

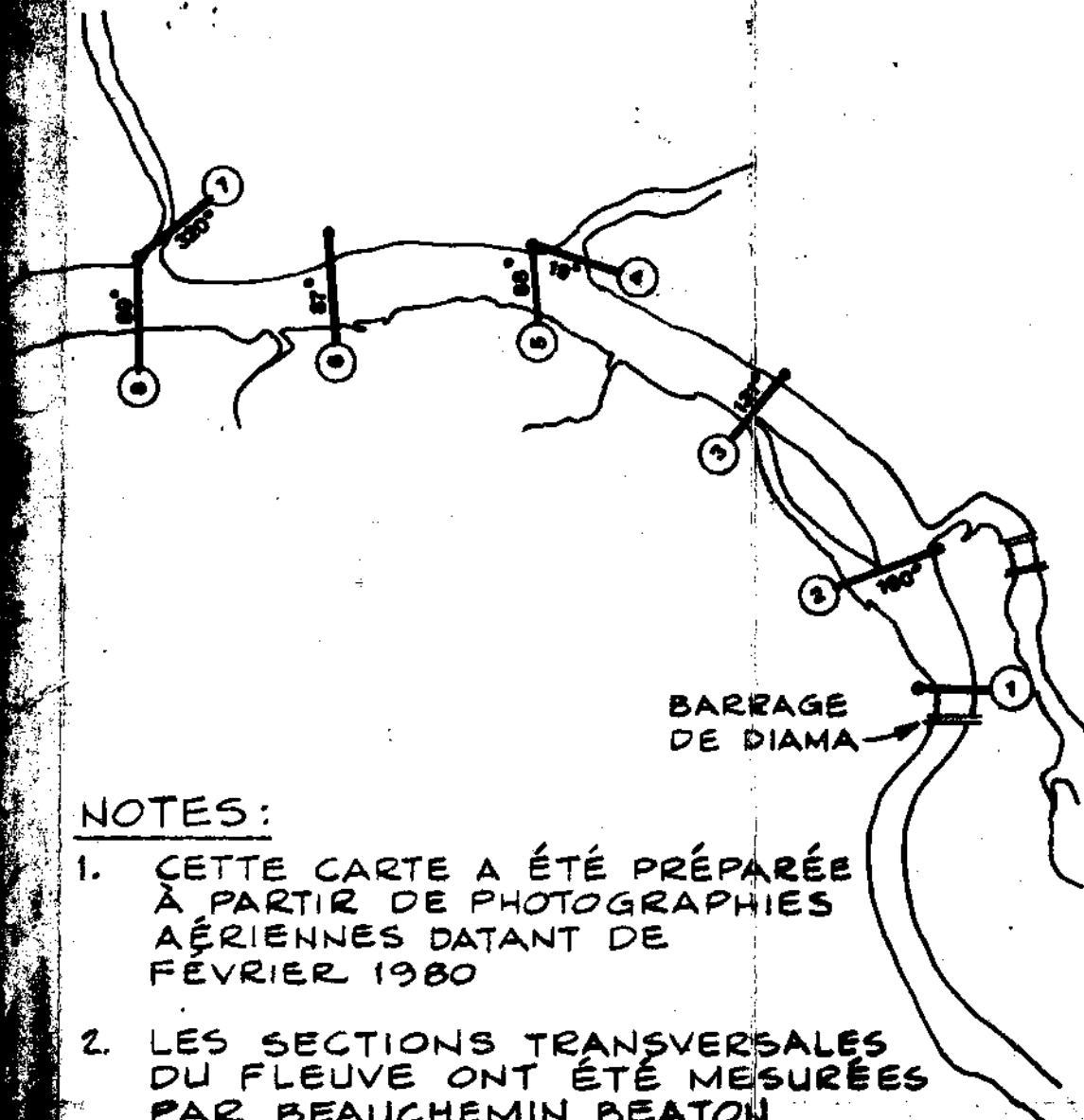
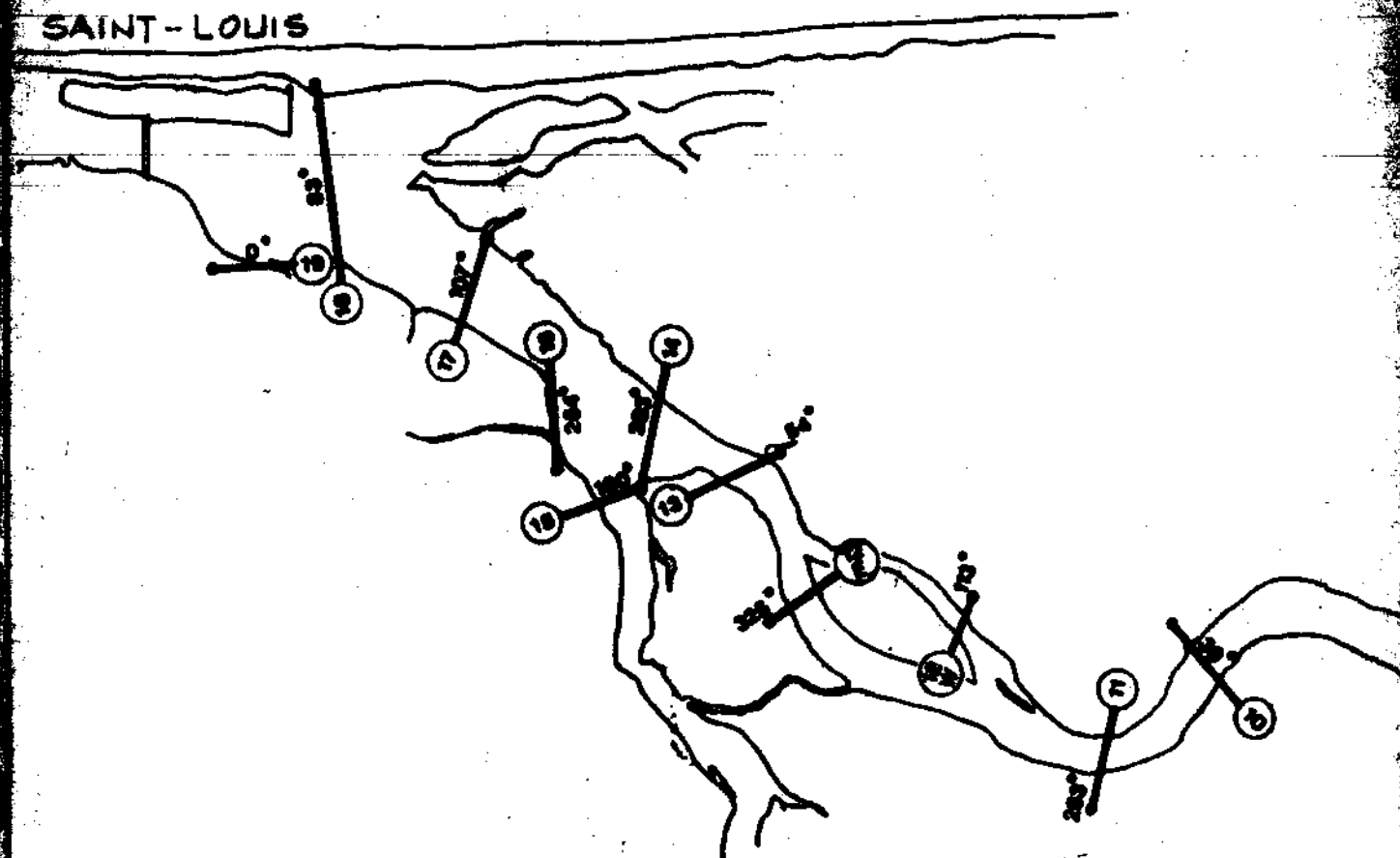
NOTES:  
1. Sondeuses sans gravure de  
position sur.  
2. Profils de plan indiqués par  
numéros de plan - sans  
mesure de fond de.

AGENCE CANADIENNE DE DÉVELOPPEMENT INTERNATIONAL (ACDI)  
ORGANISATION POUR LA MISE EN VALEUR DU FLEUVE SÉNÉGAL (OMVS)  
ÉTUDES DES PORTS ET ESCALES DU FLEUVE SÉNÉGAL  
PORT DE SAINT-LOUIS - DONNÉES BATHYMETRIQUES 1983  
PROFILS DE PLEUVE

Recherches et Cartes Limites - Susan Wheeler  
(Recherche et Cartographie)  
Cartes Limites - Susan Wheeler



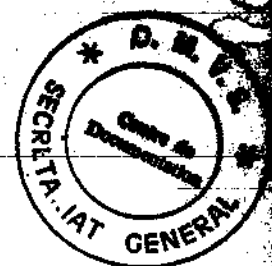
SAINT-LOUIS



# NOTES:

1. CETTE CARTE A ÉTÉ PRÉPARÉE À PARTIR DE PHOTOGRAPHIES AÉRIENNES DATANT DE FÉVRIER 1980
2. LES SECTIONS TRANSVERSALES DU FLEUVE ONT ÉTÉ MESURÉES PAR BEAUCHEMIN BEATON L'ABONTE - SWAN WOODS EN JUIN, JUILLET ET AOÛT 1983.

BARRAGE DE DIAMA



AGENCE CANADIENNE DE DÉVELOPPEMENT INTERNATIONAL (ACDI)  
ORGANISATION POUR L'AMISE EN VALEUR DU FLEUVE SÉNÉGAL (OMVS)

ÉTUDES DES PORTS ET ESCALES DU FLEUVE SÉNÉGAL

PORT DE SAINT-LOUIS - DONNÉES GÉOMÉTRIQUES 1983

SECTIONS TRANSVERSALES DU FLEUVE ENTRE SAINT-LOUIS ET DIAMA

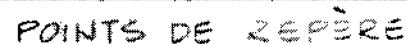
Beauchemin Beaton - Swan Woods

Beauchemin Beaton - Swan Woods

Beauchemin Beaton - Swan Woods

4 6 km





2.584 2.178 Jan; 2.178

ADMS-B

2,000 (alt. 160) feet deep

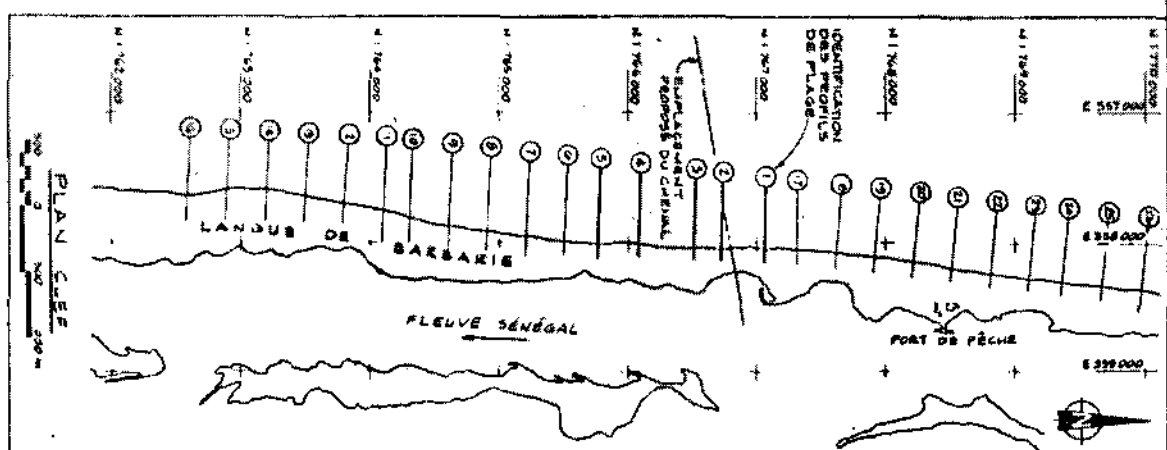
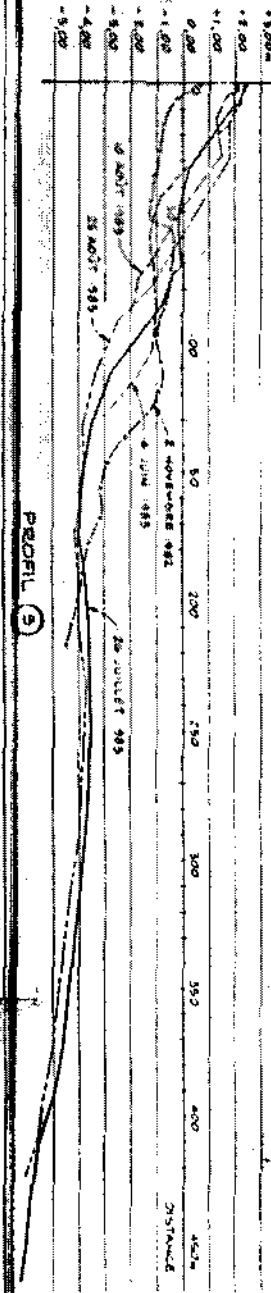
1. COORDONNÉES SELON  
SYSTÈME DE PROJECTION UTM.



ÉTUDES DES PORTS ET ESCALES DU FLEUVE SÉNÉGAL  
PORT DE SAINT-LOUIS - DONNÉES BATHYMETRIQUES 1983

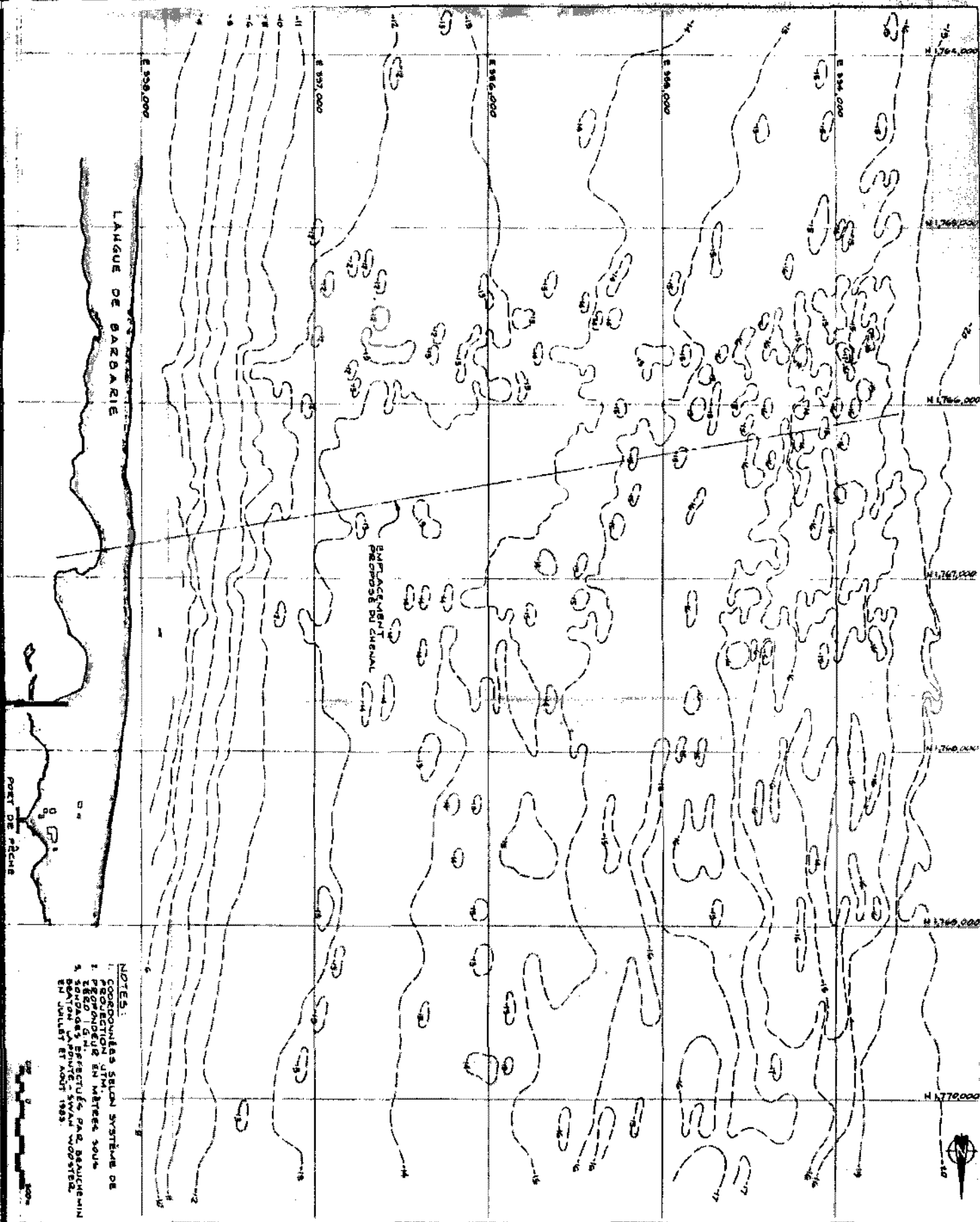
# POULI DE SAINT-LOUIS PONTS DE REPERE

**S** Beschuerin Beaton Laporte - Swan Wooster  
(Entreprise en participation)  
Carnegie Foundation



NOTES:

1. COORDONNÉES SELON SYSTÈME DE PROJECTION UTM.
2. DÉTAILS DE PLACE MESURÉS PAR BÉATRICE BEAUFORT-LAPOINTE - SWAN WOOSTER EN 1982 - 83.



AGENCE CANADIENNE DE DÉVELOPPEMENT INTERNATIONAL (ACDI)  
 ORGANISATION POUR LA MISE EN VALEUR DU FLEUVE SÉNÉGAL (OMVS)  
 ÉTUDES DES PORTS ET ESCALES DU FLEUVE SÉNÉGAL  
 PORT DE SAINT-LOUIS - DONNÉES BATHYMETRIQUES 1983  
 LIGNES DE CONTOUR AU LARGE DU CHENAL D'ACCÈS



Beauchemin Bastien Lapointe - Swan Wooster  
 (Entreprise en participation)  
 Canada: Montréal, Québec / Sénégal: St Louis, Dakar

PLAN No. 9

SAINT-LOUIS

- NOTES:
1. CETTE CARTE A ÉTÉ PRÉPARÉE À PARTIR DE PHOTOGRAPHIES AÉRIENNES DATANT DE FÉVRIER 1980.
  2. LES SECTION TRANSVERSALES QUI SUIVANT ONT ÉTÉ MESURÉES PAR BEAUCHEMIN BEATON LAPORTE & SWAN WOOSTER EN JUIN, JUILLET ET AOÛT 1983.

BARRAGE  
DE DIAMA



AGENCE CANADIENNE DE DÉVELOPPEMENT INTERNATIONAL (ACDI)  
ORGANISATION POUR LA MISE EN VALEUR DU FLEUVE SÉNÉGAL (OMVS)

ÉTUDES DES PORTS ET ESCALES DU FLEUVE SÉNÉGAL  
PORT DE SAINT-LOUIS - DONNÉES BATHYMÉTRIQUES 1983  
SECTIONS TRANSVERSALES DU FLEUVE ENTRE SAINT-LOUIS ET DIAMA



Beauchemin Beaton Laporte - Swan Wooster  
(Entreprise en participation)  
Daneke Montreal, Vancouver / Senegal / St-Louis, Dakar



PLAN No. 2

09183

# ÉTUDES DES PORTS ET ESCALES DU FLEUVE SÉNÉGAL

Pour le compte de

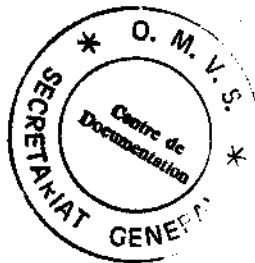
L'ORGANISATION POUR LA MISE EN VALEUR  
DU FLEUVE SÉNÉGAL (OMVS)

Suite à une contribution de

L'AGENCE CANADIENNE  
DE DÉVELOPPEMENT INTERNATIONAL (ACDI)

PORT DE SAINT-LOUIS  
DONNÉES BATHYMÉTRIQUES 1983

RAPPORT N° 10



Février 1984



Beauchemin Beaton Lapointe-Swan Wooster (Entreprise en participation)

1134 ouest, rue Sainte-Catherine, Montréal, Qué., Canada H3B 1H4 tél. (514) 871-9555 Télex: 055-61161 BBL MI



(i)

TABLE DES MATIERES

	<u>Page</u>
1. INTRODUCTION	1
2. INSTRUMENTS ET POINTS DE REPERE	2
2.1 Instruments	2
2.2 Points de repère	3
3. ETUDE BATHYMETRIQUE	4
3.1 Généralités	4
3.2 Bathymétrie de l'estuaire	4
3.2.1 Zone portuaire	4
3.2.2 Pont Faïdherbe jusqu'à Diama	5
3.2.3 Zone portuaire jusqu'à l'embouchure du fleuve	5
3.3 Bathymétrie au large	6

(ii)

LISTE DES PLANS

PLAN NO.

1. Points de repère
2. Sections transversales du fleuve entre Saint-Louis et Diama
3. Sondage du fleuve, zone portuaire
4. Lignes de contour, zone portuaire
5. Sondage du fleuve, zone portuaire jusqu'au pont Faidherbe
6. Sondage du fleuve, zone portuaire jusqu'à l'embouchure -  
Feuille 1 de 2
7. Sondage du fleuve, zone portuaire jusqu'à l'embouchure -  
Feuille 2 de 2
8. Sondages en mer, zone au large du chenal d'accès
9. Lignes de contour, zone au large du chenal d'accès
10. Profils de plage

## 1. INTRODUCTION

Ce rapport présente les résultats de l'étude bathymétrique effectuée de mars à août 1983 par Beauchemin Beaton Lapointe-Swan Wooster, et destinée à l'élaboration du plan directeur ainsi qu'à la conception détaillée du port de Saint-Louis.

Le cadre de référence stipule qu'une étude bathymétrique détaillée doit être effectuée dans le fleuve et qu'un espacement de 20 m doit être respecté entre chaque ligne de sondage dans l'aire s'étendant de 0.5 km au nord et de 0.5 km au sud de la zone portuaire proposée. Les résultats de cette étude, qui sont présentés dans les plans no. 3 et 4, constitueront la base de la conception préliminaire et détaillée des installations portuaires.

Des sondages de la zone du chenal d'accès et des brise-lames sont également requis en plus des sondages fluviaux. Les données obtenues au cours de ces sondages permettent d'effectuer l'évaluation des quantités nécessaires à la construction de ces installations. Les sondages présentés dans les plans no. 8 et 9 ont été effectués de la zone des brisants jusqu'à 6 km au large, sur une étendue de 1 km au nord et de 1 km au sud du chenal d'accès proposé.

Les études sur modèle hydraulique requièrent des données bathymétriques supplémentaires du fleuve, de l'estuaire et de la zone au large. Suite à une évaluation minutieuse des données nécessaires à la construction de ces modèles, nous avons décidé d'effectuer des sections transversales de l'estuaire, à intervalles réguliers, entre le barrage de Diama et l'embouchure du fleuve. Les zones à l'étude ainsi que les données obtenues sont présentées dans les plans no. 2, 5, 6 et 7. De plus, nous avons également décidé d'élargir l'aire de sondage au large, de 4 km au nord à 4 km au sud du chenal d'accès proposé, et d'utiliser un espace plus important entre les lignes. Les résultats de ces sondages sont présentés dans les plans no. 8, 9 et 10.

## 2. INSTRUMENTS ET POINTS DE REPÈRE

### 2.1 Instruments

Dans le cadre de cette étude, nous avons utilisé un système de bathymétrie automatique. Ce système enregistre simultanément, en numérique, les profondeurs d'eau obtenues à partir des sondeurs et la position provenant d'un système électronique de mesures à distance. Les données sont enregistrées sur bande magnétique par un mini-ordinateur (Autocarta II), complété d'un traceur (Houston Instrument DP1) et d'un système de guidage permettant au pilote du bateau de respecter un tracé pré-établi dans la zone à l'étude. Les sondages ont été effectués à l'aide d'une sonde à ultra-son Raytheon DE-719C et d'un intégrateur numérique Raytheon SSD-100.

Les deux systèmes de positionnement électronique suivants ont été utilisés.

#### a) Système de positionnement électronique à transpondeur Del Norte

Ce système consiste en un appareil de mesure numérique de distance Del Norte (DDMU 540), d'un transpondeur principal 217C et de trois transpondeurs auxiliaires 217C.

En mesurant le temps de parcours aller-retour d'un signal radioélectrique de haute fréquence entre l'appareil principal et un appareil auxiliaire, on peut calculer la distance entre ces deux appareils. Le DDMU fournit les distances entre le transpondeur principal et les trois appareils auxiliaires au mini-ordinateur (Autocarta), qui lui calcule la position par triangulation.

#### b) Système de positionnement Vyner

Ce système consiste en deux appareils de mesure électronique de distance Vyner et de deux prismes.

La distance est calculée automatiquement en mesurant le temps de parcours aller-retour d'un signal lumineux entre l'émetteur Vyner et les prismes réfléchissants.

Le système de positionnement à transpondeur a été utilisé pour les relevés au large ainsi que dans la zone portuaire. Des éléments du système de positionnement Vyner ont été utilisés pour l'arpentage des sections transversales du fleuve en amont du pont Faidherbe, pour le sondage de l'embouchure du fleuve, ainsi que pour les profils de plage.

## 2.2 Points de repère

Nous avons utilisé le système de projection UTM tout au long de l'étude et toutes les cartes bathymétriques sont présentées en employant les coordonnées UTM. Les hauteurs sont relatives au zéro IGN (niveau moyen de la mer).

L'emplacement des points de repère utilisés pour le système de positionnement à transpondeur est indiqué sur le plan no. 1.

Notre équipe d'arpentage a établi un certain nombre de repères sur la Langue de Barbarie. Ceux-ci sont en fait des repères secondaires rattachés aux repères existants OMVS 8 et OMVS 9. Des repères bien visibles sur la Langue de Barbarie ont été choisis pour l'emplacement des transpondeurs auxiliaires. Ces repères ont été établis à partir des points de repère secondaires situés à proximité. La position et les coordonnées de ces repères sont indiquées sur le plan no. 1.

La position des profils de plage et des sections transversales du fleuve, en aval de la zone portuaire, a été établie à partir des points de repères secondaires situés le long de la Langue de Barbarie et de la rive est du fleuve. La position des sections transversales du fleuve, en amont du pont Faidherbe, a été déterminée à partir de photos aériennes et de cartes de cette zone.

Le contrôle vertical des relevés dans l'estuaire a été effectué grâce à une série d'échelles à marée et à des enregistreurs automatiques de niveau d'eau situés dans l'estuaire entre Gandiole et Diama. Les profondeurs de référence des enregistreurs ont été déterminées à partir des repères locaux. En ce qui concerne l'arpentage au large, nous avons utilisé un marégraphe Applied Microsystems afin de déterminer le niveau moyen de l'eau durant l'étude. Nous avons supposé que ce niveau moyen de l'eau était équivalent au zéro IGN, c'est-à-dire au niveau moyen de la mer.



### 3. ETUDE BATHYMETRIQUE

#### 3.1 Généralités

Nous avons effectué les relevés bathymétriques suivants de mars à août 1983.

Dans l'estuaire

- 1) Sondages dans la zone portuaire.
- 2) Sections transversales dans l'estuaire entre le pont Faidherbe et Diama.
- 3) Sections transversales dans l'estuaire entre le port et l'embouchure du fleuve.
- 4) Sondages dans l'embouchure.

En mer

- 1) Sondages à partir de la zone des brisants jusqu'à une profondeur d'environ 23 m, et s'étendant d'environ 4 km au nord à 4 km au sud de l'emplacement du chenal d'accès proposé.
- 2) Relevés de 24 profils de plage à partir du rivage, à travers la zone des brisants jusqu'à une profondeur d'environ 5 m.

#### 3.2 Bathymétrie de l'estuaire

##### 3.2.1 Zone portuaire

Nous avons réalisé le sondage de la zone portuaire avec un espacement de 20 m entre les lignes. Ce relevé détaillé couvre l'ensemble de l'estuaire, d'environ 1 km en amont à 1 km en aval de l'aménagement portuaire prévu pour 1990 et nous avons préparé une carte représentative des sondages de cette zone, à l'échelle 1:2000. Les lignes de contour et les points de sondages sont présentés en détails dans le plan no. 3 et les lignes de contour générales sont illustrées dans le plan no. 4.

Nous avons utilisé des lignes espacées de 100 m pour le sondage de l'estuaire entre environ 1 km en aval de l'aménagement portuaire prévu pour 1990 et le pont Faidherbe. Les résultats de ce relevé sont présentés dans le plan no. 5 à l'aide des tracés de sondage et des lignes de contour.

La bathymétrie de l'estuaire, dans la zone portuaire, est assez régulière avec une profondeur d'eau maximale d'environ 7 à 8 m et une pente de la rive ouest d'environ 1:25 et de la rive est d'environ 1:50. Les marigots situés sur la rive est sont relativement peu profonds; l'eau au Marigot de Leybar atteint en moyenne une profondeur de moins de 2 m, alors qu'au Marigot de Nar, à l'est des quais futurs, elle est en général de moins d'un mètre.

### 3.2.2 Pont Faidherbe jusqu'à Diama

-----

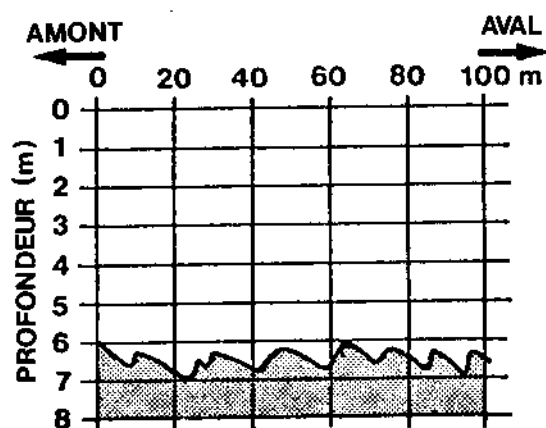
Nous avons mesuré des sections transversales du fleuve entre le pont Faidherbe et le barrage de Diama et de l'aval de la zone portuaire jusqu'à l'embouchure existante du fleuve.

La position des sections transversales mesurées en amont du pont Faidherbe est indiquée dans le plan no. 2. Le fleuve serpente au travers d'une zone de terre basse entre Diama et le pont Faidherbe; ceci se reflète dans les sections transversales qui indiquent en général des eaux assez profondes près de la courbe extérieure des méandres et des eaux relativement peu profondes dans la courbe intérieure. La profondeur d'eau maximale moyenne entre le pont Faidherbe et Diama est de 10 m.

### 3.2.3 Zone portuaire jusqu'à l'embouchure du fleuve

-----

Les tracés des sections transversales mesurées en aval du port sont présentés dans les plans no. 6 et 7. La bathymétrie de cette zone est assez régulière avec une profondeur d'eau maximale de 6 à 8 m, par contre près de l'embouchure, le fond devient irrégulier en raison de la formation de dunes. Le croquis ci-dessous indique des formations typiques de dunes à Gandiole (environ 2 km en amont de l'embouchure). Le fond de l'embouchure est très instable et se modifie suivant les saisons; d'une manière générale, l'embouchure est peu profonde au cours de la saison sèche (décembre à juin) avec des profondeurs d'eau maximales de 2 à 3 m, alors que durant la saison des pluies, les profondeurs d'eau maximales atteignent jusqu'à 3 ou 4 m.



Lit fluvial à environ 2 km  
en amont de l'embouchure

### 3.3 Bathymétrie au large

Nous avons effectué une étude bathymétrique au large de la côte de la Langue de Barbarie, entre juin et août 1983. L'étude a été faite en suivant des lignes perpendiculaires à la côte, à partir de la zone des brisants jusqu'à une profondeur d'eau de 23 m (IGN). L'étude s'étend d'environ 4 km au nord à 4 km au sud de l'emplacement proposé pour le chenal d'accès. L'espacement entre les lignes de sondage était de 300 m pour les zones les plus au nord et au sud et de 50 m pour la zone proposée pour le chenal d'accès et les brise-lames.

Les tracés détaillés des sondages de toute la zone étudiée sont présentés dans la carte représentative des sondages en mer, plan no. 8, et les lignes de contour au large du chenal d'accès sont illustrées dans le plan no. 9.

La bathymétrie du large est assez régulière, avec une pente moyenne de 1:50 à 1:60 du rivage jusqu'à une profondeur d'eau d'environ 10 m et une pente plus douce d'environ 1:400 au large de la ligne de contour de 10 m. Nous avons repéré un banc parallèle à la côte, à une profondeur d'eau minimale d'environ 14 m, à environ 4 km du rivage.

Un total de 24 profils de plage (no. 1 à 24) ont été mesurés entre juin et août 1983. Quatre de ces profils (no. 1, 2, 4, 5) ont été également mesurés en novembre 1982. La position des profils no. 1 à 5 est illustrée dans le plan no. 10.

Les résultats de l'étude indiquent qu'un changement significatif de la plage et de la configuration de la barre se manifeste d'un profil à l'autre et d'une période à l'autre. On doit s'attendre à de tels changements du fait des variations à la fois journalières et saisonnières de l'influence des vagues sur la côte sablonneuse et du fort transport littoral qui se déplace le long de la côte, et plus particulièrement dans la zone des brisants. D'une façon générale, les profils de plage indiquent une pente abrupte de l'estran d'environ 1:15. Nous avons observé un creux de fond d'une élévation d'environ -3 à -4 m IGN, à une distance d'à peu près 70 à 100 m du rivage. Une barre littorale avec des profondeurs d'environ 2 à 3,5 m a été repérée à quelques 100 - 150 m du rivage, sur les profils relevés au cours de l'été 1983.