ORGANISATION POUR LA MISE EN VALEUR DU FLEUVE SENEGAL

(O.M.V.S)

HAUT-COMMISSARIAT

DEPARTEMENT TECHNIQUE

PROMOTION SIMULTANEE DE LA NAVIGATION ET DU PROJET DE DEVELOPPEMENT DES PHOSPHATES DE BOGHE (BOFAL + LOUBBOIRA)

ESTIMATION DU COUT ECONOMIQUE DE LA VARIANTE DE TRANSPORT PAR VOIE NAVIGABLE

NOTE SUR LA DEMARCHE METHODOLOGIQUE

Boubacar CAMARA
Expert navigation

I / INTRODUCTION

La présente note s'inscrit dans la stratégie de promotion et de développement simultané du Projet navigation et des projets d'exploitation minière du bassin du fleuve Sénégal adoptée par le Conseil des Ministres de l'OMVS. Elle porte sur la démarche méthodologique pour dégager les estimations de charges de la variante de transport fluvial et de transit des produits import/export (intrants et productions), résultant de l'exploitation des gisements de phosphates de Bofal-Loubboïra, ainsi que les avantages de ce mode de transport, par rapport au mode alternatif ferroviaire considéré comme le plus intéressant des autres modes terrestres (route et pipe line).

Pour le mode de transport ferroviaire, la comparaison nécessitera la prise en compte des charges de structures de la voie et celles du service de la dette relatif aux investissements nouveaux requis pour accommoder les mêmes trafics.

L'éventualité d'un transport simultané des phosphates de Boghé et ceux de Matam par la voie navigable, constitue à coup sûr le cas le plus intéressant. Pour affiner ce cas à économie d'échelle, il s'agira tout simplement de procéder à une actualisation des données de calcul de l'étude de Louis Berger de 1991, en intégrant les nouvelles données fournies par les études récentes de développement de ces deux gisements, les résultats de l'étude de l'accessibilité et des installations portuaires à Saint Louis du COSEC et ceux de l'étude du cabotage fluvio-maritime de l'OMVS.

Pour le cas présent, l'objectif visé consiste à décrire la démarche méthodologique pour dégager les coûts totaux de transport par le système fluvial d'une tonne de phosphate, de carreau Mine à FOB Port de Saint Louis (à sous-palan navire ou embarquement navire). Ces coûts incluront les droits, redevances, taxes et autres prélèvements à effets équivalents auxquels seront assujettis les opérateurs miniers.

Par ailleurs, lors d'une prochaine étape, il serait intéressant de compléter la présente note par une note complémentaire sur l'aspect non moins important que constitue le rappel de certaines dispositions juridiques existantes et les additifs en cours d'étude et d'élaboration. Ces dispositions visent à garantir et à octroyer des régimes préférentiels aux futurs exploitants de la navigation fluvio-maritime.

II / RESUME DE L'ETUDE DE FAISABILITE SUR LES PHOSPHATES DE BOGHE

Les gisements de Bofal sont situés en amont de la ville de Boghé en rive droite du fleuve Sénégal. Ils ont fait l'objet de travaux d'exploration de 1974 à 1982 sous l'égide du Consortium Phosphates de Mauritanie. Ces travaux, auxquels sont venus s'ajouter des tests, études minéralurgiques et essais de fabrication d'acide phosphorique, ont débouché en 1986 sur une étude de préfaisabilité. Ces actions ont conclu à une très bonne aptitude du minerai à la concentration par combinaison de débourbage-attrition-déschlammage.

La **SO**CIETE des **PHO**SPHATES de **MA**URITANIE ou **SOPHOMA Sarl,** est l'opérateur privé chargé de l'exploitation des gisements des phosphates situés dans la vallée rive droite du fleuve Sénégal, notamment ceux de Bofal et de Loubboïra (l'oued Guellouare), et plus tard ceux de Civé.

Le projet actuel de développement des gisements de Bofal vise à construire aux environs de Nouakchott, ou tout autre lieu justifiant une option optimum d'exploitation des mines, une usine de traitement pour produire de l'acide phosphorique et autres produits dérivés. Une part importante des produits sera destinée à l'exportation.

La connaissance du coût réel de l'acheminement du minerai de carreau-mine à usine de traitement, ou celui nécessaire à l'évacuation de la production outre atlantique est une donnée fondamentale pour la promotion de l'entreprise. Trois options de transport ont été envisagées, à savoir : la voie ferrée, le pipe-line et la voie fluviale.

La solution pipe line aurait été écartée pour causes d'inadaptation de ce mode d'évacuation selon les résultats de récentes investigations menées dans des pays d'expériences avérées. Il reste entendu que la variante d'évacuation ferroviaire se trouve tout naturellement dans les résultats d'étude de développement des gisements en question depuis le début des années 80, la variante routière étant à toutes fins pratiques extrêmement onéreuse.

Sur un financement obtenu de la **B**anque **A**fricaine de **D**éveloppement (**BAD**), l'étude de faisabilité du développement des gisements a été confiée au **Groupe SNC + LAVALIN** à travers sa filiale européenne, **sa COPPEE-COURTOY**.

Renseignements sur les résultats essentiels en rapport avec notre sujet sont à fournir par l'opérateur privé SOPHOMA SARL.

III / CONSIDERATIONS PRELIMINAIRES

Dans le cas de la variante fluviale, le transport lié à l'exploitation de ces gisements sera assujetti à un certain nombre de taxes et redevances relatives à l'utilisation par l'exploitant des infrastructures de la navigation. Ces infrastructures sont :

- le chenal navigable et ses ouvrages de correction associés ;

- les aides à la navigation (le balisage et les instructions nautiques, le système de télécommunication, le système de prévision de débits de crue et d'étiage pour définir les mouillages sur les biefs navigables, le pilotage et le remorquage, l'éclusage et le passage au niveau du pont Faidherbe) ;

- les quais, les postes d'amarrage, les entrepôts et divers équipements (notamment convoyeurs),

De manière non exhaustive, les droits, taxes et redevances applicables au transport et au transit du produit concerneront les rubriques ci-après :

- <u>des droits à la circulation des bateaux dans le chenal navigable</u>

    - taxe ou redevance de la navigation proprement applicable à l'utilisation du chenal et du système de balisage ;
    - taxe, redevance d'éclusage au niveau du barrage de Diama ;
    - redevance de passage au niveau de la travée tournante du pont Faidherbe à Saint Louis;

- des droits de port :

    - taxes d'entrée/sortie et de séjour des navires océaniques au niveau du Wharf au large et celles des barges fluviales au niveau du port fluvial dans l'estuaire à Saint Louis ;
    - droit d'accostage ;
    - droit d'embarquement/débarquement ou d'aconage ;
    - droits ou redevances de prestations de service (opérations de pilotage, de sécurité, d'arrimage, d'entrepôts et de terre-plein etc)

- des droits fiscaux :

    - droits de douane sur bateaux et pièces de rechange
    - taxe d'amortissement
    - taxe municipale ou de voirie
    - timbre
    - taxes d'équipement

- des droits d'opération et coûts de transit :

    - retards de navire
    - attente de navire en rade
    - déchargement de navire
    - délai moyen de transit

Il est important de noter que les opérateurs privés chargés du développement des gisements miniers de l'hinterland du fleuve, doivent impérativement bénéficier des avantages découlant du statut international du fleuve Sénégal (cf titre III de la convention de mars 1972) et de la propriété commune et indivisible des futurs ouvrages de la navigation (chenal navigable, ports et escales) consacrée dans le statut juridique des ouvrages communs de 1978 de l'OMVS.

A cet effet, les mesures juridiques, institutionnelles et organisationnelles prévues dans l'étude du cabotage, doivent dégager au profit de ces opérateurs et autres exploitants privés du système de la navigation, un régime hors droits de douanes et prélèvements fiscaux à effet équivalent.

C'est pourquoi, en attendant les résultats de l'étude détaillée de la tarification des infrastructures et services de la Navigation, il est proposé de définir et d'évaluer la structure de droits et taxes ci-après :

Au niveau de la navigation sur le fleuve :

- **perception d'un droit sur la navigation** fixé à la tonne transportée, qui devra couvrir les charges correspondantes de capitaux publics (amortissement des investissements initiaux du chenal navigable) et de fonctionnement relatives au transport fluvial proprement dit. Ce droit sera toutefois maintenu à des plafonds

déterminés par les différentiels de coûts de transport à la tonne entre le mode fluvial et l'alternatif ferroviaire par exemple ;

- **exonération de taxes douanières et prélèvements à effets équivalents** sur le matériel de batelleries, les pièces de rechange et les consommables en pneumatiques, carburant, lubrifiants et ingrédients.

Au niveau du port fluvio-maritime de Saint Louis :

- **Limiter les charges financières aux seules taxes de séjour des navires et la taxe de péage** sur les marchandises en transit.

Au niveau de l'escale fluviale phosphatière :

- **Exonération de toute taxe portuaire** dans l'optique d'une politique de promotion et de développement de la navigation et des échanges dans le bassin. Cette exonération traduit par ailleurs le principe d'équité basé sur le fait que, « c'est grâce aux phosphates que la navigation se justifie économiquement à court et moyen terme ». La période d'exploitation des mines, qui ne dépasse généralement pas 25 ans, laisse des infrastructures structurantes *à valeurs résiduelles nettement positives.

Pour les services rendus :

- **Redevances spécifiques** à calculer pour rétribuer les prestations de services de pilotage, de contrôle de sécurité, d'éclusage à Diama et de passage au niveau de la travée tournante du pont Faidherbe ;

- **Nota** : Il est proposé que les investissements nécessaires à la réhabilitation et l'automatisation de l'ouverture de la travée tournante du Pont Faidherbe, ne seront pas considérés dans pour le calcul de la structure des droits, en raison du fait que ces investissements seront probablement des subventions non remboursables à rechercher au niveau du PNUD par exemple.

En prenant en compte les données de l'étude de faisabilité du projet de développement des phosphates, il ne sera considéré que les éléments du Projet navigation strictement nécessaires au transport des inputs et outputs de production et éventuellement, du trafic ponctuel relatif à l'acheminement des équipements d'usine.

L'escale fluviale de transit est supposée être réalisée près de la localité de Bababé (PK 435) pour laquelle BBL/SW avait réalisé en 1984, une couverture photographique aérienne à l'échelle du 1/ 4000ème sur le site présumé;

La réalisation des moyens d'accès et les coûts de transport et de manutention de carreau-mine à FOB barge Bababé, sont également exclus dans l'estimation, car ces moyens devraient être en principe du ressort de l'exploitant de la mine ;

La Navigation prendra donc en compte, le transport de quai Bababé à FAS navire à Saint Louis, qui fait entrer en jeu les charges de capital investi sur le bief navigable concerné, l'escale d'embarquement et le complexe (port fluvial dans l'estuaire – bandes convoyeuses – Wharf) au large, ainsi que leurs coûts annuels de fonctionnement correspondants, sans

préjudices de l'affectation des coûts d'investissements initiaux et des coûts d'opération et de maintenance.

Par contre les estimations des droits, redevances portuaires et autres prélèvements à effets équivalents à faire supporter par l'usager, porteront essentiellement sur les investissements publics relatifs aux volets structurants et leurs coûts de fonctionnement.

IV / TRAVAUX D'EQUIPEMENTS ET D'AMENAGEMENT NECESSAIRES

4.1 Aménagements du chenal navigable

- Profondeur de référence du chenal navigable = 2,40 m se traduisant par 2,00 ou 2,10 m de tirant d'eau minimum admissible pour les bateaux ;
- Balisage avec panneaux réfléchissants pour la navigation de nuit ;
- Cote minima d'exploitation à Diama en étiage = 2,00 au dessus de la référence IGN,
- Distance de parcours Saint Louis – Bababé = 435 km
- Distance de la mine au fleuve (voir étude de faisabilité)
- Durée annuelle de travail = 350 jours durée de service 24 heures
- Durée d'exploitation (voir étude faisabilité des phosphates)
- Transport annuel en TKM = à calculer

Les travaux de dragage supplémentaires requis pour garantir la profondeur de référence de 2,40 m sur le bief concerné au lieu de 1,90 m 'étude LDE), telle que recommander pour assurer un transport économique des produits pondéreux, seront probablement supportés partiellement (80% en viron) par le projet de développement des mines ou suivant une toute autre clé de répartition à définir avec la puissance publique (OMVS).

Il est signalé qu'aucune contrainte d'approfondissement n'existe sur le bief en aval du point de confluence du Doué avec le bras principal du fleuve, soit à Louboudou-Doué au PK 244. Ce bief bénéficie des profondeurs d'eau naturelle existantes jusqu'aux environs immédiats de Podor. Le bief est par ailleurs situé dans la retenue hydrostatique du barrage de Diama avec des sur-profondeurs non négligeables résultant du rehaussement du plan d'eau.

Par conséquent, une simple visite d'inspection pour s'assurer des mouillages d'eau disponibles et pour repérer les obstacles éventuels à la navigation tels que des épaves, serait suffisante pour garantir la sécurité de la navigation sur ce bief. Toutefois, des traitements légers au niveau de certains coudes étroits seront nécessaires pour assurer une largeur suffisante permettant d'assurer le croisement des M3 et autres bateaux minéraliers de gabarit plus important.

Par contre, en amont de Leboudou Doué (PK 244), sur un tronçon de voie navigable de 191 Km de long, et conformément aux résultats du modèle mathématique d'étiage d'Electrowatt, les travaux d'aménagement concerneront un linéaire total de 15,7 Km nécessitant le dragage de 143 000 m3 de sable et de matériaux fins,. Le tronçon ne comporte aucun ouvrage de correction du lit.

Les seuils les plus limitants suivants sont concernés :

SEUIL	Début PK	Fin PK	Longueur en KM	Volume d'excavation	
				Sols meubles en m3	Roches en M3
Boghé	378,4	381,5	3,1	23 000	**0**
Demet	382	384,5	2,5	65 000	**0**
Boki	391	392	1,0	7 000	**0**
Wiki	408	408,8	0,8	7 000	**0**
Siouré	412,7	416,2	3,5	2 000	**0**
Toundé-Killa	420,8	421,6	0,8	3 000	**0**
Cascas	426,3	429,1	2,8	28 000	**0**
Dounguel	433	434,2	1,2	8 000	**0**
		TOTAL	**15,7**	**143 000**	**0**

4.2 Flotte nécessaire au transport des productibles annuels des divers produits :

- Il sera adopté des barges spéciales à buts multiples permettant le chargement à l'aller et au retour, dès que confirmation sera obtenue de l'existence de fret retour à la remontée du fleuve ;

- Les convois de barges (ou train de barges) de type M3 de LDE de capacité à pleine charge de 2 600 tonnes pour un tirant d'eau de 2,00 m seront aussi considérés, à moins que l'étude en cours sur le cabotage propose d'autres types de bateaux plus performants.

Les caractéristiques géométriques et d'exploitation de ces barges sont données en annexe.

Le nombre de bateaux nécessaires et leurs rotations annuelles seront définis à partir du productible annuel dégagé dans l'étude de faisabilité des phosphates, et les types de convois adoptés.

4.3 Balisage

La détermination du nombre des signaux sera faite sur la base suivante :

a) Sur tronçons normaux
   - distance moyenne entre bouées = 2 Km
   - distance moyenne entre balises = 3 Km

b) Sur seuils critiques
   - par seuil ---------- = 3 bouées
   - par groupe de 30 seuils ------- = 2 balises supplémentaires par seuil
   - par groupe de 23 seuils ------ = 4 balises supplémentaires par seuil. Ces balises joueront le rôle de lignes directionnelles.

c) courbe de Rayon < 1000 m ---------- = 3 bouées

4.4 Télécommunications au sol et sur les navires

Mise en place des équipements nécessaires à un réseau indépendant qui sera raccordé au réseau téléphonique public des Etats :

- installations téléphoniques :
  - 6 raccordements aux réseaux publics
  - et 50 à 60 raccordements internes ;

- radiocommunications :
  - stations fixes équipées d'émetteurs/récepteurs à ondes courtes de 100 w
  - bateaux équipés d'émetteurs/récepteurs à ondes courtes de 400 w
  - communications à établir entre les stations fixes et les bateaux fluviaux ;

- télex, fax et autres moyens

V / FONCTIONNEMENT

L'ensemble des frais de fonctionnement sera estimé à partir des ratios établis sur la base de l'expérience acquise dans des projets similaires.

VI / INVESTISSEMENTS AU NIVEAU DU PORT FLUVIO-MARITIME DE SAINT LOUIS IMPUTABLES AUX PHOSPHATES

Les annuités d'amortissement des investissements seront calculées à partir de la formule linéaire classique suivante $A = i (I + i)n / (I + i)n-1$, avec $i = 8\%$, n = nombre d'années d'amortissement et valeur résiduelle $R = 0$ ou positive .

- Annuités d'amortissement de 25 ans pour les bateaux de transport, en relation avec la durée d'exploitation du gisement ;

- Annuités d'amortissement de 50 ans pour les investissements portuaires et ceux relatifs au chenal navigable (à savoir la sur-profondeur pour garantir le tirant d'eau de 2,00 m à la flotte minéralier), ainsi qu'aux superstructures à caractère public;

- Annuités d'amortissement de 10 à 15 ans pour les aides à la navigation ;

- L'estimation de coûts d'investissement et d'opération doit correspondre aux valeurs actuelles et sera exprimée en hors taxes ;

- La recherche des prix sera nécessaire pour mieux cerner les indices de variation de coûts pour le dragage, les aménagements de surface, les bétons et aciers profilés, le matériels de transport et les équipements divers.

- Une harmonisation des coûts relatifs aux projets similaires situés de part et d'autre du fleuve Sénégal est également nécessaire. Il s'agira de définir la parité fixe de l'Ouguiya par rapport au franc CFA , au dollar US ou l'Euro.

V / CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

Cette démarche méthodologique, qui vient en complément de la note sur l'intérêt économique du projet navigation élaborée et présentée lors de l'atelier régional de relance du projet, serait de nature à susciter davantage l'intérêt des opérateurs des phosphates de Boghé et de Matam et de leurs partenaires européens.

Car l'urgence de la question est avérée, d'autant plus que la société **SOPHOMA Sarl** envisage, avec ses partenaire allemands de commencer l'exploitation industrielle des gisements et leur commercialisation à partir de l'horizon 2 006, ce qui laisse très peu de temps pour l'actualisation des données de l'option de base de la navigation (étude Louis Berger), la recherche de financement et la réalisation des travaux avant cette échéance.

Il est cependant impératif de relever le défi.

La prise en compte des valeurs actuelles des structures de coûts est préférable à l'application d'un coefficient d'actualisation pour des données datant des conditions économiques de 1979 pour l'étude LDE et de 1984 pour l'étude portuaire de BBL/SW. Car ce dernier procédé entraîne souvent pour des longues périodes d'actualisation, une désarticulation à effet amplificateur sur des investissements aussi élevés que ceux des projets lourds de transport tels que la route à grand gabarit, le chemin de fer et le système fluvial.

En effet l'actualisation des investissements de l'option de base de la navigation par application d'un coefficient de révision des coûts comme facteur d'ajustement des coûts en francs CFA dans les requêtes destinées à l'Union Européenne, a montré ses limites.

A titre de rappel ce coefficient a été calculé par application de la formule ci-après :

$C1999 = Co1989 \times (1.03)^{10} \times [0,35+(2x065)] = 2,2174$ avec:

- 65% des investissements payables en devises ;
- 35% des investissements payables en francs CFA.
- Dévaluation du franc CFA de 50 % en 1994 ;
- Taux d'inflation moyenne inter-annuelle = 3%

Cependant, la prise en compte des valeurs réelles d'indices de variation des prix pour les conditions économiques actuelles par le Département Technique (les experts navigation, secondé par l'économiste planificateur) exigera des investigations à mener, une disponibilité en logiciels de traitement économique appropriés ainsi que la formation requise, qui ne sont pas encore des acquis.

C'est pourquoi, pour éviter un délai relativement long de recherche et de calcul manuel, il serait indiqué de confier cette tâche à un consultant externe. A ce sujet, le DT pourrait s'atteler rapidement à l'élaboration des TDR et à l'évaluation d'une enveloppe financière indicative.

Le montant requis pour la rétribution de ces prestations pourra être imputé au fonds spécial.