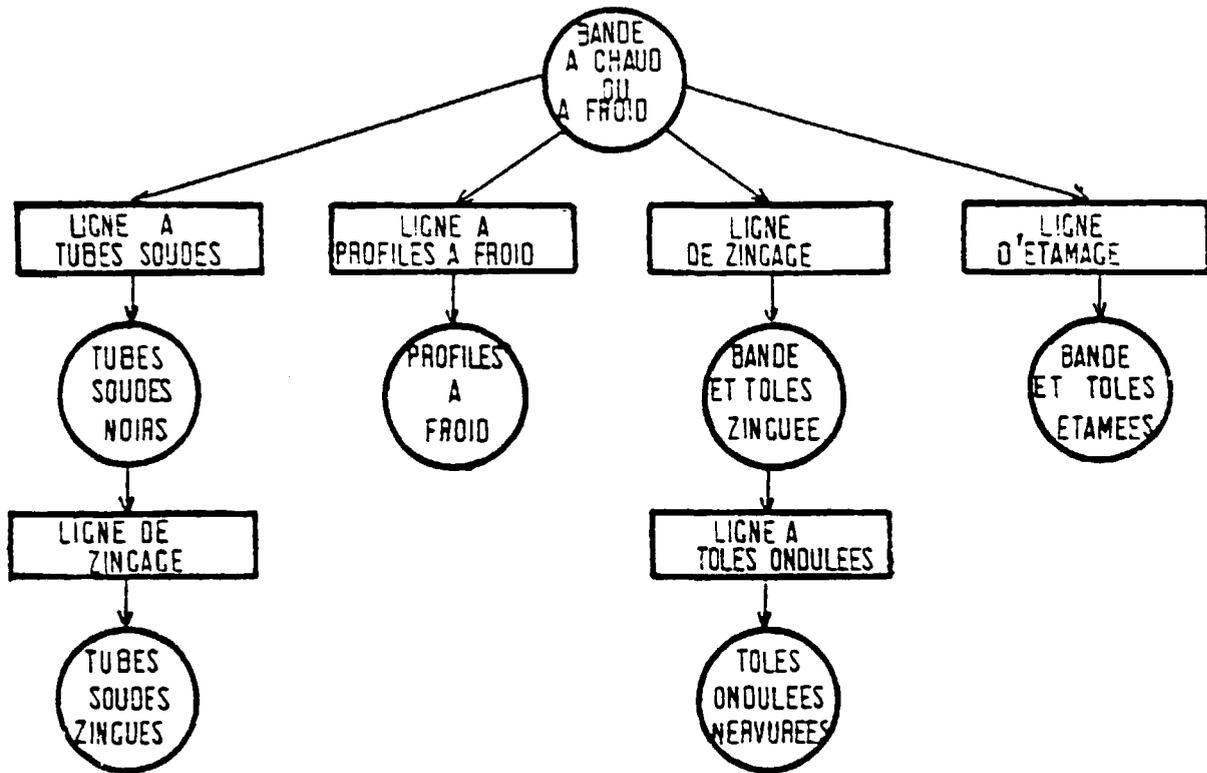


Figure V. Filière ferraille et/ou éponge de fer-acier- produits laminés

# FILIERE PREMIERE TRANSFORMATION DES METAUX

## 1- FILIERE BANDE



## 2- FILIERE FIL MACHINE

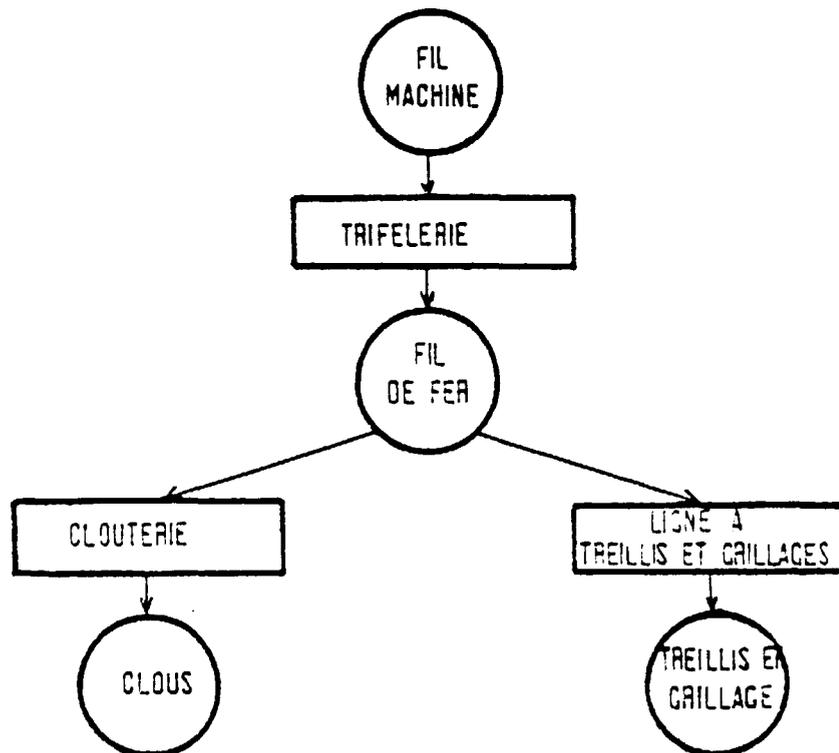


Figure VI. Filière première transformation des métaux

- Le taux de 40 à 60 % que représente le coût d'investissement des mini-sidérurgies par rapport aux coûts d'investissement des sidérurgies classiques;
- La période de construction plus réduite (2 à 4 ans en comparaison des 4 à 12 ans pour une sidérurgie classique);
- La simplicité du processus qui ne demande pas beaucoup de spécialistes et qui se caractérise par une productivité plus élevée dans le travail;
- La capacité de production bien adaptée aux besoins du marché;
- La possibilité de construction des capacités dans une gamme large de dimensions pouvant être développées par étapes.

Les mini-sidérurgies se sont développées également dans les pays en développement et dans les pays développés. En 1980, la production d'acier réalisée dans des mini-aciéries, par rapport aux aciéries à oxygène, a représenté 27 % aux Etats-Unis, 55 % en Italie, 46 % en Espagne et 26 % dans la CEE. Des études montrent que les mini-sidérurgies continueront à se développer et, en 1980, elles fourniront 30 % de la production mondiale d'acier.

#### B. Réduction directe

Les procédés de réduction directe permettent de passer directement du minerai de fer à un produit appelé éponge de fer susceptible d'être chargé dans un four électrique pour y être transformé en acier. Ces procédés fonctionnent, soit avec un réducteur solide (charbon pauvre), soit avec un réducteur gazeux (gaz naturel).

On assiste pour l'instant à l'affirmation de la prépondérance des procédés de réduction par le gaz naturel, en particulier des procédés MIDREX et HYL, qui font l'objet d'améliorations successives, et qui représentent actuellement plus de 90 % des projets de réduction directe dans les pays en développement. Mais l'attention a été attirée sur les progrès réalisés sur la réduction directe du minerai de fer en utilisant le charbon pauvre (lignite).

Les procédés de réduction directe sont contrôlés par des grandes sociétés sidérurgiques appartenant aux pays développés à économie de marché. La société Krupp de la République fédérale d'Allemagne détient la licence du procédé ARMCO (réducteur gazeux) tout en développant et proposant son propre procédé à partir d'un réducteur solide. Le procédé MIDREX (réducteur gazeux) est détenu par la société Korf de la République fédérale d'Allemagne. La société italienne Danieli détient la licence du procédé KINGLOR-METOR réalisé jusqu'à présent en Italie et en Birmanie.

Le recensement en 1980/81 des projets sidérurgiques dans les pays en développement met en lumière que les projets de réduction directe se multiplient et représentent près de 40 % de la capacité des projets étudiés. Il s'agit de 40 projets représentant une capacité d'environ 46 millions de tonnes, projets lancés ou qui font l'objet d'études approfondies.

La taille normale des installations de réduction directe s'établirait de 300 000 à 600 000 t/an.

La variété des procédés permet d'envisager des tailles beaucoup plus réduites, jusqu'à 20 000 t/an dans le cas du procédé KINGLOR-METOR, mais également des tailles plus importantes.

### C. Four électrique, coulée continue, laminoirs

Le four électrique aussi bien adapté à l'alimentation en ferraille qu'en minerai précuit (éponge de fer) offre la possibilité de développer des mini-sidérurgies utilisant du minerai de fer et de la ferraille disponible. La capacité du four électrique varie de 10 à 100 t en fonction de la production d'acier.

L'acier liquide est coulé soit en lingots (la technologie classique), soit en billettes et brames en utilisant l'installation de coulée continue. Les installations de coulée continue sont adaptables à toutes les capacités des mini-aciéries et présentent des avantages importants : économie de métal, d'énergie, coûts réduits d'investissement et de production. On estime qu'à présent environ 35 % de la production mondiale d'acier passe par la coulée continue.

Les mini-aciéries peuvent être dotées de laminoirs à produits longs ou à produits plats. Les réalisations récentes des laminoirs à produits longs (fer à béton, fil machine, profilés) montrent la tendance vers la construction de laminoirs semi-continus ou continus avec des capacités de 100 000 à 300 000 t/an de produits finis. Les constructeurs proposent aussi des laminoirs plus petits dotés de cages horizontales-verticales monobloc, complétés par une sortie à fil équipée d'un bloc finisseur.

Les laminoirs à produits plats sont les plus lourds de la sidérurgie, soit pour les tôles fortes, soit pour les bandes larges.

La production d'un laminoir à tôles fortes est de l'ordre de 1 million de tonnes/an. Les trains à larges bandes ont des capacités de 1 à 6 millions de tonnes/an.

En dehors de ces unités à grande capacité, il faut mentionner les laminoirs réversibles à chaud Steckel. Ces laminoirs sont de plus en plus demandés pour la construction des capacités au-dessus de 500 000 t/an. Les coûts d'investissement par tonne installée pour un laminoir Steckel représentent en moyenne 65 % des coûts de construction d'un laminoir continu de même capacité pour les bandes à chaud.

Dans le domaine des laminoirs à bande à froid, des unités de 150 000 à 500 000 t/an se sont développés.

## VI. PROGRAMME PRELIMINAIRE DE DEVELOPPEMENT DE L'INDUSTRIE SIDERURGIQUE DANS LES PAYS DE LA CEA0

L'identification des projets pour le développement de l'industrie sidérurgique est basée sur les besoins du marché et sur les ressources naturelles en minerai de fer et en énergie des pays de la CEA0.

L'analyse de ces facteurs dans chaque pays a conduit à la proposition d'un certain nombre de projets présentés dans un programme préliminaire de développement de l'industrie sidérurgique.

Ces projets ont pour but l'approvisionnement en produits sidérurgiques du marché communautaire de la CEA0 par la réalisation d'unités sidérurgiques de capacités viables du point de vue technique et économique.

Les réalisations de l'industrie sidérurgique sur le plan international et en particulier dans les pays en développement ces 10 dernières années montrent que la technique actuelle permet d'installer des petites et moyennes capacités sidérurgiques rentables.

En même temps, ces réalisations montrent qu'il y a une limite minimale de capacité pour chaque type d'installation, au-dessous de laquelle la viabilité économique du projet est compromise. Dans le cas des unités sidérurgiques de capacité moyenne, les caractéristiques techniques des équipements, les coûts d'investissement et les résultats économiques du projet sont plus favorables.

Il est évident que l'intégration de l'économie de chaque pays dans des sous-ensembles plus vastes changent l'échelle du marché et rendent plus favorable la réalisation et le fonctionnement des projets.

Les projets proposés tiennent compte des marchés, des ressources en minerai de fer, de la disponibilité de l'énergie électrique bon marché, des réserves de charbon et de gaz naturel, ainsi que de la nécessité d'assurer une répartition équitable de la production entre les pays.

Un autre facteur pris en considération a été la volonté exprimée par les représentants des Ministères du Plan et de l'industrie de chaque pays, de développer une industrie sidérurgique nationale dans un cadre de coopération sous-régionale.

### A. Programme préliminaire de réalisation des projets sidérurgiques

Il est prévu que le développement de l'industrie sidérurgique dans les pays de la CEA0 se réalisera successivement par groupes de produits et par étapes.

Le plan directeur de ce développement se présente comme suit :

- Les produits longs (fer à béton, fil machine, profilés) commenceront à approvisionner le marché à partir de 1990 et atteindront une production du niveau de la demande du marché en 1995.

- Les unités de production de produits plats (tôles, bande, y compris bandes étamée et zinguée) seront mises en fonctionnement de 1992 à 1995, le marché étant approvisionné au commencement en tôles et bandes laminées à chaud et après en bandes laminées à froid et revêtues.
- Les unités de production d'acier brut sont prévues pour la production de produits longs à partir de 1990 et pour les produits plats à partir de 1996.
- Les installations de réduction directe sont envisagées à partir de 1990 pour les produits longs et après 1997 pour les produits plats.

La production de profilés lourds, rails et tôles fortes n'a pas été proposée. Le marché de ces produits dans les pays de la CEAO est trop petit en comparaison des capacités minima des laminoirs de ce type.

Une importation de billettes, brames et éponges de fer (minerai préréduit) est envisagée pendant différentes périodes jusqu'à l'intégration des laminoirs.

Les programmes préliminaires de développement ont été élaborés en deux hypothèses, correspondant à la demande de marché évaluée dans :

- Le scénario de faible croissance;
- Le scénario normatif.

La réalisation des projets de laminoir à fer à béton et profilés a été étudiée en deux variantes :

- La variante 1 correspondant à la réalisation de quatre laminoirs;
- La variante 2 correspondant à la réalisation de deux laminoirs, en assurant la même capacité.

Il résulte des programmes préliminaires de développement des entreprises sidérurgiques correspondant au scénario de faible croissance (variantes 1 et 2) et au scénario normatif (variantes 1 et 2)

Ci-joint sont présentées les filières de la fabrication des produits longs, des produits plats et les programmes préliminaires de développement dans le scénario de faible croissance (voir figures I, II et III, et dans l'annexe II les tableaux 1 et 2).

Les projets proposés dans le programme préliminaire, scénario de faible croissance, sont les suivants :

- Une mini-sidérurgie intégrée (réduction directe, aciérie électrique, coulée continue, laminoir) de 120 000 t/an de fer à béton, profilés et fil machine au Mali dans la variante 2. La variante 1 prévoit la même mini-sidérurgie de 120 000 t/an, mais le laminoir aura une capacité de 30 000 t/an de profilés et fer à béton. Dans cette variante environ 100 000 t/an de billettes de coulée continue seront destinées aux laminoirs prévus au Niger et au Sénégal.

- Une mini-sidérurgie de produits plats est envisagée en Côte d'Ivoire; elle sera dotée d'une installation de réduction directe (600 000 t/an), d'une aciérie électrique, d'une coulée continue (420 000 t/an), d'un laminoir à bande à chaud (400 000 t/an) et d'un laminoir à bande à froid (200 000 t/an). Cette production de tôles et bandes est destinée aux marchés de tous les pays membres de la CEAO.
- La production de tôles et bandes zinguées et étamées est envisagée en Côte d'Ivoire (ligne d'étamage : 60 000 t/an), en Haute-Volta (ligne de zingage : 30 000 t/an) et au Sénégal (ligne d'étamage : 60 000 t/an).
- Un laminoir à fer à béton, profilés et fil machine d'une capacité de 120 000 t/an est proposé en Côte d'Ivoire dans la variante 1. L'intégration de ce laminoir est envisagée ultérieurement par l'extension de la réduction directe et de l'aciérie de produits plats.
- Un laminoir à fer à béton d'une capacité de 30 000 t/an est proposé au Niger dans la variante 1. Dans la variante 2, ce laminoir est prévu à une capacité de 120 000 t/an. Dans la perspective de la mise en valeur du gisement de minerai de fer de Say, il est prévu l'intégration de ce laminoir par la construction d'une aciérie électrique et d'une installation de réduction directe. Jusqu'à la mise en production de l'aciérie et de la réduction directe, l'approvisionnement en billettes est prévu par l'importation du Mali (variante 1) ou du Nigéria (variante 2).
- Un laminoir à fer à béton, fil machine et profilés est prévu au Sénégal dans la variante 1 avec une capacité de 60 000 t/an, approvisionné en billettes du Mali. La production de ce laminoir sera destinée au marché local et au marché ivoirien jusqu'à la mise en route du laminoir prévu en Côte d'Ivoire.

Comme agents réducteurs pour la production d'éponge de fer, on peut prendre en considération :

- Au Mali, le charbon importé ou local si les prospections et les recherches permettent la mise en exploitation de lignite;
- Au Niger, le charbon (lignite) d'Anou Araren;
- En Côte d'Ivoire, le gaz naturel.

La disponibilité d'énergie électrique a été considérée comme suit :

- Au Mali, l'énergie électrique disponible immédiatement de l'hydrocentrale Sélingué et prochainement de l'hydrocentrale Manantali;
- Au Sénégal, l'énergie électrique du réseau national en développement y compris l'hydrocentrale de Manantali;
- Au Niger, l'importation de l'énergie électrique du Nigéria jusqu'à la réalisation du barrage de Kandadji;
- En Côte d'Ivoire, le développement de nouvelles capacités de production d'énergie électrique, éventuellement par l'utilisation du gaz naturel;
- En Haute-Volta, par la construction des hydrocentrales étudiées sur les fleuves Volta.

L'approvisionnement du marché de la Mauritanie en fer à béton est prévu à partir du laminoir de Nouadhibou. Ce laminoir, dont la production est estimée à 20 000 t/an de fer à béton en barre, livrera au marché de la CEAO environ 60 % de sa production.

On a également prévu la reprise de la production de fer à béton à partir du laminoir des IMCI de la Côte d'Ivoire jusqu'à la mise en route d'un nouveau laminoir, envisagé dans le programme préliminaire.

Un programme préliminaire de développement des entreprises de transformation des métaux correspondant au scénario de faible croissance est présenté dans le tableau 3 de l'annexe II.

Une unité de tôles ondulées et nervurées est proposée au Sénégal, qui, d'ailleurs, se trouve dans un état avancé d'étude.

Le développement de la production des tubes soudés au niveau de la demande est envisagé par la construction de trois unités : au Sénégal une unité de 16 000 t/an, au Niger de 10 000 t/an et en Côte d'Ivoire de 16 000 t/an. Les unités existantes de tubes soudés en Côte d'Ivoire et en Haute-Volta sont prises en considération avec une production moyenne respective de 11 000 t/an et de 4 000 t/an.

Une unité de tréfilage et de fabrication de treillis, clous et grillages est envisagée au Niger avec une capacité de 5 000 t/an. Cette entreprise jointe à celles de la Côte d'Ivoire et du Sénégal pourront approvisionner le marché de tous les pays de la CEAO.

#### B. Echelonnement des projets

Les projets sidérurgiques et, en particulier, les projets des unités intégrées demandent une période plus longue, tant pour la phase de préinvestissement que pour l'exécution et la mise en oeuvre. Ils impliquent un volume d'investissement et la décision de la réalisation doit se baser sur des études approfondies. L'exécution et la mise en oeuvre doivent s'inscrire dans les durées prévues. Des retards dans l'achèvement des travaux, dans les livraisons et dans la mise en route, etc. entraîneront inévitablement des augmentations du coût d'investissement et mettront en péril la viabilité du projet.

Compte tenu de l'expérience d'achèvement des mini-sidérurgies et des laminoirs, les durées suivantes ont été estimées comme nécessaires : phase de préinvestissements : deux à quatre ans; phase d'investissements : un an et demi à trois ans; phase d'exploitation jusqu'à la réalisation de la production et des indicateurs économique-financiers : deux à cinq ans.

Le décalage de réalisation entre les projets a été estimé comme nécessaire pour assurer un échelonnement des fonds d'investissement, de la capacité de construction et de la formation de cadres et pour créer des conditions de maîtrise des technologies de fabrication.

L'échelonnement des projets sidérurgiques prévus dans le programme préliminaire, scénario de faible croissance, est présenté dans l'annexe II [tableau 4 (variante 1) et tableau 5 (variante 2)].

L'échelonnement des entreprises de première transformation des métaux pour le même scénario est présenté dans le tableau 6 de l'annexe II.

L'échelonnement est présenté à titre d'orientation, montrant la longue durée de la réalisation d'un projet sidérurgique, la multitude de problèmes à résoudre et la nécessité de commencer à temps la préparation.

#### C. Estimation du personnel

L'édification d'une industrie sidérurgique soulève des problèmes de coûts de financement et de réalisation, mais également des problèmes de formation du personnel qui doit assurer la maîtrise du secteur sidérurgique.

Il s'agit de personnel surveillant les processus technologiques et les installations énergétiques desservant les ateliers mécaniques et de réparation et de personnel technique, d'administration et de commercialisation des produits. La structure professionnelle du personnel nécessaire à une industrie sidérurgique est très diversifiée, comprenant la plupart des métiers industriels.

La formation de ce personnel doit comprendre en dehors du stage de qualification selon les catégories professionnelles, un stage de formation spécifique sectorielle effectué dans le cadre des unités industrielles.

Les coûts de formation par cadre, technicien et ouvrier sont très élevés et sont influencés par le type de technologie transférée et le niveau existant d'assimilation dans les pays recevants.

La formation du personnel sidérurgique dont les pays de la CEAO auront besoin dans le cadre de programme de développement, devrait donc faire l'objet d'un examen approfondi dans les études des projets.

L'estimation des besoins en personnel pour les projets proposés est basée sur des ratios de productivité moyenne dans les pays en développement. Il a été estimé à environ 3 000 personnes dans la variante 1 et à 2 800 personnes dans la variante 2. La différence provient de l'exploitation des laminoirs à produits longs plus petits et plus nombreux dans la variante 1 (voir tableau 7 de l'annexe II).

#### D. Coopération avec les pays voisins pour l'approvisionnement en semi-produits

La réalisation des projets a été échelonnée en commençant par les laminoirs et en terminant par leur intégration. Les sociétés sidérurgiques seront ainsi en mesure de participer elles-mêmes aux investissements de développement.

Par conséquent, une importation de billettes, de brames et d'éponge de fer est envisagée de 1992 à 1999 au Niger et en Côte d'Ivoire. Une estimation du volume de ces importations résultant de l'échelonnement des projets se présente dans le scénario de faible croissance ci-dessous (tableau 27) :

Tableau 27. Estimation du volume des importations

Produits	Côte d'Ivoire		Niger (Variante 2)	
	Période	Tonnes	Période	Tonnes
Billettes	1993-1998	30 000-100 000 <sup>a/</sup>	1994-1997	30 000-100 000
Brames	1992-1998	60 000-350 000	-	-
Eponge de fer	1996-2000	100 000-600 000	1996-1998	40 000-140 000

Note : a/ Variante 1.

Ces importations pourraient se faire à partir du Nigéria où sont en fonctionnement des usines sidérurgiques en mesure de fournir les semi-produits présentés.

Une proposition de coopération envisageant, d'une part, l'exportation de minerai de fer par les pays de la CEAO vers le Nigéria et, d'autre part, l'importation d'éponges de fer, de billettes et de brames en Côte d'Ivoire et au Niger a été favorablement reçue par les autorités nigériennes.

Dans les étapes suivantes des études, cette coopération doit être l'objet d'un examen spécial afin d'échelonner sur une période plus longue les efforts financiers des projets.

## VII. ASPECTS ECONOMIQUES ET FINANCIERS DES PROJETS

La réalisation du programme de développement sidérurgique proposé implique des efforts financiers, matériels et humains considérables qui seront approfondis dans les étapes suivantes des projets.

Pour avoir une idée de la grandeur de ces efforts, une estimation des coûts d'investissement et du chiffre d'affaires est présentée ci-dessous. Les coûts d'investissement sont estimés sur la base des indices des coûts d'unités sidérurgiques similaires.

Une comparaison entre les coûts d'investissement estimés ces 10 dernières années montre une augmentation rapide de coûts de réalisation des unités sidérurgiques.

D'après la Communauté économique européenne, le coût des équipements pour la sidérurgie aurait augmenté de 35 % entre 1960 et 1970, mais de plus de 50 % entre 1970 et 1975. Il est difficile de prévoir comment évoluera le coût du capital à moyen et long termes.

Les sociétés d'ingénierie et les constructeurs de biens d'équipement pour la sidérurgie sont concentrés dans les pays développés. Elles ont, d'une part, intérêt à augmenter leurs ventes dans les pays en développement et, d'autre part, à maintenir la rentabilité de leur industrie en compensant une baisse relative de leurs activités par des prix plus élevés.

Une estimation de coûts d'investissement pour les mini-sidérurgies proposées dans le programme préliminaire des pays de la CEAO a été élaborée pour le scénario de faible croissance (voir tableau 8 de l'annexe II).

Les coûts d'investissement par projet sont estimés comme suit :

- Une mini-sidérurgie de 120 000 t/an de produits longs (réduction directe - aciérie électrique - coulée continue - laminoir à fer à béton et profilés) : environ 160 millions de dollars (1 300 dollars/t);
- Une mini-sidérurgie de 350 000 t/an de bande à chaud, de bande à froid et de bande étamée (réduction directe, aciérie électrique, laminoir à bande à chaud, laminoir à bande à froid, ligne d'étamage) : environ 700 millions de dollars (2 000 dollars/t);
- Un laminoir à fer à béton, fil machine et profilés, 60 000 t/an : environ 30 millions de dollars (500 dollars/t).
- Un laminoir à fer à béton et profilés, 30 000 t/an : environ 20 millions de dollars (660 dollars/t).

Pour l'ensemble des projets proposés, le volume total des coûts d'investissement s'élève à environ 1 milliard 200 millions de dollars dans la variante 1 et à 1 milliard 150 millions de dollars dans la variante 2. La différence de 50 millions de dollars provient de laminoirs à fer à béton et profilés. Il s'agit de quatre laminoirs dans la variante 1 et de deux laminoirs dans la variante 2 pour la même capacité de 240 000 t/an.

L'évaluation du chiffre d'affaires est basée sur la production réalisable (environ 80 % de la capacité installée).

Les prix de vente ont été considérés comme prix moyens actuels d'importation f.o.b. dans les pays de la CEAO, à savoir : fer à béton et fil machine, 400 à 430 dollars/t; petits profilés, 500 à 575 dollars/t; tôles et bandes, 600 à 690 dollars/t, tôles zinguées, 650 à 750 dollars/t, tôles étamées, 950 à 1 100 dollars/t, tôles ondulées, 620 à 720 dollars/t, tubes sans soudure, 720 à 840 dollars/t et fil tréfilé, clous, 600 à 680 dollars/t.

La production provenant des unités proposées dans les pays de la CEAO destinée au marché est estimée à 192 000 t/an de produits longs, 180 000 t/an de produits plats et 34 000 t/an de tubes soudés.

Le chiffre d'affaires pour l'ensemble de cette production s'élève à 350 millions de dollars/an. Admettons un coefficient d'utilisation des capacités encore plus réduit (environ 70 %), le chiffre d'affaires pourrait baisser à 300 millions de dollars/an.

L'apport net en devises de la production peut être estimé à 50 % de la valeur de la production, la différence de 50 % étant considérée comme la valeur de l'importation pour la production et le remboursement du capital emprunté en devises.

Il en résulte une économie annuelle en devises par le remplacement des importations de produits sidérurgiques de 150 à 165 millions de dollars/an, en fonction de la valeur de la production.

Un autre avantage pour les économies nationales des pays de la CEAO est la création d'emplois, représentant près de 3 000 emplois pour l'ensemble des pays.

Une estimation des principaux facteurs économiques figure au tableau 9 de l'annexe II.

## VIII. CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS

### A. Synthèse des résultats

#### 1. Etude de marché

La consommation des produits sidérurgiques dans les pays membres de la CEAO a évolué de 1971 à 1981 à un taux moyen annuel de croissance de 6,2 % atteignant dans la période de 1976 à 1980 un niveau de 273 000 t/an. L'approvisionnement en produits sidérurgiques est assuré essentiellement par l'importation.

La croissance de la demande jusqu'à l'an 2000 a été estimée à un taux moyen annuel de 6,6 % dans le scénario de faible croissance qui a été retenu comme le plus favorable.

La demande en 1995 pourrait être, dans cette hypothèse, de 400 000 t de produits sidérurgiques, dont 178 000 de tôles et bandes, 163 000 de fer à béton, profilés, barres et rails et 38 000 de tubes soudés.

#### 2. Sources de matières premières et d'énergie

Les gisements de minerai de fer des pays de la CEAO sont estimés à 3 milliards 580 millions de tonnes, dont un milliard en Côte d'Ivoire (Mont Klahoyo), 500 millions au Mali (Balé), 600 en Mauritanie (Kedia et Guelbs), 850 au Niger (Say) et 630 au Sénégal (Falémé).

La ferraille disponible dans les pays de la CEAO est évaluée à 45 000 t/an et pourrait être utilisée comme matière première complémentaire pour une future sidérurgie.

Les ressources énergétiques découvertes jusqu'à présent sont évaluées à plus de 500 millions de tonnes de pétrole en Côte d'Ivoire, à environ 6 millions de tonnes de charbon non cokéifiable au Niger et à 40 millions de tonnes de tourbe au Sénégal. Il faut mentionner le gaz naturel disponible en Côte d'Ivoire.

Un potentiel hydroélectrique important peut être valorisé par la construction de barrages et hydrocentrales sur les fleuves Niger, Sénégal et Volta.

Une disponibilité d'énergie électrique (100 GWh) existe au Mali à partir de la centrale hydraulique de Sélingué. L'implantation d'une industrie sidérurgique dans les autres pays est conditionnée par la réalisation d'une source d'énergie électrique à un prix bon marché.

#### 3. Infrastructure de transport

Les réseaux de transport sont insuffisants et constituent une entrave pour le développement industriel.

La construction d'une voie ferrée au Niger et l'interconnexion des voies ferrées du Mali et de la Haute-Volta sont indispensables pour le développement de l'industrie sidérurgique.

#### 4. Situation de l'industrie sidérurgique existante

La mini-aciérie de la SNIM, à Nouadhibou (Mauritanie), pourrait approvisionner en fer à béton les marchés de la Mauritanie et du Sénégal jusqu'à un niveau de production de 20 000 t/an par le développement de l'aciérie.

Le laminoir à fer à béton des IMCI, à Abidjan (Côte d'Ivoire), peut être remis en fonctionnement à sa capacité actuelle (12 000 t/an) pour l'approvisionnement du marché ivoirien jusqu'à l'installation d'un nouveau laminoir en Côte d'Ivoire.

Les entreprises de transformation des métaux (tubes, tôles ondulées, tréfilerie, etc.) continueront à approvisionner le marché. Après la mise en fonction des mini-sidérurgies dans les pays de la CEAO, elles bénéficieront d'un approvisionnement local en fil machine et bande.

#### 5. Plan directeur de développement de l'industrie sidérurgique

Les projets identifiés sont présentés dans un programme préliminaire de développement de l'industrie sidérurgique dans les pays de la CEAO jusqu'à l'année 2000. Le scénario de faible croissance, variante 2, résulte comme plus probable et plus avantageux.

Le programme proposé envisage la couverture des besoins du marché en produits sidérurgiques pour l'ensemble des pays de la CEAO à partir de 1995. La réalisation de projets identifiés est proposée par étapes.

##### a) Projets à court terme (1985-1990)

- . une mini-sidérurgie de 120 000 t/an de produits longs (fer à béton, profilés, barres) au Mali (variantes 1 et 2),
- . un laminoir de 60 000 t/an au Sénégal (variante 1).

##### b) Projets à moyen terme (1991-1995)

- . un laminoir de 30 000 t/an (variante 1) et de 120 000 t/an de fer à béton au Niger (variante 1),
- . un laminoir de 120 000 t/an de fer à béton en Côte d'Ivoire (variante 1),
- . un laminoir de 400 000 t/an de bande à chaud, un laminoir de 200 000 t/an de bande à froid et une ligne d'étamage en Côte d'Ivoire,
- . Une ligne de zingage en Haute-Volta,
- . une ligne d'étamage au Sénégal.

##### c) Projets à long terme (1996-2000)

- . L'intégration des laminoirs de produits plats et de produits longs par des installations de réduction directe, des aciéries électriques et des installations de coulée continue.

Les capacités, la localisation et l'échelonnement des unités sidérurgiques ont un caractère d'orientation. Ils seront définis dans les études de préfaisabilité.

#### 6. Aspects économiques

Les coûts d'investissement des projets contenus dans le programme préliminaire de développement sont estimés à 1 milliard 150 millions de dollars pour un chiffre d'affaires d'environ 325 millions de dollars/an (scénario de faible croissance, variante 1).

#### 7. Avantages pour les économies des pays de la CEAO

- La création d'environ 3 000 emplois;
- Un apport net en devises par la production de produits sidérurgiques d'environ 150 millions de dollars/an;
- Des coûts d'investissement plus réduits par la construction d'unités sidérurgiques à capacités plus économiques;
- La possibilité de développer des industries productrices de matériel agricole, d'outillages, de moyens de transport, de constructions métalliques, de conserves alimentaires, de produits de ménage, etc.
- Conditions plus favorables pour le développement de constructions industrielles de génie civil et d'habitat.

#### B. Proposition pour la poursuite des études

Lorsque le programme directeur de développement de l'industrie sidérurgique sera adopté par les pays de la CEAO, le Secrétariat général devra poursuivre les études de la phase suivante.

Durant cette phase, des études devraient être entreprises dans le but de déterminer les conditions préalables à la réalisation des projets d'une part et la localisation, la capacité et l'échelonnement des projets d'autre part.

#### 1. Etudes sur les conditions préalables

- "Etude sur la coopération technique, économique et commerciale des pays de la CEAO pour la réalisation du programme de développement de l'industrie sidérurgique au caractère communautaire".

L'étude devra analyser les accords de coopération à établir, la participation des pays à la réalisation des projets, les obligations des opérateurs économiques à la commercialisation des produits, etc. Elle doit établir plus particulièrement les procédures relatives à l'établissement des projets sidérurgiques communautaires et à leur fonctionnement.

- "Etude sur les échanges de produits sidérurgiques entre les pays de la CEAO dans le cadre du programme de développement de l'industrie sidérurgique".

L'étude devra quantifier les échanges, évaluer les moyens et les coûts de transport et analyser les implications économique-financières. L'étude fournira également les données nécessaires à introduire dans l'étude d'extension et d'interconnexion des réseaux ferroviaires.

- "Etude de formation du personnel pour le développement de l'industrie sidérurgique dans les pays de la CEAO".

L'étude devra définir les métiers, les types de formation par métier, les centres ou instituts à créer, les conditions, la durée et les coûts de formation (formation de base, stages de perfectionnement) et aboutira à une proposition de programme à entreprendre.

Les études présentées doivent être menées plus ou moins en parallèle et cela avant les études de préfaisabilité. Elles visent à déterminer rapidement et à peu de frais les éléments demandés.

## 2. Etudes de préfaisabilité

- "Etude de préfaisabilité pour des mini-sidérurgies de produits longs dans les pays de la CEAO".
- "Etude de préfaisabilité pour une mini-sidérurgie de produits plats dans les pays de la CEAO".
- "Etude de préfaisabilité pour la production des tubes soudés dans les pays de la CEAO".

Ces études auront pour but de démontrer la viabilité des projets à partir des conditions de réalisation. Elles devront déterminer la localisation, la capacité, le processus de production, les équipements, les coûts d'investissement, le prix de revient et la rentabilité des projets.

La formation du personnel chargé de la réalisation du programme de développement de l'industrie sidérurgique doit constituer une préoccupation immédiate de chaque pays.

Annexe I

LISTE DE REFERENCES DES INSTALLATIONS SIDERURGQUES

1. Installation de réduction directe du minerai de fer

Société	Année de mise en route	Production	Type d'installation	Fournisseur
SIDERPEROU, Chimbote (Pérou)	1980	200 000 tonnes/an La 2ème phase de 400 000 tonnes/an a été étudiée	Fours tournants Agent réducteur : anthracite local	...
DELTA STEEL COMPAN (Nigéria)	1982	1 300 000 tonnes/an minerai pré-réduit	Unité de réduction directe MIDREX Agent réducteur utilisant le gaz naturel	...
FERERIE ARVEDI, Cremona, (Italie)	1976	40 000 tonnes/an	Unité de réduction directe dotée de fours tournants type KINGLOR METOR utilisant du charbon	DANIELI (Italie)
KRAKATOU (Indonésie)		1 000 000 tonnes/an minerai pré-réduit	Unité type HYL, réducteur gazeux	...
SIDERSUL (Brésil)	en construction	450 000 tonnes/an minerai pré-réduit	Fours tournants utilisant du charbon	...
HAMBURGER STHALWERKE GmbH, Hamburg (RFA)	1972	400 000 tonnes/an minerai pré-réduit	Unité type MIDREX utilisant du gaz naturel.	KORF Industrie und Handel GmbH Baden-Baden (RFA)
JUBAIL (Arabie saoudite)	en construction	850 000 tonnes/an minerai pré-réduit	Unité de réduction directe type MIDREX, réducteur gazeux	...
ANISAKAN (Birmanie)	1980	40 000 tonnes/an minerai pré-réduit	Unité de réduction directe type KINGLOR METOR, utilisant du charbon (lignite)	DANIELI (Italie)
QUASCO (Qatar)	...	400 000 tonnes/an minerai pré-réduit	Unité de réduction directe type MIDREX, réducteur gazeux.	...

2. Aciérie électrique - coulée continue -  
laminoir à fer à béton, fil machine et profilés

Société	Année de mise en route	Production	Principales installations	Fournisseur
Aciéries et lam- noirs de Paris (ALPA), Porcheville (France)	1975	160 000 tonnes/an ronds à béton	- Une aciérie élec- trique dotée d'un four à arc, 60 t - 30 MVA.  - Une coulée continue à 4 lignes de billet- tes de 120 x 120 mm, poches de 60 tonnes  - Un laminoir à fer à béton 160 000 t/an	SOFRESID, (engineering)  CONCAST -  CAFL (constructeur) (France)
AMALGAMATED STEEL MILLS (Malaisie)	1976	260 000 tonnes/an fil machine et profilés	- Une aciérie élec- trique dotée de fours électriques et d'une coulée continue à 6 lignes de billettes de 100 x 100 à 160 x 160 mm  - Un laminoir à fil machine et barres Ø 5,5 + 12 mm en cou- ronnes - Ø 12 + 38mm en barres 160 000 tonnes/an  - Un laminoir à fil machine et barres Ø 5,5 + 12 mm en cou- ronnes - Ø 12 + 36mm en barres 260 000 tonnes/an	DANIELI (Italie)
HAMBURGER STHALWERKE GmbH Hamburg (RFA)	1972	400 000 t/an éponge de fer (minerai de pré-réduit)	- Unité de réduction de minerai de fer à une capacité de 400 000 tonnes/an éponge de fer  - Aciérie électrique dotée de fours élec- triques, 97 - 107 t.  - Une coulée continue de billettes de 100 x 100 à 130 x 130 mm	KORF Industrie und Handel GmbH Baden-Baden (RFA)  ICONCAST/ SCHLOEMANN (RFA)
		500 000 t/an acier		
		400 000 t/an fil machine et fer mar- chand		

Société	Année de mise en route	Production	Principales installations	Fournisseur
			- Laminoir continu à fil machine et fer à béton de Ø 5,5 + 12 mm en couronnes - Ø 14 - 28 mm en barres!	SCHLOEMANN (RFA)
ELECTRO - STHALWERKE, Brandenburg (République démocratique allemande)	1980	500 000 tonnes/an acier en billettes	- Une aciérie électrique dotée de 2 fours électriques, 120 t chacun, alimentée en éponge de fer (pellets pré-réduits)  - Deux installations de coulée continue à 8 lignes chacune, de billettes de 100 x 100 à 160 x 160 mm.  - Laminaires	DANIELI, Buttrio, (Italie).
DAVSTEEL CO. (Afrique du Sud)	1975 - 1980 (par étapes)	300 000 tonnes/an fil machine Ø 5,5 à 12,7 mm et couronnes	- Une aciérie électrique dotée de fours électriques (45 tonnes)  - Une coulée continue à billettes de 115 x 115 mm  - Un laminoir à fil machine	DANIELI, Buttrio, (Italie)
STEEL BILLET CASTING Ltd. (Kenya)	1980	30 000 tonnes/an billettes	- Une aciérie dotée d'un four électrique à arc (12 - 14 tonnes)  - Une coulée continue à 2 lignes de billettes de 80 x 80 à 140 x 140 mm	DANIELI, Buttrio, (Italie)
ACCIAIERIE VENETE s.p.a. Padova (Italie)	1975	200 000 tonnes/an billettes carrées de 90 à 140 mm	- Une aciérie dotée de fours électriques (2 à 20 tonnes et 1 à 60 tonnes)  - Une machine de coulée continue à 6 lignes de billettes	DANIELI, Buttrio, (Italie)

3. Installation de coulée continue

Société	Année de mise en route	Production	Installations	Fournisseur
Compania de Acéro del Pacifico (CAP) Huachipato (Chili)	en construction	300 000 t/an brames (146 x 585/1050 mm pour tôles fortes et pour train à bandes (tôles minces, tôles étamées etc.)	Une machine de coulée continue de brames à une ligne ; poches de 110 t	CONCAST - SUMITOMO (Japon)
Aciéries et laminiers de Paris (ALPA), Porcheville (France)	1975	160 000 tonnes/an billettes (120x120 mm) pour ronds à béton.	Une machine de coulée continue à 4 lignes de billettes poches de 60 t	CONCAST - CAFL (France)
USINOR - Thionville (France)	1980	150 000 tonnes/an billettes (120x120 mm)	Une machine de coulée continue à 4 lignes de billettes ; poches de 70 t	CONCAST - CLESIM (France)
TANG ENG IRON WORKS - Koohsiung (Taiwan)	avril 1984	130 000 tonnes/an brames (150/200mm x 300/1200 mm)	Une machine de coulée continue de brames à une ligne ; poches de 80 t	SUMITOMO, (Japon)
Société Nationale de Sidérurgie (SNS) Oran (Algérie)	prévue 1984	90 000 t/an billettes (80 x 80 mm et 115 x 155 mm)	Une machine de coulée continue à 3 lignes de billettes ; poches de 32 t	DANIELI, (Italie)
AMALGAMATED STEEL MILLS (Malaisie)	1981	200 000 tonnes/an billettes 100 x 100 mm 160 x 160 mm	Une machine de coulée continue à 6 lignes de billettes.	DANIELI, (Italie)
STEEL BILLET CASTINGS Ltd. Nairobi (Kenya)	1980	60 000 T/an billettes 80 x 80 mm 140 x 140 mm	Une machine de coulée continue à 2 lignes de billettes.	DANIELI, (Italie)
ACESITA (Brésil)	1979	150 000 tonnes/an brames 150/200 x 900/1600 mm	Une machine de coulée continue de brames modèle courbe S	CONCAST - CLESIM

4. Laminoir à fer à béton, fil machine, profilés

Société	Annee de mise en route	Production	Type de laminoir	Fournisseur
QUA STEEL PRODUCTS Ltd. (Nigeria)	1983	100 000 t/an - Ø 5,5-12 mm en couronnes Ø 12-32 mm en barres 20 + 50 mm plats, cornières, etc	Four de réchauffage 20 t/heure. - Laminoir semi-continu de fil machine et barres (cages Ø 450, 300 et 200 mm) Matière première : billettes 120x120 mm	DANIELI, (Italie)
SIDERURGICA DE GALICIA S.A. (Espagne)	1979	200 000 t/an Ø 5,5-13 mm en couronnes Ø 14-60 mm en barres et profilés	Four de rechauffage 100 t/heure Laminoir continu 60 m/S pour Ø 5,5 mm Matière première : billettes 120x120 mm et 140x140mm	MANNESMANN-DEMAG (RFA)
TORRAS HERRERIA Y CONSTRUCCIONES S.A., (Espagne)	1979	300 000 t/an Ø 5,5-12 mm en couronnes	Four de réchauffage 80 t/heure. Laminoir continu, deux veines 50 m/S pour Ø 5,5 mm	MANNESMANN-DEMAG (RFA)
DEMAG - HITACHI ZOSEN (Japon)	...	400 000 t/an Ø 60-100 mm cornières de 89 à 152 mm rails 10-22 kg/m IPE 100 - 200mm	Laminoir continu à profilés moyens Four 160 t/heure	MANNESMANN-DEMAG (RFA)
CHIN TAI STEEL (Taiwan)	1981	120 000 t/an Ø 5,5-12 mm en couronnes Ø 12-32 mm barres, profilés	Laminoir semi-continu à fer à béton, fil machine et profilés	DANIELI, (Italie)
AMALGAMATED (Malaisie)	1978	160 000 t/an Ø 5,5-12 mm en couronnes Ø 12-38 mm en barres	Laminoir semi-continu à fer à béton, fil machine et profilés	DANIELI, (Italie)

5. Ligne à tubes soudés et profilés à froid

Société	Année de mise en route	Production	Installations	Fournisseur
USINE MTZ Moscou (URSS)	1979	12 000 t/an	- Une ligne à tubes soudés. Diamètres : 12 à 60 mm Epaisseurs : 0,7 à 3mm  - Une ligne à tubes soudés. Diamètres : 6 à 30 mm Epaisseurs : 0,7 à 1,5 mm	CLECIM Groupe Creusot - Loire (France)
IMI, Iasi, (Roumanie)	1975	10 000 t/an	- Une ligne à tubes soudés. Diamètres : 15 à 72 mm Epaisseurs : 1 à 4 mm	SOMENOR - Groupe VALLOUREC (France)

6. Ligne à bande galvanisée

Société	Année de mise en route	Production	Installations	Fournisseur
HELLENIC STEEL COMPANY (Grèce)	...	50 000 t/an	Ligne de galvanisation en continue, ligne de traitement et ligne de finition. Epaisseur : 0,25-0,60mm	CLECIM (France)
PHENIX-WORKS- FLEMALLE HAUTE (Belgique)	1972	120 000 t/an	Ligne de galvanisation en continue à bande et ligne de finition Largeur : 600 à 1250mm Epaisseur : 0,5 à 1,2 mm	CLECIM Groupe Creusot- Loire (France)
GALVAMEUSE Contrisson (Meuse) (France)	1969	Bande galvanisée. Largeur : 750 à 1500 mm Epaisseur : 0,18 à 1,3 mm	Ligne à bande galvanisée et ligne de finition	CLECIM Groupe Creusot - Loire (France)

Société	Année de mise en route	Production	Type de laminoir	Fournisseur
THE BAYOU STEEL CO., New Orleans (Etats-Unis)	1982	500 000 t/an profilés légers et moyens, ronds de 1/2" à 3/4", carrés de 1/2" à 2".	Laminoir continu 15 cages de Ø 650 à Ø 400 mm	DANIELI, (Italie)
SOCIETE METALLURGIQUE DE NORMANDIE Mondeville (France)	1966	240 000 t/an (3 équipes/jour, 300 jours/an) Ronds béton. Ø 8 à 12 mm. profilés de 25 à 50 mm.	Train continu à petits fers, four poussant 50 t/h, train continu dégrossisseur à 7 cages (430/900) et un train finisseur à 10 cages (330/600)	CLECIM Groupe Creusot-Loire (France)

## Annexe II

## SCENARIO DE FAIBLE CROISSANCE

Tableau 1. Scénario de faible croissance, variante I

Programme préliminaire de développement de l'industrie sidérurgique dans les pays de la CEAO

Projets des entreprises sidérurgiques principales caractéristiques

Pays	Projet	Année de mise en route	Capacité (tonnes)	Produits	Principales installations
Mali	Installation de réduction directe du minerai de fer	1989	200 000	Eponge de fer destinée à la production d'acier dans des fours électriques	Ligne technologique complète de réduction utilisant du charbon
Mali	Aciérie électrique et installation de coulée continue de billettes	1989	140 000	Billettes en acier au carbone de 80 x 80 à 120 x 120 mm	Une aciérie dotée de fours électriques à arcs et d'une coulée continue pour des billettes.
Mali	Laminoir à fer à béton et profilés	1989	30 000	Fer à béton et barres de $\varnothing$ 8 à 32 mm et profilés de 20 à 50 mm plats, cornières, fer U, etc.	Laminoir doté d'un four de réchauffage, d'un lit de refroidissement, d'une cisaille et de machines à dresser et à torsader.
Sénégal	Laminoir à fil machine et profilés	1989	60 000	Fil machine et fer à béton de $\varnothing$ 5,5 + 12 mm en couronnes et profilés de 20 + 50 mm plats, cornières, fer U, etc.	Laminoir semi-continu doté d'un four de réchauffage, d'un lit de refroidissement, d'une ligne de bobinage, d'une cisaille, de machines à dresser et à torsader.

Pays	Projet	Année de mise en route	Capacité (tonnes)	Produits	Principales installations
Niger	Laminoir à fer à béton et profilés	1992	30 000	Fer à béton et barres de $\varnothing$ 8 à 32 mm et profilés de 20 à 50 mm plats, cornières, fer U, etc.	Laminoir doté d'un four de réchauffage, d'un lit de refroidissement, d'une cisaille et de machines à dresser et à torsader
Côte d'Ivoire	Laminoir à fil machine et profilés	1993	120 000	Fil machine et fer à béton de $\varnothing$ 5,5 à 12 mm en couronnes et profilés de 20 à 50 mm plats, cornières, fer U, etc.	Laminoir semi-continu doté d'un four de réchauffage, d'un lit de refroidissement, d'une cisaille, d'une ligne de bobinage et de machines à dresser et à torsader
Côte d'Ivoire	Laminoir à bande à chaud	1992	400 000	Bande en acier au carbone en couronnes et tôles noires. Epaisseur : 1,5 + 6 mm Largeur max. 1 050 mm	Laminoir doté d'un four de réchauffage des brames et d'un atelier de finition des tôles et bandes
Côte d'Ivoire	Laminoir à bande à froid	1993	200 000	Bande en acier au carbone en couronnes et tôles noires. Epaisseur : 0,15 à 3 mm Largeur max. : 700 mm	Unité de laminage à froid doté de lignes de traitement chimique et thermique et de lignes de finition
Côte d'Ivoire	Ligne à bande étamée	1994	60 000	Tôles et bandes étamées. Epaisseur : 0,1 + 0,5 mm Largeur : jusqu'à 700 mm	Unité d'étamage électrolytique dotée d'une ligne de traitement (décapage, dégraissage, recuit), d'une ligne d'étamage et de lignes de finition

Pays	Projet	Année de mise en route	Capacité (tonnes)	Produits	Principales installations
Sénégal	Ligne à bande étamée	1994	60 000	Tôles et bandes étamées. Épaisseur : 0,1 à 0,5 mm Largeur : jusqu'à 700 mm	Unité d'étamage électrolytique dotée d'une ligne de traitement (décapage, dégraissage, recuit), d'une ligne d'étamage et de lignes de finition
Haute-Volta	Ligne à bande zinguée	1995	30 000	Tôles et bandes zinguées. Épaisseur : 0,25 à 1,20 mm Largeur : jusqu'à 1 000 mm	Unité de zingage dotée d'une ligne de décapage - zingage et de lignes de finition
Côte d'Ivoire	Installation de réduction directe du minerai de fer	1999	800 000	Eponge de fer destinée à la production d'acier dans des fours électriques	Ligne technologique complète de réduction directe utilisant du gaz naturel
Côte d'Ivoire	Aciérie électrique et installation de coulée continue de brames	1996	420 000	Brames en acier au carbone de 150/200 mm x 700/1 050 mm	Une aciérie dotée de fours électriques à arcs et d'une coulée continue de brames
Côte d'Ivoire	Aciérie électrique et installation de coulée continue de billettes	1997	140 000	Billettes en acier au carbone de 100 x 100 à 120 x 120 mm	Une aciérie dotée de fours électriques à arcs et d'une coulée continue de billettes

Tableau 2. Scénario de faible croissance, Variante II  
 Programme préliminaire de développement de l'industrie sidérurgique dans les pays de la CEAO

Projets des entreprises sidérurgiques principales caractéristiques

Pays	Projet	Année de mise en route	Capacité (tonnes)	Produits	Principales installations
Mali	Installation de réduction directe du minerai de fer	1989	200 000	Eponge de fer destinée à la production d'acier dans des fours électriques	Ligne technologique complète de réduction directe utilisant du charbon
Mali	Aciérie électrique et installation de coulée continue de billettes	1989	140 000	Billettes en acier au carbone! de 80 x 80 à 120 x 120 mm	Une aciérie dotée de fours électriques à arcs et d'une coulée continue pour des billettes
Mali	Laminoir à fil machine et profilés	1989	120 000	Fer à béton et barres de $\varnothing$ 12 à 32 mm, profilés de 20 à 50 mm plats, cornières, fer U, etc. et fil machine de 5,5 à 12 mm en couronnes	Laminoir semi-contact, doté d'un four de réchauffage, d'un lit de refroidissement, d'une cisaille, de machine à dresser et à torsader et d'une ligne de bobinage.
Niger	Laminoir à fer à béton et profilés	1994	120 000	Fer à béton $\varnothing$ 8 à 32 mm en barres et profilés de 20 à 50 mm plats, cornières, fer U, etc.	Laminoir semi-continu doté d'un four de réchauffage, d'un lit de refroidissement, d'une cisaille et de machines à dresser et à torsader

Pays	Projet	Année de mise en route	Capacité (tonnes)	Produits	Principales installations
Côte d'Ivoire	Laminoir à bande à chaud	1992	400 000	Bande en acier au carbone en couronnes et tôles noires. Epaisseur : 1,5 + 6 mm Largeur max. : 1 050 mm	Laminoir doté d'un four de réchauffage des brames et d'un atelier de finition des tôles et bande
Côte d'Ivoire	Laminoir à bande à froid	1993	200 000	Bande en acier au carbone en couronnes et tôles noires. Epaisseur : 0,15 à 3 mm Largeur max. : 700 mm.	Unité de laminage à froid dotée de lignes de traitement chimique et thermique et de lignes de finition
Côte d'Ivoire	Ligne à bande étamée	1994	60 000	Tôles et bandes étamées. Epaisseur : 0,1 + 0,5 mm Largeur : jusqu'à 700 mm	Unité d'étamage électrolytique dotée d'une ligne de traitement (décapage, dégraissage, recuit), d'une ligne d'étamage et de lignes de finition
Sénégal	Ligne à bande étamée	1994	60 000	Tôles et bandes étamées. Epaisseur : 0,1 + 0,5 mm Largeur : jusqu'à 700 mm	Unité d'étamage électrolytique dotée d'une ligne de traitement (décapage, dégraissage, recuit), d'une ligne d'étamage et de lignes de finition
Haute-Volta	Ligne à bande zinguée	1995	30 000	Tôles et bandes zinguées. Epaisseur : 0,25 + 1,20 mm Largeur : jusqu'à 1 000 mm	Unité de zingage dotée d'une ligne de décapage - zingage et de lignes de finition

Pays	Projet	Année de mise en route	Capacité (tonnes)	Produits	Principales installations
Côte d'Ivoire	Installation de réduction directe du minerai de fer	1999	600 000	Eponge de fer destinée à la production d'acier dans des fours électriques	Ligne technologique complète de réduction directe utilisant du gaz naturel
Côte d'Ivoire	Aciérie électrique et installation de coulée continue de brames	1996	420 000	Brames en acier au carbone de 150/200 mm x 700/1 050 mm	Une aciérie dotée de fours électriques à arcs et d'une coulée continue de brames
Niger	Installation de réduction directe du minerai de fer	1997	200 000	Eponge de fer destinée à la production d'acier dans des fours électriques	Ligne technologique complète de réduction directe utilisant du charbon
Niger	Aciérie électrique et installation de coulée continue de billettes	1997	140 000	Billettes en acier au carbone de 100 x 100 à 120 x 120 mm	Une aciérie dotée de fours électriques à arcs et d'une coulée continue de billettes

Tableau 3. Scénario de faible croissance, variantes I et II  
 Programme préliminaire de développement de l'industrie sidérurgique dans les pays de la CFAO  
 Projets des entreprises de transformation des métaux  
 Principales caractéristiques

Pays	Projet	Année de mise en route	Capacité (tonnes)	Produits	Principales installations
Sénégal	Unité de tôles d'acier ondulées et nervurées	1987	5 000	Tôles zinguées, nervurées et ondulées. Épaisseur : 0,25 à 0,60 mm Largeur jusqu'à 1 000 mm	Lignes de formage à froid et cisailles
Sénégal	Ligne à tubes soudés	1989	16 000	Tubes soudés d'acier doux, noirs ou galvanisés. Diamètres : 33,7 à 114 mm (1" à 4") Épaisseurs : 1,5 à 5,4 mm	Une ligne de tubes soudés par haute fréquence, un atelier de finition et une ligne de zingage
Niger	Ligne à tubes soudés	1994	10 000	Tubes soudés d'acier doux, noirs ou galvanisés. Diamètres : 15 à 76,2 mm (1/2" à 2 1/2") Épaisseurs : 1 à 4 mm	Une ligne de tubes soudés par haute fréquence, un atelier de finition et une ligne de zingage
Niger	Unité de tréfilage, treillis, grillages et clous	1995	5 000	Fil tréfilé, treillis soudés, grillages et clous.	Machines à tréfiler de treillis soudés, de grillages et de clous.
Côte d'Ivoire	Ligne à tubes soudés	1998	16 000	Tubes soudés d'acier doux, noirs ou galvanisés. Diamètres : 33,7 à 114 mm (1" à 4") Épaisseurs : 1,5 à 5,4 mm	Une ligne de tubes soudés par haute fréquence, un atelier de finition et une ligne de zingage.
Mauritanie	Unité de tôles ondulées et nervurées	1990	2 000	Tôles ondulées et nervurées Épaisseur : 0,25 à 0,60 mm	Ligne de formage à froid et cisailles

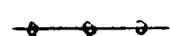
Tableau 4. Scénario de faible croissance, Variante I

Programme préliminaire de développement de l'industrie sidérurgique dans les pays de la CEAO

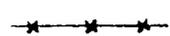
Projets des entreprises sidérurgiques

Echelonnement de réalisation

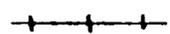
Pays	Projet	Capacité (tonnes)	Année de mise en route	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
1985 - 1990																			
Mali	Installation de réduction directe	200 000	1989	●	○	×	×	×	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Mali	Aciérie électrique et coulée continue de billettes	140 000	1989	○	○	×	×	×	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Mali	Laminoir à fer à béton et profilés	30 000	1989	○	○	×	×	×	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Sénégal	Laminoir à fil machine et profilés	60 000	1989	○	○	×	×	×	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
1991 - 1995																			
Niger	Laminoir à fer à béton et profilés	30 000	1992						○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Côte d'Ivoire	Laminoir à fil machine et profilés	120 000	1993							○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Côte d'Ivoire	Laminoir à bande à chaud	400 000	1992						○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Côte d'Ivoire	Laminoir à bande à froid	200 000	1993							○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Côte d'Ivoire	Ligne à bande étamée	60 000	1994																



Phase de préinvestissement (étude de pré faisabilité, étude de faisabilité, évaluation et décision)



Phase d'investissement (négociation et établissement des contrats, projet technique, exécution et mise en route)



Phase d'exploitation (production).

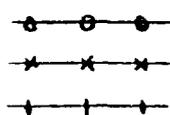
Pays	Projet	Capacité (tonnes)	Année de mise en route	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Sénégal	Ligne à bande étamée	60 000	1994					○	○	○	○	×	×	×	+	+	+	+	+
Haute-Volta	Ligne à bande zinguée	30 000	1995						○	○	○	○	×	×	×	+	+	+	+
	1996 + 2000																		
Côte d'Ivoire	Installation de réduction directe	800 000	1999										○	○	○	○	×	×	×
Côte d'Ivoire	Aciérie électrique et coulée continue de brames	420 000	1996						○	○	○	○	×	×	×	+	+	+	+
Côte d'Ivoire	Aciérie électrique et coulée continue de billettes	140 000	1997							○	○	○	○	×	×	×	+	+	+

- ○ ○ Phase de préinvestissement (étude de pré faisabilité, étude de faisabilité, évaluation et décision)
- × × × Phase d'investissement (négociation et établissement des contrats, projet technique, exécution et mise en route)
- + + + Phase d'exploitation (production).

Tableau 5. Scénario de faible croissance, Variante II

Programme préliminaire de développement de l'industrie sidérurgique dans les pays de la CEAO  
Projets des entreprises sidérurgiques  
Echelonnement de réalisation

Pays	Projet	Capacité (tonnes)	Année de mise en route	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
1985 + 1990																			
Mali	Installation de réduction directe	200 000	1989	○	○	×	×	×	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Mali	Aciérie électrique et coulée continue de billettes	140 000	1989	○	○	×	×	×	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Mali	Laminoir à fil machine et profilés	120 000	1989	○	○	×	×	×	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
1991 + 1995																			
Niger	Laminoir à fer à béton et profilés	120 000	1994						○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Côte d'Ivoire	Laminoir à bande à chaud	400 000	1992		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Côte d'Ivoire	Laminoir à bande à froid	200 000	1993			○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Côte d'Ivoire	Ligne à bande étamée	60 000	1994						○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Sénégal	Ligne à bande étamée	60 000	1994						○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Haute-Volta	Ligne à bande zinguée	30 000	1995							○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

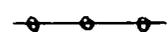


○—○—○ Phase de préinvestissement (étude de pré faisabilité, étude de faisabilité, évaluation et décision)

×—×—× Phase d'investissement (négociation et établissement des contrats, projet technique, exécution et mise en route)

+—+—+ Phase d'exploitation (production).

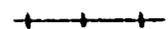
Pays	Projet	Capacité (tonnes)	Année de mise en route	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	
1996 + 2000																				
Côte d'Ivoire	Installation de réduction directe	600 000	1999									○	○	○	○	○	×	×	×	×
Côte d'Ivoire	Aciérie électrique et coulée continue de brames	420 000	1996	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×	×	×	×	×	×	×	×
Niger	Installation de réduction directe	200 000	1997									○	○	○	○	○	×	×	×	×
Niger	Aciérie électrique et coulée continue de billettes	140 000	1997									○	○	○	○	○	×	×	×	×



Phase de préinvestissement (étude de pré faisabilité, étude de faisabilité, évaluation et décision)



Phase d'investissement (négociation et établissement des contrats, projet technique, exécution et mise en route)



Phase d'exploitation (production).

Tableau 6. Scénario de faible croissance, Variantes I et II

Programme préliminaire de développement de l'industrie sidérurgique dans les pays de la CEAO

Projets des entreprises de transformation des métaux

Echelonnement de réalisation

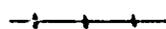
Pays	Projet	Capacité (tonnes)	Année de mise en route	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
1985 + 1990																			
Sénégal	Unité de tôles ondulées	5 000	1987	○	×	×	○	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Sénégal	Ligne à tubes soudés	16 000	1989	○	○	○	×	×	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Mauritanie	Unité de tôles ondulées	2 000	1990			○	○	×	×	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
1991 + 1995																			
Niger	Ligne à tubes soudés	10 000	1994						○	○	○	×	×	+	+	+	+	+	+
Niger	Unité à fil tréfilé, à treillis, grillages et clous	5 000	1995							○	○	○	×	×	+	+	+	+	+
1996 + 2000																			
Côte d'Ivoire	Ligne à tubes soudés	16 000	1998										○	○	○	×	×	+	+



Phase de préinvestissement (étude de faisabilité, étude de faisabilité, évaluation et décision)



Phase d'investissement (négociation et établissement des contrats, projet technique, exécution et mise en route)



Phase d'exploitation (production).

Tableau 7. Scénario de faible croissance  
 Programme préliminaire de développement de l'industrie sidérurgique  
 dans les pays de la CEAO

## Estimation du personnel

Pays	Projet	Personnel	
		Var. 1	Var. 2
Côte d'Ivoire	Mini-sidérurgie - produits longs (réduction directe, aciérie, laminoir)	450	-
Côte d'Ivoire	Mini-sidérurgie - produits plats (réduction directe, aciérie, laminoir à chaud, laminoir à froid, étamage).	1 200	1 200
Côte d'Ivoire	Ligne à tubes soudés	100	100
	TOTAL COTE D'IVOIRE	1 750	1 300
Haute Volta	Ligne à bande zinguée	140	140
	TOTAL HAUTE VOLTA	140	140
Mali	Mini-sidérurgie - produits longs (réduction directe, aciérie, laminoir)	400	460
	TOTAL MALI	400	460
Mauritanie	Ligne à tôles ondulées et nervurées	40	40
	TOTAL MAURITANIE	40	40
Niger	Mini-sidérurgie - produits longs (réduction directe, aciérie, laminoir)	1) 120	460
Niger	Unité à fil tréfilé	100	100
Niger	Ligne à tubes soudés	80	80
	TOTAL NIGER	300	640
Sénégal	Laminoir à fer à béton, fil machine et profilés	150	-
Sénégal	Ligne à bandes étamées	60	60
Sénégal	Ligne à tôles ondulées et nervurées	60	60
Sénégal	Ligne à tubes soudés	100	100
	TOTAL SENEGAL	370	220
CEAO	TOTAL GENERAL	3 000	2 800

1) Seulement le laminoir.

Tableau 8. Scénario de faible croissance  
 Programme préliminaire de développement de l'industrie sidérurgique  
 dans les pays de la CEAO  
 Estimation des coûts d'investissement

Pays	Projet	Investissements	
		Var. 1	Var. 2
Côte d'Ivoire	Mini-sidérurgie - produits longs (réduction directe, aciérie, laminoir).	165	-
Côte d'Ivoire	Mini-sidérurgie - produits plats (réduction directe, aciérie, laminoir à chaud, laminoir à froid, étamage).	700	700
Mali	Mini-sidérurgie - produits longs (réduction directe, aciérie, laminoir)	155	160
Niger	Mini-sidérurgie - produits longs (réduction directe, aciérie, laminoir)	1) 20	160
Sénégal	Laminoir à fer à béton, fil machine et profilés	30	-
Côte d'Ivoire Haute-Volta Mauritanie Niger Sénégal	Lignes à tubes soudés (3), lignes à bandes ondulées (2), ligne à bande zinguée (1), ligne à bande étamée (1) et unité à fil tréfilé (1).	130	130
CEAO	TOTAL GENERAL	1 200	1 150

1) Seulement le laminoir.

Tableau 9. Scénario de faible croissance

Programme préliminaire de développement de l'industrie sidérurgique  
dans les pays de la CEAO

Estimation des principaux indicateurs économiques  
(en millions de dollars)

Indicateur	U M	Variante 1	Variante 2
Capacité de production	tonnes	590 000	590 000
dont :			
- produits longs	tonnes	240 000	240 000
- produits plats	tonnes	350 000	350 000
Coûts d'investissement	millions \$	1 200	1 150
Chiffre d'affaires	millions \$	325	325
Investissement spécifique	\$/t	2 030	1 950
(2 : 1)			
Personnel	no	3 000	2 800
Productivité de la main d'œuvre	<u>personnes</u> 1000 t	5,0	4,7
(2 : 1)			

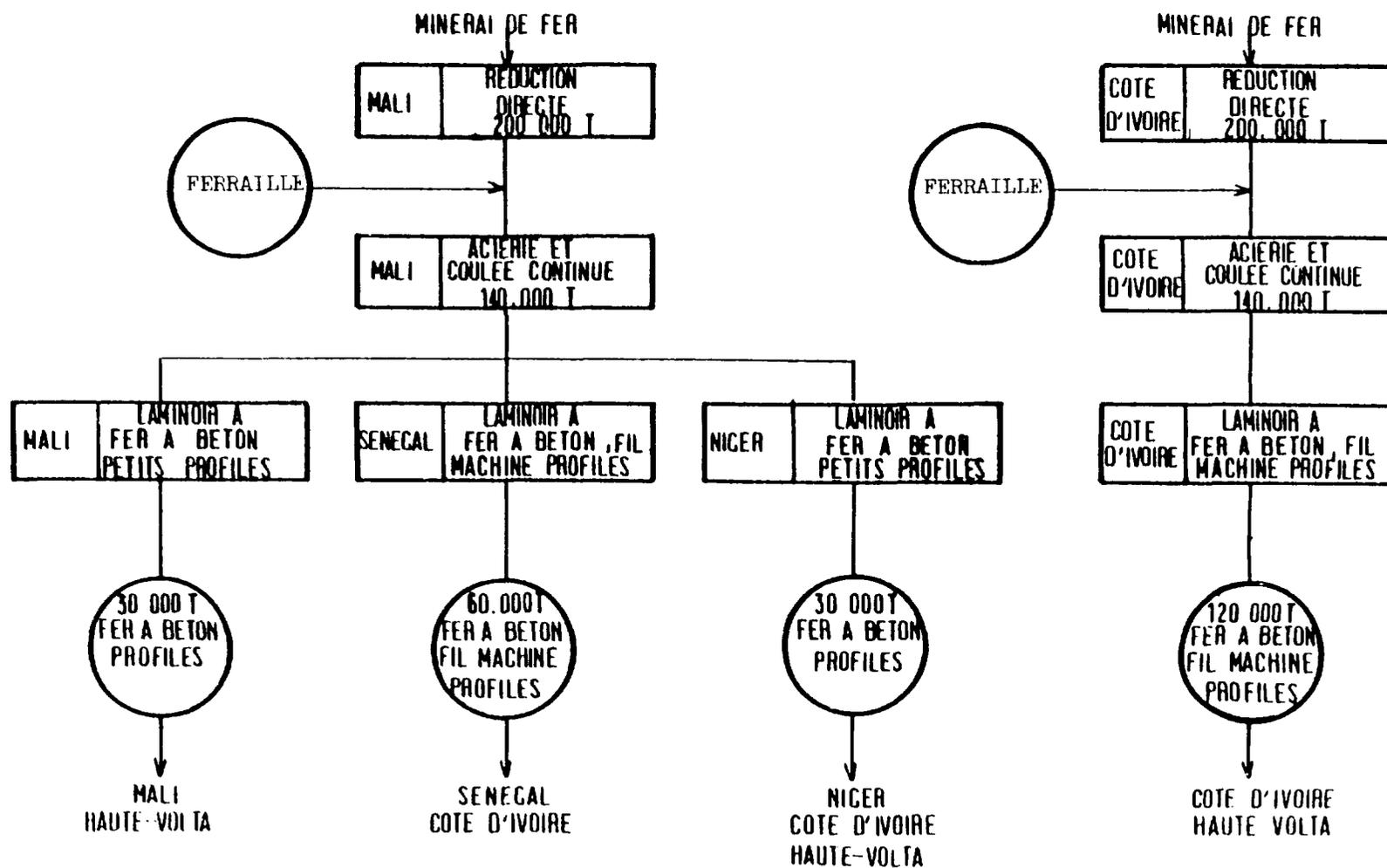


Figure 1. Scénarios de faible croissance et normatif - Variante 1  
 Filière minerai de fer-acier-produits laminés longs  
 dans les pays de la CEAO

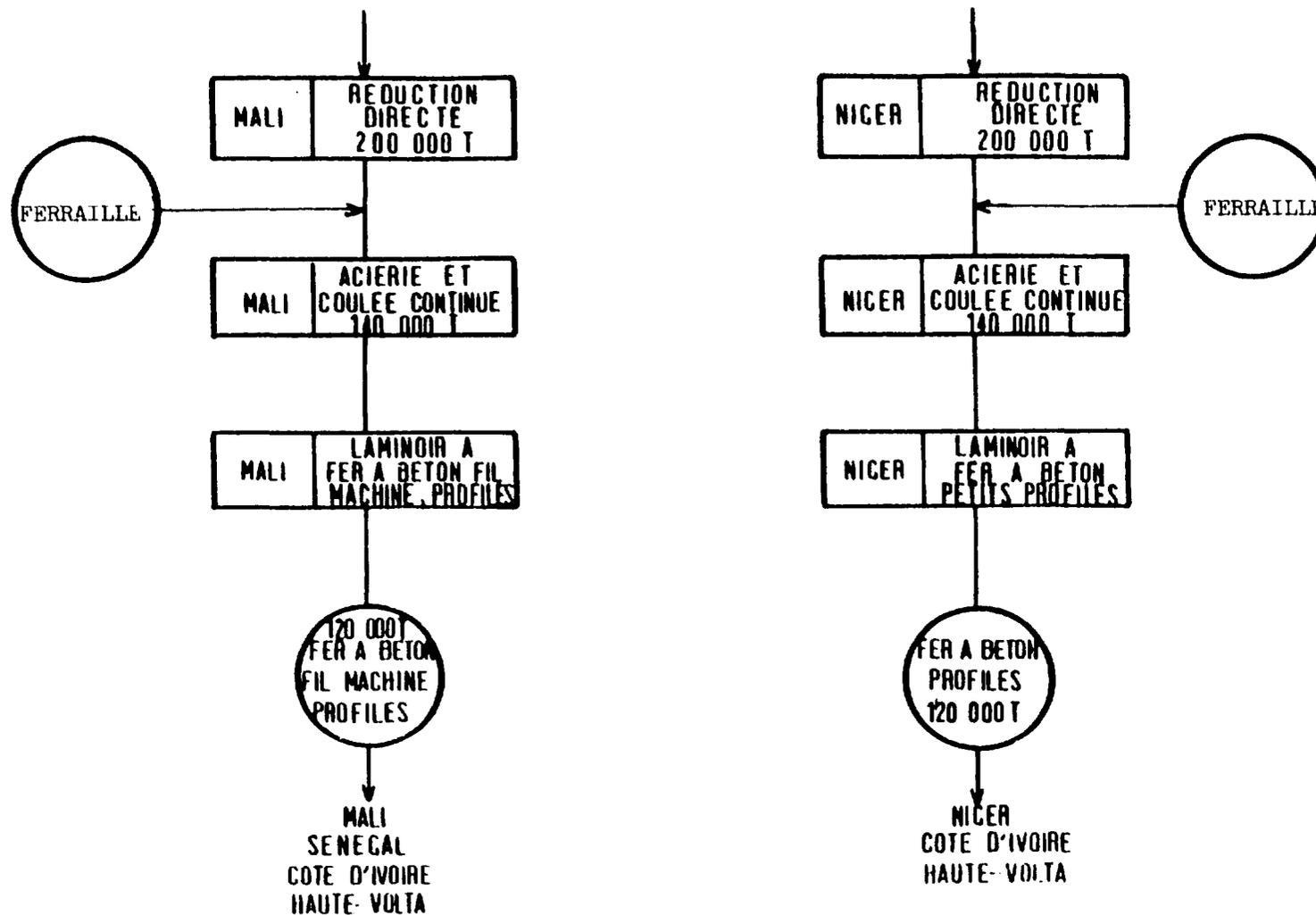


Figure 11. Scénario de faible croissance et normatif - Variante 2  
Filière minéral de fer-acier-produits laminés long dans les pays de la CEAO

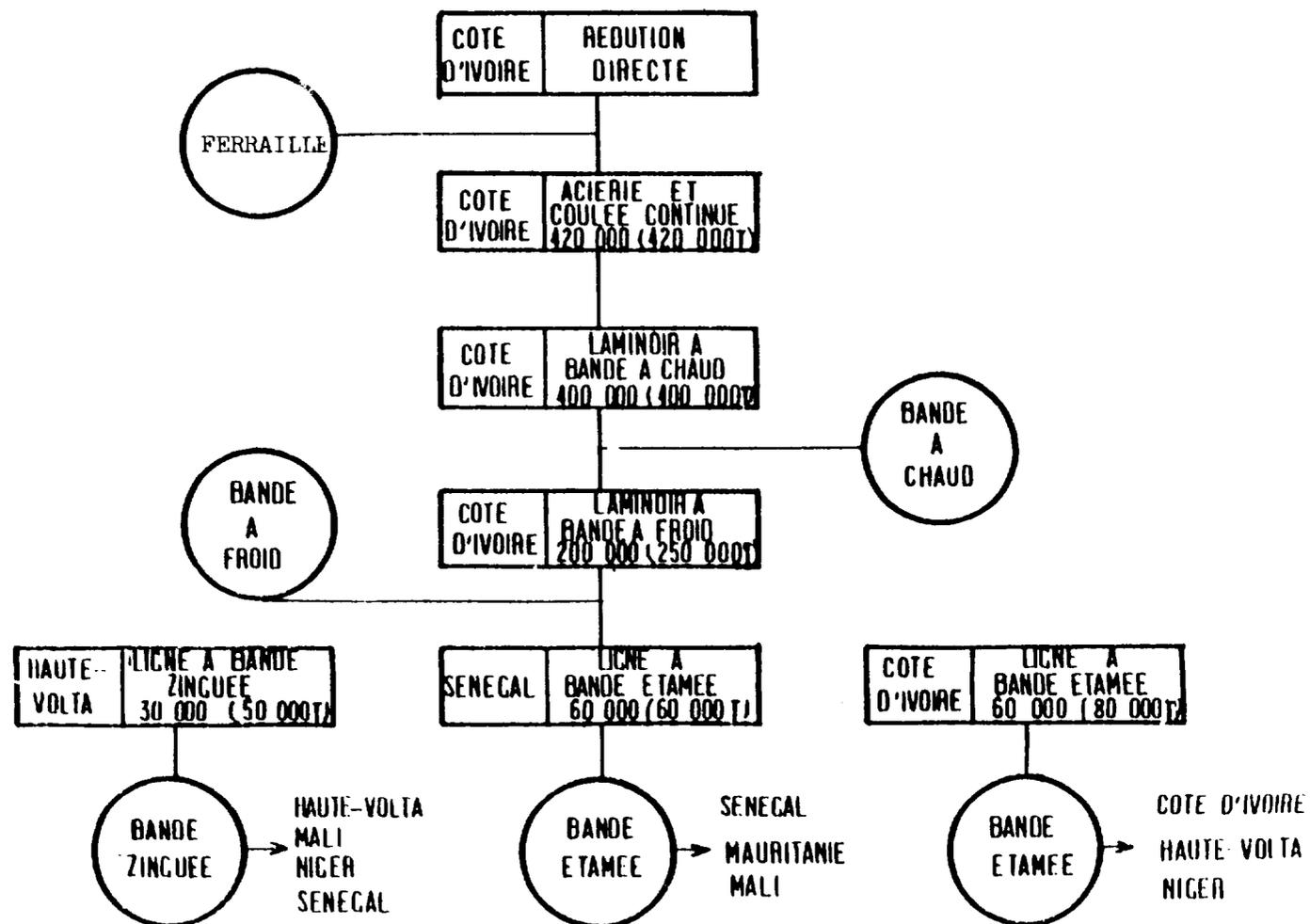


Figure III. Scénario de faible croissance et normatif - Variantes 1 et 2  
Filière minéral de fer-acier-produits laminés plats dans les pays de la CFAO

