

**REPUBLIQUE DU MALI**

**MINISTERE DES TRANSPORTS  
ET DES TRAVAUX PUBLICS**

**OFFICE NATIONAL DES TRANSPORTS**

**PLAN DE TRANSPORT  
DU MALI**

1980-1994

10-LES TRANSPORTS FLUVIAUX

novembre 1979



Cette étude a été réalisée par :

- M. Claude MAISTRE, Ingénieur en Chef des Ponts et Chaussées, Directeur des accès au Port Autonome de Paris, Consultant de la SEDES

avec la collaboration de

- MM. Théodore DAKONO, Chef du Bureau de la Planification et Mamadou HAIDARA, Chef du Service Infrastructures et Bâtiments à la Compagnie Malienne de Navigation
- MM. Freddy FILIPPI et Laurent DALIMIER, Economistes SEDES

Par la Convention n° 20 du 29 Avril 1978, le Ministère des Transports et des Travaux Publics de la République du Mali a confié l'élaboration du Plan de Transport du Mali au groupement SEOES - OIWI composé par :

- Société d'Etudes pour le Développement Economique et Social  
67 rue de Lille 75007 PARIS - FRANCE, Chef de file
- Dr. Ing. Walter Kg  
10 Wittenbergstrasse 43 ESSEN 1 - République Fédérale d'Allemagne

Le présent rapport fait partie d'un ensemble de 17 volumes dont l'articulation est la suivante :

- 1 - *Situation actuelle des transports*
- 2 - *Economie générale*

Etude de la demande

Etude de l'offre

- |   |  |
|---|--|
| 3 - <i>Situation actuelle et perspectives de l'agriculture</i>            | 7 - <i>Les routes</i>                                      |
| 4 - <i>Situation actuelle et perspectives de l'élevage</i>                | 8 - <i>Les transports routiers</i>                         |
| 5 - <i>Situation actuelle et perspectives des mines et de l'industrie</i> | 9 - <i>Les transports ferroviaires</i>                     |
| 6 - <i>La demande de transport</i>  | 10 - <i>Les transports fluviaux</i>                        |
|   | 11 - <i>Les transports aériens</i>                         |
|   | 12 - <i>Les transports maritimes</i>                       |
|   |  |
|   | 13 - <i>Sélection et programmation des investissements</i> |
|   | 14 - <i>Tarifification</i>                                 |
|   | 15 - <i>Organisation</i>                                   |

*Annexe 1 - L'enquête routière 1978*

*Annexe 2 - Matricules routières*

Les études préliminaires ont eu lieu entre Mai 1978 et Février 1979 au Mali. La rédaction s'est effectuée entre Décembre 1978 et Mai 1979. La version finale résulte des discussions et amendements proposés par l'Administration Malienne entre Juillet et Octobre 1979.

Le lecteur pressé pourra limiter sa lecture aux rapports 1, 6 et 13 qui revêtent un caractère synthétique [principalement le rapport n° 131.

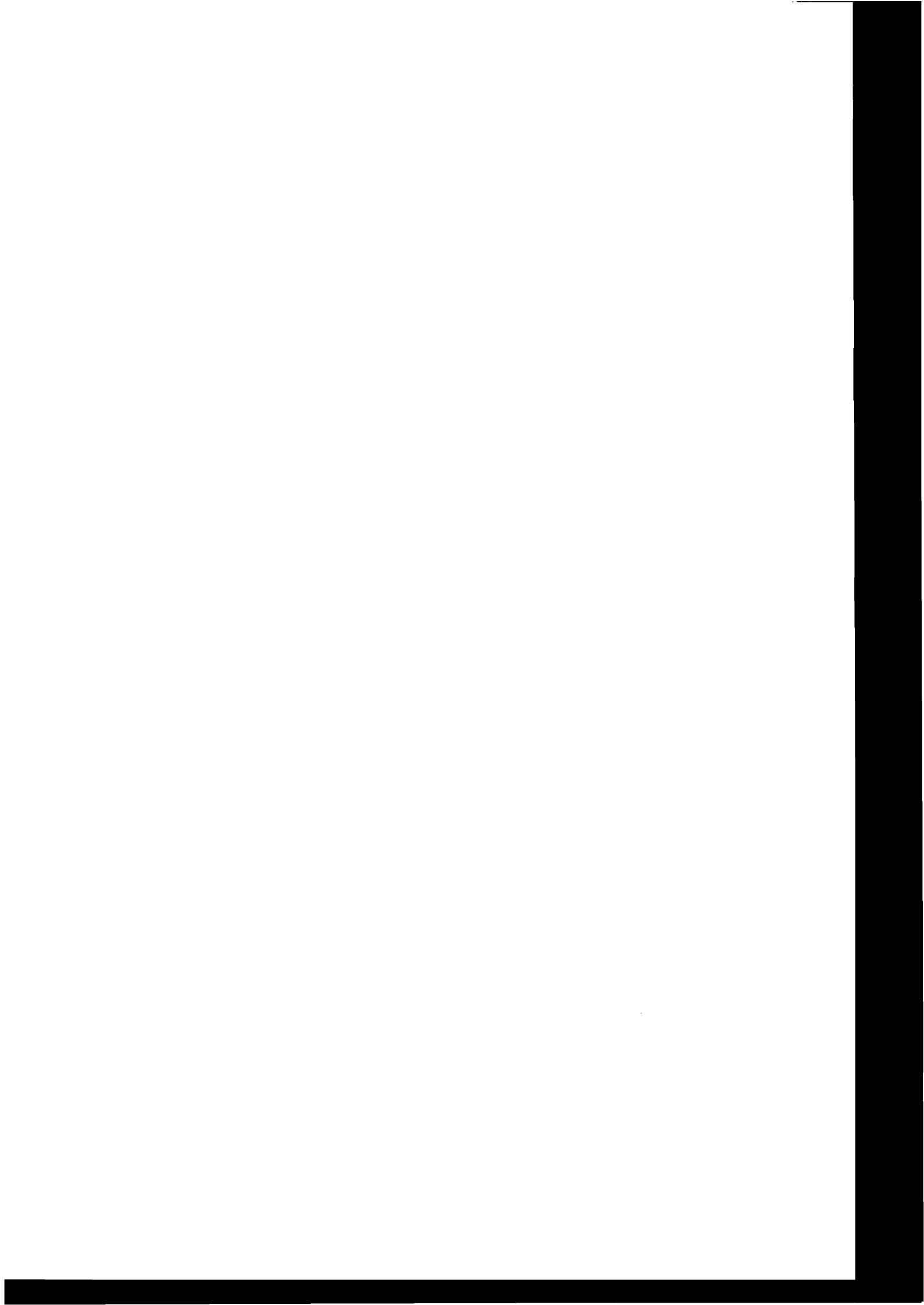


## SOMMAIRE

	<u>Pages</u>
<u>CHAPITRE I - INVENTAIRE DES VOIES NAVIGABLES DU MALI</u>	1
1.1. <u>SENEGAL</u>	3
1.2. <u>BIEF AMONT DU NIGER</u>	5
1.3. <u>BIEF AVAL DU NIGER OU GRAND BIEF</u>	6
1.3.1. Bief Koulikoro - Mopti	6
1.3.2. Bief Mopti - Tossaye	12
1.3.3. Bief Tossaye - Ansongo	15
1.3.4. Périodes de navigabilité	20
1.4. <u>BIEFS ADJACENTS</u>	22
1.5. <u>NAVIGATION EN AVAL D'ANSONGO</u>	23
 <u>CHAPITRE II - POSSIBILITES D'AMENAGEMENT ET D'AMELTOUATION</u>	 25
2.1. <u>SENEGAL</u>	27
2.1.1. Dragages et dérochements	27
2.1.2. Ecrêtement des seuils	28
2.1.3. Resserrement du lit	28
2.1.4. Canalisation	28
2.1.5. Soutien du débit et influence des barrages	29
2.1.6. Balisage	29
2.1.7. Progressivité et entretien des aménagements	29
2.2. <u>BIEF AMONT DU NIGER</u>	30
2.3. <u>GRAND BIEF</u>	31
2.3.1. Dragages	31
2.3.2. Ecrêtement des seuils	31
2.3.3. Resserrement du lit	32
2.3.4. Canalisation	32
2.3.5. Soutien du débit	33

	<u>Pages</u>
<u>CHAPITRE III - EXPLOTTATTON</u>	37
<u>3.1. LA COMPAGNIE MALIENNE DE NAVIGATION</u>	39
3.1.1. Structure et effectifs	40
3.1.2. Flotte	48
3.1.3. Réseau et installations	50
3.1.4. Trafic	53
3.1.5. Gestion et résultats	58
3.1.6. Le projet de relance du bief Koulikoro - Markala	61
<u>3.2. LA NAVIGATION ARTISANALE</u>	62
3.2.1. Matériel utilisé	63
3.2.2. Période de navigation	64
3.2.3. Sécurité du transport	65
<u>3.3. L'OFFICE DU NIGER</u>	65
<u>3.4. LE PROJET DE COMPAGNIE INTER-ETATS SUR LE SENEGAL</u>	66
3.4.1. La navigation actuelle sur le Sénégal	66
3.4.2. Le projet de compagnie inter-états	67
3.4.3. Intérêt de la liaison	69
<u>CHAPITRE IV - PROPOSITIONS D'INVESTISSEMENTS ET RECOMMANDATIONS</u>	71
<u>4.1. INTEGRATION DES PROGRAMMES EN COURS OU EN PROJET</u>	73
4.1.1. Barrage de Sélingué et navigation sur Koulikoro - Markala	73
4.1.2. Programme canadien	74
4.1.3. Programme allemand	75
4.1.4. Modernisation de l'atelier	75

	<u>Pages</u>
4.2. <u>PROGRAMME PROPOSE</u>	76
4.2.1. Pour 'le Sénégal	76
4.2.2. Pour le bief amont du Niger	77
4.2.3. Pour le bief aval du Niger et la période 1980-1984	77
4.2.4. Pour le bief aval, après 1984	80
 <u>ANNEXES</u>	 83
1 - Evolution des seuils sur lit sableux affouillable	85
2 - Situation actuelle et évolution récente de la flotte CMN	87
3 - Statistiques de transport de la CMN	91
4 - Estimation de la capacité de transport de la CMN	97
5 - Eléments normatifs sur les coûts de la CMN et des transporteurs privés	101
6 - Eléments économiques pour l'aménagement du fleuve Sénégal à la navigation	111
7 - Echancier estimatif des dépenses d'investissements pour l'aménagement du Sénégal à la navigation	115

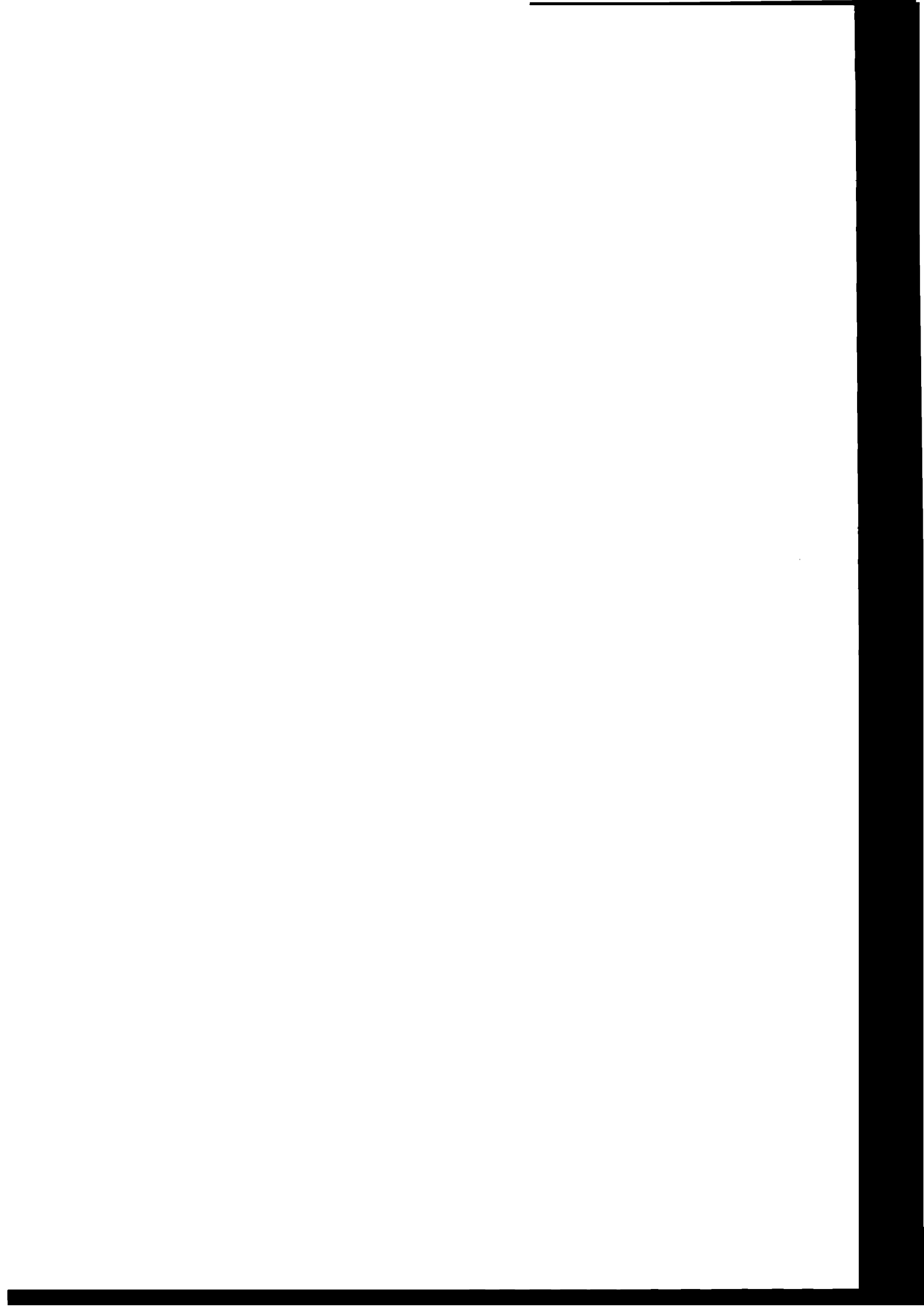


CHAPITRE I

---

INVENTAIRE DES VOIES NAVIGABLES DU MALI

*(état actuel)*



### 1.1. SENEGAL.

Le Sénégal peut être remonté par des bateaux fluviaux jusqu'à Kayes, soit sur une longueur de 924 km. L'intérêt de cette liaison fluviale est qu'elle peut être relayée à Kayes par le chemin de fer, Kayes étant desservi par la ligne Dakar - Niger.

Les conditions de navigation sont évidemment variables. On distingue 7 tronçons dont 6 essentiellement sableux :

- L'estuaire est navigable toute l'année sur 350 km de long. Le vent peut toutefois provoquer sur les immenses plans d'eau de l'estuaire de grosses vagues très gênantes pour la navigation fluviale.

A la fin de la saison sèche, qui dure environ 8 mois, le débit est si faible que l'eau salée remonte jusqu'à 220 km dans le cours inférieur, et que l'influence de la marée se fait encore sentir à 440 km en amont de Saint Louis.

- La période de navigation diminue ensuite d'aval vers l'amont. Elle est en moyenne de 5 mois à Ambidedi, à 50 km en aval de Kayes (du 20 Juillet au 20 Décembre).

Pour une profondeur de référence de 1,9 m (soit un enfoncement de 1,5 m) on a identifié 8 seuils sableux entre Saint Louis et Leboudou - Doué, puis 19 entre Leboudou - Doué et Yending, 7 jusqu'à Matam 11 jusqu'à Bakel, 8 de Bakel à Ambidédi (dont 6 au moins en partie rocheux), enfin 5 rocheux d'Ambidédi à Kayes.

Cette dernière section est particulièrement difficile. Elle n'est estimée navigable que lorsque le débit dépasse 850 m<sup>3</sup>/sec, soit en moyenne 3 mois par an.

Le débit moyen du fleuve est de 750 m<sup>3</sup>/s, le débit d'étiage 10 m<sup>3</sup>/s. L'analyse statistique indique à Bakel une crue décennale de 7.200 m<sup>3</sup>/s.

La notion de navigabilité semble s'entendre pour un **enfoucement** relativement élevé : l'étude d'exécution du barrage et de l'usine de **Manantali** (Décembre 1977) faisait état d'un mouillage de **1,90** soit un enfoucement de **1,50**. Il est toutefois probable, en raison de la raideur de l'onde de crue, que la période de navigation ne serait pas beaucoup plus longue pour un enfoucement moindre.

L'aménagement du Sénégal pour la navigation donne lieu actuellement à une étude de **l'OMVS (1)** dont l'objectif de référence est la navigation sur **12 mois à 1,50 m** d'enfoucement.

Cet aménagement doit **évidemment** tenir compte de la construction prévue des barrages de **Diama** et de **Manantali** ; les conditions de navigabilité varieront d'ailleurs avec l'utilisation progressivement différenciée de ces ouvrages.

Pour surmonter le handicap d'une double rupture de charge à Nouakchott et Rosso (ou à Dakar et Saint Louis) une étude d'aménagement du port de Saint Louis est aussi actuellement lancée par **l'OMVS**.

La navigation fluvio-maritime traditionnelle étant exclue pour des raisons de tirant d'eau (environ 3 m toute l'année seraient nécessaires à sa rentabilité), la solution un moment envisagée était, pour le Mali, celle des navires porte-barges. Ce système beaucoup mieux adapté aux trafics intenses de minerais et autres pondéreux qu'aux trafics légers de marchandises diverses, a des coûts d'exploitation fort mal connus dans les conditions analogues à celles de l'embouchure du Sénégal. De plus, l'existence d'une forte houle et de la barre (2) à l'embouchure rend peu opérants les divers systèmes existants.

---

(1) *Vont les résultats étaient malheureusement indisponibles hors de la mission de l'expert consultant en Novembre 1978, et n'ont été communiqués au groupement SEDES - DIWI qu'en Juillet 1979.*

(2) *Limitant actuellement l'enfoucement à 2,15 m, c'est-à-dire bien en-deçà du seuil communément admis d'une navigation fluvio-maritime. Le cordon lagunaire et Le gabarit du pont Faidherbe sont encore d'autres obstacles.*

L'étude actuelle, dont les conclusions ne sont pas encore connues, porte donc sur un aménagement traditionnel du port de Saint Louis, permettant l'accès aux cargos maritimes de 8 m de tirant d'eau.

Le port de Kayes qui est aujourd'hui des plus succincts (une rampe d'accès, 2 magasins, pas de moyens de manutention) serait, dans le cadre de l'exploitation par une compagnie multinationale de navigation, réaménagé.

### 1.2. BIEF AMONT DU NIGER.

Le Niger peut être remonté par des bateaux de commerce de Bamako à Kouroussa (374 km) ou en empruntant le Milo, affluent du Niger, de Bamako à Kankan (385 km).

Situées en territoire guinéen, ces deux villes sont reliées au port de Conakry par route et chemin de fer. Le cours supérieur du Niger permet donc l'établissement d'une 2<sup>ème</sup> liaison mer - Bamako.

On ne sait pratiquement rien du bief amont, sinon que le Niger y a un lit unique et coule sur formations rocheuses. La période de navigation s'étend en moyenne sur un peu plus de 5 mois (de fin Juin à début Décembre).

La Compagnie Malienne de Navigation exploite sur ce bief un remorqueur de 100 CV et 3 chalands de 50 tonnes (à l'enfoncement de 0,90) dont un en instance de réforme. Le trafic a été en moyenne de 550 tonnes par an à la distance moyenne de transport de 365 km. Il est fortement menacé par la programmation d'une route bitumée entre Kankan et Bougouni.

Le Niger n'est pas navigable entre Bamako et Koulikoro (rapides de Sotuba et de Kenié). Il est toutefois possible de franchir ces rapides en hautes eaux avec du matériel léger, c'est-à-dire qu'il est assez facile de faire passer du matériel entre bief aval et bief amont.

L'intérêt de ce bief pour le désenclavement du Mali est évident. Aussi dès ce niveau de l'analyse est-il utile de préconiser en priorité une reconnaissance du bief entre Kouroussa et Bamako et entre Kankan et Bamako.

### 1.3. BIEF AVAL DU NIGER OU GRAND BIEF.

Il s'étend de Koulikoro à Ansongo, sur une longueur considérable de 1.408 km. On a donc coutume de le partager, pas tout à fait arbitrairement, en trois biefs :

- Koulikoro - Mopti (504 km)
- Mopti - Tossaye (694 km)
- Tossaye - Ansongo (210 km)

#### 1.3.1. Bief Koulikoro - Mopti.

Très pratiqué pendant très longtemps, ce bief est celui qui est le mieux connu. C'est un bief sédimentaire, à fond de sable fin très affouillable, très homogène en ce sens que :

- La largeur moyenne du lit est assez constante pour que l'on puisse considérer que le débit ne dépend que de la hauteur d'eau  $h$  et de la pente  $i$ , soit en l'occurrence :

$$Q = 80 h^{5/3} i^{1/2}$$

- La profondeur des mouilles est elle aussi constante en moyenne, ce qui a comme conséquence que la cote maximale des seuils est identique le long du bief.

Ce dernier point mérite d'être précisé : le fond du lit se présente comme une succession de mouilles relativement profondes et stables, localisées le long des berges concaves, séparées par des bancs (ou seuils) qui eux sont remaniés au cours du cycle annuel de crue. La cote des seuils est donc variable : ayant une certaine valeur à la pointe de la crue, elle vaut

pratiquement 0 à l'étiage, mais elle ne diminue pas d'une manière continue, et passe successivement par un minimum et par un maximum (1).

La cote maximale S est atteinte en moyennes eaux, pour une hauteur d'eau h qui dépend de la profondeur des mouilles. S et h sont théoriquement liés par la relation  $S = 0,425 h$ , qui se vérifie d'ailleurs bien dans les faits.

Sur le bief Koulikoro - Mopti, on a  $h = 1,30$  et  $S = 0,55$ . La courbe (1) du graphique 1 ci-après traduit la corrélation entre tirant d'eau disponible sur un seuil ( $h - s$ ) et hauteur d'eau h. On voit que pour une navigation à 1,10 d'enfoncement (tirant d'eau nécessaire 1,30) la hauteur d'eau minimale est de 1,80.

Pour une navigation de 1,40 d'enfoncement (tirant d'eau nécessaire 1,65) la hauteur d'eau minimale est de 2,05.

On distingue trois sections sur le bief Koulikoro - Mopti :

- Koulikoro - Fanchon (137 km)
- Fanchon - Markala ( 93 km)
- Markala - Mopti (274 km)

Fanchon étant au remous de la retenue de Markala.

---

(1) Cf. *annexe 1*.

GRAPHIQUE 1

**Tirant d'eau ( $h_s$ ) sur un sol sableux  
en fonction de la hauteur d'eau  $h$**

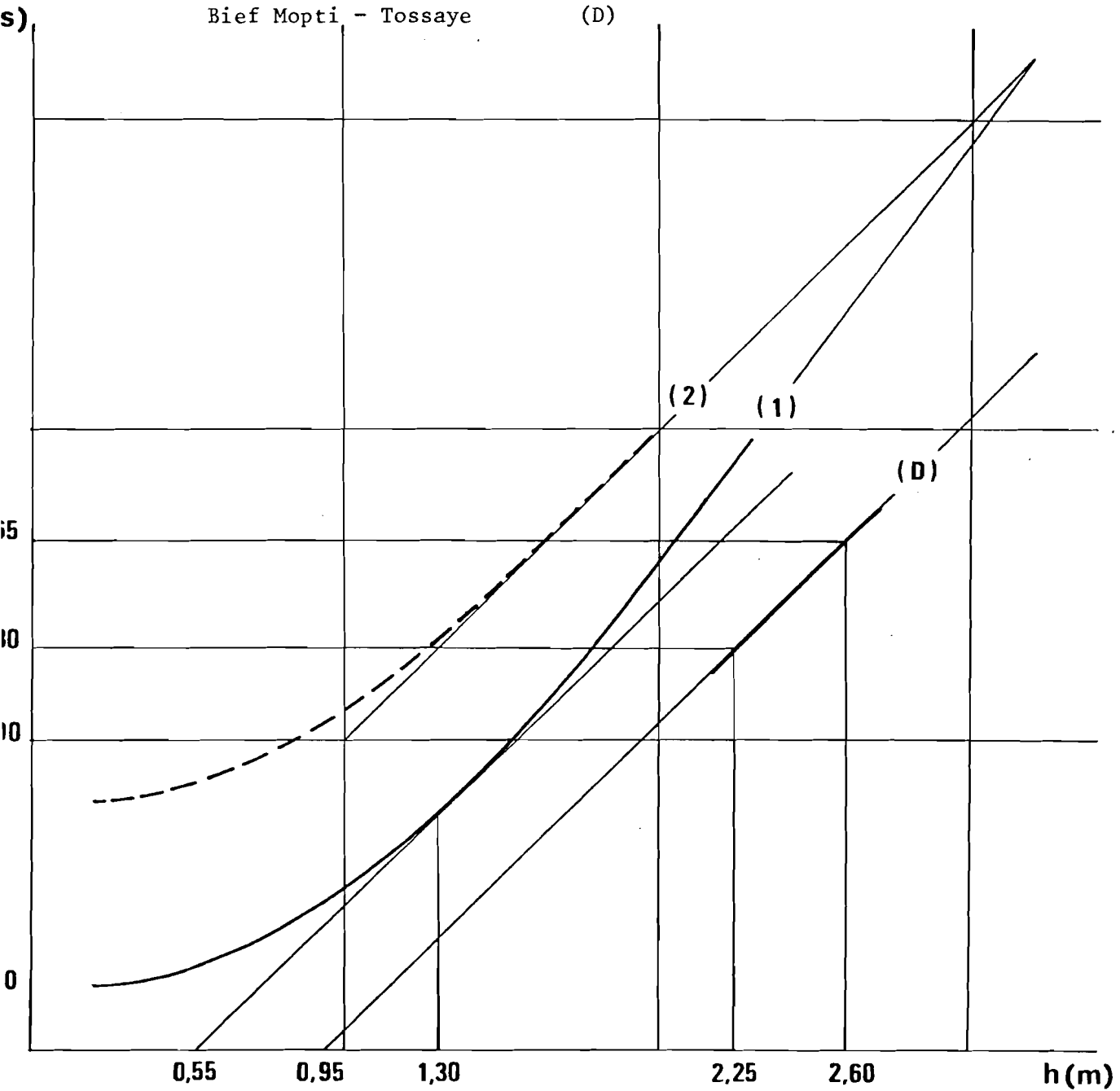
Bief Koulikoro - Mopti

(1) Sans aménagements

(2) Avec seuils aménagés par déflecteurs  
de fond

Bief Mopti - Tossaye

(D)



a - Section Koulikoro - Fanchon.

On dénombre sur cette section 80 seuils sableux : 26 seuils longs + 54 seuils courts. Entre Koulikoro et Tamani (102 km) la pente est de 7,5 cm/km en valeur moyenne et elle varie très peu au cours du cycle annuel. Le débit permettant la navigation à 1,10 d'enfoncement est alors donné par :

$$Q_{1,10} = 80 (1,80)^{5,3} (7,5)^{1/2} = 580 \text{ m}^3/\text{sec}.$$

On aurait de même :

$$Q_{45} = 80 (1,07)^{5,3} (7,5)^{1/2} = 245 \text{ m}^3/\text{sec}$$

$$Q_{60} = 80 (1,30)^{5,3} (7,5)^{1/2} = 340 \text{ m}^3/\text{sec}$$

$$Q_{1,40} = 80 (2,05)^{5,3} (7,5)^{1/2} = 720 \text{ m}^3/\text{sec}$$

On verra au chapitre II à quelles dates correspondent ces débits et quels sont les moyens techniques susceptibles d'améliorer la navigabilité notamment en utilisant la retenue de Sélingué pour soutenir le débit d'étiage. Signalons seulement ici que le balisage de la section Koulikoro - Markala, réalisé en 1957, a pratiquement disparu et que la retenue de Sansanding est le seul aménagement modifiant la navigabilité naturelle du fleuve.

b - Section Fanchon - Markala.

Cette section est navigable toute l'année grâce au barrage de Markala. Ségou, port de l'Office du Niger, est situé sur la section, à 50 km en amont du barrage.

Le barrage de Sansanding est contourné par le canal de Markala (8 km) dont l'entrée et la sortie sont actuellement très ensablées et qui constitue un goulot d'étranglement.

Le rétablissement de la navigation se fait par l'écluse de Thio, située à l'extrémité aval du canal de dérivation de Markala (8 km). L'écluse de Thio a pour dimensions 60 x 13,30 (longueur utile 52). Le fonctionnement (portes et vannes) est entièrement manuel.

c - Section Markala - Mopti.

On dénombre sur cette section une quarantaine de seuils sableux, les plus longs étant ceux de Nacry (PK 256) et de Ke-Macina (PK 334). La pente diminue de Koulikoro à Mopti, en valeur moyenne et elle commence à varier sensiblement autour de cette valeur moyenne au cours du cycle annuel de crue. Entre Ke-Macina et Diafarabé (48 km) la pente est de 5 cm/km en valeur moyenne et varie en fait de 5,6 à 4,4 cm/km.

Le débit nécessaire pour naviguer à 1,10 d'enfoncement est alors :

- En début de crue  $Q_{1,10} = 500 \text{ m}^3/\text{sec.}$

- Pendant la décrue  $Q_{1,10} = 450 \text{ m}^3/\text{sec.}$

C'est un peu en amont de Diafarabé (PK 382) que prend naissance le **Diaka**, effluent le plus important du Niger. Le module du **Diaka** (480 m<sup>3</sup>/sec.) est exactement égal au 1/2 module du Niger à Diafarabé (960 m<sup>3</sup>/sec.) mais la corrélation entre les débits est plus complexe. Le graphique 2 ci-après traduit cette corrélation, il a valeur d'exemple.

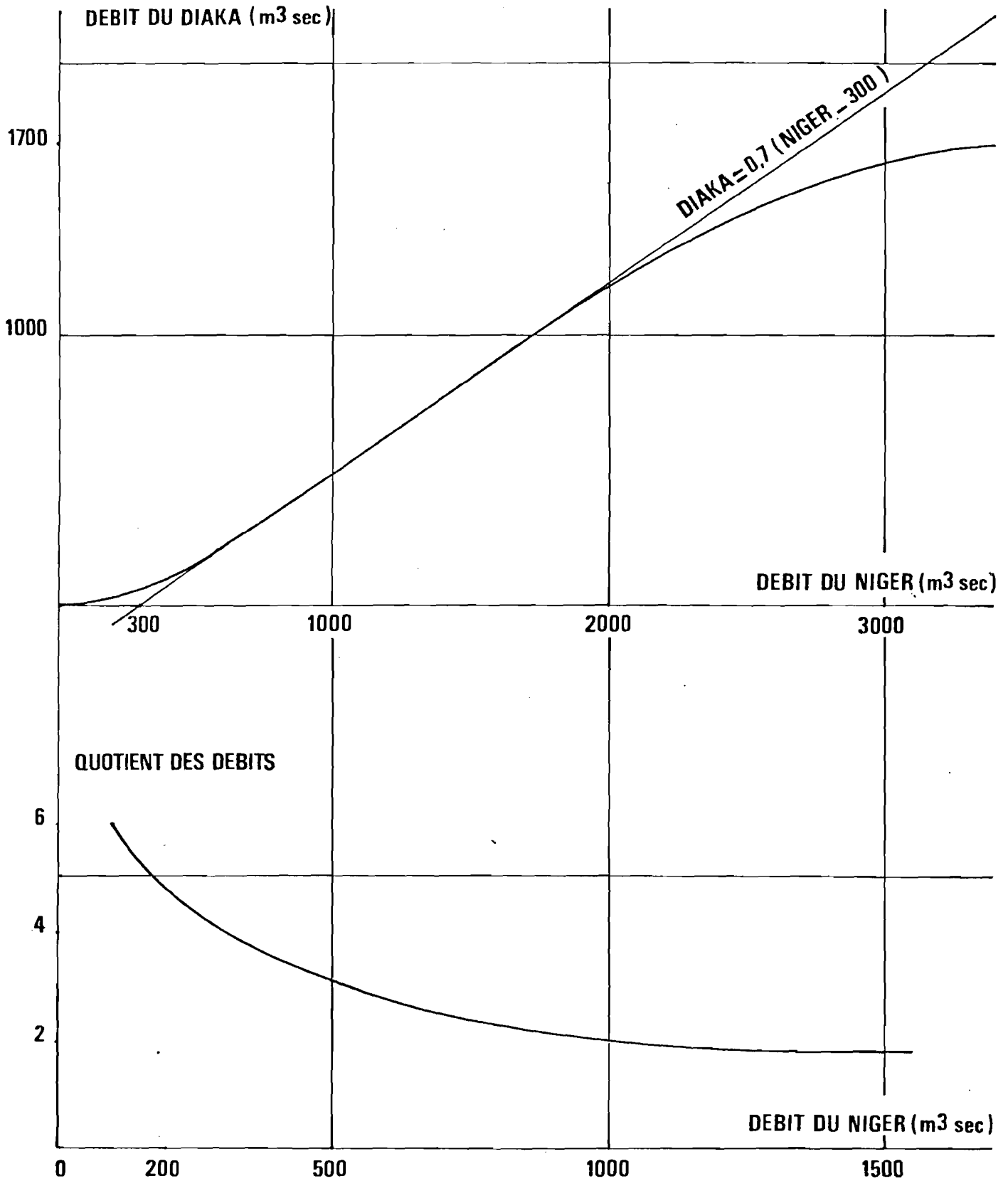
D'autres effluents prennent naissance entre Diafarabé et Mopti. Les pertes cumulées atteignent le même niveau que les pertes par le **Diaka** et le module résiduel du Niger tombe à 480 m<sup>3</sup>/sec.

Le Niger reçoit toutefois dans le même temps les eaux du Bani, par plusieurs bras dont le principal conflue à Mopti (Mopti est en fait sur ce bras et non sur le Niger - et quand on dit "dans le même temps", ce n'est pas non plus tout à fait exact puisque la crue du Bani a un peu de retard sur celle du Niger -). Le module du Bani au droit de San étant de 700 m<sup>3</sup>/sec., on retrouve bien ainsi le module du Niger à Mopti :

$$480 + 700 = 1.180 \text{ m}^3/\text{sec.}$$

GRAPHIQUE 2

Partage du débit entre Niger et Diaka



1.3.2. Bief Mopti - Tossaye.

Ce long bief de 694 km est extrêmement homogène **jusqu'à** Kyra (à 65 km en amont de Tossaye). C'est un bief **dunaire**, assez proche du cas théorique dit du lit indéfiniment affouillable. Les mouilles sont de fait très profondes et la cote maximale des seuils S est de **0,95** pour  $h = 2,25$ .

Comme la corrélation entre tirant d'eau disponible sur un seuil ( $h - s$ ) et hauteur d'eau h peut se traduire dans un intervalle limité par la droite D du graphique 1, on voit que la navigation à 1,10 d'enfoncement exige  $h > 2,25$  et que la navigation à 1,40 d'enfoncement exige  $h > 2,60$ .

Le débit Q est d'autre part donné par :

$$Q = 92 h^{5/3} i^{1/2}$$

Il faut alors distinguer trois sections :

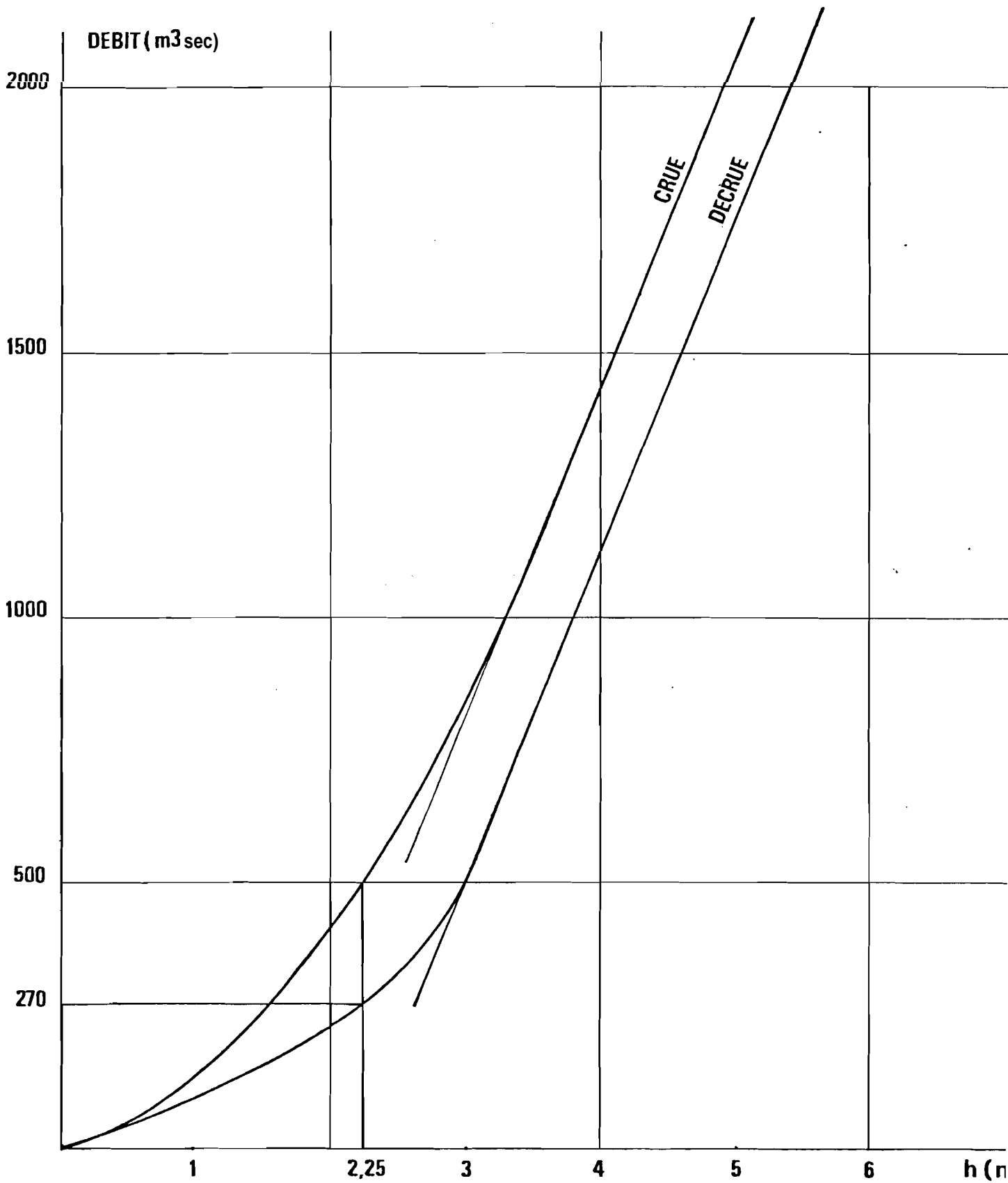
- Mopti - Diré (31 1 km)
- Diré - Kyra (31 8 km)
- Kyra - Tossaye ( 65 km)

a - Section Mopti - Diré.

La pente est extrêmement faible en valeur moyenne (**1,2 cm/km**) et elle varie considérablement au cours du cycle annuel de crue. Il n'est donc pas possible de calculer le débit Q associé à une hauteur d'eau h, et il faut se reporter aux courbes d'étalonnage des stations. Le graphique 3 ci-après donne celle, très caractéristique, de Mopti.

GRAPHIQUE 3

Courbe d'étalonnage de la station de Mopti



On voit que le débit nécessaire pour naviguer à 1,10 d'enfoncement (h = 2,25) est :

- En début de crue  $Q_{1,10} = 500 \text{ m}^3/\text{seconde}$

- Pendant la décrue  $Q_{1,10} = 270 \text{ m}^3/\text{seconde}.$

Le Niger traverse sur cette section le lac Débo, qui collecte une partie des eaux prélevées en amont de MOPTI par le Diaka. Les chenaux amont et aval d'accès au lac Débo constituent des passages difficiles en raison de l'envasement. Deux bras principaux sortent du lac Débo : l'Issa-Ber (ou Niger) et le Bara-Issa, qui confluent un peu en amont de DIRE.

A signaler, sur l'Issa-Ber, le célèbre seuil rocheux de TONDIFERMA (PK. 780).

b - ~~Section DIRE-KYRA.~~

La pente est de 2 cm/Km en valeur moyenne, mais à nouveau elle ne varie que très peu pendant le cycle annuel. Le débit nécessaire pour naviguer à 1,10 d'enfoncement est donné par :

$$Q_{1,10} = 92 (2,25)^{5/3} (2)^{1/2} = 500 \text{ m}^3/\text{seconde}.$$

On aurait de même :

$$Q_{1,40} = 92 (2,60)^{5/3} (2)^{1/2} = 640 \text{ m}^3/\text{seconde}.$$

A DIRE, dont la cuvette est à l'articulation des sections (a) et (b), le débit nécessaire pour naviguer à 1,10 d'enfoncement ne peut être que de 500 m<sup>3</sup>/seconde, en début de crue, et compris entre 270 et 500 m<sup>3</sup>/seconde pendant la décrue. On vérifie de fait sur la courbe d'étalonnage de la station de DIRE que :

$$Q_{1,10} = 500 \text{ m}^3/\text{seconde}, \text{ en début de crue}$$

$$Q_{1,10} = 330 \text{ m}^3/\text{seconde}, \text{ pendant la décrue.}$$

Le canal de Kabara (9 km), très ensablé, ne permet l'accès à Kabara, port de Tombouctou, que quelques semaines par an.

c - Section Kyra-Tossaye.

Cette section est tout à fait différente des précédentes; Kyra marquant la limite des affleurements rocheux du précambrien.

A l'autre extrémité de la section, le défilé de Tossaye, sur 2 400 m de long, a des fonds pouvant atteindre 12 à 15 m.

Les difficultés de navigation se situent, d'après la Compagnie Malienne de Navigation, en aval immédiat de Kyra (grosses roches dans le lit du fleuve sur 5 Km), ainsi qu'aux accès amont et aval au défilé de Tossaye.

1.3.3. Bief Tossaye - Ansongo.

Ce bief doit être partagé en 2 sections :

- Tossaye-Bourem ( 25 Km)
- Bourem-Ansongo (185 Km).

a - Section Tossaye-Bourem.

Le Niger coule entre les dunes, et le lit présente exactement les mêmes caractéristiques qu'entre Mopti et Kyra. La pente est de 4 cm/Km en valeur moyenne, et elle ne varie pratiquement pas au cours du cycle annuel.

Le débit nécessaire pour naviguer à 1,10 d'enfoncement est en conséquence :

$$Q_{1,10} = 92 (2,25)^{5/3} (4)^{1/2} = 710 \text{ m}^3/\text{seconde.}$$

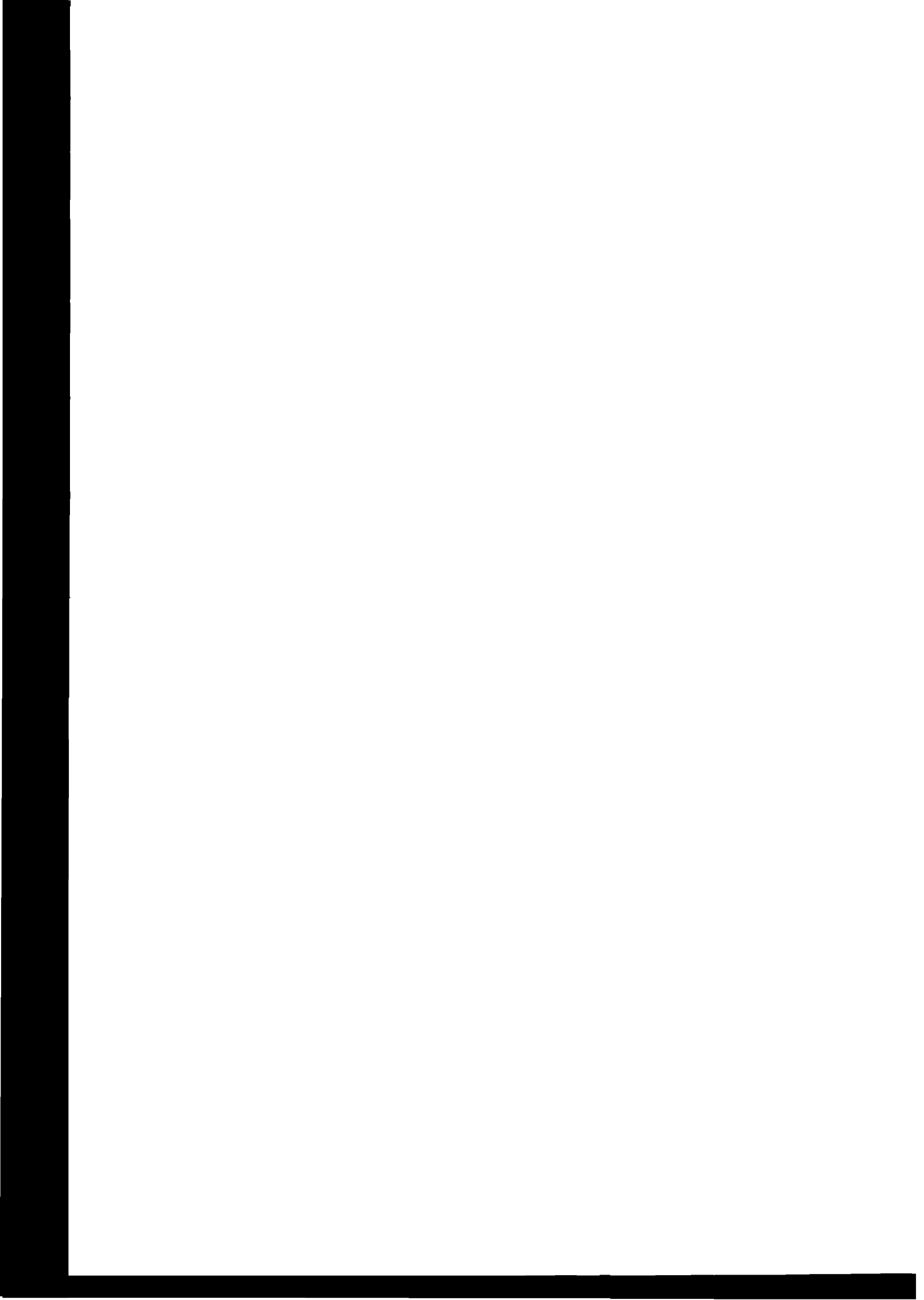
On aurait de même :

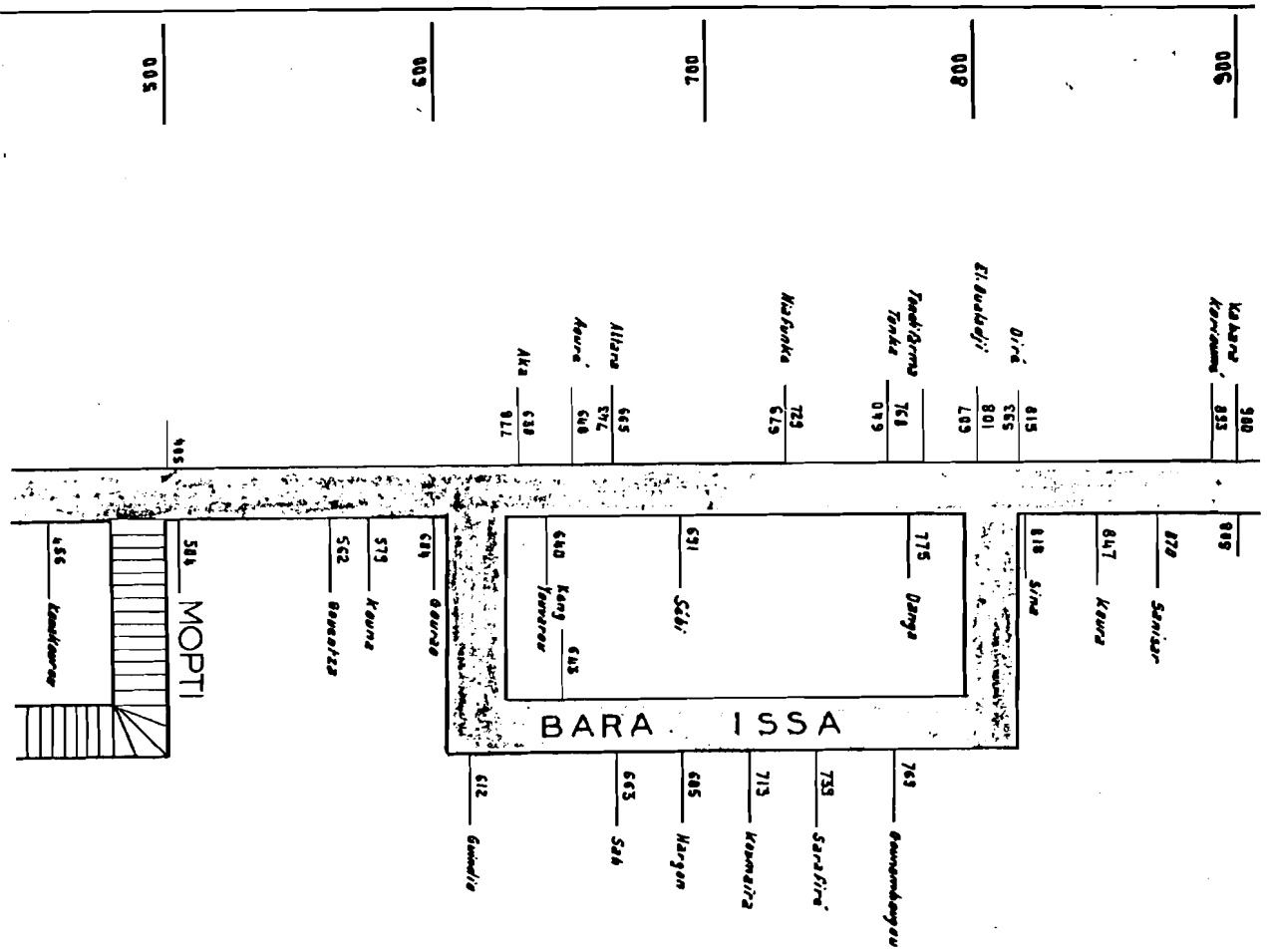
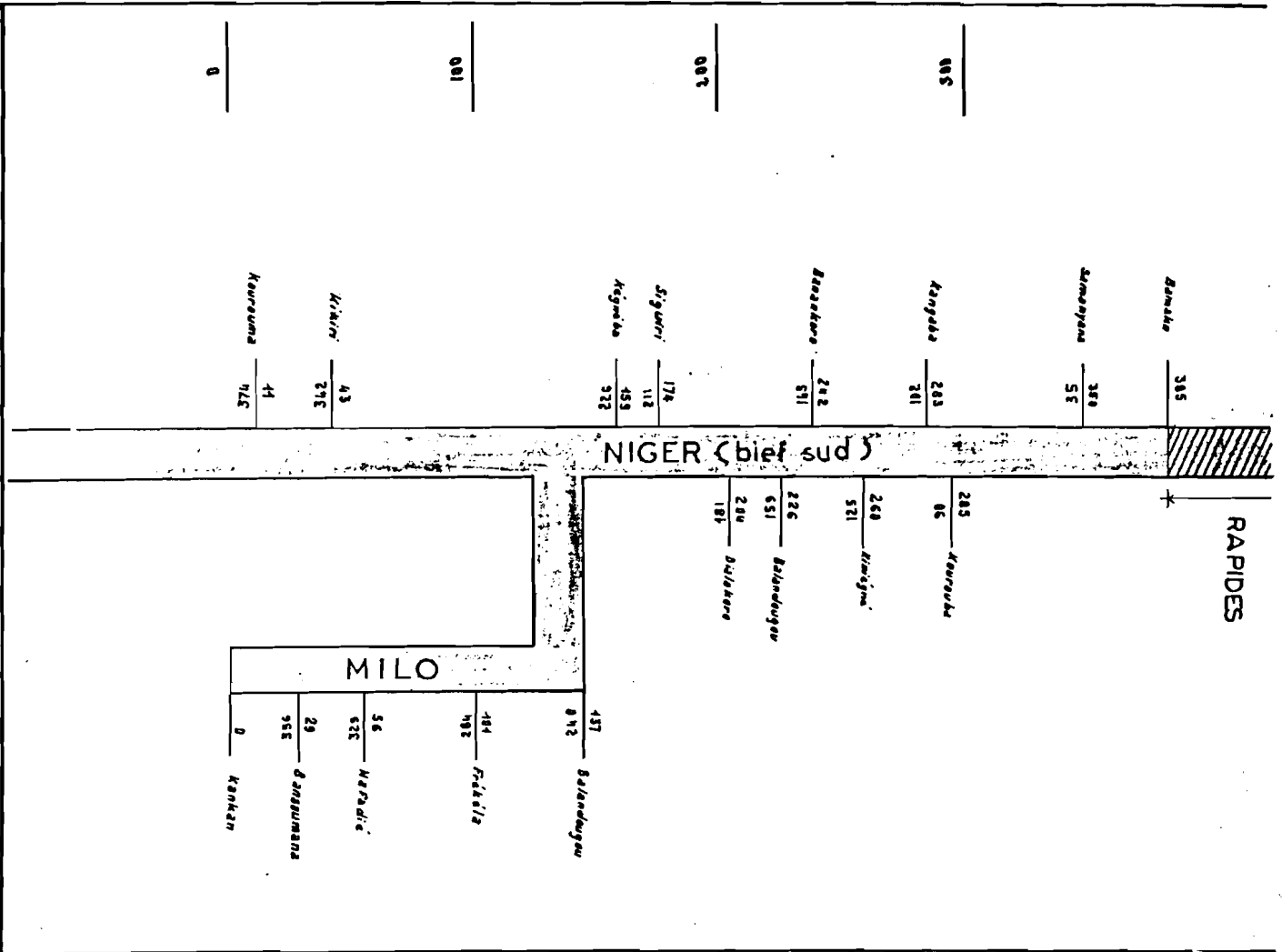
$$Q_{1,40} = 92 (2,60)^{5/3} (4)^{1/2} = 900 \text{ m}^3/\text{seconde.}$$

Ces débits correspondent exactement aux débits relevés par NEDECO.

b - Section Bourem-Ansongo.

Le Niger emprunte à partir de Bourem une vallée fossile qui rejoint elle-même, à Gao, la vallée fossile de Tilemsi.





0

001

003

005

006

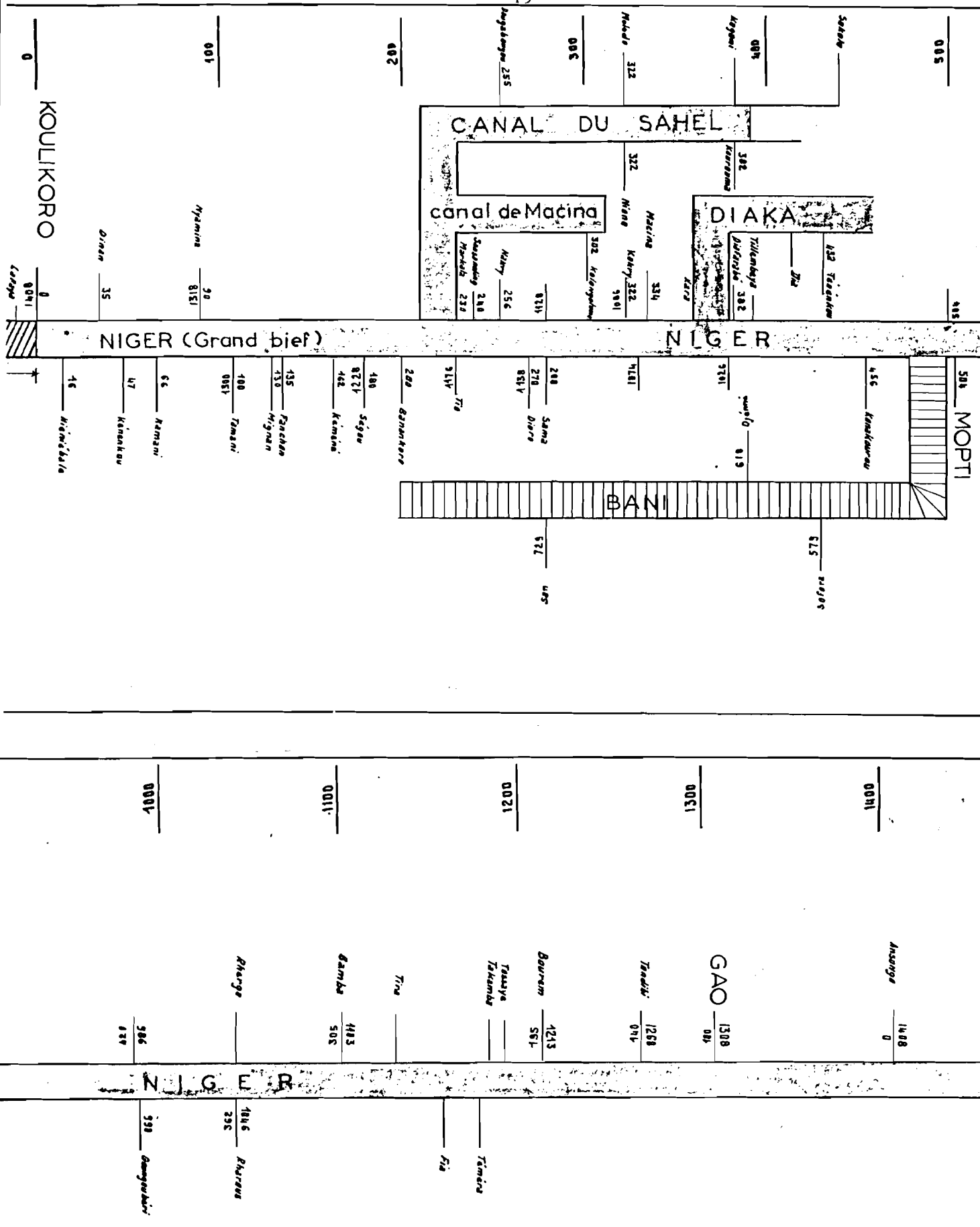
008

001

009

005

405



**FLEUVE NIGER**  
**BIEFS NAVIGABLES**  
 DISTANCES ENTRE LES PRINCIPALES ESCALE  
 EN KILOMETRES

Le lit est à nouveau sédimentaire, mais les seuils qui font obstacle à la navigation ne sont pas sableux, ils ont une cote fixe.

Entre Bourem et Gao, la pente est de 5 cm/Km en valeur moyenne, et elle ne varie que peu pendant la crue. Les débits permettant la navigation à 1,10 et 1,40 d'enfoncement ont été relevés par NEDECO. On a respectivement :

$$Q_{1,10} = 500 \text{ m}^3/\text{seconde}$$

$$Q_{1,40} = 700 \text{ m}^3/\text{seconde}.$$

Entre Gao et Ansongo, la pente étant de l'ordre de 3 cm/Km, les débits permettant la navigation sont respectivement de l'ordre de 390 et 540 m<sup>3</sup>/seconde.

#### 1.3.4. Périodes de navigabilité.

Les périodes de navigabilité dépendent bien entendu de l'enfoncement pratiqué. Il y a de ce point de vue 3 valeurs significatives de l'enfoncement :

0,70 enfoncement atteint par les plus grandes pirogues.  
C'est la limite haute de la navigation artisanale.

1,10 enfoncement pour lequel la quasi-totalité de la flotte de la C.M.N. a été construite.

1,40 enfoncement de compromis entre des tonnages unitaires plus élevés et des risques de navigation accrus.

Nous ne donnerons les dates de début et de fin de navigabilité que pour 1,10 d'enfoncement. D'abord parce qu'en raison de la raideur de l'onde de crue, ces dates ne diffèrent que de quelques jours des dates de début et de fin de navigabilité à 1,40 d'enfoncement. Ensuite parce qu'en vue de réduire les risques, les convois de 1,40 d'enfoncement seront allégés à 1,10 au moins en début et fin de campagne.

Le tableau ci-après rappelle les débits qui correspondent au tirant d'eau de 1,30, et donne les dates moyennes pour lesquelles ces débits sont atteints :

Koulikoro	[	crue	580 m <sup>3</sup> /seconde	30 Juin
		décru	580 "	30 Décembre (1)
Mopti	[	crue	500 "	15 Juillet (2)
		décru	270 "	1er Mars (2)
Dire amont	[	crue	500 "	30 Juillet
		décru	270 "	5 Mai
Dire aval	[	crue	500 "	30 Juillet
		décru	500 "	15 Avril
Tossaye	[	crue	710 "	25 Août (2)
		décru	710 "	10 Avril
Gao	[	crue	500 "	20 Août
		décru	500 "	25 Avril.

---

(1) *date confirmée par la C.M.N. D'autre part, entre Koulikoro et Segou, la navigation légère est pratiquée du 15 Juin au 15 Janvier.*

(2) *dates confirmées par La C.M.N. et par les membres de La Coopérative de Mopti.*

Les périodes de navigabilité se déduisent des dates indiquées.

Par exemple :

- sur la relation Koulikoro-Gao, la navigation commence le 15 Août (passage à Tossaye le 25 Août au plus tôt) et prend fin le 30 Décembre, soit une période de 135 jours.
- sur la relation Mopti-Gao, la navigation commence le 20 Août et prend fin le 1er Mars, soit une période de 190 jours.

L'écart est de presque 2 mois. En outre les rotations au départ de Mopti sont plus courtes de 8 à 10 jours que les rotations au départ de Koulikoro. Nous reviendrons sur ce point.

#### 1.4. BIEFS ADJACENTS.

Nous avons regroupé sous ce vocable les biefs navigables qui **communiquent** avec le bief aval du Niger :

##### a - Les canaux de l'Office du Niger (200 Km)

Ils comprennent le canal du Sahel (136 Km), le canal du Macina (56 Km) et leur canal adducteur commun (8 Km), qui les met en communication avec la retenue de **Markala**.

Ils sont navigables toute l'année, au mouillage minimum de **0,90**, en principe, et les écluses d'accès ont pour dimensions **50 x 8,50**. Leur mauvais entretien limite cependant beaucoup leur navigabilité.

b - Le Diaka.

Il est navigable dans les mêmes conditions que le Niger sur une distance de 50 Km, c'est-à-dire jusqu'à Tenenkou.

c - Le Bani.

Il est navigable dans les mêmes conditions que le Niger jusqu'à San, soit sur une distance de 225 Km.

d - Le Bara-Issa.

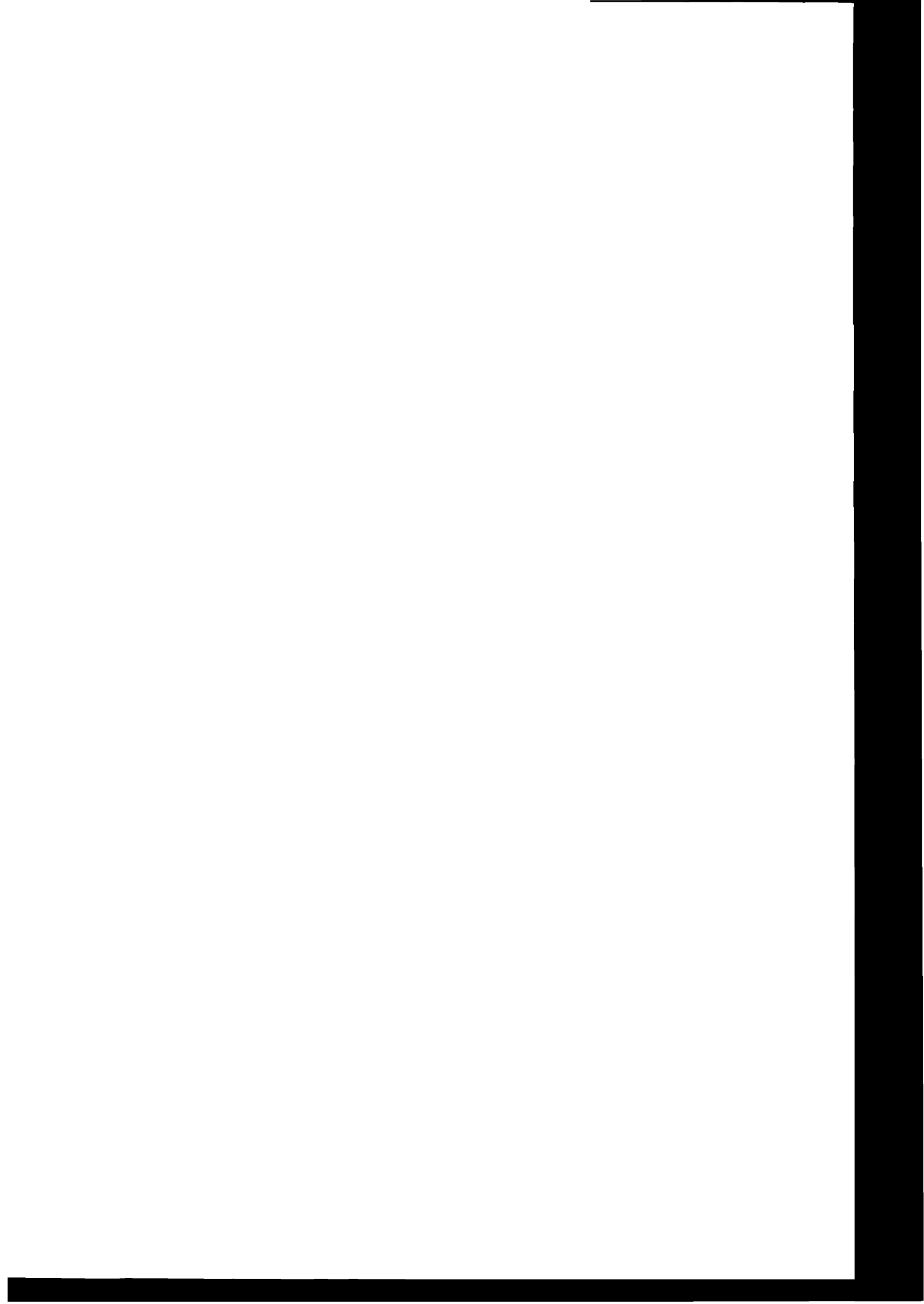
Il est aussi navigable que l'Issa-Ber (ou Niger), mais il est plus étroit et décrit d'innombrables sinuosités.

1.5. NAVIGATION EN AVAL D'ANSONGO.

Le Niger n'est pas navigable sur le plan commercial entre Ansongo et l'aval des rapides de Tillabéri, à 110 Km à l'amont de Niamey, soit sur une longueur de 244 Km.

Il s'agit d'un bief à forte pente et faible tirant d'eau, au lit encombré de roches, coupé par des rapides à Labbézanga, Ayorou et Tillabéri.

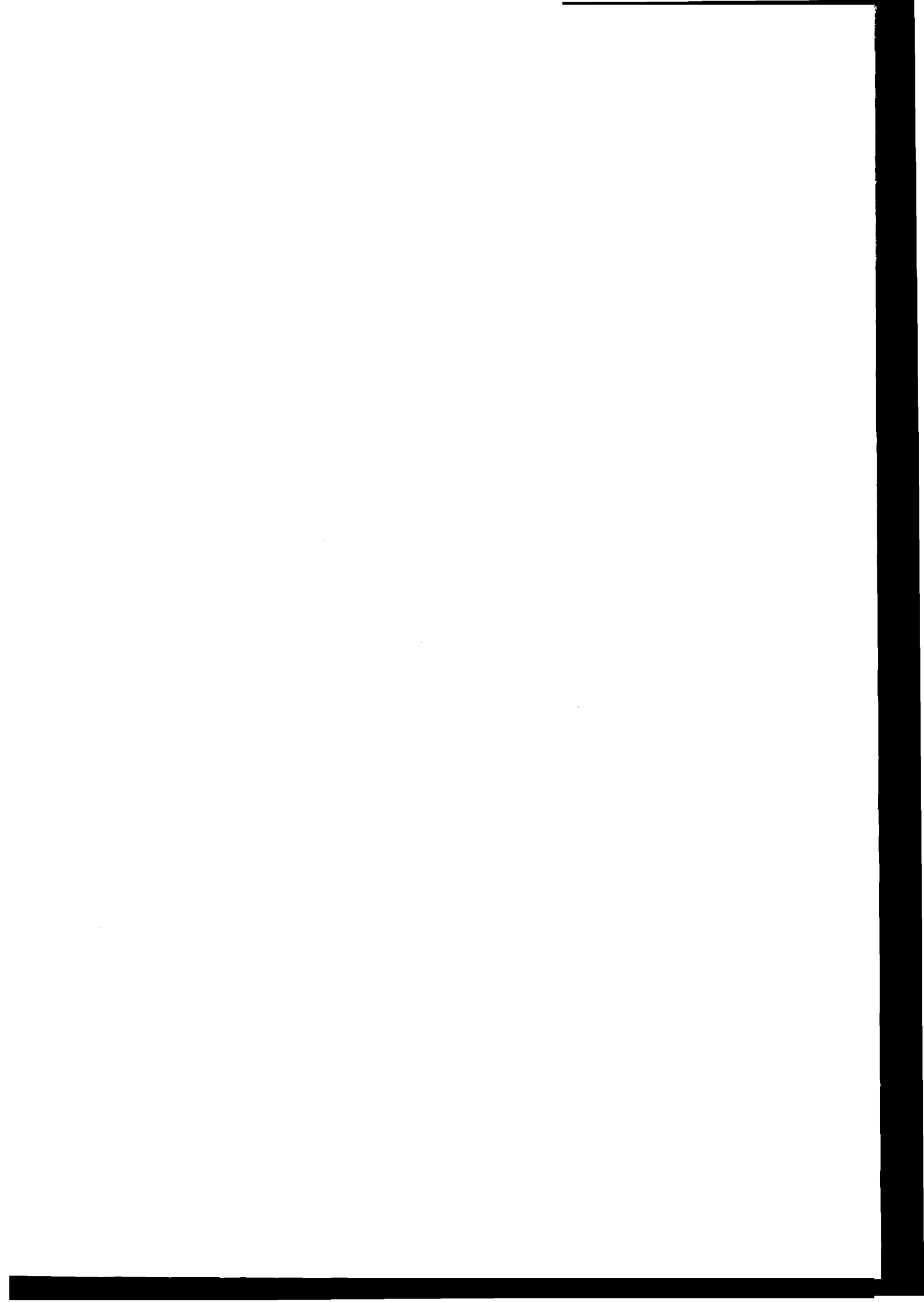
Le Niger est ensuite à nouveau navigable jusqu'à la retenue de Kainji, puis jusqu'à la mer. Il y a 2000 Km exactement entre Ansongo et la mer.



CHAPITRE II

---

POSSIBILITES D'AMENAGEMENT ET D'AMELIORATION



2.1. SENEGAL (1)

Quatre types d'aménagement du lit d'étiage sont envisagés pour porter la profondeur à la norme de référence et l'y maintenir, soit 2,1 m toute l'année.

2.1.1. Dragages et dérochements.

Dans les secteurs où le lit est sableux ou silteux, on envisage un dragage par dragues à godets. Pour une profondeur de 2,1 m, le volume concerné serait d'environ 3 millions de m<sup>3</sup>, concentrés sur une soixantaine de seuils.

Le dérochement concerne essentiellement le tronçon **Ambidedi - Kayes**. Pour la profondeur recommandée, il concerne 850.000 m<sup>3</sup> environ.

Le dérochement est plus économique à sec. Les travaux devront être terminés avant la mise en exploitation de Manantali. A l'opposé, les dragages ne doivent être effectués que lorsque l'exploitation de Manantali pourra garantir une profondeur d'eau suffisante au passage de la flotte de dragage.

Le dragage initial devra bien entendu être prolongé par un entretien permanent, vraisemblablement très-onéreux (cf. infra).

---

(1) Cette partie résulte d'une réactualisation de l'étude sur la base des résultats de CUMVS fournis en Juillet 1979.

### 2.1.2. Ecrêtement des seuils.

La possibilité d'écarter les seuils sableux par la méthode des panneaux de fonds ne semble pas avoir été explorée. La raison en est peut être le niveau de qualification requis pour l'entretien de ces ouvrages, dont la technologie n'est d'ailleurs pas maîtrisée par tous les pays industrialisés.

### 2.1.3. Resserrement du lit.

Huit ouvrages principaux sont envisagés pour rétrécir la voie navigable, relever aussi le niveau d'eau, améliorer l'écoulement et protéger le fond et les berges contre les attaques du courant, là où l'entretien courant serait trop important.

Ces ouvrages sont :

- Des épis en travers de l'axe du lit.
- Des levées longitudinales parallèles à l'axe coupant les bras secondaires et rétrécissant le lit.
- Des panneaux de fond et de surface de protection.

Les travaux concernent les volumes suivants :

- 455.000 m<sup>3</sup> de pierres et roches.
- 380.000 m<sup>2</sup> de nappes filtrantes.
- 52.000 m<sup>3</sup> de terrassement.

### 2.1.4. Canalisation.

En raison des coûts trop élevés des barrages, écluses, digues nécessaires, par rapport à la circulation fluviale possible sur le Sénégal, la canalisation a été rejetée.

#### 2.1.5. Soutien du débit et influence des barrages.

Le barrage de DIAMA limitera à son aval l'influence de la marée sur le niveau d'eau (et la salinité). Il aura vraisemblablement une influence négative par augmentation de l'alluvionnement, ce qui **augmentera** l'entretien. Ceci admis, l'influence positive par relèvement du niveau est prépondérante :

- entre Saint Louis et Leboudou-Doué, la cote de 1,5 m IGN pour **Diama** permet de garantir 2,5 m et d'éviter ainsi l'aménagement de 8 seuils,
- entre Leboudou-Doué et Vending, l'influence est décroissante puisqu'elle permet d'éviter le creusement de quatre seuils. Elle est nulle au-delà du PK 465 environ.

Le barrage de MANANTALI n'augmentera que très marginalement la profondeur du chenal navigable en régime de croisière, d'après les résultats découlant des hypothèses de gestion des eaux retenues. Pendant la phase transitoire de remplissage, le niveau sera au contraire abaissé de façon notable pendant une période de l'année (plus de 40 cm entre **Matam** et **Kayes**).

#### 2.1.6. Balisage.

L'aménagement du lit d'étiage n'étant rentable que si le chenal artificiel est bien utilisé, les consultants de l'OMVS recommandent la mise en place d'un système complet de balisage.

#### 2.1.7. Progressivité et entretien des aménagements.

Le coût global des aménagements peut être estimé en fonction de la profondeur de référence, ainsi en 1977 :

		(Milliards F.CFA 1977)	
Profondeur	1,4 m	1,9 m	2,4 m
Coût total	9,8	14,9	28,6
dont Ambidédi-Kayes	2,6	5,4	10,9

L'interpolation pour la profondeur recommandée de 2,1 m et l'actualisation en 1979 donne 51,6 Milliards FM dont 19,2 pour la section **Ambidédi-Kayes**.

Cet investissement énorme peut être en fait étalé dans le temps, tout au moins pour la partie située en aval d'**Ambidédi**. L'expérience enseigne d'ailleurs que l'aménagement d'un fleuve doit se faire progressivement, par tâtonnements successifs et en considération des dépenses d'entretien qui au fur et à mesure, apparaissent nécessaires.

Ces dépenses d'entretien ont été estimées par les consultants de l'**OMVS** à 4,6 Milliards **F.CFA** 1977 (soit 11,1 Milliards FM 1979) de dotation (à acquérir en deux phases) et à des frais courants dépassant 700 millions de **F.CFA** (1.700 millions FM 1979) au bout de dix ans.

Il est certain que si les chiffres concernant les coûts d'aménagement sont relativement précis, ceux concernant l'entretien le sont beaucoup moins. L'efficacité de la "Direction de la Voie Navigable", futur organisme chargé des aménagements et de leurs entretiens, est un paramètre très incertain.

L'évaluation économique du projet est forcément, pour cette raison, entachée d'une grande incertitude.

## 2.2. BIEF AMONT DU NIGER.

En raison de la méconnaissance quasi totale de ce bief, aucun projet sérieux d'aménagement ne peut être envisagé, et encore moins chiffré. Tout au plus peut on dire qu'un tel projet serait en tout état de cause concurrencé par les autres projets, ferroviaire et routier, de jonction guinéo-malienne, qui eux, sont mieux identifiés. L'étude de reconnaissance, si elle est positive, devrait donc se poursuivre ultérieurement par une étude technique et économique de l'aménagement, s'il est jugé a priori intéressant.

### 2.3. GRAND BIEF.

Trois types de procédés sont aussi envisageables sur le Niger, qui sont largement complémentaires.

#### 2.3.1. Dragages.

Aucun des essais tentés n'a jusqu'ici été concluant. Il semble que le procédé ne soit envisageable que dans quelques cas spécifiques (canal de Kabara) et à titre d'entretien d'un autre aménagement.

#### 2.3.2. Ecrêtement des seuils.

S'agissant de lits sableux, le seul procédé susceptible d'améliorer la navigabilité du fleuve est le procédé du laboratoire de Chatou, consistant à amplifier l'action érosive naturelle du courant au moyen de panneaux déflecteurs de fond (seuils longs) ou de surface (seuils courts). Les résultats des essais effectués de 1957 à 1960 sur modèle réduit et in situ sur le Niger ont conduit à la courbe (2) du graphique 1 (page 8) qui donne pour le bief Koulikoro - Mopti le tirant d'eau sur seuil aménagé en fonction de la hauteur d'eau h. Dans certains cas, on peut espérer obtenir pendant la phase d'érosion un gain de 0,50 m à 0,85 m.

Le procédé est cependant d'application délicate et nécessite une maintenance importante donc coûteuse.

Il serait intéressant de l'appliquer sur les biefs suivants :

~~Koulikoro - Mopti~~ .

Pour un débit étiage de 120 m<sup>3</sup>/s sur Koulikoro - Mopti (h = 0,70) on obtient un tirant d'eau sur seuils écrêtés de 0,95 m.

Le procédé, couplé avec le soutien d'étiage du Niger par le réservoir de Sélingué, permettrait de naviguer toute l'année avec un enfoncement de 0,80 m. L'aménagement était évalué à 510 millions FM en Juillet 1959. Il doit correspondre aujourd'hui à un investissement de près de 3 Milliards de FM auxquels il faut rajouter un entretien annuel de plus de 500 millions. L'intérêt de l'aménagement dépend bien entendu du soutien garanti, de la hauteur

maintenue à Koulikoro, qui a une influence déterminante sur le coût de la navigation que l'on pourrait relancer sur le tronçon. Ce point est précisé en 2.3.5.

### Tossaye - Bourem

Trois seuils principaux pourraient être aménagés. Un gain de 0,35 sur la cote des seuils permettrait la navigation à 1,40 d'enfoncement avec le même débit de 700 m<sup>3</sup>/s que sur le bief Bourem - Gao, ce qui compenserait vraisemblablement le retard en début de crue (10 jours environ) et l'avance à la décrue (6 jours) conséquences de la mise en service du barrage de Tossaye.

#### 2.3.3. Resserrement du lit.

La hauteur d'eau peut être artificiellement augmentée par resserrement du lit. Le système de digues longitudinales multiples rétrécissant le cours principal est beaucoup trop onéreux pour être envisagé sur le Niger. Dans le cas de bras multiples, par contre, la coupure de certains effluents parasites par digues basses est réalisable. Elle présenterait quelque intérêt entre Diafarabé et Mopti, car elle majorerait de 50 % le débit en fin de crue à Mopti, et prolongerait ainsi la période de navigation de 15 jours environ sur Mopti-Gao.

Cet aménagement serait particulièrement intéressant s'il était couplé à un soutien de débit.

Un premier obstacle est qu'en contrepartie la navigation artisanale dans le delta, liée notamment au ramassage du poisson, serait fortement entravée, et que de nombreuses populations seraient ainsi enclavées. Un second est la perte d'une partie des possibilités d'irrigation, même si l'on ne construisait que des digues basses ne coupant les effluents qu'aux basses eaux.

Cet aménagement n'est donc pas à conseiller.

#### 2.3.4. Canalisation.

Le procédé consistant à diminuer les pertes et à racheter les chutes créées par des écluses est déconseillé sur le Niger par tous les spécialistes pour de multiples raisons : maintenance des ouvrages difficile, submersion de terres cultivées, pertes accrues, coût très élevé, etc.

### 2.3.5. Soutien du débit.

Les réservoirs des barrages en construction et projetés peuvent permettre des lâchures temporaires susceptibles d'allonger substantiellement les périodes de navigation lors de la décrue, voire de la rendre perenne si l'on adopte un enfoncement suffisamment faible (cas de Sélingué).

#### 2.3.5.1. Sélingué.

D'après la Direction de l'Hydraulique, le barrage sur le Sankarani permettra de soutenir à 295 m<sup>3</sup>/seconde le débit d'étiage du Niger dans les mois les moins favorables. Si ce débit était garanti effectivement à Koulikoro toute l'année, la hauteur d'eau resterait constamment supérieure à 1,20 m et assurerait un tirant d'eau sur seuils de 70 cm, sans aménagement, donc une navigation permanente à 55 cm d'enfoncement sur Koulikoro Fanchon.

Le débit garanti, avec une probabilité donnée, dépend bien évidemment du volume d'eau global disponible pour la navigation, compte tenu des emprunts de l'agriculture. Lors des études préalables au projet de Sélingué, des calculs ont été faits pour 1,450 et 2,450 Milliards de mètres cubes de réserve, et suivant certains schémas d'irrigation. Il ne semble pas qu'ils aient été repris systématiquement pour le volume qui a été retenu en définitive, soit 2 Milliards de m<sup>3</sup>.

Les indications partielles transmises par l'Autorité de Sélingué indiquent pour ce volume de retenue, une hauteur théorique à l'échelle de Koulikoro de :

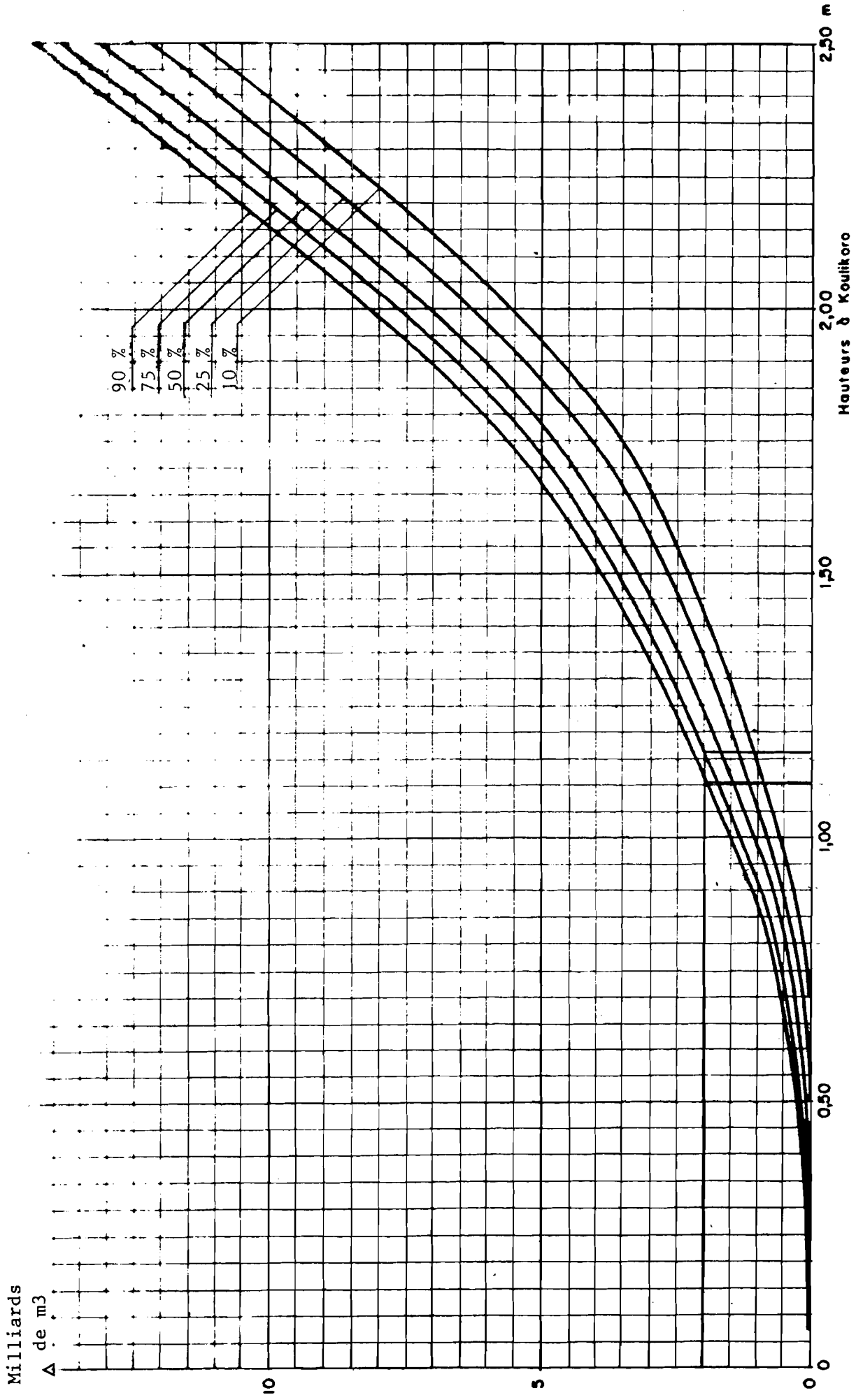
1,10 m (correspondant à 257 m<sup>3</sup>/s) garanti à 90 %

1,16 m (correspondant à 280 m<sup>3</sup>/s) garanti à 75 %

(voir graphique ci-contre).

Ces deux hauteurs correspondent à des tirants d'eau sur seuils respectivement de 62 et 67 cm, permettant la navigation toute l'année avec un enfoncement de 47 à 52 cm entre Koulikoro et Fanchon.

suivant différentes probabilités de garantie



Source : Autorité de Sélingué.

L'aménagement des seuils permettant de gagner 30 cm au moins, l'espoir renaît donc de réactiver la navigation entre Koulikoro et Markala, en **concommittance** avec la relance de l'**Office** du Niger dont la production céréalière pourrait être considérablement augmentée.

Les conditions de cette réactivation sont multiples :

- La hauteur d'eau doit être effectivement garantie en particulier pour les mois de **commercialisation** des céréales.
- La flotte conçue pour un enfoncement de 80 ou 90 cm doit assurer des coûts de transport suffisamment bas pour résister à la concurrence des transports routiers (voir plus loin 3.1.6.).

Ces deux points incitent donc à proposer :

- Une vérification **immédiate** par simulation mathématique de la hauteur d'eau effectivement garantie par **Sélingu** compte tenu du volume de retenue et de sa gestion.
- Une réactualisation de l'étude de l'aménagement par écrêtement des seuils entre Koulikoro et Fauchon.
- Une étude **technico-économique** de la navigation à 80 ou 90 cm d'enfoncement sur Koulikoro - Markala (cas de l'aménagement des seuils) ou à 60 cm (sans aménagement

Ces études paraissent avoir été lancées par la **CMN** avec l'assistance allemande.

Signalons en tout état de cause un autre intérêt de Sélingué, cette fois-ci entre Mopti et le lac Débo. Un apport de 140 m<sup>3</sup> qui semblerait subsister malgré les emprunts croissants de l'**Office** du Niger en amont, permettrait de prolonger sur ce tronçon la navigation **jusqu'au** 15 Avril environ.

Un soutien plus large n'aurait aucun intérêt car la navigation n'est plus possible en tout état de cause après le 15 Avril à Diré.

#### 2.3.5.2. Tossaye.

Lorsque ce projet sera réalisé, la navigation sera possible toute l'année entre Kyra et Tossaye. L'influence du barrage se fera sentir **jusqu'à** Kabara en amont.

Les effets en aval sont minimes, les débits qui amélioreraient substantiellement la navigabilité étant très élevés. L'écrêtement des seuils entre Tossaye et Bourem (cf. supra) permettrait d'éviter de perdre 10 jours de navigation à la crue. On ne perdra rien à la décrue puisque le dernier convoi quitte Gao bien avant la limite théorique du 30 Avril pour pouvoir passer le lac Débo. Le bilan "Navigation" de Tossaye est donc globalement légèrement négatif.

#### 2.3.5.3. Kandadji.

La cote de retenue projetée dans une première phase pour le barrage de **Kandadji** laisse le remous en territoire nigérien ou, au mieux, à quelques kilomètres de la frontière. Le barrage n'a donc pas, à l'horizon envisagé, d'influence sur la navigation au Mali.

L'aménagement de la section **Ansongo - Niamey**, qui sera rendue possible, serait très onéreux et n'aurait qu'une chance minime d'intervenir avant 1994.

CHAPITRE III

---

EXPLOITATION



La Compagnie Malienne de Navigation constitue l'ossature principale de la navigation fluviale au Mali. Fortement concurrencée par le développement des transports routiers, elle a vu son trafic se réduire, ces dernières années et se concentrer sur le tronçon Mopti - Gao.

Cette tendance passée peut cependant être bouleversée à l'avenir à l'occasion d'un renversement radical de la politique et à condition que les moyens de cette politique soient mis en oeuvre.

Nous évoquerons successivement :

- La CMN telle qu'elle apparaît actuellement.
- Ses possibilités de relance et notamment d'éventualité d'une réactualisation sur Koulikoro - Markala.
- Les exploitants marginaux : les artisans sur le Niger, et l'Office du Niger.
- Le projet de création d'une compagnie inter-Etats sur le Sénégal.

### 3.1. LA COMPAGNIE MALIENNE DE NAVIGATION.

C'est une société d'Etat issue de l'éclatement des Ateliers et Chantiers du Mali (A.C.M.) survenu le 20 Juin 1968. Elle a pour mission d'exploiter, d'entretenir et de moderniser la flotte et les installations portuaires du Mali (1).

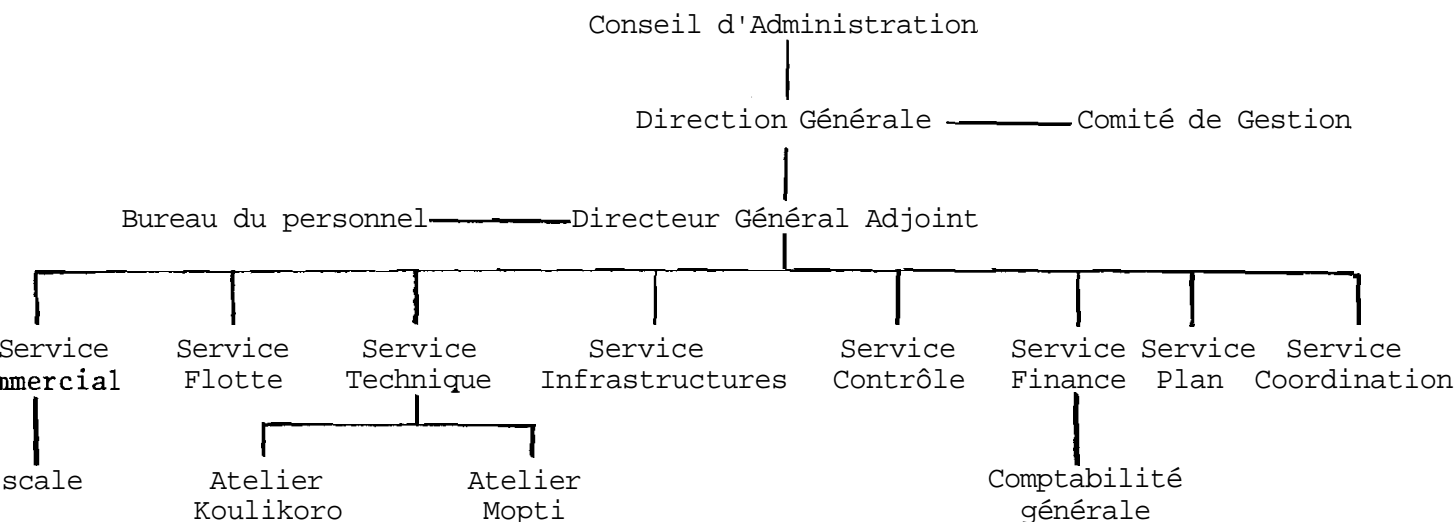
---

(1) Statut adapté par décret n° 113/PGP du 7 Juillet 1969.

Les textes en vigueur et réellement appliqués donnent à la CMN un statut ambigu dans la pratique. Elle a l'obligation de transporter, mais n'a pas de monopole de fait du transport par voie d'eau puisque la navigation artisanale la concurrence, y compris sur les longues distances (Mopti - Gao notamment). Les tarifs sont fixés par l'Etat, mais elle n'a pas de convention au titre de laquelle elle pourrait être indemnisée en cas de refus d'augmentation des tarifs. Elle est donc dans une position commerciale et financière essentiellement faussée. Son rôle est d'ailleurs essentiellement stratégique : il est d'assurer l'approvisionnement des 6ème et 7ème Régions (Tombouctou et Gao), que seul le fleuve relie aux centres de production (comme Ségou) ou d'importation (comme Mopti), le fleuve est de même le seul moyen d'acheminement des phosphates de Bourem.

### 3.1.1. Structure et effectifs. (1)

L'organisation de la CMN a été récemment améliorée. D'après les derniers renseignements fournis, l'organigramme est à l'heure actuelle le suivant :



(1) Ce paragraphe résulte d'une réactualisation en Octobre 1979.

Le service commercial a deux fonctions principales :

- Prospection et étude du marché, publicité.
- Gestion des escales, du transit et des activités de restauration.

Les escales qui sont du nombre de 11 dont une en Guinée (Kankan) jouent essentiellement le rôle de représentation commerciale de l'entreprise dans les différentes régions et localités où elles se trouvent ; elles effectuent toutes les opérations terminales. En résumé les escales sont chargées :

- des manutentions,
- du stockage et de la livraison des marchandises,
- du recouvrement des factures,
- de l'approvisionnement des bateaux,
- de fournir à la direction générale toutes les informations concernant le marché local,
- de représenter l'entreprise devant les Autorités publiques et administratives.

Le service flotte s'occupe de la gestion nautique des bateaux.

On entend par gestion nautique :

- la gestion de l'approvisionnement des bateaux
- la gestion du personnel naviguant,
- les mouvements des bateaux, etc.

Le service technique quant à lui :

- s'occupe de l'entretien et de la réparation de la flotte,
  - élabore les études techniques lors de l'acquisition d'un nouveau matériel et suit la construction du matériel tant en Europe qu'au moment
- lors du remontage à Koulikoro.

Le service de l'infrastructure et des bâtiments est chargé de :

- l'étude des ports et escales portuaires,
- tous les ouvrages tels que balises, écluses,
- études de navigabilité,
- la construction et l'entretien des bâtiments,
- l'étude et l'entretien du matériel de transit,
- la future école de pilotage.

Le service du contrôle et du contentieux est chargé :

- du contrôle au niveau de la CMN,
- de défendre les intérêts de l'entreprise dans tous les litiges pouvant l'opposer à d'autres personnalités physiques ou morales,
- de la formulation, de la rédaction des contrats que la CMN contracte avec des tiers,
- de représenter l'entreprise devant les tribunaux.

Le chef du service contrôle et contentieux joue également le rôle de conseiller juridique du Directeur Général.

Le service financier s'occupe :

- de toutes les questions financières, ainsi il détermine les politiques financières à suivre,
- de la gestion de la trésorerie.

C'est du chef du service financier que relève également la comptabilité générale.

Le bureau de planification est chargé :

- de la tenue des statistiques de l'entreprise,
- de l'élaboration et du suivi des plans,
- des différentes études (prix, rentabilité, particulière, ...).

#### **Effectifs**

Compte tenu des modifications structurelles intervenues depuis 10 ans, il est difficile de mesurer exactement l'évolution des effectifs au cours de cette période.

La CMN déclare actuellement 635 salariés. On a pu regrouper les chiffres fournis en quatre catégories comparables avec l'inventaire effectué en 1967.

Les services techniques, qui à l'époque n'étaient pas inclus dans le département "Navigation" des ACM, ont été comptés à part. Ils représentent 130 personnes aujourd'hui, contre 115 environ pour l'équipe marine il y a 10 ans.

	1967	1978
Direction et encadrement (cadres de direction, secrétariat et entretien, représentation de Bamako)	7	16
Services centraux sédentaires (sauf service technique)	23	102
▪ S. Comptable, financier, du contrôle et de planification		23
▪ S. Commercial (bureau de Koulikoro, transit)		33
▪ S. Flotte		16
▪ S. Infrastructure et bâtiments		14
▪ S. du personnel et des affaires administratives et sociales		16
Personnel d'escale	85	80
Personnel naviguant (flotte et restauration)	344	308
Ensemble (hors services techniques)	459	506

Ce tableau appelle un certain nombre de remarques :

- L'encadrement a été largement renforcé, ainsi que le préconisaient d'ailleurs d'autres consultants en 1968 (1).
- L'ensemble des salariés de la CMN apparaît à beaucoup de points de vue comme très valable.

---

(1) *Traction Electricité, Etude des Transports Juin 1968.*

- Les services centraux paraissent bien s'être démesurément gonflés par rapport au personnel navigant, et d'escale qui, lui, a diminué.

En particulier l'effectif du service **commercial** (33) est-il justifié alors que l'essentiel de l'activité "marchandises" de la C.M.N. se concentre sur 2 clients : **l'OPAM** et la **SOMIEX**, eux-mêmes Sociétés **d'Etat** ?

L'application de directives gouvernementales en matière d'effectifs en est-elle la raison ?

- Les patrons de chalands et laptots sont chargés, entre autres missions :

- de la représentation locale pour les 10 points d'arrêt sans personnel d'escale ;
- de la conduite des chalands à gouvernail, dans les rares cas de remorquage en flèche ;
- de l'allège en cas d'échouage des unités.

Cependant, dans les escales dotées de personnel sédentaire, ils ne **participent** pas systématiquement aux opérations de chargement et déchargement, qui peuvent être souvent effectuées par des dockers embauchés par le chef d'escale. Les pointeurs font partie du personnel d'escale.

D'une façon générale, même compte tenu de la nécessité de trois équipages par unité pour assurer une utilisation continue, le personnel navigant apparaît aujourd'hui comme sous-employé, mais cette situation disparaîtrait vraisemblablement si le trafic était **en croissance**.

Le manque de soin du matériel lors des manoeuvres d'accostage dénote un urgent besoin d'une formation complémentaire.

Il n'existe pas de statistiques concernant le coulage, ni de comparaison avec les autres sociétés de transport sur ce point.

**Néanmoins** il est indéniable que des progrès substantiels pourraient être réalisés par un contrôle plus strict.

Un autre aspect important, souligné par la direction de la CMN, est la structure d'âge de son personnel.

Répartition du personnel par âge et par catégorie professionnelle

Age	Catégories						Total	%
	HC	A	B	C	D	E		
à 20	-	-	1	1	1	1	4	0,63
à 25	-	-	-	5	9	19	33	5,20
à 30	-	3	-	21	22	20	66	10,39
à 35	-	2	2	11	21	22	58	9,13
à 40	1	3	6	12	35	43	100	15,75
à 45	1	-	5	11	40	81	138	21,73
à 50	-	-	3	14	41	68	126	19,84
à 55	-	2	3	12	33	60	110	17,33
Total	2	10	20	87	202	314	635	100
	0,31	1,58	3,15	13,70	31,81	49,45	100	-

Source : CMN.

De ce tableau il ressort que :

- 17,33 % du personnel a plus de 50 ans
- 58,90 % du personnel soit plus de la moitié à plus de 40 ans
- 49,45 % du personnel sont constitués par le personnel de la catégorie E.

Enfin, on peut retenir les conclusions suivantes :

- Le personnel de direction (catégorie A et B) est très jeune, alors que la majorité du personnel d'exécution a dépassé la quarantaine. De ce fait, il est très difficile de procéder à des innovations.
- La vieillesse du personnel a pour conséquence que la productivité de ce personnel est inférieure aux charges par tête (à cause du nombre élevé des enfants).

Le personnel dirigeant de la CMN est très largement conscient de ces problèmes de rationalisation du travail et des effectifs.

3.1.2. Flotte.

Le problème de la flotte est actuellement le plus crucial.  
Le tableau ci-dessous résume l'évolution de la flotte depuis 10 ans.

	1968	1978
Age moyen pondéré des unités de la C.M.N.		
▪ Courriers	18 ans	12 ans
▪ Automoteurs	14 ans	24 ans
▪ Remorqueurs	20, 5 ans	(coques) 35 ans (moteurs) 6, 5 ans
▪ Chalands (y c. citernes)	29 ans	36, 5 ans
▪ Barges	6, 5 ans	19 ans
Cale totale (courriers et automoteurs exclus)	7040 t.	4525 t.
Puiss. totale (courriers et automoteurs exclus)	1900 ch	2380 ch
Rapport global T/ch	3,7 T/ch	1,9 T/ch
Capacité passagers (courriers)	527 pass.	585 pass.

Sources : Inventaire du consultant (1978)  
Inventaire Tractionel (1967)

On peut ajouter que, sur 16 unités automobiles, six ont plus de 25 ans. Sur 9 remorqueurs, quatre ont plus de 40 ans. Sur 36 chalands et barges en état de marche, 29 ont 25 ans et plus.

On trouvera en annexe 2 la situation de la flotte de la C.M.N. au 1.10.78 et son évolution détaillée sur 10 ans.

Les remorqueurs de 2 x 235 ch sont équipés de moteurs GM neufs. Les remorqueurs de 2 x 50 ch sont de conception moderne (hélices sous tuyères Kort) et en bon état de marche.

Le parc chalands est au contraire dans un indescriptible état d'usure et de délabrement, et comme le matériel réformé n'a pratiquement pas été remplacé, il est grandement insuffisant au regard de la capacité de remorquage : 3800 T de chalands (à quoi il convient de rajouter 700 T. de barges) pour une puissance totale de 2380 ch, alors qu'on compte généralement 1 ch pour 2,5 à 3 t dans le cas du poussage, et 1 ch pour 3,5 à 4 t dans le cas de remorquage

Le parc barges par ailleurs ne s'est pas développé, la plupart des constructions n'étant pas adaptées aux conditions de navigation sur le Niger et ayant dû être prématurément réformées.

Si en ce qui concerne le transport des personnes, la C.M.N. a réussi à redresser la situation avec la mise en service, fin 1978, d'un sister-ship du G<sup>al</sup> Soumaré, l'insuffisance du parc remorqué marchandises est devenue critique. Sa reconstitution et son agrandissement doivent être l'objectif prioritaire des années qui viennent (cf. Infra. 3.1.4.2.).

Il n'est pas rare, en effet, que les chalands coulent ou que des marchandises soient perdues à la suite de mouilles. Enfin, la quasi totalité des chalands ne répond plus aux normes de sécurités pour la navigation.

3.1.3. Réseau et installations.

La C.M.N. étant le traditionnel "cordon ombilical" du Mali et étant la seule à assurer une liaison essentielle entre les 6ème et 7ème régions avec le reste du pays, la puissance publique lui impose au titre du service public, la desserte d'escales multiples dont beaucoup doivent être dotées d'une représentation locale permanente, ce qui explique en partie l'importance des effectifs.

Tableau des escales de la C.M.N.

Sénégal	
<u>Escales</u> et haltes	Distance (Km)
<u>Kayes</u>	0
▪ Dembarkome	
▪ Kaédi	
▪ Boghe	
▪ Matome	
▪ Saint Louis	925
Bara Issa	
<u>Escales</u> et haltes	Distance (Km)
<u>Mopti</u>	0
▪ Gindio	108
▪ Kong	139
▪ Sah	159
▪ Koumaïra	209
▪ Saraféré	235
• (Gouanbougu)	(265)

Niger - Bief sud	
<u>Escales</u> et haltes	Distance (Km)
<u>Bamako</u>	0
▪ Kangaba	102
▪ Banakoro	143
▪ Balandougou	159
▪ Siguiri	211
▪ Kankan	385
Canaux de l'O.N.	
<u>Escales</u> et haltes	Distance (Km)
<u>Canal du Sahel</u>	
<u>Markala</u>	0
▪ Dougabougou	20,5
▪ Molodo	90
▪ Kourouma	145
<u>Canal de Macima</u>	
▪ <u>Markala</u>	0
• Kolongotomo	64,5

Niger - Bief principal			
Escales et haltes	Distance Km	Escales et haltes	Distance Km
<u>Koulikoro</u>	0	Konna	564
Dinah	35	Gouras	604
Kénenkou	47	<u>Aka</u>	630
Kamani	66	Youvarou	640
<u>Nyamina</u>	90	Aouré	648
Tamani	110	Sebi	691
Fanchon	137	<u>Niafunke</u>	729
Kéméné	162	<u>Tonka</u>	768
<u>Segou</u>	180	Danga	775
Bananko	200	El Ouladj	801
<u>Markala</u>	230	<u>Diré</u>	815
Tio	235	<u>Sina</u>	818
Sansanding	240	Koura	847
Nacry	256	Sanisar	870
<u>Dioro</u>	270	<u>Kabara (Tombouctou)</u>	900
<b>Sama</b>	280	Goungoumberi	990
Kokry	322	<u>Rharous</u>	1.046
<u>Macina</u>	334	<u>Bamba</u>	1.103
<u>Diafarabé</u>	382	<u>Bourem</u>	1.223
Kouakrou	456	<b>Tondibi</b>	1.268
<u>Mopti</u>	504	<u>Gao</u>	1.308
Gouentza	562	(Ansongo)	(1.408)

La liaison Koulikoro - Gao est la plus desservie.

La liaison Mopti - Saraféré est hebdomadaire.

Rappelons que le Bani et la **Diaka** ne sont plus desservis par la CMN.

L'équipement à terre est des plus rudimentaires :

- 9 escales seulement possèdent un quai : Koulikoro, Segou, Macina, Mopti, **Diré**, Kabara, **Bamba**, Bourem et Gao. Encore ceux de Macina, **Diré** et Bourem sont ils en très mauvais état.
- Il n'existe pas non plus d'équipements de manutention, en dehors de Koulikoro (une grue fixe, une sur pneus de 10 t) et de Gao (une grue de **3,5 t**).

L'entretien et les réparations courantes sont effectués en principe à l'atelier de Mopti. Il semble cependant que la nécessité d'effectuer à celui de Koulikoro les grandes réparations ait conduit à de très importantes pertes de trafic en fin de certaines saisons. Le risque est même grand, qu'une unité n'ayant pu être remontée à temps à Koulikoro en fin de saison, une partie de la suivante soit utilisée aux réparations.

Rappelons que Traction et **Electricité** déplorait en 1968 "que l'idée de déplacer le chantier et l'atelier à Mopti n'ait pas été avancée avant la construction du **slipway** à Koulikoro" (1).

C'est un principe très communément admis que, pour l'exploitation d'un fleuve à navigation saisonnière, la meilleure gestion de la flotte commande que les réparations s'effectuent le plus en aval possible : ainsi les unités "suivent la crue" le plus longtemps possible et ne vont en grande réparation ou en carénage que lorsque la navigation devient impossible. En situant l'atelier principal au terminus aval, on peut ainsi gagner plusieurs semaines de trafic en fin de saison contre une perte de quelques jours en début de saison.

---

(1) *Errare humanum est, perseverare diabolicum.*

Dans le cas du grand bief du Niger, le trafic principal semble à l'avenir être sur Mopti - Gao (voir infra 3.1.4.) sauf si la navigation à faible enfoncement est relancée sur le bief Koulikoro - Markala, ce qui suppose un renversement de la politique actuelle, la promotion d'un projet spécifique et la gestion d'une flotte particulière. En tout état de cause, la flotte traditionnelle du transport saisonnier doit pouvoir subir les grandes réparations et les carénages plus en aval.

Le consultant propose donc le transfert de l'atelier principal à Mopti. Ce projet ne sera pas, bien sûr, sans soulever de nombreuses critiques, toute décentralisation se heurtant - dans tous les pays du monde - à de vives réticences de la part des salariés. Nous pensons cependant que les avantages techniques, **commerciaux**, pour la CMN, complètent l'argument d'un aménagement plus harmonieux du territoire et l'emportent. Ce transfert peut être évidemment progressif.

La revente d'une partie des immeubles de Koulikoro pourrait limiter le coût du déménagement.

Il a été envisagé quelque temps de **déménager**, par voie de conséquence, le siège de la Compagnie à Mopti. Cette éventualité se heurterait à une très vive opposition des cadres de la Compagnie Malienne de Navigation qui ont, pour se déplacer à Bamako, de multiples raisons qu'il serait trop long d'énumérer **ici**. Ce déménagement n'étant pas indispensable, l'idée en a été abandonnée pour l'instant. Si le trafic continuait sa tendance actuelle de déplacement vers l'aval, elle ne manquerait pas de ressurgir spontanément.

#### 3.1.4. Trafic.

##### 3.1.4.1. Evolution depuis 10 ans.

Le trafic marchandises de la CMN n'a atteint que **32.130 t** pendant la campagne 1976/1977. C'est le trafic le plus bas des **10** dernières campagnes connues :

	<u>Bief principal</u>	
1967/68	63.816 T.	71.576 passagers
68/69	57.244	70.400
69/70	52.242	60.765
70/71	59.405	57.240
71/72	47.146	46.665
72/73	57.636	54.004
73/74	62.692	38.690
74/75	49.726	40.842
75/76	53.657	51.034
76/77	32.130	46.593
(1977)	48.168	37.375

Source : CMN.

L'annexe N° 3 donne le détail pour les autres biefs.

La C.M.N. impute cette mauvaise campagne à la brièveté de la période de navigation, au manque de matériel, à la concurrence accrue des transporteurs artisans. Mais tout cela est un enchaînement : le manque de matériel ne permet pas de faire face quand la période de navigation est courte, et la concurrence se développe.

La distance moyenne de transport est pour les marchandises de 500 Km. Elle varie peu d'une année à l'autre, 85 à 90 % du tonnage transporté est embarqué à Mopti, à Ségou, et sur les canaux de l'Office du Niger. En 1976-1977, les tonnages embarqués et les distances moyennes de transport ont été :

▪ Mopti	10.924 T.	730 Km
▪ Segou	6.240	665
▪ Canaux O.N.	11.353	175
▪ Autres escales	3.613	585
	<hr/>	
▪ Total	32.130	505

Pour les passagers, la distance moyenne de transport est subitement passée en 1971/1972 de 300 Km à un peu moins de 400 Km. Elle est retombée à 356 Km en 1976-1977, mais il est probable que c'est accidentel.

Les trafics marchandises et passagers sont à comparer à la capacité théorique de la flotte d'une part, et à la demande potentielle d'autre part.

#### 3.1.4.2. Le trafic possible avec la flotte actuelle.

- En ce qui concerne les passagers, la capacité théorique de la flotte de 1977 a été estimée (voir annexe 4) pour les seuls courriers, à 12,5 Millions de Voyageurs X kilomètres offerts. Ce chiffre a été largement dépassé en 1975 et 1976 mais n'a pas été atteint en 1977.

D'une manière générale, les courriers sont utilisés au maximum de leur capacité pratique et l'écart avec le chiffre théorique est dû, soit aux conditions de navigation (en mauvaise année, le trafic peut s'arrêter au bout de 4 mois sur Mopti-Gao), soit plus souvent aux pannes, à la mauvaise organisation, **notamment** à un manque de programmation des révisions.

Les automoteurs et les chalands apportent une capacité supplémentaire non négligeable. Cependant, même avec cet apport, la demande potentielle **estimée** par ailleurs à plus de 90.000 voyageurs par an<sup>(1)</sup> a été satisfaite, les bonnes années, pour moitié. Et le transport artisanal n'a pu combler le déficit.

La mise en service du Tombouctou, fin 1978, porte la capacité théorique à 21 Millions de VKm, soit 59.000 passagers environ pour les distances moyennes actuelles. La situation est donc nettement redressée, mais il est probable que la demande ne sera pas encore totalement satisfaite.

---

(1) Voir rapport n° 6 "La demande de transport".

- En ce qui concerne les marchandises, la capacité théorique est d'environ 65 Millions de tonnes kilométriques offertes, soit 130.000 tonnes à peu près.

La cause première de l'écart avec le trafic réel (30 Millions de T Km les bonnes années) est le très grand déséquilibre entre le frêt descente et le frêt montée, qui entraîne un coefficient de chargement dépassant à peine 50 %. Ceci étant, on voit que la capacité pratique ne dépasse guère 30 Millions de T Km. Le coefficient de chargement n'explique cependant pas les très mauvaises saisons 71/72, 76/77, 77/78.

Bien que l'on ne dispose pas de statistiques globales, on sait que la C.M.N. a chargé à Mopti 13.033 tonnes, dont 10.147 pour l'OPAM et la SOMIEX, contre près de 28.000 programmées.

En dehors des gains que l'on pourrait réaliser grâce à une meilleure maintenance du matériel, et à une meilleure gestion du parc, il est évident que la flotte est insuffisante et que l'achat de barges est une nécessité urgente.

#### 3.1.4.3. Le trafic potentiel sur le grand bief.

L'étude économique de la demande (1) a chiffré à :

94.000 en 1984

99.000 en 1994

le nombre de voyageurs potentiels, avec une baisse de la distance moyenne, réduisant progressivement le flux potentiel à 23,8 millions de vkm en 1994. Mais, une part importante de ce marché continuera d'être prise par les artisans.

En ce qui concerne les marchandises, le trafic potentiel est évalué pour 1984, à 150.000 t environ représentant 110 millions de tkm. Dans le cas où la route Sévaré - Gao serait terminée à cette date, la demande potentielle se réduirait à 65.000 t représentant 46 millions de tkm environ. Ces chiffres sont à comparer avec ceux, record de la saison 1973-1974 : 62.000 t et 33 millions de tkm. Ils s'accompagneraient par ailleurs d'un moindre déséquilibre montée - descente.

---

(1) Cf. rapport n° 6 "La demande de transport".

Le dimensionnement de la flotte de la CMN doit être ajusté en fonction, non seulement du trafic potentiel, mais aussi de la politique générale des transports et des priorités données aux différents modes.

Si le développement du réseau routier est déclaré prioritaire, et notamment si les travaux de Sévaré - Gao sont accélérés au maximum, il est évident que l'on pénalise d'autant le mode fluvial.

C'est la politique qui semble être menée actuellement par le Gouvernement Malien. Dans ces conditions, il apparaît que la flotte doit être a priori dimensionnée tout au moins à moyen terme, en fonction du trafic de base, assuré même en cas de forte concurrence routière.

Un dimensionnement supérieur ne pourrait résulter que d'un projet bien identifié de réactivation de la navigation. Nous évoquerons plus loin le projet de relance à faible enfoncement sur Koulikoro - Markala, et le projet de navigation industrielle sur le Sénégal.

En conclusion, il est recommandé, en ce qui concerne la flotte affectée au grand bief et à moyen terme :

Flotte-marchandises :

- Le rajeunissement complet de la flotte existante, ce qui suppose le renouvellement de 4.000 tonnes environ.
- Son extension en fonction des hypothèses de trafic tenant compte de la route Sévaré - Gao, soit un dimensionnement à 6.500 tonnes environ, donc l'achat de 2.000 tonnes supplémentaires.
- Au total, il est proposé d'ici 1984 l'acquisition d'une capacité de 6.000 tonnes.

Flotte passagers :

- Le maintien de la capacité des courriers, ce qui ne suppose pas de nouvelle acquisition d'ici 1984 mais le remplacement du "Mali" lors de sa réforme.

### 3.1.5. Gestion et résultats.

La C.M.N. ne tient aucune comptabilité analytique et n'a donc qu'une idée très approximative de ses coûts. Les comptes globaux de l'année 1977 n'étaient pas encore approuvés en Juillet 1979 et il est difficile d'avoir une idée précise des résultats réels de l'entreprise.

On peut néanmoins affirmer :

- que la compagnie est fortement déficitaire ;
- qu'approximativement, ses recettes ne suffisent pas à équilibrer ses dépenses de caisse et n'autorisent donc aucun amortissement réel.

Même si l'équipement en matériel flottant et en infrastructures continue d'être pris en charge par le Gouvernement ou par une source de financement extérieure (ce qui ne saurait constituer un objectif), la situation de la C.M.N. deviendra bientôt catastrophique, car il n'est pas possible d'escompter des subventions budgétaires de façon régulière.

Le Gouvernement Malien imposant de surcroît, des contraintes en matière de politique du personnel (des licenciements semblent difficiles à envisager) les charges paraissent peu compressibles (1). La seule solution à terme semble être l'augmentation des recettes (si possible sans augmentation des charges fixes).

---

(1) *Il est cependant indispensable de bloquer la croissance des effectifs des services centraux.*

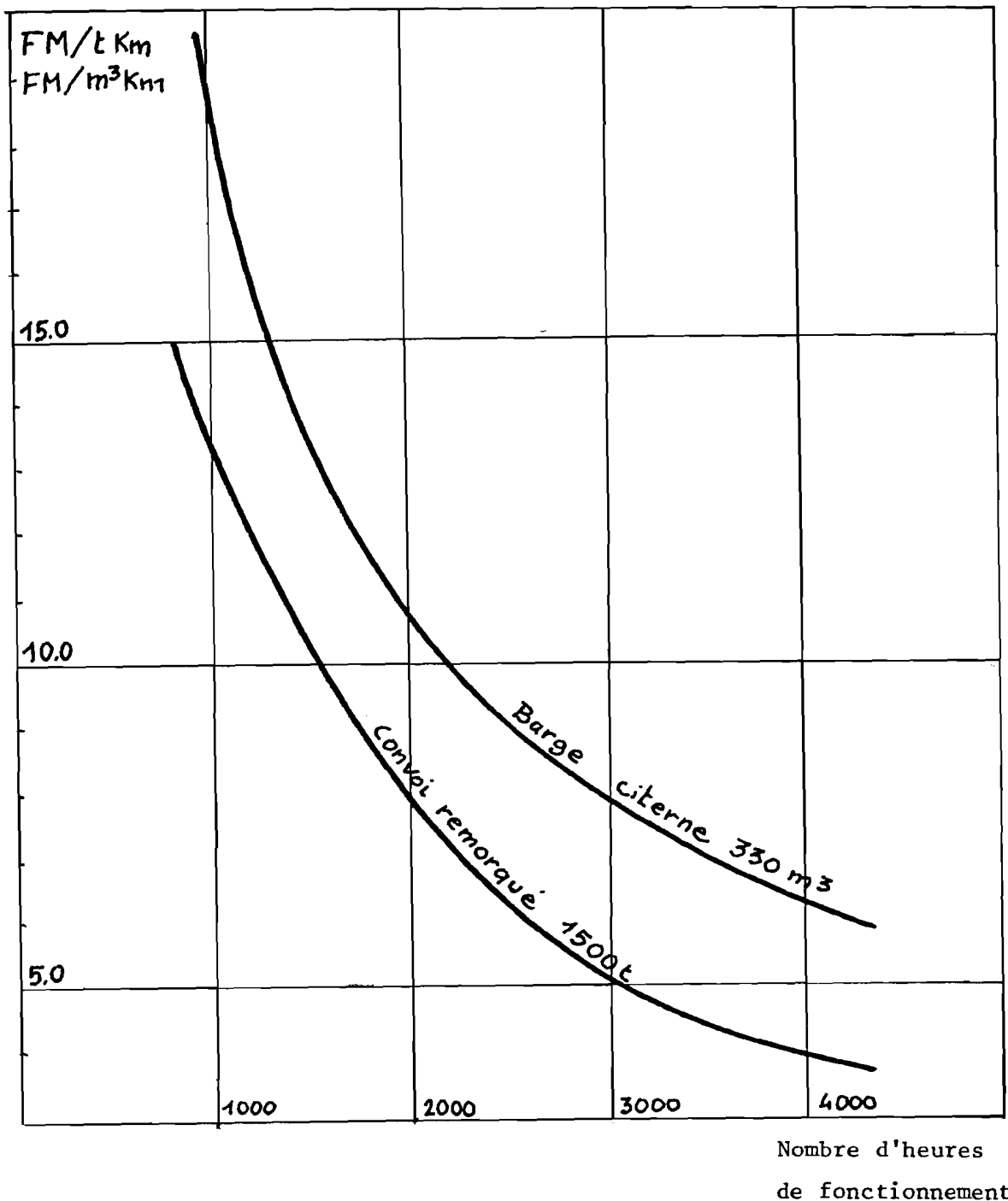
Les tarifs pratiqués (cf. rapport n° 14), compte tenu de la structure du fret, doivent aboutir à une recette moyenne de 15 FM/TKm, non compris les frais annexes (chargement et déchargement, emballages, etc.) qui semble tout juste concurrentielle avec les tarifs routiers. De même le tarif de 20,90 FM/TKm pour les hydrocarbures paraît tout juste assez bas pour éviter un approvisionnement routier de Gao par Lomé.

Un relèvement des tarifs n'est pas à conseiller, par conséquent.

Par ailleurs, les coûts que l'on peut calculer normalement (cf. Annexe 5.1), pour une saison normale, à pleine utilisation du matériel, c'est-à-dire avec un peu plus de 2000 h par an, sont d'environ 7 à 8 FM la t X Km offerte, soit 14 à 16 FM la t x Km transportée puisque le taux de remplissage est d'environ 50 % (90 % à la descente, 10 % à la montée).

Par conséquent, l'équilibre financier de la C.M.N. est structurellement précaire. Il ne peut être approché que par une augmentation du trafic dans les limites de la demande.

PRIX DE REVIENT T.T.C. DU M3 KM ET DE LA T KM OFFERTE



*N.B.:* Les prix de revient donnés sont calculés à partir d'éléments normatifs qui ont pu être recueillis auprès de la C.M.N. ou imaginés par SEDES-DIWI après comparaison avec d'autres compagnies de navigation. Une comptabilité analytique réelle donnerait peut-être des résultats sensiblement différents.

Il est recommandé que les services comptable et commercial de la C.M.N. affinent ce type de calcul au fur et à mesure qu'ils en auront les éléments.

Les calculs sont donnés en Annexe N° 6.1.

La seule solution **est donc** d'augmenter la production à des coûts si possible marginaux par les moyens suivants :

- Plus grande rotation du matériel actuel : balisage, entretien préventif, poursuite de la modernisation (poussage).
- Meilleur coefficient de remplissage, par une recherche prioritaire du fret de retour, au besoin en baissant les tarifs à la montée.
- Accroissement de la flotte de barges.
- Déménagement des ateliers de réparation vers l'aval, permettant d'allonger la période de navigation moyenne.

Cette dernière amélioration, reste valable même en cas de rééquilibrage du trafic vers l'amont par relance de la navigation sur le bief Koulikoro - Markala.

### 3.1.6. Le projet de relance du bief Koulikoro - Markala.

Comme il a été indiqué en 2.3.5. le relèvement de la hauteur de la cote de Sélingué et donc le soutien d'étiage du Niger au niveau de 250 m<sup>3</sup>/s environ à Koulikoro remet d'actualité l'étude de la navigation à faible enfoncement sur le Niger entre Koulikoro et Markala.

On ne dispose d'aucun élément actuellement pour évaluer les coûts d'une navigation permanente à 80 cm ou 90 cm d'enfoncement.

Facteurs favorables :

La navigation sur 12 mois permet de diminuer Les coûts fixes de 7/12 : 58 % en théorie, et les coûts proportionnels d'environ 10 %. L'effet de la durée de navigation peut donc être situé entre 40 et 45 %.

Facteurs défavorables :

La plus faible profondeur de navigation peut grever les coûts d'un facteur compris entre 10 et 30 % suivant la conception des barges.

Le coût d'aménagement éventuel du chenal navigable, et de son entretien doit être amorti sur le trafic supplémentaire.

Il n'est donc pas sûr que les coûts d'une telle navigation soient très avantageux.

Dans l'hypothèse de l'abandon de l'aménagement et d'une navigation à 0,60 m d'enfoncement, on se heurte au problème technique de la solidité des barges eu égard aux conditions d'utilisation.

Rappelons seulement la trop brève existence des barges légères à 0,55 m d'enfoncement construites en 1960.

On ne peut, dans ces conditions, que recommander une étude technique et économique complémentaire.

### 3.2. LA NAVIGATION ARTISANALE.

Elle remonte bien entendu à une très haute antiquité, mais elle a connu dans les années 60 un développement remarquable avec l'augmentation de la taille des pirogues, l'apparition de moteurs hors-bord robustes et d'entretien élémentaire, la constitution de coopératives de transporteurs fluviaux. Traction et Electricité signale dès 1968 le dynamisme des artisans et la concurrence qu'ils font subir à la C.M.N. (A.C.M. à l'époque).

Il existe des coopératives à Dioro (à 50 Km à l'aval de Markala), à Mopti, à Diré et à Gao. Fondée en 1962, regroupant une trentaine de grandes pirogues, celle de Mopti est la plus importante.

3.2.1. Matériel utilisé.

Pirogues en bois de construction artisanale, portant de 10 à 30 T., pouvant atteindre **0,70** d'enfoncement. Le prix d'une pirogue de 30 T. serait de l'ordre de **3 Millions FM**

La propulsion est assurée par un ou deux moteurs hors-bord Archimède de 12 ou 15 ch. C'est un robuste bicylindre dont l'entretien peut être fait sans problème par le transporteur lui-même, après un stage d'une huitaine de jours (de tels stages sont organisés pour les pêcheurs).

Le prix du moteur de 15 ch serait de 1 Million FM.

Pour une pirogue de 30 T. équipée de 2 moteurs de 15 ch, la consommation ressort à 740 litres de mélange pour une rotation Mopti-Tombouctou-Mopti, soit 800 Km, la vitesse atteignant 10 KmH en charge et 12 à 15 KmH en lège.

Ces éléments permettent, en l'absence de toute comptabilité réelle, de se faire une idée des coûts (cf. Annexe 5.2.) qui sont, par rapport à ceux de la C.M.N., nettement plus élevés à la T Km offerte, mais du même ordre de grandeur à la T Km réalisée en raison d'un **coefficient** de chargement beaucoup plus élevé.



### 3.2.3. Sécurité du transport.

Les échouages causent des sinistres assez rares, mais très chers. La coopérative négocie dans ce cas un remboursement échelonné, et pour y faire face, opère un prélèvement sur les frets (c'est la coopérative qui encaisse les frêts et qui les ristourne au transporteur après prélèvement pour frais de fonctionnement et remboursements des sinistres).

Pour la coopérative de Mopti, les sinistres ont atteint **10 Millions FM en 1976/1977** (1 sinistre) et en **1977/1978** (3 sinistres). Si cette malchance (?) devait se poursuivre, les **frêts** ne couvriraient plus que les prélèvements de la coopérative et **les** dépenses de carburant. Cette inquiétude est d'ailleurs exprimée par le Directeur du Centre d'Animation Coopératif de Mopti, qui tient la comptabilité de la coopérative de transport, et qui estime que les piroguiers sont allés trop loin dans l'usage qui pouvait être fait de leur matériel.

Précisons pour terminer que si les prix de transport sont en principe du même ordre que ceux de la **C.M.N.**, ils sont en fait fortement modulés :

- que les transporteurs de la coopérative effectuent aussi des transports de personnes, mais que dans ce cas ils encaissent directement la recette ;
- qu'en dehors des coopératives, de nombreux piroguiers effectuent des transports occasionnels avec de petites pirogues de 3 à 5 T. La navigation artisanale ne se manifeste d'ailleurs pas autrement sur le bief amont du Niger, le **Diaka** et le Bani.

### 3.3. L'OFFICE DU NIGER.

L'Office du Niger exploitait en **1968** sur les canaux 4 remorqueurs de **100 ch** (de construction russe) et une vingtaine de chalands de **60 T.** maximum. Il n'exploite plus maintenant que 3 remorqueurs et une dizaine de chalands. La navigation pourrait y être relancée à l'occasion des projets de recreusement des canaux et de réactivation du bief Koulikoro - **Markala.**

### 3.4. LE PROJET DE COMPAGNIE INTER-ETATS SUR LE SENEGAL.

#### 3.4.1. La navigation actuelle sur le Sénégal.

La navigation sur le Sénégal, non aménagé, est aujourd'hui embryonnaire.

Le matériel en service comprend :

- Flotte sénégalaise : un bateau long courrier de 350 tonnes et 5 bateaux d'un port en lourd moyen de 120 tonnes.
- Flotte mauritanienne : 3 bateaux d'un port en lourd moyen de 120 tonnes.
- Flotte malienne : 1 remorqueur de 100 CV et 2 barges de 60 tonnes, ce matériel léger (enfonceur 0,55) ayant été amené par fer après découpage et réassemblé à Kayes.
- Matériel privé : 2 bateaux de 50 et 100 tonnes et environ 150 pirogues d'un port en lourd maximum de 20 tonnes.

Le trafic fluvial contrôlé sur le Sénégal a atteint son maximum en 1964 avec 25.400 tonnes. De 1970 à 1975, il a oscillé entre 15.000 et 20.000 tonnes par an.

La raison profonde de cette stagnation est l'ensablement de l'embouchure et la désaffectation corrélative du port de Saint Louis par la navigation maritime (8.000 tonnes en 1976).

La part de la flotte malienne dans le trafic sur le Sénégal est pour l'instant symbolique : 600 tonnes depuis une dizaine d'années, sauf l'année de la sécheresse (2.900 t en 1974-1975) et en 1976-1977 : 120 tonnes. La distance moyenne de transport est de 265 km.

3.4.2. Le projet de compagnie inter-états.

Dans le cadre du projet OMVS d'aménagement du fleuve pour la navigation, dont l'intérêt pour le désenclavement du Mali est évident, une compagnie inter-états a été proposée. Les principales caractéristique en sont les suivantes :

- Siège à Kayes ou Saint Louis, ateliers à **Kaédi** en phase initiale, puis Saint Louis, Richard Toll Podor et **Matam**.
- Effectif : 79 en première phase (sans personnel navigant) puis personnel navigant à raison de 9 hommes par barge fonctionnant 24 h sur 24, et service technique augmentant progressivement en conséquence.

Une formation longue (9 ans pour les capitaines) a été prévue.

- Flotte : il est proposé des barges 55 x 11,400 de 2 m d'enfoncement constructif, groupables par 2, 3, 4 ou 6 suivant le trafic. Ces barges peuvent être soit automotrices pour les petits **convois**, soit poussées à 4 ou 6 par pousseurs de 600 CV. Elles seraient chargées à 2 m pendant 4 mois par an et à 1,5 m pendant 8 mois.
- Escales : 10 escales sont prévues:  
Saint Louis et Kayes (grandes escales)  
Richard Toll, Podor, Kaédi et **Matam** (moyennes)  
**Rosso, Boghé, Bakel et Ambidédi (petites)**  
et équipées en conséquence.

Le programme de tâches, prévu simultanément pour les travaux de correction, la Direction de la Voie Navigable (entretien) et la Compagnie de Navigation, prévoit un démarrage au mieux en 1986 pour l'ensemble.

Les coûts de la seule compagnie (c'est-à-dire sans l'amortissement des travaux d'aménagement ni leur entretien) sont estimés à 12,30 FM/tkm en valeur actualisée 1979 pour les marchandises générales et 14,30 FM/tkm pour les hydrocarbures dans le cas d'un trafic non minier.

L'introduction d'un trafic minier lourd permettrait ensuite théoriquement de faire baisser ces coûts de 22 à 25 % (cf. annexe 6) (1).

Une caractéristique importante de cette compagnie est qu'elle serait endettée **jusqu'en 2025** à moins que les états contractants ne la subventionnent, un remboursement au bout de 15 ans seulement correspondant à un surcoût de 40 à 45 % environ (2).

Cette subvention est indispensable si l'on veut attirer le fret, qui aura, peu de temps après **1986**, le choix entre la voie fluviale et la voie routière, puisque la route Dakar - Kayes - Bamako est considérée comme une priorité nationale.

On peut effectuer les remarques suivantes :

- Le coût à l'usager, s'il est inférieur aux coûts routiers, est cependant du même ordre de grandeur. La différence, compte tenu des charges liées aux délais, risques de pertes, ... sera somme toute assez faible avec la voie ferroviaire de bout en bout et même avec la voie routière.
- Le coût à l'état malien de cette opération sera lourd **en subventions**.
- Si l'opération semble légèrement bénéfique économiquement pour la collectivité malienne, elle suppose qu'une priorité absolue est conférée au projet, et que le fleuve soit protégé de la concurrence de la route. En particulier, le projet de route Kayes - Bamako ne doit pas être accéléré. De même, le fleuve doit être défendu contre le rail.

---

(1) Hypothèse peu plausible car le fer et l'alumine auraient un coût de transport moins élevé par une voie ferrée.

(2) Tous ces chiffres proviennent de la synthèse et de l'actualisation de l'étude citée au 1er Chapitre.

- On ne peut que rappeler le caractère théorique de tous ces calculs, **notamment** en raison de l'incertitude sur les coûts unitaires.

### 3.4.3. Intérêt de la liaison.

L'intérêt de cette voie ne réside en fait pas dans l'économie des coûts de transport qu'elle peut conférer, qui reste minime. Deux arguments **principaux** militent en sa faveur :

- Pour le Mali, la voie fluviale sénégalaise apporte une sécurité d'approvisionnement dans la mesure où le cadre est international. Stratégiquement l'axe est donc essentiel. Les difficultés actuelles du chemin de fer Dakar - Niger étant actuellement plus souvent situées côté sénégalais que côté malien, l'argument est de poids.
- Pour les trois pays riverains, et en particulier pour le Mali, les effets indirects du **projet** en termes de valeur ajoutée ou d'économie de devises à long **terme**, seront importants.

En d'autres termes, il s'agit d'un axe structurant dont les effets de développement attendus dépassent largement le coût immédiat.

Le Gouvernement Malien a, en conséquence, choisi de développer cette voie et de lui conférer une priorité nationale.



CHAPITRE IV

---

PROPOSITIONS D' INVESTISSEMENTS

ET RECOMMANDATIONS



4.1. INTEGRATION DES PROGRAMMES EN COURS OU EN PROJET.

4.1.1. Barrage de Sélingué et navigation sur Koulikoro - Markala.

Le barrage qui entrera en service en 1980, aura une influence sur le bief Koulikoro - Markala, qui peut amener à concevoir la réactivation du trafic sur ce tronçon, sur la base :

- du fret de céréales et de **consommations** de l'**Office** du Niger,
- de la construction et de l'exploitation d'une flotte à faible enfoncement,
- de l'aménagement éventuel du chenal par écrêtement des seuils.

D'ici 1984, il est recommandé :

- Des études pour préciser l'intérêt éventuel de l'opération
  - vérification de la probabilité des débits garantis à Koulikoro, compte tenu du volume effectif de la retenue **et de** la gestion des eaux envisagée (simulation mathématique),

**envhon 20 millions FM**

- réactualisation de l'étude d'aménagement du chenal navigable par écrêtement des seuils entre Koulikoro et **Fanchon**. Essais en vraie grandeur,

**envhon 130 millions FM**

- étude technico-économique de la navigation à faible enfoncement (60 cm ou 90 cm) sur Koulikoro - Markala,

**envhon 50 millions FM.**

- Si les études sont positives, le démarrage des travaux d'aménagement (panneaux) et l'acquisition des barges en fonction du trafic garanti par l'Office du Niger, dont on connaît l'importance des projets de développement.

#### 4.1.2. Programme canadien.

D'un montant global de 1 Milliard FM, il comporte 2 volets, dont le 1er est considéré **comme** achevé.

##### 1er volet (rappel)

- la fourniture et l'installation de 4 moteurs GM de 235 ch sur le Famakan et le Coumaré (même opération que celle financée en 1976 par l'USAID pour le Sambala et le Fambougouri) ont été réalisées en 1978 ;

- la fourniture de tôles, électrodes et bouteilles de gaz pour l'atelier de Koulikoro , de même ;

- sur 2 grues sur pneus, prévues, une de 10 T. a été livrée pour Mopti. Une grue de 3,5 T. a été transférée de Koulikoro à Gao.

- l'installation de la phonie à bord des courriers, automoteurs et remorqueurs (80 millions FM) est aussi terminée.

##### 2ème volet (à partir de 1978).

- construction d'un convoi de 1.000 T. (1)  
mise en service prévue : 1983 ;

- fourniture de 40 bouées lumineuses  
espérée vers 1981 ;

- stages de formation de 2 mois au Canada ;

- travaux de cartographie (2)

---

(1) constitué d'un automoteur pousseur et d'une barge  
2 fois 52 x 12 (pour passer par l'écluse de Thio)  
400 T. et 600 T. respectivement à 1,40 d'enfoncement  
2 moteurs CATERPILLAR de 450 ch  
hélices sous tuyères Kort.

(2) comportant photographie du fleuve au 1/30.000ème de Koulikoro à Ansongo,  
- assemblage d'une mosaïque semi-contrôlée au 1/10.000ème  
- construction d'une carte planimétrique au 1/10.000ème.

#### 4.1.3. Programme allemand.

En voie d'achèvement, il comprend :

- la construction d'un courrier **sister-ship** du Général Soumaré (3 Schottel de 200 ch), le Tombouctou, livrée fin 1978 ;

- la construction d'une barge automotrice citerne de 330 m<sup>3</sup>, le **Sonni Ali Ber** de caractéristiques suivantes :

. 40 X 8	. enfoncement	}	lège	0,35	. 2 schottel de 170 ch
			maxi	1,25	

Cette barge avait déjà, début 1979, effectué une première livraison à Tombouctou.

- en complément de l'opération précédente, la réparation ou la fabrication de réservoirs de stockage d'hydrocarbures (1.350 m<sup>3</sup>, 100 millions FM)

à :	. Koulikoro	300 m <sup>3</sup>
	. Mopti	150 + 150
	. Diré	50
	. Kabara	300
	. Bourem	100
	. Gao	300

On espère l'achèvement du montage de ces réservoirs pour la fin 1979.

- le projet de réparation de la grue sur rail de Koulikoro (6 T. initialement prévu, a été abandonné.

#### 4.1.4. Modernisation de l'atelier.

Projet de 1 Milliard FM susceptible d'être financé par l'Allemagne ou le Canada.

Nous **recommandons** formellement la suspension des investissements à Koulikoro en vue du transfert de l'essentiel des capacités de réparation à Mopti ; et le crédit éventuel de 1 Milliard devrait être reporté sur la construction d'un atelier complet dans cette localité.

4.2. PROGRAMME: PROPOSE.

4.2.1. Pour le Sénégal.

En fonction des résultats de l'étude, en cours, au titre de l'OMVS, il faudra étudier d'ici 1984 la solution optimale pour l'implantation d'un port en lère région qui peut être Kayes ou **Ambidédi** ou tout autre site minimisant l'ensemble des coûts d'infrastructures fluviales, portuaires et terrestres. Cette étude peut être effectuée par les services maliens en place, son coût marginal est nul.

A plus long terme, un suivi doit être assuré de l'évolution des techniques de navigation fluvio-maritime. Lorsqu'un système nouveau **apparâtra** comme susceptible d'apporter une solution **économiquement** viable au problème de l'accès maritime du Mali par le **Sénégal**, une étude de **factibilité** devra être lancée. Il est **prématuré** de programmer un telle étude pour l'instant.

Si la décision d'aménager le fleuve et de fonder la compagnie inter-états est prise par l'OMVS, le Mali participera aux investissements correspondants. En supposant que la part malienne est de 70 %, on peut dresser l'échéancier approximatif suivant pour les investissements, dans l'hypothèse où les travaux de dérochement démarreraient en 1983 :

<u>1983</u>	<u>1984</u>	<u>1985</u>	<u>1986</u>	<u>1987</u>	<u>1988</u>	<u>1989</u>
6,7	18,1	27,1	30,9	17,6	5,2	4,7
<u>1980-1984</u>			<u>1985-1994</u>			
24,8			85,5			

En Milliards de FM.

4.2.2. Pour le bief amont du Niger.

Entreprendre d'ici 1984 une reconnaissance de ce bief analogue à la reconnaissance effectuée par NEDECO sur le Niger entre Tossaye et Yelwa.

4.2.3. Pour le bief aval du Niger et la période 1980-1984.

a) Rénovation et reconstitution de la flotte.

Le problème le plus urgent est celui posé par l'insuffisance de la cale, insuffisance qui ira grandissant très vite étant donné l'état des chalands.

Il semble que le programme canadien eut gagné en efficacité à construire des barges plutôt qu'un convoi intégré.

En tout état de cause, la construction de 6000 T. de barges environ devrait bénéficier d'une priorité absolue.

Le matériel choisi doit avoir les caractéristiques suivantes

- enfoncement de 1,40 en charge ;
- robustesse ;
- enfoncement à lège de 0,35 environ ;
- grand volume de cale (densité moyenne du frêt : 0,7).

Compte tenu du matériel de remorquage rénové dont on dispose, il conviendrait de ne pas dépasser 400 T. par unité (tonnage d'une barque de 42 x 10 par exemple).

Le **coût** d'un tel matériel peut être grossièrement estimé :

- Coût de construction en France (approximatif) (Hors taxes, valeur Juin 1979)	2 200 FF/T
- Frais d'approche, montage, etc. coefficient multiplicateur	X 2
	<hr/>
Coût hors taxes rendu Mali	: 440 000 FM/T
Soit pour 6000 tonnes environ	<u>2,64 Milliards FM</u>

**b) Transfert à Mopti de l'atelier de réparation.**

Les exemples donnés à 2 ou 3 reprises dans le rapport montrent à l'évidence que le matériel de la C.M.N. doit être basé à Mopti et non plus à Koulikoro. Outre l'augmentation de la capacité de transport de sa flotte, la C.M.N. renforcerait considérablement sa position **commerciale** vis-à-vis des coopératives de transporteurs fluviaux. Quant à celles-ci, elles reprendraient la place qui n'aurait jamais dû cesser d'être la leur, et nous pensons que la situation du transport fluvial sur le bief aval s'en trouverait assainie.

Ceci implique bien entendu le transfert à Mopti de l'atelier de réparation. Ce transfert peut s'effectuer **progressivement**.

L'objection du manque de place à Mopti n'est pas vaine, **mais une** prospection rapide a montré qu'il y avait des possibilités. On pourrait étudier par exemple l'installation de l'atelier à Nantaga, sur la rive gauche du Niger, à 3000 m en aval de Mopti (**rizerie** désaffectée).

c) Dragage de canaux.

- Canal de Kabara (11 Km).

Cet aménagement est préférable à l'aménagement alternatif consistant à construire un port à Korioumé et une route sur digue de Korioumé à Kabara.

Coût estimé : 560 Millions de FM.

Eu égard au nouveau statut du chef lieu de région de Tombouctou, cet investissement devrait être programmé avant 1984.

- Canal de Markala (entrée et sortie).

Son dragage permettra à certains convois de gagner près d'un jour de navigation.

Coût estimé : 220 Millions de FM.

La construction d'une deuxième écluse à Thio n'a pas été retenue.

d) Installations à terre.

- Remise en état de quais	▪ Macina	20 Millions FM		
	▪ Diré	50	"	"
	▪ Bourem	40	"	"
- Construction de quais	▪ Nyamina	130	"	"
	▪ Dioro	100	"	"
	▪ Diafarabé	120	"	"
	▪ Akka	120	"	"
	▪ Tonka	120	"	"
	▪ Rharous	150	"	"

Ces investissements relativement modestes présentent un caractère absolument indispensable et urgent dans le cadre d'une relance du transport fluvial au Mali.

4.2.4. Pour le bief aval, après 1984.

a) Renouvellement de la flotte.

En se fondant sur une durée de vie de 25 ans, le renouvellement continu de la flotte signifierait l'acquisition de :

1.600 tonnes tous les 5 ans environ.

Il faudra en outre prévoir après 1984 l'acquisition d'un nouveau courrier pour remplacer le "Mali".

b) Aménagement du fleuve éventuel.

Sur le tronçon Koulikoro - Markala en fonction des résultats de l'étude, les travaux éventuels devront être achevés. L'entretien régulier du chenal devra être assuré.

c) Constitution d'une flotte à faible enfoncement.

Comme indiqué plus haut, la constitution et l'extension éventuelle de la flotte affectée au trafic Koulikoro - Markala devra être dimensionnée essentiellement d'après le fret garanti par l'Office du Niger.

Le faible délai nécessaire à l'acquisition de barges permet d'ailleurs une programmation à relativement court terme.

d) Intégration du barrage de Tossaye.

Il est nécessaire de prévoir le rétablissement des conditions de navigation "normales" après la construction du barrage.

- Aménagement des trois seuils entre Kyra et Bourem pour ne pas introduire de retard en début de saison (cf. 2.3.2).

Le coût de cet aménagement doit être rapidement chiffré pour être introduit dans le cahier des charges du projet d'ensemble.

- Construction d'une écluse 125 x 12 x 15.

Coût approximatif minimum 5 Milliards : à étudier et à intégrer au projet.

- Construction d'un port pour l'approvisionnement du chantier (idem) .

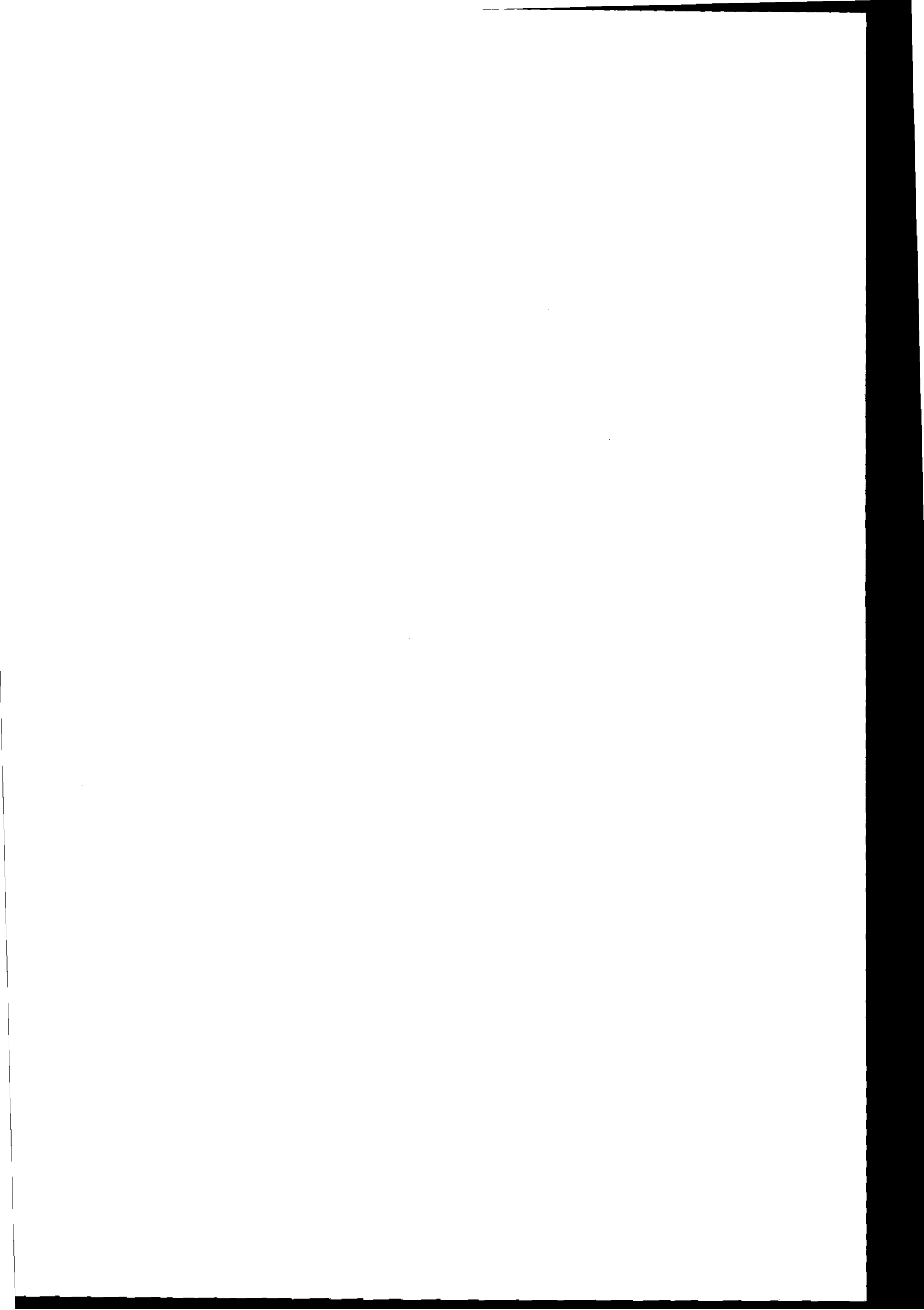
Ces investissements ne seront à programmer qu'aux alentours de 1992.



## ANNEXES

---

- 1 - Evolution des seuils sableux sur lit affouillable
- 2 - Situation actuelle et évolution récente de la flotte C.M.N.
- 3 - Statistiques de transport de la **C.M.N.**
- 4 - Estimation de la capacité de transport de la C.M.N.
- 5 - Eléments normatifs sur les coûts de la C.M.N. et des transports privés
- 6 - Eléments économiques pour **l'aménagement** du fleuve Sénégal à la navigation
- 7 - Echéancier estimatif des dépenses d'investissement pour l'aménagement du Sénégal

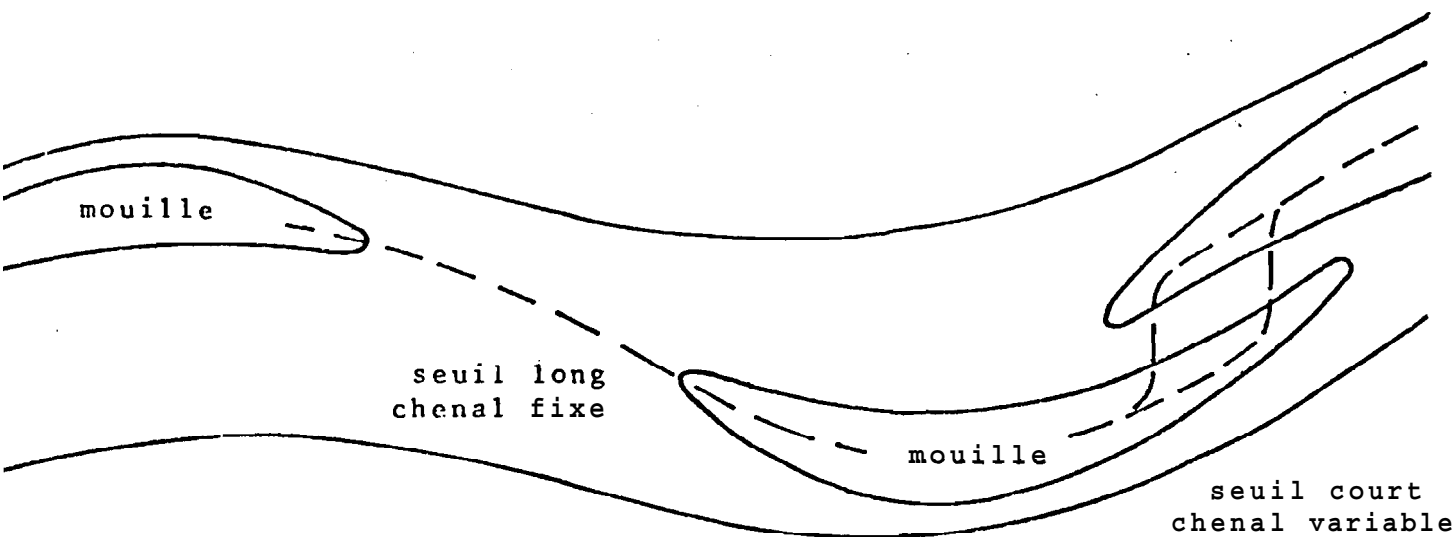
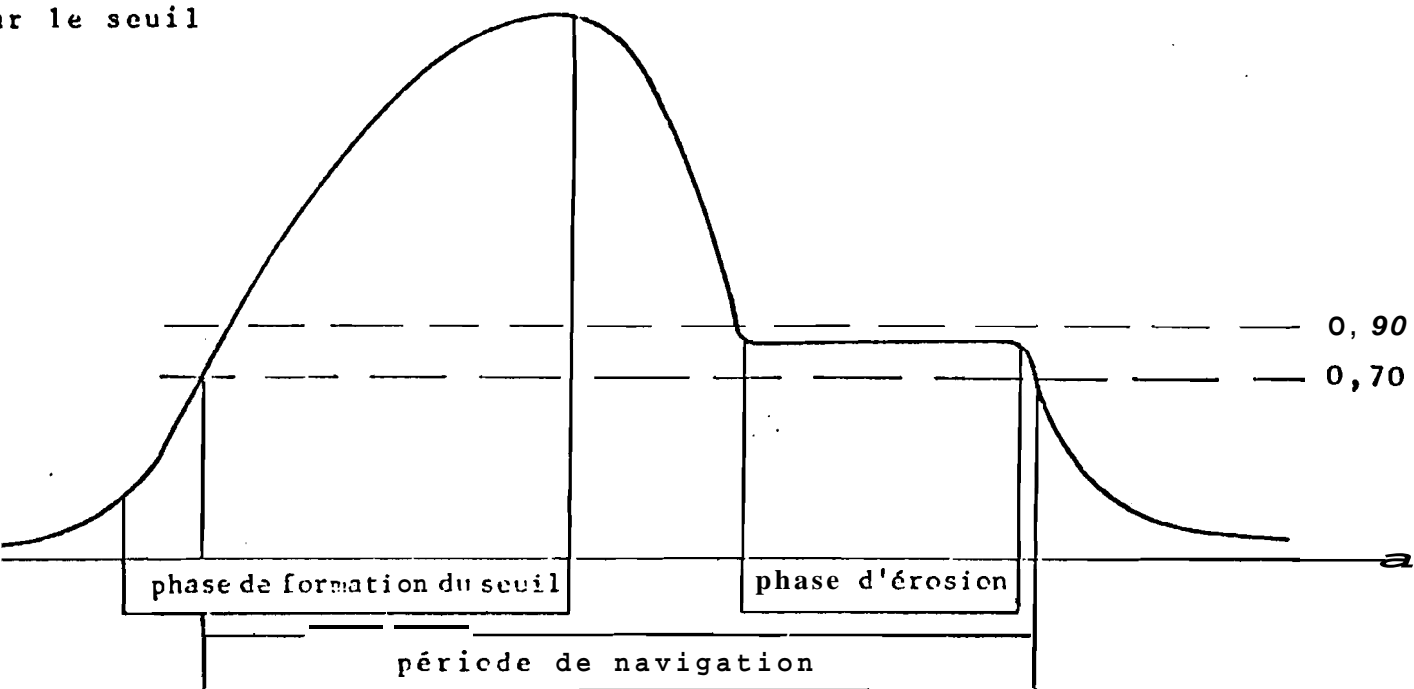


**ANNEXE N° 1**

---

**EVOLUTION DES SEUILS SUR LIT SABLEUX AFFOUILLABLE**

rant d'eau  
r le seuil



2

Extrait de l'étude du "Développement intégré de la région du Liptako-Gourma"  
Nation Unies (C.E.A.) - SEDES - Louis BERGER.

ANNEXE N° 2

---

SITUATION ACTUELLE ET EVOLUTION RECENTE DE LA FLOTTE C.M.N.

2.1. Flotte de la CMN opérationnelle au 1.10.78.

Source : Inventaire du consultant.

	<u>Puissance</u> <u>Tonnage</u>	<u>Dimensions</u>	<u>Enfoncement</u> <u>lège/maxi</u>
<u>Courriers</u>			
Mali (1952)	2 x 265 ch 180 T.	46,20 x 8,20	0,57/1,10
G <sup>al</sup> Soumaré (1964)	3 x 200 ch 190 T.	52 x 10	0,70/1,10
<u>Remorqueurs</u>			
4 remorqueurs (1937-38)	2 x 235 ch	19,50 x 4,50	1,00
5 remorqueurs (1953 - 57)	2 x 50 ch	18 x 4,50	0,55
<u>Automoteurs</u>			
Gouina (1957)	2 x 150 ch 200 T.	43 x 6,80	0,50/1,20
Samanyana (1956)	2 x 125 ch 70 T.	36 x 5,70	0,45/0,80
Facko Traoré (1955)	75 ch 30 T.	22 x 4,20	0,45/0,80
<u>Chalands</u>			
22 chalands (1940 - 56)	150 T.	36 x 5,70	0,27/1,10
7 chalands (1954 - 58) dont 2 citernes	85 T.	26 x 4,20	0,23/1,10
3 chalands (1954)	50 T.	24 x 3,50	0,23/0,90

(les 2 citernes de 85 T. et un chaland de 50 T. sont en instance de réforme - ils sont considérés comme réformés fin 1978).

Barges

2 barges (1959)	200 T.	42 x 6,50	0,27/1,10
1 barge (1962)	100 T.	26 x 6,50	0,27/0,90
2 barges (1960)	60 T.	26 x 6,50	0,15/

2.2. EVOLUTION 1968-78.

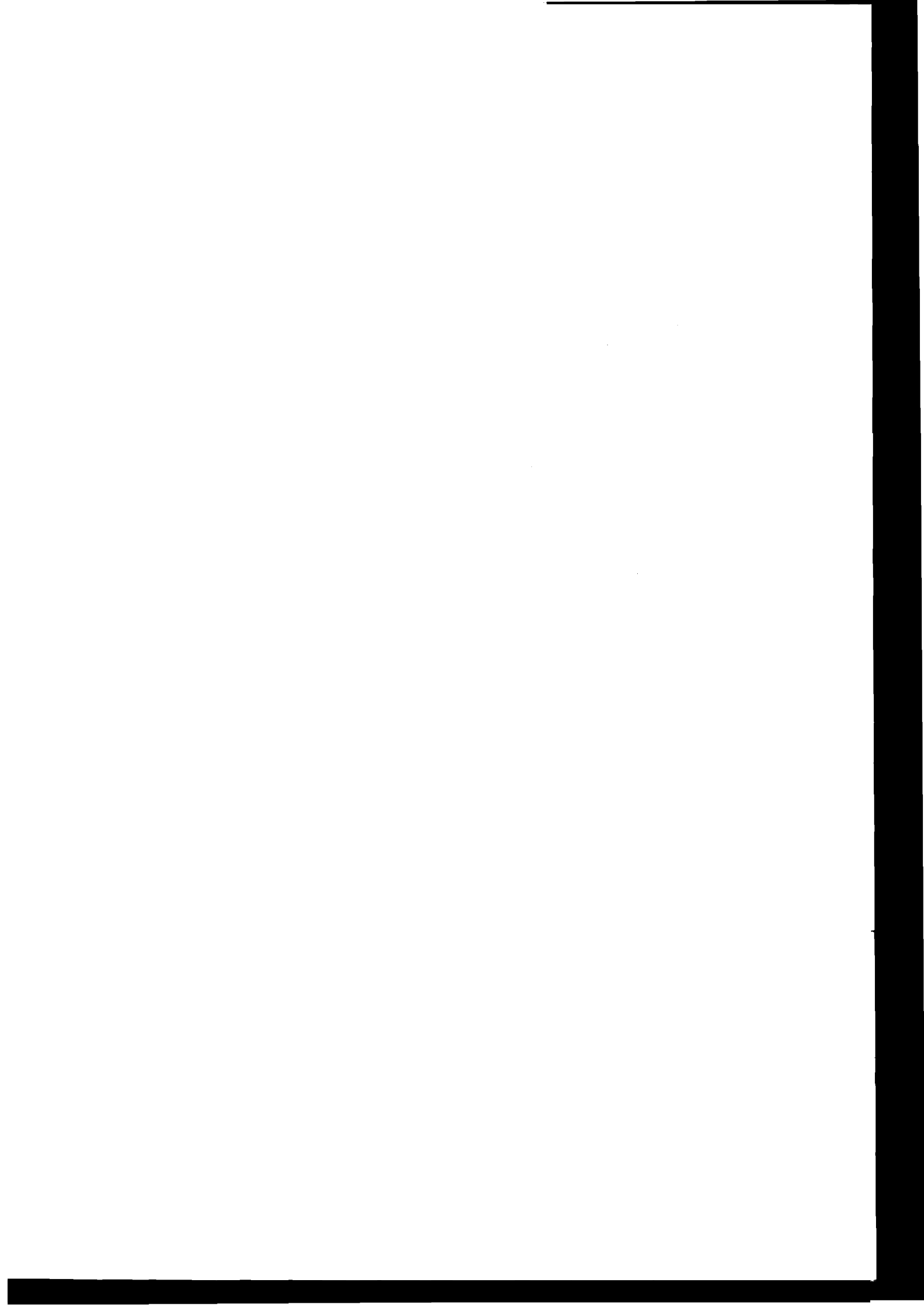
	1968			1978		
	Passagers	Tonnes	CV	Passagers	Tonnes	CV
COURRIERS	Liberté (40ans)	154	50	Mali (25ans)	165	120
	Mali (15ans)	165	120	G1 Soumaré (14ans)	208	130
	G1 Soumaré (4ans)	208	130	Tombouctou (neuf)	212	190
	<b>Total</b>	<b>527</b>	<b>300 T.</b>		<b>585</b>	<b>440</b>
AUTOMOTEURS	Issa Ber (16ans)	100	70	Samanyana (26ans)	100	70
	Samanyana (16ans)	100	70	Gouina (22ans)	200	200
	Gouina (12ans)	200	200	Packo Traoré	70	30
	Facko Traré ( )	70	30			
	<b>Total</b>	<b>470</b>	<b>370 T.</b>	<b>Total</b>	<b>370</b>	<b>300 T.</b>
CITERNE AUTOMOTRICE	-	-	-	Sonni Ali Ber (neuf)		270
REMORQUEURS	2 remorqueurs (28ans)		2x125	4 remorqueurs (38ans)		
	2 remorqueurs (28ans)		2x100	5 remorqueurs (24ans)		
	2 remorqueurs (28ans)		1x100			
	5 remorqueurs (14ans)		2x 50			
	1 pousseur à réaction (4ans)		2x150			
	<b>Total</b>		<b>1900 CV</b>	<b>Total</b>		<b>2380 CV</b>
CHALANDS	28 chalands (29ans)			22 chalands (39ans)		150
	14 chalands (30ans) (1)	150		5 chalands (40ans)		85
	3 chalands (30ans)	85		2 chalands (40ans)		50
	<b>Total</b>	<b>5540 T.</b>				<b>3825 T.</b>
BARGES	2 barges (13ans)	40		2 barges (23ans)		40
	2 barges (9ans)	200		2 barges (19ans)		200
	4 barges (8ans) (3)	60		2 barges (18ans)		60
	1 barge (6ans)	100		1 barge (16ans)		100
	4 barges (4ans) (2)	170				
	<b>Total</b>	<b>1500 T.</b>		<b>Total</b>		<b>700 T.</b>

(1) dont 9 équipés de citernes

(2) en tôle de 3,5 mm

(3) Matériel affecté au Sénégal.

(4) dont 1 an service sur Le Sénégal.



ANNEXE N° 3

---

STATISTIQUES DE TRANSPORT DE LA CMN

3.1.1. EVOLUTION DU TRANSPORT DE PASSAGERS DE LA CMN

Années	Grand bief		Bief Sud		Fleuve Sénégal	
	Nb	Vkm millions	Nb	Vkm mille	Nb	Vkm
1958/59	61.201	-				
1961/62	49.505	11,8				
1964/65	70.352	20,5				
1967/68	71.576	20,4	4.308	904,7	293	55.670
1968/69	70.401	18,7	3.562	837,1	287	64.288
1969/70	60.765	19,8	525	195,2	286	45.760
1970/71	57.240	17,8	2.324	692,6	279	50.220
1971/72	46.665	18,4	2.338	755,2	114	28.158
1972/73	54.004	18,7	3.913	874,7	225	57.653
1973/74	38.690	12,9	728	160,0	230	54.740
1974/75	40.842	15,2	647	228,3	135	33.615
1975/76	51.034	20,0	2.459	545,3	60	7.490
1976/77	46.593	16,4	1.926	405,1	11	1.987

Source : CMN

3.1.2. EVOLUTION DU TRANSPORT DE FRET DE LA CMN

Années	Grand bief Volume global transporté		Bief Sud		Fleuve Sénégal	
	T	T/km millions	T	T/km mille	T	T/km mille
1958159	71.268					
1961/62	29.420					
1964165	71.481					
1967168	63.81 6	31,2	631	224,6	657	176,1
1968169	57.244	25,8	560	207,2	584	140,2
1969170	52.242	29,2	512	197,1	512	132,1
1970171	59.405	25,4	546	193,3	624	162,2
1971/72	47.146	19,4	273	103,7	486	136,7
1972/73	57.636	29,0	574	221,0	-	-
1973174	62.692	32,9	400	141,4	648	297,4
1974/75	49.726	25,6	391	131,4	2.905	766,3
1975176	53.657	27,3	647	228,3	-	-
1976177	32.129	16,2	926	344,1	121	30,0

Source : CMN

3.2. COMPAGNIE MALIENNE DE NAVIGATION

DISTANCE MOYENNE DE TARIFICATION (Km) :

	Passagers -----	Marchandises toutes voies -----	Bief amont -----	Sénégal -----
1967/68	286	490	356	268
1968/69	266	450	370	240
1969/70	326	485	385	258
1970/71	312	492	354	260
1971/72	395	512	380	280
1972/73	346	503	385	-
1973/74	392	524	353	248
1974/75	382	515	355	270
1975/76	392	509	352	-
1976/77 (1)	356	505	370	248
moyenne	340	498	365	264
dont :				
G <sup>al</sup> Soumaré	376			
Mali	376			

3.3. C.M.N. TRANSPORT DE MARCHANDISES

1976/1977

TONNAGES TRANSPORTE PAR UNITE

DISTANCES MOYENNES DE TRANSPORT

G <sup>al</sup> Soumaré	1065 T.	880 Km
Mali	409	728
Gouina	570	712
Samanyana	2726	502
Facko Traoré	260	750
Sambala	3932	780
Fambougouri	4788	964
Famakan	37	-
M. Coumaré	945	788
Pousseux	3128	754
Kangaba	-	-
B. Cissé (canaux O.N.)	6004	162
Zoumana (canaux O.N.)	7220	185
Kourouba (bief amont)	926	370
Niger (Sénégal)	120	248
	<hr/>	<hr/>
Total	32130	505
	=====	=====

3.4. C.M.N. TRANSPORT DE MARCHANDISES

1976/1977

TONNAGES CHARGES PAR ESCALE

DISTANCES MOYENNES DE TRANSPORT

Kayes	120 T.	248 Km
Kankan	926	370
Koulikoro	482	820
Ségou	6240	663
Canaux O.N.	11353	173
Mopti	10924	730
Niafunké	283	645
Diré	450	485
Kabara	427	410
Rharous	98	598
Bourem	322	946
Gao	505	886
	<hr/>	<hr/>
Total	32130	505
	<hr/> <hr/>	<hr/> <hr/>

ANNEXE N° 4

---

ESTIMATION DE LA CAPACITE DE TRANSPORT DE LA C.M.N.

4. CALCUL DE LA CAPACITE THEORIQUE DE LA FLOTTE DE LA C.M.N. EN 1977.

4.1 MARCHANDISES.

La capacité est limitée actuellement par la cale totale, la puissance de traction et de poussage étant globalement suffisante.

- <u>Tonnage total</u>	4525 tonnes	(chalands et barges)
<u>théorique</u>	370 tonnes	(automoteurs)
	250 tonnes	(courriers)
	<hr/>	
	5145 tonnes	
	<u>=====</u>	

En raison de la conception des chalands dont la configuration est mal adaptée au poids spécifique moyen du **frêt (0,7)**, cette capacité n'est pas utilisée à **plein**. On retiendra :

<u>Tonnage total</u>	
<u>utilisable</u>	4600 tonnes (dont 250 sur courriers).

- Durée de la saison de navigation :

On prendra une durée moyenne pour l'ensemble des biefs exploités, en supposant que l'exploitation plus courte de certaines lignes (**Koulikoro-Gao-Sénégal**) est compensée par l'exploitation plus longue de certaines autres.

<u>Durée moyenne</u>	
<u>de navigation</u>	<u>150 jours/an.</u>

- Vitesse de rotation pour les convois et les automoteurs :

Pendant la saison      durée journalière de navigation : 18 h.  
vitesse moyenne en marche      6,5 KmH  
temps réservé au chargement et déchargement  
(25% sur les longues distances, 40% sur les  
courtes distances). en moyenne : 30X.

Kilométrage

moyen par jour      82 Km/j (chalands, barges et automoteurs).

Vitesse de rotation pour les courriers :

12 rotations par an (Mali : 20 ; Général Soumaré : 28) sur Koulikoro-G  
soit 12 x 2616 Km = 31400 Km.

Kilométrage

moyen par jour      210 Km/j (courriers).

- Capacité théorique (4600 T. x 150 j. x 82 Km/j) = 56,6 MTKm  
(T x Km)      +( 250 x 150 j. x 210 Km/j) = 7,9 MTKm courriers

Total offert arrondi à : 65 Millions de TKm

4.2. PASSAGERS.

Pour les seuls courriers	Mali	Général Soumaré
- Nbre de places théoriques	165	208
- Kilométrage possible dans l'année	26 000	39 000
- Capacité théorique sur 2x1308 Km (V x Km)	4,3 MVKm	8,2 MVKm

Total offert approximativement : 12,5 MVKm



ANNEXE N° 5

---

ELEMENTS NORMATIFS SUR LES COOTS DE LA C.M.N.

ET DES TRANSPORTEURS PRIVES

5.1. COÛT D'EXPLOITATION DE CONVOIS FLUVIAUX DE LA C.M.N.

Dans cet annexe, nous avons calculé le prix de revient toutes taxes comprises, hors taxes et le coût en devises de deux unités fluviales de la C.M.N. :

- un convoi composé d'un remorqueur de 2 x 235 CV pouvant tracter 10 barges de 150 T. de capacité, du type de ceux en service actuellement pour la desserte de la 6<sup>ème</sup> et 7<sup>ème</sup> région.

- une barge à hydrocarbure de 340 CV et de 330 m<sup>3</sup> de capacité du type de celle acquise par la C.M.N. en 1978.

5.1.1. Eléments du prix de revient.

aj Valeur à neuf (en millions de FM)

	<u>T.T.C.</u>	<u>H.T.</u>	<u>Devise</u>
■ Barge citerne	300	240	216
■ Remorqueur 470 CV			
- coque	70	56	50
- moteur	40	32	29
■ Barge 150 T.	55	44	40

N'ayant pu obtenir le prix de ces unités auprès de la C.M.N., nous les avons estimés à partir de prix de matériels équivalents fabriqués en France.

- Les coûts de matériel H.T. ont été estimés à 80 % du prix T.T.C. et les coûts en devise à 90 % des coûts H.T.

b) Frais fixes annuels.

- Annuités d'amortissement :

La durée d'amortissement à considérer est la durée d'amortissement technique, ou durée de vie.

Convoi remorqué

- coques : amortissement en 20 ans.
- organes mécaniques : amortissement en 10 ans.

L'annuité constante d'amortissement est donnée par la formule suivante :

$$A = I \times \frac{i (1 + i)^n}{(1 + i)^n - 1}$$

- I étant la valeur de l'investissement
- n la durée de vie
- i le taux d'actualisation estimé à 6 % dans le cas présent.

Barge citerne

- coques + organes mécaniques : amortissement en 15 ans,

- Entretien et réparation :

Montant annuel estimé à 4 % de la valeur à neuf du **matériel**

- Coûts salariaux :

COMPOSITION DE L'EQUIPAGE

Catégorie de personnel	Nombre de personnes	
	Convoi remorqué	Barge citerne
Capitaine	1	1
Pilotes	2	2
Mécaniciens	} 4	} 6
Aides Mécaniciens		
Laptot	11	2
Responsable barge	10	-
	<hr/> 28	<hr/> 11

Les coûts salariaux sont basés sur les barèmes de la C.M.N.

COÛT SALARIAUX ANNUELS

Unité : FM/an

	<u>Salaire + primes</u> <u>+ charges</u>	<u>Taxes sur salaires</u>
Capitaine	495 000	19 500
<b>Pilote</b>	377 000	15 000
Mécaniciens	} 377 000	} 15 000
Aide Mécanicien		
Laptot	208 000	8 500
Responsable barge	245 000	9 900

- Assurance :

Nous retiendrons une provision annuelle pour **autoassurance** de 2 % de la valeur à neuf du matériel.

- Provision pour frais généraux et frais divers : nous retiendrons un montant de 25 % des frais fixes.

c) Frais proportionnels.

- Carburant :

Prix du gaz oil : 130 FM/L T.T.C., 105 FM/L H.T.,  
84 FM/L en devise (1 ).

Consommation moyenne : elle est estimée d'après la norme de 180 grammes de G.O. par cheval et par heure à la puissance **maximum**. La puissance moyenne utilisée est supposée égale à 80 % de la puissance maximum. On détient ainsi :

- |                   |                               |
|-------------------|-------------------------------|
| ▪ Barge citerne   | : 60 Litres/heure en moyenne  |
| ▪ Convoi remorqué | : 80 Litres/heure en moyenne. |

- Lubrifiant :

La consommation est évaluée à 10 % de la valeur du carburant consommée.

---

(1) Prix C.A.F. non dédouané frontière.

5.1.2. Coût d'exploitation d'une barge citerne 330 m3, 340 CV,  
valeur à neuf 300 Millions FM.

	<u>T.T.C.</u>	<u>H. T.</u>	<u>Devises</u>
	Millions FM/an		
A) <u>Frais fixes.</u>			
1. Amortissement (15 ans)	31	24,7	22,2
2. Entretien (4 % valeur à neuf)	12	9,6	8,6
3. Coûts salariaux	4,0	3,9	-
4. Autoassurance (2 % valeur à neuf)	6,0	6,0	-
5. F.G. et divers	13,2	11,0	-
	66,2	55,2	30,8
Sous-total			
B) <u>Frais proportionnels.</u>			
	FM/heure		
6. Carburant (60 L/heure)	7800	6300	5040
7. Lubrifiant	780	630	504
	8580	6930	5544
Sous-total			

Le prix de revient horaire (bénéfice non compris) pour un nombre moyen d'heures de fonctionnement annuel N, s'établit ainsi :

P.R. FM/heure	=	$8580 + \frac{66\,200\,000}{N}$	T.T.C.
	=	$6930 + \frac{55\,200\,000}{N}$	H.T.
	=	$5544 + \frac{30\,800\,000}{N}$	Devises

**Sachant** que la vitesse moyenne de la barge est de 12 Km/h et que la capacité offerte est de 330 m<sup>3</sup>, on en déduit le prix de revient moyen du m<sup>3</sup> Km offert

P.R. FM/m <sup>3</sup> Km offert	=	$2,2 + \frac{16717}{N}$	T.T.C.
	=	$1,8 + \frac{13940}{N}$	H.T.
	=	$1,4 + \frac{7778}{N}$	Devises

5.1.3 Coût d'exploitation d'un convoi remorqué.

- 1 Remorqueur 470 CV - valeur à neuf : 110 Millions FM
- IO Barges 150 T. - valeur à neuf : 55 Millions FM  
chacune.

	<u>T.T.C.</u>	<u>H.T.</u>	<u>Devises</u>
a) <u>Frais fixes.</u>	<u>Millions FM/an</u>		
1. Amortissement :			
▪ Coques (20ans)	53,9	43,1	38,8
▪ Moteur (10ans)	5,4	4,3	3,4
2. Entretien (4 % valeur à neuf)	26,4	21,1	16,9
3. Coûts salariaux	7,8	7,5	-
4. Autoassurance (2 % V. à N.)	13,2	10,6	-
5. Frais généraux et divers (25 % 1 à 4)	26,7	21,7	-
	-----	-----	-----
<b>Sous-total</b>	<b>133,4</b>	<b>108,3</b>	<b>59,1</b>
 b) <u>Frais proportionnels.</u>			
6. Carburant (80 L/heure)	10 400	8 400	6 720
7. Lubrifiant	1 040	840	672
	-----	-----	-----
<b>Sous-total</b>	<b>11 440</b>	<b>9 240</b>	<b>7 392</b>

Le prix de revient horaire (bénéfice non compris) pour un nombre d'heures de fonctionnement annuel N, s'établît ainsi :

P.R. (FM/heure)	=	11 440	+	$\frac{133\ 400\ 000}{N}$	T.T.C.
	=	9 240	+	$\frac{108\ 300\ 000}{N}$	H.T.
	=	7 392	+	$\frac{59\ 100\ 000}{N}$	Devises

Pour une capacité offerte de 1500 T. et une vitesse moyenne de 7,5 km/h, on obtient le prix de revient de la T. Km offerte suivant :

P.R. (FM/TKm offerte)	=	1	+	$\frac{11\ 860}{N}$	T.T.C.
	=	0,82	+	$\frac{9630}{N}$	H.T.
	=	0,66	+	$\frac{5250}{N}$	Devises



ANNEXE N° 6

---

ELEMENTS ECONOMIQUES POUR L'AMENAGEMENT  
DU FLEUVE SENEGAL A LA NAVIGATION

*(Résumé actualisé de l'étude OMVS)*

1 - OUVRAGES DE CORRECTION.

Pour 1,40 m de profondeur	23,4	Milliards de FM
1,90 m de profondeur	35,6	Milliards de FM
2,40 m de profondeur	68,5	Milliards de FM

2 - ENTRETIEN (Direction de la Voie Navigable).

Investissements (matériels)

- 1982 à 1985	9,3	Milliards de FM
- 1993 à 1995	1,8	Milliard de FM

Frais courants

- 1981	5	millions de FM
- 1982	77	millions de FM
- 1983	168	millions de FM
- 1984	468	millions de FM
.... 1985	1.380	millions de FM
.... 1995	1.730	millions de FM
.... 2010	1.750	millions de FM

3 - TRANSPORT FLUVIAL (compagnie inter-états).

Cas considérés

1,9 m de profondeur, soit 1,5 m d'enfoncement pendant 8 mois

2,4 m de profondeur, soit 2 m d'enfoncement pendant 4 mois

Exploitation 24 h sur 24

Trafic non minier

Marchandises diverses

9,40 FM/tkm	frais d'exploitation directe
<u>2,90 FM/tkm</u>	frais généraux + taxes sur les carburants
12,30 FM/tkm	au total

Hydrocarbures

11,30 FM/tkm	frais d'exploitation directe
<u>3,00 FM/tkm</u>	frais généraux + taxes sur les carburants
14,30 FM/tkm	au total

4 - SENSIBILITE DES COUTS.

L'introduction d'un trafic minier lourd (12 millions de tonnes de bauxite et de fer) ferait baisser les coûts, pour le trafic non minier, de 25 % pour les marchandises générales et de 22 % pour les hydrocarbures.

Les coûts ci-dessus sont calculés en supposant que la compagnie n'ait un cash flow positif cumulé qu'en 2025, Si l'on impose que la compagnie rembourse ses dettes d'ici 2000 (c'est-à-dire au bout de 15 ans de **fonctionnement** au lieu de 40 ans), les coûts seraient de 45 % supérieurs pour les marchandises diverses, de 41 % pour les hydrocarbures.



ANNEXE N° 7

---

ECHEANCIER ESTIMATIF DES DEPENSES D'INVESTISSEMENTS  
POUX L'AMENAGEMENT DU SENEGAL A LA NAVIGATION

Années	1	2	3	4	5	6	7
Dérochement	4,0	10,0	5,3				
Dragage			5,0	12,0	6,9		
Ouvrages					2,8	2,8	2,8
Equipements Direction de la Voie Navigable		0,1	0,9	0,9	0,8	0,3	
Bâtiments Direction de la Voie Navigable		0,4	0,6				
Bateaux Compagnie de Navigation			4,0	5,3			
Bâtiments Compagnie de Navigation		0,3	0,3	0,2			
<b>Total</b>							
. Milliards F.CFA 1977	4,0	10,8	16,1	18,4	10,5	3,1	2,8
. Milliards FM 1979	9,6	25,9	38,6	44,2	25,2	7,4	6,7
dont part Mali 70 % (Milliards FM 1979)	6,7	8	27,1	30,9	17,6	5,2	4,7

Source : d'après OMVS (rapport IDE).