

BRGM

GISEMENT DE PHOSPHATE DE MATAM

ÉTUDE DE PRÉFAISABILITÉ

RAPPORT DE SYNTHÈSE

SOCOMINE

Janvier 1961

socomine

S E C T I O N 1

R E S U M E

R E S U M E

- A. Exploitation minière
 - B. Chemin de fer
 - C. Installations au port de BAKAR
 - D. Synthèse économique pour une production de 1,5 Mt/an
-

A. EXPLOITATION MINIERE

1. RESERVES

Compte tenu des données de base suivantes :

densité du stérile : 2,00

densité du phosphate : 1,55

taux de découverte limite : 9

teneur de coupure : 22 % P205

épaisseur minimale de la couche de phosphate : 0,60m

les réserves obtenues à partir des résultats des campagnes géologiques de 1981 et 1982 sont les suivantes :

. Secteur de N'Diendouri : 28,5 Mt, teneur moyenne : 28,9 % P205

. Secteur de Quali Diala : 12,0 Mt, teneur moyenne : 28,0 % P205

soit au total : 40,5 Mt à une teneur moyenne de 28,7 % P205

(le taux de découverte moyen est de 4,5)

En prenant en compte un taux de récupération de 90 %, les réserves minières exploitables se montent à 36,5 Mt.

2. PROGRAMME DE PRODUCTION

On se propose de produire 1,5 Mt de produits marchands par an. Compte tenu d'une période de montée en production d'un an (750 000 t de produits marchands la 1ère année), les réserves minières correspondent à : 24,8 années de production.

./...

3. METHODE D'EXPLOITATION

- . La découverte sera effectuée par une dragline travaillant en "simple side casting". La dragline réalise une tranchée atteignant le toit des phosphates et rejette les stériles dans la zone déjà exploitée.
- . Après nettoyage de la surface du phosphate par un bull sur pneu, le minerai et les stériles intercalaires seront chargés par une pelle hydraulique travaillant en butte, assistée par une chargeuse sur pneus.
- . Le minerai sera transporté par camions jusqu'à une trémie semi-mobile en bord de fosse qui alimentera un convoyeur reliant la zone de chantier aux stocks de minerai et à la station de chargement des wagons.

4. EQUIPEMENT MINIER

- . 1 dragline type BUCYRUS ERIE 680 W, travaillant à 3 postes 4 742 h/an
- . 1 pelle hydraulique type POCLAIN 600 CK, travaillant à 2 postes 2 736 h/an
- . 1 chargeuse sur pneus type CAT 988 B, travaillant à 1 poste 1 368 h/an
- . 5 camions type CAT 773 B, travaillant à 2 postes 2 530 h/an.camion.
- . 1 bull sur pneus type CAT 824 C, travaillant à 2 postes 2 253 h/an
- . 1 bull sur chenilles type CAT D 8 L, travaillant à 2 postes 2 325 h/an
- . 1 niveleuse type CAT 12 G, travaillant à 1 poste 500 h/an
- . 1 sondeuse-carotteuse type LONGYEAR 34, travaillant à 1 poste 1 368 h/an

Véhicules auxiliaires;

- . 1 grue de 18 t
- . 1 camion citerne GO tout terrain de 8 m3
- . 2 camions citerne eau de 9 m3
- . 1 camion graisseur-atelier
- . 4 poids lourds de 8 t dont 2 avec une grue de 5 t
- . 2 camionnettes 2 t
- . 5 véhicules 4 x 4
- . 5 autocars
- . 31 véhicules légers

./...

Equipement auxiliaire :

- . 5 enrouleurs de câble montés sur SKID, avec chacun 400 m de câble
- . 1 transformateur abaisseur MT-MT semi-mobile
- . 2 installations de pompage de 14 KVA
- . 2 unités d'éclairage de chantier
- . matériel de télécommunication VHF.

5. INSTALLATIONS MINIERES FIXES ET AUXILIAIRES**5.1. Equipements de manutention**

- . convoyeur entre la zone de chantier et les services centraux monté par tronçon de 1 km (débit : 700 t/h)
- . installations de stockage du minerai : bâtiments, matériel de mise à stock et de reprise
- . installation de chargement des wagons : convoyeur , tour de chargement (débit : 1 500 t/h).

5.2. Services centraux

- . station service pour les engins miniers, comprenant :
 - . aire de stationnement engins
 - . aire carburant
 - . aire station service (hangar-atelier, aire de lavage, aire d'entretien et réparation)
- . bâtiment de production comprenant :
 - . les bureaux du département Mine
 - . le laboratoire
 - . la salle de commande des installations de manutention

./...

B - CHEMIN DE FER

1. LES VARIANTES SUIVANTES ONT ETE EXAMINEES.

TRACE OUEST avec embranchement au km 471 de la voie actuelle :

. Longueur : 648 km

dont : 185 : embranchement jusqu'à la trémie
de chargement,

181 : voie sur tracé MIFERSO,

7 : raccordement à voie RCFS,

265 : sur plate-forme actuelle avec rail 36 kg,

10 : " " " " " " 25 kg.

TRACE EST avec embranchement au km 563 de la voie actuelle :

. Longueur : 690 km

dont : 135 : embranchement jusqu'à la trémie
de chargement,

181 : voie sur tracé MIFERSO,

7 : raccordement à voie RCFS,

265 : sur plate-forme actuelle avec rail 36 kg,

102 : " " " " " " 25 kg.

On a examiné les solutions 15 et 17 tonnes par essieu et les rampes maximales 5 et 8‰ ; ceci dans le cadre 1,5 et 1,0 millions de tonnes par an.

Le tableau des investissements "1,0 Mt/an" est en cours d'établissement.

./...

2. INVESTISSEMENTS

- a) Les investissements ont été décomptés en valeur "fin 1983" (les prix du matériel de voie sont ceux de janvier 1984).

Ils ont été classés en deux groupes :

/1/ : ceux qui sont propres au Projet Phosphates (PP) ;

/2/ : ceux que la Régie des Chemins de Fer du Sénégal (RCFS) sera obligée de faire un jour ou l'autre si son exploitation doit continuer.

La section de voie sur tracé MIFERSO, qui correspond à une réhabilitation de la voie actuelle, est ainsi classée en /2/.

- b) Les infrastructures se rapportent aux embranchements proprement dits et à la section du tracé MIFERSO, avec ses raccordements.

On notera que le passage à 5°/∞ demande le reprofilage très coûteux des rampes de Rufisque et de Pout.

- c) En ce qui concerne les superstructures, les prix de pose, ou de substitution de voie, ont été déduits des chiffres "Cameroun" ; une étude est en cours sur ces prix, au titre MIFERSO. Ces prix sont donc à considérer comme provisoires.

Les prix de transport de ballast et de matériel de voie sont des prix tarifaires, donc élevés.

Le ballast provient des carrières de BELE au km 632, ou de MARSADALA à 100 km de TAMBACOUNDA par la route ; les coûts de transport, tels qu'ils ont été pris, rendent trop cher le ballast de Senne Serere.

./...

TABLEAU T-2

RECAPITULATION GENERALE

COUT par TONNE en CFA

	EMBRANCHEMENTS	
	QUEST	EST
<div style="border: 1px solid black; display: inline-block; padding: 2px;">TRAFIC 1,0 Mt/an</div> <div style="border: 1px solid black; display: inline-block; padding: 2px; margin-left: 20px;">Essieu 15 t</div>		
- <u>RAMPE de 8°/∞∞</u>		
. Opération	2.875	3.000
. Amortissement PP : 10 % - 20 ans	<u>3.654</u>	<u>2.972</u>
	6.529	5.972
. Amortis. autres : 4 % - 20 ans	<u>1.840</u>	<u>2.385</u>
	<u>8.369</u>	<u>8.357</u>
<div style="border: 1px solid black; display: inline-block; padding: 2px; margin-left: 100px;">Essieu 17 t</div>		
. Opération	2.826	2.955
. Amortissement PP : 10 % - 20 ans	<u>3.629</u>	<u>2.947</u>
	6.455	5.902
. Amortis. autres : 4 % - 20 ans	<u>1.840</u>	<u>2.385</u>
	<u>8.295</u>	<u>8.287</u>
- <u>RAMPE de 5°/∞∞</u>		
<div style="border: 1px solid black; display: inline-block; padding: 2px; margin-left: 100px;">Essieu 15 t</div>		
. Opération	2.761	2.876
. Amortissement PP : 10 % - 20 ans	<u>3.940</u>	<u>3.283</u>
	6.701	6.159
. Amortis. autres : 4 % - 20 ans	<u>1.850</u>	<u>2.394</u>
	<u>8.551</u>	<u>8.553</u>
<div style="border: 1px solid black; display: inline-block; padding: 2px; margin-left: 100px;">Essieu 17 t</div>		
. Opération	2.713	2.825
. Amortissement PP : 10 % - 20 ans	<u>3.915</u>	<u>3.259</u>
	6.628	6.084
. Amortis. autres : 4 % - 20 ans	<u>1.850</u>	<u>2.394</u>
	<u>8.478</u>	<u>8.478</u>

Dans le cas où les frais généraux seraient considérés comme investissements en passant de 1,5 à 1,0 Mt/an, les totaux ci-dessus seraient à augmenter de 108 CFA/t.

	EMBRANCHEMENTS			
	OUEST		EST	
	<u>/1/</u>	<u>/2/</u>	<u>/1/</u>	2
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;"> TRAFIC 1,5 Mt/an - 15/17 t par essieu Rampe de 8°/∞∞ </div>				
INFRASTRUCTURE				
. Embranchement (avec Ingénierie)	5.899		4.074	
. Raccordement PK 461/392, voie nouvelle PK 392/211, raccordement PK 211/271		7.061		7.061
. Provision remplacement pont métallique				40
. Ingénierie & contrôle des travaux (8 %)		565		568
<u>Sous-total</u>	5.899	7.626	4.074	7.669
SUPERSTRUCTURE (traverses métalliques)				
	<u>Ouest</u>	<u>Est</u>		
. Embranchement	185 km	135 km		
. Renouvellement	km 563/471 km 471/461	92 km 10 km		6.900 750
. Raccordement	km 461/392	5 km		360
. Tracé MIFERSO	km 392/211	181 km		13.032
. Raccordement	km 211/271	2 km		144
. Remplacement traverses	km 271/ Bel Air	264 km		360
. Gare minière : infrastr. & superstructure			368	368
. Bel Air : " "			380	380
. 7 gares nouvelles tracé Miferso " "			921	921
. Allongement des gares	1.479		1.749	
. Appareils de voie	213	261	213	373
. Ingénierie & contrôle des travaux (5 %)	782	792	598	1.142
<u>Sous-total</u>	16.422	16.620	12.560	23.982
SIGNALISATION & TELECOMMUNICATIONS				
. Ingénierie & contrôle des travaux (8 %)	39	423	39	423
	3	34	3	34
<u>Sous-total</u>	42	457	42	457
MATERIEL ROULANT Unités				
. Locomotives de ligne	8	4.320	4.320	
. Locotracteurs	4	736	736	
. Wagons 15 t/essieu-17 t/essieu		5.047/4.737	5.047/4.737	
. Ingénierie & contrôle en usine (2 %)		202/ 196	202/ 196	
<u>Sous-total</u>		10.305/9.989	10.305/9.989	
MATERIEL du SERVICE VOIE avec ingénierie & contrôle des travaux (6 %)				
		467	515	
BATIMENTS & LOGEMENTS				
. Dépôt de Bel Air : . Bâtiments		200		200
. Voie ferrée		64		64
. Dépôt mine	180		180	
. Bâtiments de service divers	152		152	
. Logements : . mine et embranchement	594		640	
. sur tracé Miferso		245		245
. Ingénierie & contrôle des travaux (10 %)	93	51	97	51
<u>Sous-total</u>	1.019	560	1.069	560
STOCK de PIECES de RECHANGE				
	1.000	200	1.000	200
DIVERS VEHICULES, MOBILIER de BUREAU, OUTILLAGE etc.				
	200		200	
TOTAL (- 15 t/essieu)	35.354	25.463	29.765	32.868
TOTAL (- 17 t/essieu)	35.038	25.463	29.449	32.868
Annuité à 10 % - 20 ans - TOTAL M CFA et CFA/t	4.153/2.768 4.115/2.743		3.496/2.331 3.459/2.306	
Annuité à 4 % - 20 ans - TOTAL M CFA et CFA/t		1.874/1.249		2.418/1.612

	EMBRANCHEMENTS			
	OUEST		EST	
	<u>1/</u>	<u>2/</u>	<u>1/</u>	2
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> TRAFIC 1,5 Mt/an - 15/17 t par essieu Rampe de 5°/∞ </div>				
INFRASTRUCTURE				
. Embranchement (avec Ingénierie)	5.955		4.265	
. Raccordement PK 461/392, voie nouvelle PK 392/211, raccordement PK 211/271		7.061		7.061
. Provision remplacement pont métallique				40
. Reprofilage des rampes de Pout et Rufisque	1.625		1.625	
. Ingénierie & contrôle des travaux (8 %)		565		568
<u>Sous-total</u>	7.580	7.626	5.890	7.669
SUPERSTRUCTURE (traverses métalliques)				
	<u>Ouest</u>	<u>Est</u>		
. Embranchement	185 km	135 km		
. Renouvellement	km 563/471 km 471/461	92 km 10 km		6.900 750
. Raccordement	km 461/392	5 km		360
. Tracé MIFERSO	km 392/211	181 km		13.032
. Raccordement	km 211/271	2 km		144
. Remplacement traverses	km 271/Bel Air	264 km		360
. Reprofilage des rampes de Pout et Rufisque	840		840	
. Gare minière : infrastr. & superstructure	311		311	
. Bel Air : " "	301		301	
. 7 gares nouvelles tracé Miferso	" "	734		734
. Allongement des gares	787		931	
. Appareils de voie	213	261	213	373
. Ingénierie & contrôle des travaux (5 %)	783	782	592	1.133
<u>Sous-total</u>	16.435	16.423	12.440	23.786
SIGNALISATION & TELECOMMUNICATIONS				
. Ingénierie & contrôle des travaux (8 %)	39	423	39	423
	3	34	3	34
<u>Sous-total</u>	42	457	42	457
MATERIEL ROULANT Unités				
. Locomotives de ligne	6	3.240		
. Locotracteurs	4	736		
. Wagons 15 t/essieu-17 t/essieu		5.047/4.737		
. Ingénierie & contrôle en usine (2 %)		180/ 174		
<u>Sous-total</u>		9.203/8.887		9.203/8.887
MATERIEL du SERVICE VOIE				
avec ingénierie & contrôle des travaux (6 %)	467		515	
BATIMENTS & LOGEMENTS				
. Dépôt de Bel Air : . Bâtiments		100		100
. Voie ferrée		64		64
. Dépôt mine	90		90	
. Bâtiments de service divers	152		152	
. Logements : . mine et embranchement	588		634	
. sur tracé Miferso		245		245
. Ingénierie & contrôle des travaux (10 %)	83	41	88	41
<u>Sous-total</u>	913	450	964	450
STOCK de PIECES de RECHANGE				
	950	200	950	200
DIVERS VEHICULES, MOBILIER de BUREAU, OUTILLAGE etc.				
	200		200	
TOTAL (- 15 t/essieu (- 17 t/essieu)	35.790 35.474	25.156	30.204 29.888	32.562
Annuité à 10 % - 20 ans - TOTAL M CFA et CFA/t - 15 t - 17 t	4.203/2.803 4.167/2.778		3.548/2.365 3.511/2.340	
Annuité à 4 % - 20 ans - TOTAL M CFA et CFA/t		1.851/1.234		2.396/1.597

	EMBRANCHEMENTS			
	OUEST		EST	
	<u>1/</u>	<u>2/</u>	<u>1/</u>	2
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;"> TRAFIC 1,0 Mt/an - 15/17 t par essieu Rampe de 8°/‰. </div>				
INFRASTRUCTURE				
. Embranchement (avec Ingénierie)	5.899		4.074	
. Raccordement PK 461/392, voie nouvelle PK 392/211, raccordement PK 211/271		7.061		7.061
. Provision remplacement pont métallique				40
. Ingénierie & contrôle des travaux (8 %)		565		568
<u>Sous-total</u>	5.899	7.626	4.074	7.669
SUPERSTRUCTURE (traverses métalliques)				
		<u>Ouest</u>	<u>Est</u>	
. Embranchement	13.200	185 km	135 km	
. Renouvellement		km 563/471	92 km	6.900
		km 471/461	10 km	750
. Raccordement		km 461/392	5 km	360
. Tracé MIFERSO		km 392/211	181 km	13.032
. Raccordement		km 211/271	2 km	144
. Remplacement traverses		km 271/ Bel Air	302 km	360
. Gare minière : infrastr. & superstructure	290			290
. Bel Air : " "	248			248
. 7 gares nouvelles tracé Miferso " "				612
. Allongement des gares	334			395
. Appareils de voie	213			213
. Ingénierie & contrôle des travaux (5 %)	714			373
<u>Sous-total</u>	14.999	16.295	10.918	1.126
SIGNALISATION & TELECOMMUNICATIONS				
. Ingénierie & contrôle des travaux (8 %)	39	423	39	423
<u>Sous-total</u>	42	457	42	457
MATERIEL ROULANT Unités				
. Locomotives de ligne	6	3.240	3.240	
. Locotracteurs	4	736	736	
. Wagons 15 t/essieu-17 t/essieu		3.580/3.376	3.580/3.376	
. Ingénierie & contrôle en usine (2 %)		151/ 147	151/ 147	
<u>Sous-total</u>		7.707/7.499	7.707/7.499	
MATERIEL du SERVICE VOIE				
avec ingénierie & contrôle des travaux (6 %)				
BATIMENTS & LOGEMENTS				
. Dépôt de Bel Air : . Bâtiments		100		100
. Voie ferrée		64		64
. Dépôt mine	90		90	
. Bâtiments de service divers	152		152	
. Logements : . mine et embranchement	588		634	
. sur tracé Miferso		245		245
. Ingénierie & contrôle des travaux (10 %)	83	41	88	41
<u>Sous-total</u>	913	450	964	450
STOCK de PIECES de RECHANGE				
	900	180	900	180
DIVERS VEHICULES, MOBILIER de BUREAU, OUTILLAGE etc.				
	180		180	
TOTAL (- 15 t/essieu (- 17 t/essieu	31.106 30.898	25.008	25.299 25.091	32.413
Annuité à 10 % - 20 ans - TOTAL M CFA et CFA/t/15 t 17 t	3.654 3.629		2.972 2.947	
Annuité à 4 % - 20 ans - TOTAL M CFA et CFA/t/17 t		1.840		2.385

	EMBRANCHEMENTS			
	OUEST		EST	
	<u>1/</u>	<u>2/</u>	<u>1/</u>	2
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> TRAFIC 1,0 Mt/an - 15/17 t par essieu Rampe de 5°/‰ </div>				
INFRASTRUCTURE				
. Embranchement (avec Ingénierie)	5.955		4.265	
. Raccordement PK 461/392, voie nouvelle PK 392/211, raccordement PK 211/271		7.061		7.061
. Provision remplacement pont métallique	1.625		1.625	40
. Reprofilage des rampes de Pout et Rufisque		565		568
. Ingénierie & contrôle des travaux (8 %)				
<u>Sous-total</u>	7.580	7.626	5.890	7.669
SUPERSTRUCTURE (traverses métalliques)				
	<u>Ouest</u>	<u>Est</u>		
. Embranchement	185 km	135 km		
. Renouvellement	km 563/471	92 km		
	km 471/461	10 km		
. Raccordement	km 461/392	5 km		
. Tracé MIFERSO	km 392/211	181 km		
. Raccordement	km 211/271	2 km		
. Remplacement traverses	km 271/Bel Air	302 km		
. Reprofilage des rampes de Pout et Rufisque			840	
. Gare minière : infrastr. & superstructure			311	
. Bel Air : " "			301	
. 7 gares nouvelles tracé Miferso	" "	" "	734	734
. Allongement des gares			931	
. Appareils de voie			213	373
. Ingénierie & contrôle des travaux (5 %)	783	782	592	1.133
<u>Sous-total</u>	16.435	16.423	12.440	23.786
SIGNALISATION & TELECOMMUNICATIONS				
. Ingénierie & contrôle des travaux (8 %)	39	423	39	423
	3	34	3	34
<u>Sous-total</u>	42	457	42	457
MATERIEL ROULANT				
		Unités		
. Locomotives de ligne	5		2.700	
. Locotracteurs	4		736	
. Wagons 15 t/essieu-17 t/essieu			3.580/3.376	
. Ingénierie & contrôle en usine (2 %)			140/ 136	
<u>Sous-total</u>			7.156/6.948	
MATERIEL du SERVICE VOIE				
avec ingénierie & contrôle des travaux (6 %)	466		514	
BATIMENTS & LOGEMENTS				
. Dépôt de Bel Air : . Bâtiments				
. Voie ferrée		100		100
. Dépôt mine	90	64		64
. Bâtiments de service divers	152		90	
. Logements : . mine et embranchement	504		152	
. sur tracé Miferso		245	550	
. Ingénierie & contrôle des travaux (10 %)	75	41	79	245
				41
<u>Sous-total</u>	821	450	871	450
STOCK de PIECES de RECHANGE				
	860	180	860	180
DIVERS VEHICULES, MOBILIER de BUREAU, OUTILLAGE etc.				
	180		180	
TOTAL (- 15 t/essieu)	33.540	25.136	27.953	32.542
(- 17 t/essieu)	33.332		27.745	
Annuité à 10 % - 20 ans - TOTAL M CFA et CFA/t - 15 t	3.940		3.283	
- 17 t	3.915		3.259	
Annuité à 4 % - 20 ans - TOTAL M CFA et CFA/t		1.850		2.394

C - I N S T A L L A T I O N S A U P O R T D E D A K A R1. Ces installations sont conçues pour permettre de :

- 1.1. Décharger des rames de 10 à 11 wagons au rythme instantané de 1500 t/h.
- 1.2. Stocker jusqu'à 80.000 t de phosphate.
- 1.3. Reprendre le produit et le charger à quai au débit de 1500 t/h.

2. Elles comprennent essentiellement :

- 2.1. Une trémie de déchargement de wagons avec reprise en tunnel.
- 2.2. Un hall de stockage de 185 m x 40 m avec reprise en tunnel. Une reprise du produit par bull est prévue pour vider complètement le stock.
- 2.3. Un ensemble de manutention conçu pour pouvoir charger à quai, soit par reprise du seul phosphate stocké, soit par envoi direct du phosphate déchargé, soit combinaison des deux reprises. Dans les trois cas, le produit est échantillonné avant mise à quai. Cet ensemble de manutention envoie le minerai expédié dans la trémie située en tête des installations portuaires de Taïba au quai d'embarquement.
Il est prévu de modifier ces dernières installations pour les rendre capables d'un débit instantané de 1500 t/h.

2.4. Des bâtiments annexes, soit :

- une sous-station électrique de départ,
- un bâtiment de bureaux avec cabine de contrôle,
- un magasin et petit atelier d'entretien,

sur la base d'un effectif technique d'exploitation et d'entretien de 45 personnes.

INVESTISSEMENTS AU PORT

	M. CFA
- Equipement de manutention et ouvrages métalliques	12 401 1 240
- Génie civil - bâtiments annexes	434
- Parc autos-camions	30
- Ingénierie	119
	<hr/>
TOTAL :	1 823 M.CFA

D - SYNTHÈSE ECONOMIQUE POUR UNE PRODUCTION DE 1,5 MT/AN

INVESTISSEMENTS

MINE : 17 143 MCFA

CHEMIN DE FER - variante 1 (embranchement tracé Ouest) : 35 474 MCFA

- variante 2 (embranchement tracé Est) : 29 888 MCFA

PORT : 1 823 MCFA

TOTAL - Variante 1 : 54 440 MCFA

Variante 2 : 48 854 MCFA

EXPLOITATION

	Variante 1	Variante 2
Pr. Dir. Gén. à DAKAR et antenne en EUROPE	356	356
Mine	2 641	2 641
Chemin de fer	3 501	3 652
Port	285	285
	<hr/>	<hr/>
TOTAL	6 783 MCFA/an	6 934 MCFA /an
	<hr/>	<hr/>

EVALUATION ECONOMIQUE

Pour un prix de vente du phosphate à 1 \$/point P205.tonne soit 28,7 \$/tonne
 et une production de 1,5 Mt/an

. Variante 1 : TRIB = 15,1 %

. Variante 2 : TRIB : 16,4 %

°
° °
°