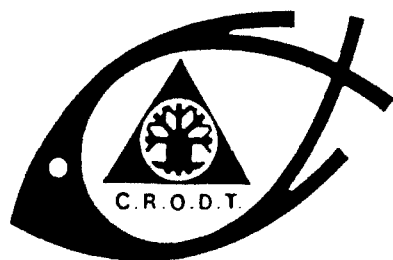


00000074

**HYDROBIOCLIMAT DU FLEUVE SENEGAL  
DANS LA ZONE D'INFLUENCE DU  
BARRAGE DE **DIAMA** : COMPILATION  
DES DONNEES RECUEILLIES D'AVRIL  
1988 A JUIN **1990****

D. CORBIN

P. CECCHI



CENTRE **DE** RECHERCHES OCÉANOGRAPHIQUES DE DAKAR - TIAROYE

**ARCHIVE**

N° 185

\* INSTITUT SÉNÉGALAIS DE RECHERCHES AGRICOLES \*

MARS 1991

**HYDROBIOCLIMAT DU FLEUVE SENEGAL DANS LA ZONE D'INFLUENCE  
DU BARRAGE DE DIAMA : COMPILATION DES DONNEES  
RECUEILLIES D'AVRIL 1988 A JUIN 1990,**

par

**D. CORBIN et P. CECCHI**

**RESUME**

LES données présentées furent recueillies dans le cadre de l'étude de la variabilité de l'hydrobioclimat dans 'la Basse Vallée du Fleuve Sénégal en relation avec l'édification récente du barrage anti-sel de Diama. Les méthodes employées sont brièvement rappelées et les résultats de 48 campagnes d'échantillonnage sont compilés pour quelques descripteurs principaux: salinité, conductivité, température, transparence, matières en suspension, sels nutritifs (nitrites, nitrates, phosphates réactifs dissous, silicates), chlorophylle totale et matière organique dissoute (A254).

nous exprimons notre reconnaissance à Monsieur J.L. DUPREY, responsable du laboratoire de chimie ORSTOM de Dakar, pour l'aide technique qu'il a apportée à la réalisation de ce travail 1.

## TABLE DES MATIERES

---

INTRODUCTION.....	3
I. METHODES.....	3
1.1. Brgarisation et chronologie des travaux.....	3
1.2. Choix des stations.....	4
1.3. Prélèvements.....	6
X.4. Conductivité et salinité.....	6
1.5. Température.....	6
I.6. Transparence.....	8
I.7. Matières en suspension.....	8
1.8. Sels nutritifs.....	8
X.8.1, Conservation.....	8
I.8.2, Dosages.....	8
1.9. Chlorophylle totale.....	8
I.10. Matière organique dissoute.....	9
II, RESULTATS.....	9
SERIE: 1: Données recueillies d'avril 1988 à juillet 1989 lors de l'étude de l'ensemble de la zone d'influence du barrage de Diama.....	10
SERIE: 2: Données recueillies de novembre 1889 à juin 1990 lors du suivi hebdornadaï re de l'estuaire du fleuve Sénégal.....	20
CONCLUSION.....	35
BIBLIOGRAPHIE.....	36
ANNEXES: Protocoles des analyses des sels nutritifs effectuées au laboratoire de chimie du CRODT.....	37
- Dosage des nitrites.....	3 8
- Dosage des nitrates et des nitrites.....	4 0
- Dosage des silicates.....	4 4
- Dosage des phosphates réactifs dissous.....	4 7

## INTRODUCTION

Dans le cadre de la mise en valeur du fleuve Sénégal, deux barrages ont été édifiés sur le fleuve par les états riverains, sous l'égide de l'OMVS(1). Le barrage anti-sel de Diama répond aux besoins des aménageurs de limiter l'intrusion saline dans la Basse Vallée lors des épisodes annuels de tarissement des écoulements du cours d'eau en saison sèche. Les principales conséquences en sont, à l'amont, la constitution d'un lac de retenue d'eau douce, et, à l'aval, la limitation spatiale de la zone soumise au balancement des marées. La modification rapide des conditions de milieu doit vraisemblablement engendrer, parmi d'autres, un changement des ressources exploitables. Aussi, en ce qui concerne le domaine aquatique, un inventaire des nouvelles conditions de milieu et une définition des variables les plus significatives de sa productivité constituent-ils un préalable indispensable à toute entreprise de gestion et de mise en valeur de ses ressources.

Dans ce contexte, le CRODT(2) et l'ORSTOM(3) ont initié conjointement un vaste programme pluridisciplinaire d'étude de la *qualité des eaux et du système-pêche* du fleuve Sénégal. Plus particulièrement, et à l'interface de ses deux volets, une étude du phytoplancton en relation avec les conditions de milieu (hydro-bio-climat) nous a été confiée. Nous présenterons donc ici sous forme brute l'intégralité des données collectées lors de cette étude et relatives aux descripteurs principaux de l'environnement aquatique.

### 3. METHODES

#### I.1. Organisation et chronologie des travaux

Le présent document est constitué de deux volets relatifs aux deux phases successives dans le déroulement de nos travaux.

---

(1)OMVS: *Organisation pour la Mise en Valeur du Fleuve Sénégal.*

(2)CRODT: *Centre de Recherches Océanographiques de Dakar-Thiaroye.*

(3)ORSTOM: *Institut Français de Recherche Scientifique en Coopération pour le Développement.*

- Les stations de Diaouar, Débi et Pompage Gorom furent échantillonnées à partir de ponts-barrage équipés de stations de pompage destinées au refoulement des eaux du fleuve vers la parcelle de Sa. La représentativité de telles stations - qui permettent qu'un échantillonnage des eaux fluviales superficielles - est une autre tribu de mode de fonctionnement des pompes. ("pomp.off" de tableau) résultats significatifs de pompage ne sont pas fonctionnels au moment de la prise de l'échantillon).

- La station de Saint-Louis fut échantillonnée à partir du quai du port longeant le bras principal du fleuve en rive droite.  
 - Les stations Diama amont et aval furent échantillonnées à partir du bout des digues longeant le canal d'accès à l'écluse en rive gauche du fleuve.  
 - Les stations de Rong, Richard-Toll, Dagona et Podor furent échantillonnées au centre du cours d'eau ou dans le chenal.  
 Sauf indication contraire figurant dans les tableaux de résultats, les stations ont été les suivantes (fig. 1) :

## 1.2. Choix des stations

Pour la première phase d'échantillonnage, une grille de stations a été définie en avril 1988; leur choix fut conditionné par leur accessibilité : présence d'un ouvrage (quai, pont, barrage) autorisant un prélèvement représentatif de masses d'eaux fluviales ou par la présence d'un village présentant l'opportunité d'y louer une pirogue.

- Dans la seconde phase de notre travail (de novembre 1989 à juin 1990), nous avons focalisé exclusivement notre attention sur la dynamique à court terme (échantillonnage hebdomadaire) des descripteurs biologiques et physico-chimiques de la partie estuarienne de notre zone d'étude.

- La première phase de travail (d'avril 1988 à juillet 1989) fut exploratoire et donc délibérément descriptive de l'ensemble de la zone d'influence du barrage de Diama, de Podor à l'embouchure (Fig. 1). L'objectif était d'identifier, sur au moins un cycle annuel, la dynamique des principales variables fonctionnelles des milieux nouvellement constitués, grâce à un réseau de stations régulièrement échantillonnées (toutes les trois semaines). Cet objectif, fâcheusement contrarié par l'émergence des tensions frontalières sénégal-mauritaniennes, fut partiellement atteint.

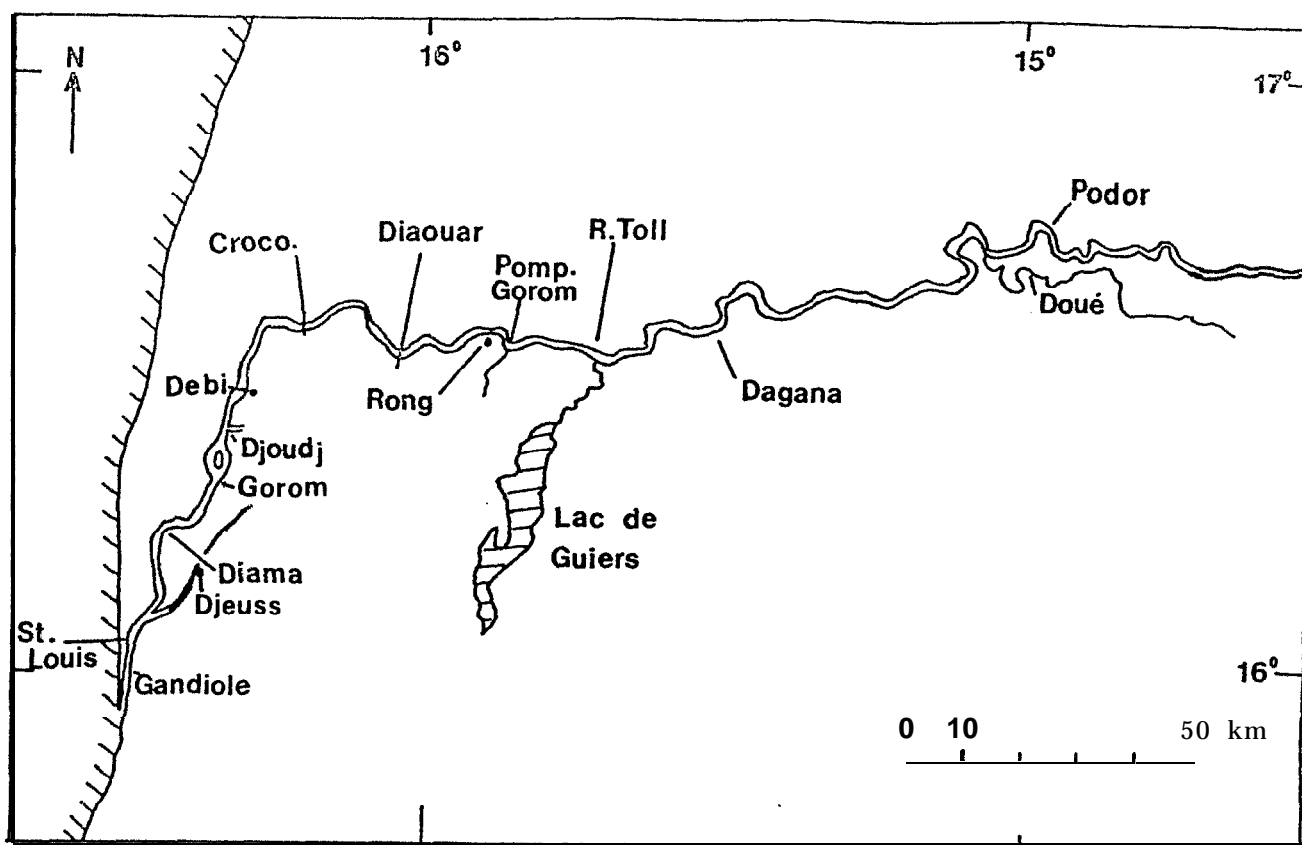


Figure 1: Carte des stations échantillonnées lors de la première phase de notre étude, d'avril 1988 à juillet 1989.

#### LOCALISATION DES STATIONS

STATIONS	pK
Gandiole	5
Saint-Louis	22
<b>Diama</b>	49
Djeuss	49
Gorom	58
Djoudj	77
Débi	85
<b>Croco</b>	101
<b>Diaouar</b>	119
Rong	129
Pomp. Gorom	132
<b>Richard-Toll</b>	163
Dagana	197
Doué	299
Podor	289

les stations Djoudj, Gorome et Croco. furent échantillonnées à partir de ponts-barrage destinés à empêcher l'écoulement des marigots vers le fleuve. Pour ces trois stations: "amont" sous-entend cote marigot et "aval" coté fleuve au niveau de l'ouvrage.

- les stations Djeuss et Doué furent échantillonnées à partir de pont franchissant ces marigots et/ou de la berge.

Durant la deuxième phase de notre étude et sauf indication contraire figurant dans les tableaux de résultats, les stations de prélèvements ont été les suivantes (figure 2):

- la station de Gandiole fut échantillonnée en face du phare et dans le chenal du fleuve.

- la station de Saint-Louis était située à environ 300 mètres en amont du Pont Faidherbe et dans le chenal du fleuve.

- Diama aval était échantillonné au bout de la digue séparant l'écluse du barrage sauf pour le prélèvement marqué d'un \* dans les tableaux de prélèvements (profondeur > 5 m) qui a été fait à coté de la balise Chloé.

### I.3. Prélèvements

Les prélèvements ont été faits avec une bouteille Niskin de 1,3 litres.

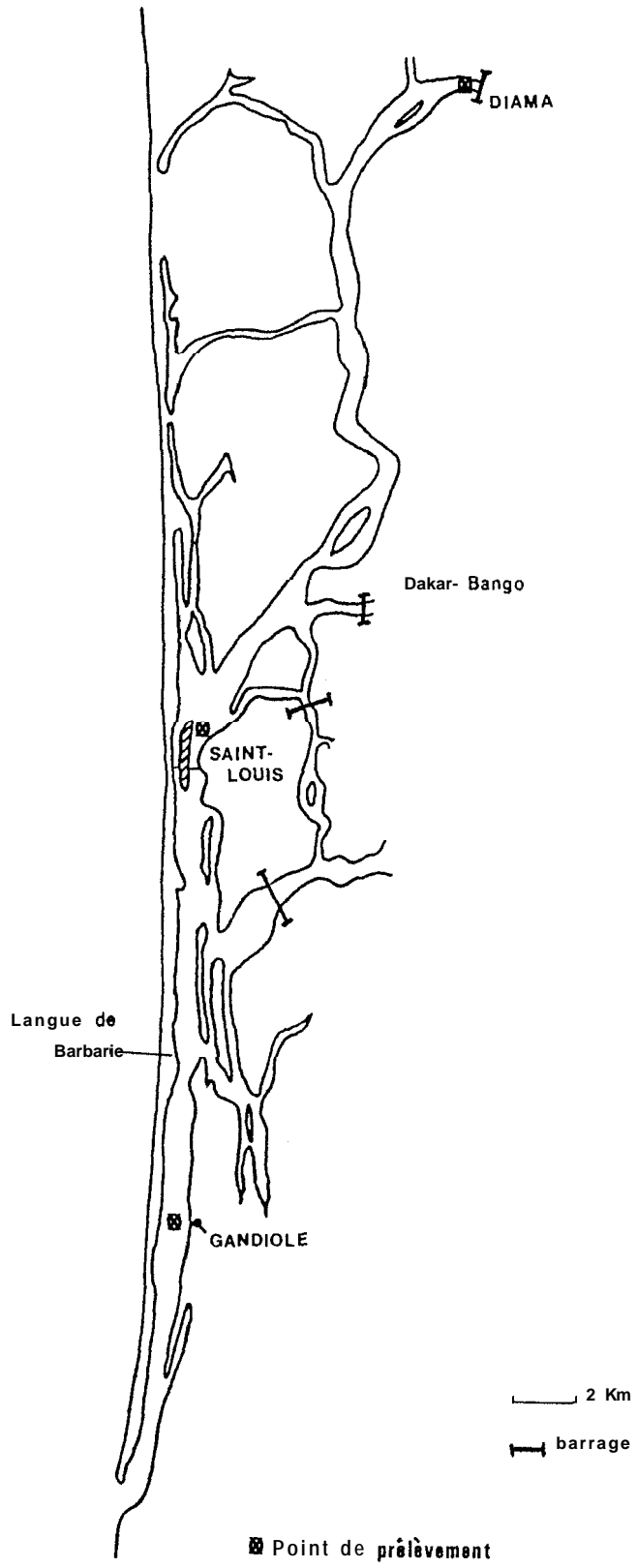
### I.4. Conductivité et salinité

Dans la premier-e série de campagnes, la conductivité a été mesurée sur le terrain avec un conductimètre. En aval du barrage de Diama ou l'influence du milieu marin est importante, cette conductivité a été transformée en salinité à partir des tables de conversion de l'UNESCO.

Dans la deuxième série de campagnes, la salinité a été mesurée au laboratoire avec un salinomètre T.S.K. TSUNUMI SEIKI E-202.

### I.5. Température

Nous avons employé des thermomètres au mercure et des sondes électriques avec câbles de 5 à 10 mètres.





## I.6. Transparence

La transparence a été évaluée au moyen d'un disque de Secchi de 30 cm de diamètre.

## I.7. Matières en suspension

Les MES ont été obtenues par filtration d'un volume connu d'eau (de 50 à 250 ml) sur filtres Whatman GF/C et pesée de ceux-ci après passage à l'étuve (1 heure à 100°C) et au disséateur.

## I.8. Sels nutritifs

### I.8.1. Conservation

Après filtration sur Whatman GF/C, les échantillons ont été fixés (empoisonnés) au chloroforme (1/100 final) et conservés à l'obscurité.

Dans la deuxième série de campagnes (à partir de novembre 89) les échantillons ont de plus été conservés au frais.

### I.8.2. Dosages

Dans la première série de campagnes les analyses ont été faites au laboratoire du CRODT, avec un spectrophotomètre BAUSCH & LOMB 2000. Les techniques d'analyses employées ont été tirées des travaux de Strickland et Parsons (1972), Grasshoff et al (1982), Aminot et Chaussepied (1983), et de Golterman et al (1978). Les protocoles de ces analyses figurent en annexe de ce document.

Durant la deuxième série de campagnes les analyses ont été faites au laboratoire de chimie de l'ORSTOM, avec un autoanalyseur TECHNICON II. Les manifolds utilisés ont été réalisés à partir des travaux de Treguer et Le Corre (1974) et de Oudot et Monteil (1988).

## I.9. Chlorophylle totale

Le dosage de la chlorophylle totale a été fait en routine par filtration sur filtres en fibre de verre (Whatman GF/C), extraction au méthanol et fluorimétrie.

Les volumes de filtres étaient compris entre 50 et 250 ml. Les filtres ont été conservés à l'obscurité et au froid (environ 0°C sur le terrain et congélation à -15°C de retour au laboratoire).

Le dosage a été fait avec un fluorimètre TURNER 111 après extraction au méthanol à 95%.

Nous n'avons pas tenu compte des phéopigments.

### **I.10. Matière organique dissoute**

Dans la deuxième partie de notre étude, la MOD a été évaluée de façon relative par mesure de l'absorption à 254 nm en cuve de 1 cm. Cette technique a été tirée des travaux de Gadel et Texier (1986) et de Pages et Gadel (à paraître).

Les échantillons, après filtration sur Whatman GF/C étaient fixés au chloroforme à 10% final et conservés à l'abri de la lumière.

## **II. RESULTATS**

L'ensemble des données récoltées est présente sous forme de deux séries de tableaux correspondants aux deux phases de notre étude:

- **SERIE 1** : données recueillies d'avril 1988 à juillet 1989 lors de l'étude de l'ensemble de la zone d'influence du barrage de Ciama (de Podor à l'embouchure).

- **SERIE 2** : données recueillies de novembre 1989 à juin 1990 lors du suivi hebdomadaire de l'estuaire

SERIE 1
---------

DONNEES RECUEILLIES D'AVRIL 1988 A JUILLET  
**1989** LORS DE L'ETUDE DE L'ENSEMBLE DE LA ZONE  
 D'INFLUENCE DU BARRAGE DE **DIAMA.**

## SYMBOLES UTILISES

DESCRIPTEUR	SYMBOLE	UNITE
CHLOROPHYLLE	CHI	$\mu\text{G} \cdot \text{L}^{-1}$
NITRATES + NITRITES	N	$\mu\text{ATG} \cdot \text{L}^{-1}$
PHOSPHATES REACTIFS <b>DISSOUS</b>	P	$\mu\text{ATG} \cdot \text{L}^{-1}$
SILICATES	SI	$\mu\text{ATG} \cdot \text{L}^{-1}$
MATIERES EN SUSPENSION	MES	$\text{MG} \cdot \text{L}^{-1}$
TRANSPARENCE (DISQUE DE SECCHX)	DS	CM
CONDUCTIVITE A 25 °C	<b>C25</b>	<b>MS.CM-1</b>
TEMPERATURE	T	°C
PROFONDEUR	Z	<b>M</b>
<b>HEURE</b>	H	HH : MN

## CAMPAGNE 1

SITE	DATE	h	Z	T	C25	S	dS	MES	CH1	CH2	CH3	NO2	P	Si	
DIAMA aval	7/4/88	8:00	0	21,0	47,42	31,00	132					0,22	0,59	44,9	
		9:00	3,5	21,5	48,49	31,74							0,06	0,54	13,0
		9:45	0	21,5	46,24	30,10	132						0,15	0,54	13,6
		10:30	3,5	21,7	48,31	31,59							0,18	1,33	15,3
		11:45	0	22,5	47,61	31,00	105						0,17	1,97	13,1
		12:30	3,5	22,0	48,05	31,37							0,02	1,28	14,0
		13:45	0	22,7	48,28	31,48	120							0,93	14,0
		15:45	0	23,0	47,18	30,67	130							1,33	13,1
		16:20	3,5	22,7	47,44	30,87								1,43	13,8
		DIAMA amont	6/4/88	8:00	0	21,0	1,037		25	48,7			2,53	0,17	1,08
9:00	3,5			22,0	1,154				2,96		2,54	0,17	1,53	190,5	
10:00	0			23,0	1,073		37		4,43	4,22	2,98	0,16	0,59	194,8	
10:30	3,5			23,7	1,083				3,05	4,02	2,60	0,12	0,54	197,7	
11:45	0			23,7	1,054		25	41,3	3,58		3,26	0,21	0,84	195,6	
12:15	1			23,7	1,073				3,81	3,51	2,77	0,19	0,98	196,7	
12:30	3,5			23,7			25	40,3	3,52		2,72	0,22	0,84	180,3	
14:00	0			25,0			25	47,8	4,42		3,14	0,18	1,08	198,7	
14:30	1				1,178				4,49	4,73	3,69	0,14	1,18	198,1	
14:45	3,5			25,0				43,8	3,78		2,98	0,17	0,93	196,8	
16:00	0			25,0	1,140		25		3,65	3,52	2,54	0,21	1,38	199,5	
16:15	1			25,0					5,02	4,02	1,18	0,15	1,02	107,7	
16:30	2			24,7	1,089				4,81	6,77	3,31	0,13	0,79	197,0	
17:00	3,5			23,7	1,089				4,06	3,08	4,11	0,16	0,79	196,7	
18:00	0			24,2	1,138		25	42,2	2,37	4,83	3,88	0,17	0,89	196,4	
18:15	1			24,2	1,115				5,05	6,32	4,37	0,21	1,08	195,6	
18:30	2			23,0	1,084				6,19		3,75	0,19	0,98	182,4	
19:00	3,5			22,5	1,094				2,71		2,86	0,20	0,98	183,1	
DIAMA amont	6/4/88	19:25	3,5					3,78						176,7	
R.TOLL	9/4/88						80					0,24	0,74	209,2	
PODOR	9/4/88											<0,01	1,53	160,1	
DOUE	9/4/88											0,03	1,33	146,0	

## CAMPAGNE 2

SITE	DATE	h	Z	T	C25	S	dS	MES	CH1	CH2	N	P	Si
DIAMA amont	26/4/88	12:00	0				35		12,66		1,03	4,03	214,2
			3						14,49	12,43	0,61	0,77	210,2
			5						10,93		1,10	0,53	184,6
			7						3,88	3,85	1,49	0,92	203,8
			10						3,22	3,62	1,84	2,23	184,6
DEBI fleuve	28/4/88	13:00	0				20		3,44	3,56	12,40	1,26	271,3
			0,5						3,25	3,61	12,29	2,14	
			1,5						3,60	3,09	12,54	0,98	
			3						3,24	3,37	11,55	1,31	
			5						3,15	3,21	12,29	1,07	
RONG	28/4/88	0:00	0				25		1,15		13,46	0,96	
			0,3						1,26		9,96	0,93	278,8
			1,5						1,24		9,75	0,92	
			3						1,18				215,5
			5,5						1,61		9,61	0,58	212,2
R.TOLL	27/4/88	16:00	0				45		5,32	5,23	2,76	0,66	237,2
			1						5,81	5,71	2,87	0,68	238,2
			2						4,57	4,44	2,80	0,69	243,7
			3						3,37		3,61	0,59	246,3
			5						2,97	3,05	3,22	0,71	247,8
			6						2,32	2,30	3,15	0,63	242,8
			8						3,12	3,24	2,97	0,78	256,0
PODOR	27/4/88	11:00	0				72		2,05	1,71	3,29	1,11	263,1
			1						6,09	4,95	0,78	0,71	183,7
			2						4,95	5,23	0,68	0,61	191,2
			3						4,78	5,04	0,78	1,28	195,4
			4						5,14	5,22	0,75	0,92	195,0
			5						5,04	5,23	1,53	0,82	190,8
DOUE	27/4/88	9:40	0						7,04	6,85	1,46	1,96	195,3
									6,85		1,00	0,81	135,3

## CAMPAGNE 3

SITE	DATE	h	Z	T	C25	S	dS	MES	CH1	CH2	N	P	Si	
DIAMA aval	20/5/88	9:45	0	24,0	55,08	36,32	220		6,63	5,34	0,16	0,60	7,2	
			1,7	23,8	51,82	33,79			6,73	4,65	0,03	0,27	12,3	
			3							4,61	5,40	0,15	1,73	8,1
			5	23,7	52,09	34,02				4,92	4,89	0,07	0,33	11,5
			7							4,27		0,10	1,32	
DIAMA amont	20/5/88	10:00	0	23,7					4,69	5,71	0,08	0,57	9,7	
			3,6	23,7	10,141		35	40,8	3,60	4,12			243,6	
DJEUSS	20/5/88	9:00	0					19,0	5,10		2,15	0,77	194,9	
GOROM amont	19/5/88		0				>50		3,78	3,87		0,52		
GOROM aval	19/5/88		0						4	5,10	0,73	0,40	312,3	
DJOUJ	19/5/88		0				52	89,2	4,63		7,72	0,78		
CROCO.	19/5/88		0	27,0			12		2,67	2,60	15,83	1,25	312,3	
RONG	18/5/88	11:20	0				15	30,9	2,87	2,83	14,73	1,46	308,3	
P. GOROM	18/5/88		0						2,60	2,38	13,26	1,18	310,7	
R.TOLL	18/5/88	16:20	0	28,7	0,177		45	12,7	8,36	8,56	1,67	0,28	360,3	
			0,5	28,5	0,183				9,38	9,58	1,80	0,26	318,4	
			2	28,0										
			2,7	27,5	0,183					6,12		2,28	0,35	361,5
			3,5	26,0						6,05			0,37	
			5	25,2										
			7	25,0										
R.TOLL	17/5/88	15:30	0	26,0	0,170		47		4,81	4,72	2,08	0,22	363,1	
			1	26,0	0,174				4,36	4,50	2,05	0,24	354,6	
			2	25,5	0,168				3,96	3,46	2,17		328,8	
			3	25,3	0,179				2,88	2,77	2,24	0,28	353,4	
			4	25,2	0,208				4,11	3,56	2,27	0,28	345,4	
			5	25,0	0,178				2,60	2,60	2,37	0,28	353,0	
			6	24,7	0,180				1,75	1,84	2,48	0,34	343,7	
			7	24,5	0,186				1,76	1,51	2,56	0,29	342,9	
			8	24,7					1,56	1,44	2,66	0,30	354,6	
			9	24,5	10,1821				1,61	1,79	2,64	0,29	345,8	
			10	24,0	0,177				1,44	1,44	2,76	0,30	346,2	
	11,8						1,50	1,58	2,90	0,35	320,4			
PODOR	18/5/88	10:30	0	24,7	0,106		65	15,3	11,42		1,12	1,19	189,4	
			1	24,7	0,109				10,50	9,49	1,15	0,90	197,4	
			2	24,5	0,094				10,54	10,54	1,28	0,97	195,9	
			3	24,5	0,104				11,21		1,09	0,63	192,7	
			4	24,5					10,03	10,50	0,81	0,55	196,4	
			5	24,5	0,079				12,03	11,42	0,98	0,38	186,9	
			6	24,5	0,077				12,23	11,93	1,09	0,33	194,7	
			6,8	24,5	0,090				11,52	12,84	1,20	0,34	198,8	

## CAMPAGNE 4

SITE	DATE	h	Z	T	C25	S	dS	MES	CH1	CH2	N	P	Si	
DIAMA aval	23/6/88	12:15	0				145		6,93	7,23	0,03	0,36	7,4	
			3,5						8,51		0,01	0,14	4,3	
DIAMA amont	23/6/88	10:30	0	25,3			40	36,5	4,45		0,64	0,08	227,5	
DJEUSS	23/6/88	9:45	0						1,72	2,21	4,49	1,64	254,6	
GOROM amont	22/6/88		0						2,20	2,22	1,19	0,42	152,7	
GOROM aval	22/6/88		0						8,15	7,71		0,02		
DJOUDJ aval	22/6/88		0						7,81	7,05	2,25		253,0	
			0						7,04	7,61				
DEBI	22/6/88		0						16,42	15,90	1,11	0,27	251,4	
CROCO. amont	22/6/88		0						4,14	4,09	19,27	<0	265,0	
DIAOUAR	22/6/88		0	26,7					1,94	1,96	9,48	0,94	314,4	
RONG	22/6/88		0	25,5			30	32,0	1,96		7,68	0,80	324,6	
			2	25,5					1,88	1,82	7,51	0,37		
			5,5	25,5						1,76	1,75	8,60	0,88	331,6
pomp. GOROM	22/6/88	8:50	0						1,85	1,67	7,91		329,8	
R.TOLL	21/6/88	15:30	0				50	10,7	1,88		1,19	0,36	278,5	
			2						1,81	1,74	1,05	0,66	277,4	
			5							2,18	1,98	1,01	0,74	278,1
			10							1,70	1,45	0,98	0,72	270,1
PODOR	21/6/88	9:15	0	27,0			125	9,9	5,48	5,37	0,02	0,44	104,2	
			0						5,79	5,37	0,20	0,33	106,3	
			0							5,36		0,16	0,11	100,6
			2,5	27,0						6,20	5,52	0,24	0,80	106,9
			2,5							6,47	6,19	0,04	0,55	103,5
			2,5							5,48		0,28	0,42	114,1
			5	27,0						5,63	6,34	0,08	0,61	106,9
			5							5,97	5,84	0,12	0,52	106,1
DOUE	21/6/88	10:00	0	26,5					6,28		0,12	0,49	99,6	
									14,41	14,60		0,66	289,6	

## CAMPAGNE 5

SITE	DATE	h	Z	T	C25	S	dS	MES	CH1	CH2	N	P	Si	
DIAMA aval	18/7/88	15:30	0	28,5	56,61	37,33	55		4,76	4,33	0,81	0,02	13,6	
			0						5,81	5,58	0,19	0,33	15,2	
			3,5	28,5	56,61	37,33				4,79	4,70	0,51	0,01	13,8
DIAMA amont	18/7/88	16:45	0	25,2	1,824		45	35,8	3,40		3,89	1,30	235,4	
			4						3,35	3,43	0,21	3,62	183,1	
GOROM aval	20/7/88		0	25,2	1,863				5,18	5,71	0,46	15,96	275,7	
DJOUDJ aval	20/7/88		0	25,1	1,075			221,1	15,80		2,73	0,94	229,2	
DEBI	20/7/88		0						7,03		6,58	0,97	246,3	
CROCO.	20/7/88	14:15	0	25,2	0,430			93,2	6,66		8,53		286,2	
DIAOUAR	20/7/88		0	25,2	0,357				7,04	7,28	4,86	0,44	255,7	
RONG	20/7/88		0	25,3	0,281		40	19,3	4,57		3,06	0,75	280,0	
			3	25,3	0,274				1,96	1,99	3,40	11,05	255,1	
			6	25,2	0,260					1,33	1,96	4,29	0,83	252,1
pomp. GOROM	20/7/88	10:00	0	25,1	0,278		40	21,7	4,76		3,47	0,69	277,0	
R.TOLL	19/7/88	7:00	0	24,9	0,121			34,8	3,39		1,05	0,42	98,9	
R.TOLL	19/7/88	15:00	0		0,099		85		2,82	2,38	0,68	0,77	133,4	
			0,5		0,099				4,61	3,55	0,49	0,69	134,5	
			3		0,097					1,57	1,49	0,44	0,69	135,6
			6		0,097					0,82	1,07	0,21	0,69	120,9
			13		0,099					0,98	0,77	0,51	1,09	128,0
PODOR	19/7/88	10:00	0	25,0	0,063		5		0,76				236,6	
			3						<0,1				239,0	
DOUE	19/7/88	12:15	0		0,123			38,4	11,36	10,60	0,34	0,53	191,1	

## CAMPAGNE 6

SITE	DATE	h	Z	T	C25	S	dS	MES	CH1	CH2	N	P	Si
St. LOUIS	12/8/88	11:50	0	29,2	2,020		20		2,50	2,46	30,87	7,74	396,2
DIAMA aval	12/8/88	10:30	0	28,4	0,112		15		4,96	4,93	15,74	0,50	293,7
DIAMA amont	12/8/88	9:30	0	28,4	0,105		15	> 150	4,31		16,48	0,77	267,7
(barrage ouvert)			4	28,4	0,106				4,05		18,17	5,28	266,2
			9	27,7	0,442				4,96		18,52	0,67	322,0
DJEUSS	12/8/88	8:30	0						2,35	2,43	3,39	0,98	450,3
DJOU DJ aval	11/8/88	14:30	0	29,6	0,102			264,8	10,49		17,97	0,87	290,5
DEBI	11/8/88	13:20	0	29,3	0,068			445,2	4,31		22,77	0,60	272,4
CROCO.	11/8/88	11:30	0	28,9	0,067			432,2	5,01		20,73	0,60	263,0
DIAOUAR	11/8/88	10:40	0	29,2	0,059			435,4	3,76		22,67	0,64	263,0
pomp. GOROM	11/8/88	10:20	0	28,7	0,058			487,6	3,16		22,37	0,62	261,4
R. TOLL	10/8/88	15:00	0	29,7	0,055		7	542,0	3,68		20,81	0,56	263,0
			0,5	29,0	0,055				3,70		20,36	0,81	270,1
			1,5	29,5	0,055								
			2,5	29,5	0,055								
			5,5	28,5	0,055				3,66		20,09	0,15	265,8
			7,5	29,1	0,055								
			10,5	29,1	0,056								
PODOR	10/8/88	10:15	0	29,2	0,044		5	767,2	2,93		10,82	3,64	250,8
			0,5					838,0	2,90		11,71	0,66	246,1
			3,5	29,3	0,048			818,4	2,74		16,86	0,67	244,9
DOUE	10/8/88	12:15	0	29,8	0,043		5	734,4	3,21	3,44	20,71	0,44	253,6
			0				5					0,76	266,9

## CAMPAGNE 7

SITE	DATE	h	Z	T	C25	S	dS	MES	CH1	CH2	NO3	P	Si
St. LOUIS	7/9/88	8:50	0	29,7	0,189		10	429	2,43	2,31	7,32		271,2
DIAMA	7/9/88	11:00	0	30,2	0,070		8	417	2,67				269,6
barrage ouvert			7	30,2	0,071			415	1,93				268,8
porte 1			0	30,2	0,069								
porte 2			0	30,3	0,067			403	2,05				269,2
porte 3			0	30,0	0,065			443	2,16		0,10		270,8
porte 4			0	29,4	0,063			430	2,10				269,6
porte 5			0	30,2	0,067				3,79		0,26		269,3
porte 6			0	30,1	0,062			453	2,22				268,8
porte 7			0	30,1	0,067			455	1,67				267,6
DJEUSS	7/9/88	11:30	0	29,4	0,099				5,06	3,93	7,61		333,7
R. TOLL	8/9/88	9:30	0	28,9	0,040		7	463	1,40				284,5
PODOR	8/9/88	9:30	0	28,9	0,039		7	520	1,29	1,29			279,7

## CAMPAGNE 8

SITE	DATE	h	Z	T	C25	S	dS	MES	CH1	CH2	N	P	Si
St. LOUIS	26/9/88	14:30	0	28,9	0,213		12	259,8	4,10	3,69	10,75		262,6
DIAMA ouvert	29/9/88	10:00	0	29,3	0,070		12	220,4	3,57	3,78	11,99		264,7
DJEUSS	29/9/88	8:15	0	28,7	0,041			49,6	1,15	1,14	7,83		298,6
DJOU DJ ouvert	28/9/88	14:30	0	31,6	0,084		11	166,2	6,44	6,50	11,48		267,9
DEBI	28/9/88	13:30	0	30,8	0,060		11	206,6	3,45	3,80	12,75		283,5
CROCO.	28/9/88	11:30	0	29,8	0,063		11	196,2	4,15	3,80	13,24		265,7
DIAOUAR	28/9/88	10:15	0	29,8	0,054		12	199,8	3,89	3,54	12,66		266,1
pomp. GOROM	28/9/88	10:00	0	29,6	0,059		12	198,2	3,60	4,01	13,40		271,2
R. TOLL	27/9/88	17:00	0	30,2	0,047		10	228,2	3,51	3,42	11,24		278,4
			12,5	30,1	0,049			297,0	4,65	4,83	12,26		226,7
PODOR	27/9/88	10:00	0	29,3	0,046		10	217,8	5,21	5,01			262,9
			0				10	206,6	4,50	4,39	10,30		262,9
			2,5	29,3	0,047			235,6	4,88	4,48	10,72		254,4
DOUE	27/9/88	11:00	0	29,7	0,046		11	153,0	5,19	5,15	8,72		261,9
			0	29,7	0,046		11	152,2	6,38	5,32	10,20		266,4

## CAMPAGNE 9

SITE	DATE	h	Z	T	C25	S	dS	MES	CH1	CH2	CH3	N	P	Si
St. LOUIS	19/10/88	6:50	0	26,9			13	110,6	4,38	4,48	4,81			177,5
DIAMA ouvert	19/10/88	8:00	0	28,0			13	102,2	4,15	4,62	5,01			185,7
GOROM amont	18/10/88	9:30	0	25,8	(5.810)		83	40,2	2,74	2,66	2,90		0,43	234,4
GOROM aval	18/10/88	9:40	0	25,1	0,335		15	44,8	11,66	13,23	12,13		0,09	318,6
DJOUDJ amont	18/10/88	10:35	6	25,3			11	73,0	5,48	4,70	4,62		0,73	269,9
DJOUDJ aval	18/10/88	10:30	0	25,5			13	67,8	4,62	5,56	5,40		0,38	265,8
CROCO.	18/10/88	11:30	0	28,3			13	81,8	6,34	6,58	5,56		<0	198,1
DIAOUAR	18/10/88	13:40	0				13	89,2	12,68	11,90	12,52		<0	197,3
pomp GOROM	18/10/88	15:00	0				15	72,4	0,17	5,00	5,79		0,33	193,2
R TOLL	18/10/88	15:35	0				16	72,8	6,18	5,64	5,79		0,30	216,3
	19/10/88	15:00	0	28,3			13	80,8	5,71	5,64	5,48		0,04	213,8
			2					84,0	7,20	6,81	6,26		0,54	175,8
			5					105,6	8,81	7,78	7,51		0,43	269,1
			10					115,2	5,35	5,34	6,38		0,42	255,0
	19/11/88	9:	14					103,2	6,58	6,18	6,34		0,45	259,2
PODOR		50	0	28,1			13	99,2	6,89	5,64	7,00		0,38	261,7
			0				13	81,4	7,05	6,81	7,20		0,13	184,1
			3					84,4	7,98	8,06	7,83		0,06	198,9
			3					92,2	7,44	7,28	7,83		<0,01	221,1
DOUC	19/10/88	10:45	0	29,1			15	99,8	7,91	6,73	7,05		0,03	221,2
			0	29,1			15	87,6	7,15	7,51	7,59		<0	317,0
								93,0	6,53	7,12	7,28		0,29	

## CAMPAGNE 10

SITE	DATE	h	Z	T	C25	S	dS	MES	CH1	CH2	CH3	N	P	Si
DIAMA aval	16/11/88	15:35	0	25,0	0,654	0,32	95	21,0	0,76	0,76	0,79	12,97	0,71	225
DIAMA amont	16/11/88	16:00	0	25,7	0,139		19	44,6	7,51	7,84	5,95	2,63	1,00	
DJEUSS	16/11/88	14:30	0	25,7	0,627		22	41,6	11,40	11,97	12,76	6,08	1,48	313
GOROM amont	16/11/88	13:00	0	24,7	6,663		95	25,5	4,68	4,45	4,71	1,01		128
DJOUDJ aval	16/11/88	12:30	0	23,2	0,222		16	85,0	2,82	3,39	2,90	0,19	1,99	246
DEBI	16/11/88	11:30	0	23,8	0,112		21	52,4	26,00	27,24	27,24	4,36	0,93	251
CROCO.	16/11/88	11:00	0	23,4	0,107		21	58,4	7,67	7,36	6,89	5,95	0,93	251
DIAOUAR	16/11/88	9:30	0	24,0	0,114		23	40,2	3,45	3,16	3,05	4,79	0,37	255
pomp. GOROM	16/11/88	9:00	0	23,6	0,105		23	31,4	3,28	2,69	2,52	6,51	1,21	245
R.TOLL	15/11/88	17:45	0	26,3	0,085		25	41,0	3,31	3,28	2,87	5,61	0,28	237
			13	25,4	0,085			27,9	2,04	1,90	1,64	2,46	1,16	244
DAGANA	15/11/88	11:30	0	26,4	0,081		20	81,3	8,85	8,30		<0	0,12	233
PODOR	15/11/88	10:45	0	26,7	0,082		21	31,2	8,61	8,30	8,53	5,36	0,41	263
			0					31,1	9,24	8,77		1,48	0,62	
			11	25,7	0,084			38,2	7,83	6,97		4,77	0,71	252
DOUE	15/11/88	11:30	0	26,4	0,081		20	81,3	14,40	14,01		1,85	0,35	245



## CAMPAGNE 11

SITE	DATE	h	Z	T	C25	S	dS	MES	CH1	CH2	CH3	N	P	Si
St. LOUIS	20/12/88	14:00	0	18,4	30,73	19,36	125	81,3	7,00	6,34	7,12	2,77	0,29	89
DIAMA aval	20/12/88	16:30	0	18,8	32,27	20,55	80	69,0	3,13	3,21	3,48	5,24	0,51	160
DIAMA amont	20/12/88	16:00	0	18,5	0,263		20	20,3	1,32	0,91	1,52	4,68	1,13	241
DJEUSS	20/12/88	16:45	0	18,0	0,415		24	15,2	1,86	1,73	1,74	1,28	1,63	248
GOROM amont	21/12/88	10:05	0	17,3	3,825		95	13,4	1,92	1,78	2,22	<0,01	0,50	155
GOROM aval	21/12/88	10:15	0	16,7	3,797		65	18,0	2,72	2,82	2,78	0,46	0,55	158
DJOU DJ amont	21/12/88	10:40	0	17,8	0,440		13	213,5	3,17	2,74	2,58	20,91	6,01	198
DJOU DJ aval	21/12/88	10:30	0	17,4	0,318		17	68,1	4,85			1,87	3,32	226
			0					70,9	5,00	4,78	4,66		3,41	
DEBI	21/12/88	11:30	0	18,7	0,180		22	64,5	4,23	4,15	4,62	2,77	0,18	223
DIAQUAR	21/12/88	12:30	0	18,0	0,172		23	33,9	6,85	6,77		6,74	1,15	235
pomp. GOROM	21/12/88	13:00	0	18,1	0,169		28	17,8	1,77	1,93	1,95	6,13	0,97	244
R.TOLL	22/12/88	7:15	0	18,1	0,103		45		1,05	1,08	0,92			
			0						0,88	0,87	0,88			
		8:15	0				47		0,95	0,94	0,91			
			0						0,88	0,80	0,91			
		9:45	0				47		0,86	0,94	0,86			
			0						0,97	0,89	0,92			
		11:15	0				47		0,97	1,08	1,08			
			0						1,08	1,14	1,14			
		12:45	0				47	10,3	1,27	1,29	1,42			
			0					9,8	1,35	1,26	0,99			
		14:15	0				47		0,86	1,10	1,16			
			0						1,36	0,94	0,92			
		15:45	0	18,2	0,102		45		1,51	1,37	1,37			
			0						1,43	1,43	1,40			
		17:15	0	18,2	0,101		45		1,49	1,73	1,55			
			0						1,54	1,51	1,51			
		18:45	0	18,2	0,101		45		1,26	1,05	0,98			
			0		0,091				0,62	0,95	0,92			
PODOR	22/12/88	10:40	0	18,7	0,081		95	3,4	3,95	4,07	3,87		0,22	230
				18,5	0,081			7,7	3,87	3,58	4,03	0,03	0,16	228
		2		18,4	0,082			7,5	3,84	4,38	3,41		0,18	225
		3		18,4	0,081			9,3	4,15	3,60	3,64		0,22	230
		4		19,2	0,082			5,8	3,60	3,68	3,21		0,21	230
		5		18,3	0,082			16,5	3,09	3,41	3,84		0,24	231
		6		18,3	10,083			9,5	4,03	3,99	3,99		0,26	230
		8		18,3	0,083									
		10,5		18,3	0,083			10,5	4,34	4,23	3,60		0,24	233
DOUE	22/12/88	12:50	0	19,0	0,082		21	69,4	4,50	4,89	5,05		0,39	203

## CAMPAGNE 12

SITE	DATE	h	Z	T	C25	S	dS	MES	CH1	CH2	CH3	N	P	Si
St. LOUIS	26/1/89	15:40	0	19,7	42,37	27,46	115		5,59			<0,01	<0,01	
			2	19,5	42,52	27,59			5,23			<0,01	<0,01	
			4,5	19,8	44,94	29,31			6,66			<0,01	<0,01	
DIAMA aval	25/1/89	14:05	0	20,0	41,04	26,48	212	113,2	2,44	2,30	2,69	2,07	0,07	194
DIAMA amont	25/1/89	13:40	0	20,5	0,358		20	16,6	3,99	4,03	4,38	0,41	0,76	284
DJEUSS	25/1/89	12:50	0	20,6	0,285		35	26,5	10,80	11,42	10,60	0,02	0,62	204
GOROM amont	25/1/89	11:35	0	19,4	3,147		82	24,1	1,62	1,56	1,55	0,41	0,38	164
GOROM aval	25/1/89	11:40	0	19,7	3,119		75	20,2	1,55	1,54	1,58	0,32	0,44	228
DJOU DJ amont	25/1/89	11:05	0	19,5	0,741		15	162,3	5,40	6,46	5,28		4,21	50
DJOU DJ aval	25/1/89	11:10	0	19,3	0,472		18	114,8	37,92	32,62	34,86		1,21	26
DEBI pomp. off	25/1/89	10:20	0	19,7	0,276		15	83,2	84,44	96,31	81,14		0,72	224
DIAQUAR	25/1/89	9:20	0	18,3	0,188		25	29,6	15,09	18,35	16,10	1,58	0,36	235
pomp. GOROM	25/1/89	8:50	0	17,7	0,201		25	16,2	9,79	9,99	9,38	2,28	0,36	237
R.TOLL	24/1/89	16:00	0	18,9	0,138		55	8,0	2,89	2,54	2,27	1,58	0,31	201
			2	18,7	0,143			8,0	3,17	3,60	3,41	1,85	0,23	205
			5	18,1	0,162			8,3	3,52	3,21	3,60	2,03	0,33	251
			14	17,6	0,287			22,2	15,29	14,07	14,68	3,77	0,35	279
PODOR	24/1/89	10:35	0	19,3	0,087		110	6,2	2,70	2,86	2,58	0,20	<0,01	263
			1	19,4	0,088			6,8	2,50	2,50	2,54	0,47	0,10	261
			2	19,2	0,088			6,1	2,90	2,78	2,35	0,16	<0,01	261
			3	19,1	0,088			6,9	2,90	2,47	3,01	0,11	0,01	263
			4	19,2	0,088			6,5	2,82	2,74	2,47	0,07	0,09	264
			5	19,1	0,091			8,0	2,27	2,22	2,43	0,61	0,17	255
			7,5	18,7	0,093			12,6	2,41	2,88	2,28	0,25	0,49	263
DOUE	24/1/89	12:00	0	20,0	0,113		50	46,8	4,78	4,23	4,23	1,04	0,15	220

## CAMPAGNE 13

SITE	DATE	h	Z	T	C25	S	dS	MES	CH1	CH2	N	P	Si
St. LOUIS	13/2/89	14:10	0	20,6	47,34	30,97	82	168,6	6,26	5,48	0,21	0,13	
DIAMA aval	13/2/89	16:35	0	20,6	45,59	29,71	185	151,2	6,11	6,46	0,72	0,09	
DIAMA amont	13/2/89	16:30	0	21,1	0,533		30	39,3	5,09	4,11	6,71		
DJEUSS	13/2/89	17:25	0	20,8	0,452		28	43,1	5,32	5,60	1,29	0,46	
GOROM amont	13/2/89	10:00	0	18,5	2,939		50	43,1	4,34	4,11	1,86	0,36	
GOROM aval	13/2/89	10:05	0	19,3	2,607		27	69,2	7,75	7,79	0,41	0,18	
DJOU DJ amont	13/2/88	10:40	0	18,8	1,008		15	161,0	6,54	6,07	0,62	5,87	
DJOU DJ aval	13/2/89	10:38	0	19,0	0,627		19	72,1	4,97	4,97	2,02	0,05	
DEBI pomp. off	13/2/89	11:24	0	19,8	0,311		20	88,3	7,28	6,30	2,67	0,22	
pomp. GOROM	13/2/89	12:55	0	20,3	0,240		33	53,9	4,42	4,74	1,70	0,31	
R. TOLL	14/2/89	16:15	0	22,2	0,190		51	13,6	11,82	12,84	0,28	0,40	
			1	21,1	0,216			11,7	4,19	4,15	1,77	0,36	
			2	20,8	0,219			12,9	3,09	2,82	2,34	0,35	
			7	20,5	0,230			11,4	0,88	0,79	2,76	0,45	
PCDOR	15/2/89	10:05	0	20,8	0,095		90	8,3	3,95	3,80	0,44	0,17	
			1	20,9	0,096			7,9	4,34	3,99	<0,01	0,23	
			2	20,9	0,097			6,7	3,76	3,52	0,18	0,16	
			3	20,9	0,095			7,8	4,62	3,60	0,02	0,13	
			4	20,8	0,096			7,3	3,72	3,60	0,07	0,11	
			6,5	20,8	0,097			10,2	3,60	3,37	0,37	0,15	
DOUE	15/2/89	12:30	0	22,0	0,150		>40	26,4	5,32	5,13	0,46	0,25	

## CAMPAGNE 14

SITE	DATE	h	Z	T	C25	S	dS	MES	CH1	CH2	N	P	Si
St. LOUIS	6/3/89	14:50	0	22,0	50,59	33,23	75	98,0	4,62	3,91	0,32	0,31	2,4
DIAMA aval	6/3/89	16:30	0	22,6	47,74	31,10	195	85,5	2,97	2,43	0,52	0,15	2,7
DIAMA amont	6/3/89	16:10	0	22,5	0,668		27	52,2	2,43	2,82	7,95	0,81	158
DJEUSS	6/3/89	17:00	0	23,9	0,745		25	52,6	5,68	6,58	1,64	0,80	122
GOROM amont	7/3/89	10:00	0	20,1	2,701		28	53,5	4,07	4,42	0,52	0,03	154
GOROM aval	7/3/89	10:05	0	21,3	2,406		21	96,2	7,08	7,55	0,11	0,22	155
DJOU DJ amont	7/3/89	10:45	0	21,4	1,416		15	180,7	3,80	4,71	6,31	2,69	56
DJOU DJ aval	7/3/89	10:50	0	21,1	0,611		17	68,3	3,05	2,86	14,55	1,73	152
DEBI	7/3/89	11:30	0	22,2	0,360		19	85,1	4,70	5,75	0,55	0,97	119
DIAOUAR	7/3/89	13:40	0	24,8	0,232		27	48,4	6,42	5,71	1,12	0,86	140
pomp. GOROM	7/3/89	14:15	0	24,4	0,248		32	41,4	3,41	3,91	2,32	0,67	146
R. TOLL	8/3/89	16:15	0	25,6	0,318		33	27,2	6,26	6,26	<0,01	0,64	158
			1	24,7	0,322			36,8	3,41	3,41	<0,01	0,56	163
			2	23,9	0,331			50,6	4,38	4,34	<0,01	0,57	169
			10,5	20,2	0,380			15,5	2,00	1,87	6,31	0,73	174
PODOR	8/3/89	10:20	0	24,1	0,099		85	6,0	2,74	2,82	<0,01	0,34	205
			1	23,4	0,098			7,3	3,60	3,60	<0,01	0,28	210
			2	22,6	0,098			10,1	3,68	3,84	<0,01	0,32	200
			3	22,1	0,098			9,8	3,52	3,37	<0,01	0,29	200
			4	21,7	0,098			10,0	2,82	3,21	<0,01	0,32	196
			10,5	21,0	0,101			11,3	2,84	3,13	0,59	0,22	198
DOUE	8/3/89	11:30	0	25,5	0,189		28	57,8	3,60	3,48	<0,01	0,36	176

## CAMPAGNE 15

SITE	DATE	h	Z	T	C25	S	dS	MES	CH1	CH2	N	P	Si
DIAMA aval	18/4/89	14:00	0	22,0	50,06	32,84	122	158,5	5,60	5,91	0,05	0,95	5
DIAMA amont	18/4/89	13:30	0	22,0	1,350		32	30,2	2,14	2,27	10,07	1,03	215
DJEUSS	18/4/89	14:30	0	23,2	1,001		20	83,3	19,03	19,42	1,83	1,59	205
GOROM amont	20/4/89	12:15	0	23,6	4,625		37	38,1	2,72	2,19	<0,01	1,79	156
GOROM aval	20/4/89	12:15	0	26,4			22	116,6	6,97	5,95	<0,01	0,36	219
DJOUDJ amont	20/4/89	11:40	0	22,0	0,834		8	377,4	2,27	2,08	22,65	3,05	173
DJOUDJ aval	20/4/89	11:50	0	21,2	0,547		20	47,0	2,85		0,57	1,67	222
DIAOUAR	20/4/89	9:35	0	22,5	0,301		38	39,6	4,31	4,07	2,10	0,74	214
pomp. GOROM	20/4/89	9:05	0	22,1	0,365		32	31,7	3,13	2,97	3,16	0,67	223
R.TOLL	19/4/89	16:30	0	25,3	0,175		55	10,0	3,79	3,56	0,50	0,41	210
		16:35	1	25,3	0,183			3,0	2,68	2,30	0,50	0,44	217
		16:40	2	24,9	0,185			9,5	1,83	2,31	0,43	0,44	211
		16:45	11	23,2	0,248			10,3	0,56	0,54	1,33	0,51	211
PODOR	19/4/89	10:00	0	24,2	0,120		65	13,4	6,73	8,60	<0,01	0,27	239
			1	23,2	0,123			32,0	6,22	8,32	<0,01	0,30	228
			2	23,7	0,121			15,8	7,41	6,56	<0,01	0,28	225
			3	23,5	0,122			16,5	8,41	10,47	<0,01	0,26	224
		9,5	23,2	0,126			18,3	14,47	15,23	0,09	0,34	230	
DOUE	19/4/89	11:25	0	26,5			37	44,1	10,13	8,83	<0,01	0,39	234

## CAMPAGNE 16

SITE	DATE	h	Z	T	C25	S	dS	MES	CH1	CH2	CH3	N	P	Si
DIAMA aval	23/5/89	11:55	0	24,9	52,56	34,48	210	58,2	5,24	4,62	4,71	0,64	0,56	11,5
DIAMA amont	23/5/89	10:55	0	23,8	1,561		58	15,2	2,81	2,81	2,54	7,70	0,60	195
								25,3	3,51	3,36	3,33	8,34	0,71	194
								22,0	3,48	3,51	3,07	8,68	0,60	192
GOROM amont	23/5/89	13:25	0	24,9	5,175		27		2,98	2,66	3,19	1,43	1,30	161
GOROM aval	23/5/89	13:33	0	30,8	2,077		23	96,6	5,53	5,48	5,79	0,25	0,49	216
DJOUDJ amont	23/5/89	13:55	0	25,2	0,817		11	278,0	3,83	4,30	3,98	2,15	3,18	177
								286,3	4,65	4,30	4,78			
DJOUDJ aval	23/5/89	13:50	0	24,7	0,770		25		3,83	3,19	3,95	0,30	1,23	195
DEBI pomp. off DEBI fleuve	23/5/89	14:23	0	27,0	0,486		15	124,3	9,78	9,71	10,02	1,53	1,00	192
		14:30	0	28,0	0,454		17	95,4	3,86	3,19	3,86	3,73	1,11	190
DIAOUAR	23/5/89	15:25	0	27,9	0,384		25	68,5	9,32	7,59	7,20	0,47	0,72	205
pomp. GOROM	23/5/89	15:44	0	25,8	0,426		28	41,4	6,89	8,33	6,11	1,40	0,61	219
												0,34	0,34	217
R.TOLL quai	24/5/89	13:33	0	26,6	0,137		55		5,17	4,62	5,09	0,15	0,43	198
								15,1	5,09	4,38	5,00	<0,01	0,35	195
DAGANA quai	24/5/89	11:03	0	25,1	0,113		>45	20,7	2,75	3,48	3,16	0,20	0,36	210
								17,4	3,10	3,33	2,93	0,12	0,28	207
PODOR	24/5/89	9:20	0	25,3	0,113		45		9,32	8,45	7,83	0,32	0,60	121
								32,0	9,78	9,63	8,14	0,11	0,48	122
DOUE	24/5/89	9:45	0	25,6	0,149		45	30,2	5,64	5,95	6,65	0,20	0,38	214
								27,3	6,42	6,67	7,05	<0,01	0,45	215

## CAMPAGNE 17

SITE	DATE	h	Z	T	C25	S	dS	MES	CH1	CH2	CH3	N	P	Si
DIAMA aval	20/6/89	11:30	0	28,1	55,32	36,38	112		10,78	9,52	10,02	0,14	0,65	5,5
DIAMA amont	20/6/89	11:06	0	26,6	1,745		53	20,1	2,64	2,98		5,46	1,02	208
GOROM amont	20/6/89	12:55	0	29,0	6,570		29	260,6	12,82	13,07		1,49	1,20	215
GOROM aval	20/6/89	12:45	0	30,5	2,088		17	105,9	5,58	5,05		1,30	1,33	253
DJOUDJ amont	20/6/89	13:20	0	28,5	0,916		6		1,77	1,58	1,62	43,45	2,57	200
DJOUDJ aval	20/6/89	13:15	0	29,7	0,871		11	170,1	4,90	4,15		4,14	1,40	203
DEBI fleuve	20/6/89	14:30	0	29,2	0,503		17	111,1	4,60	4,53		3,13	1,48	207
CROCO. amont	20/6/89	14:53	0	31,5	2,010		12	240,4	58,05	58,93	58,05	0,07	0,97	165
DIAOUAR	20/6/89	15:28	0	28,4	0,420		17	87,1	5,69	6,11		0,22	1,29	209
pomp. GOROM	20/6/89	15:50	0	27,4	0,436		40	52,3	5,20	5,36		1,80	1,37	248
R.TOLL quai	21/6/89	11:30	0	28,3	0,133		74	16,9	3,73	3,28		0,67	1,17	209
DAGANA quai	21/6/89	11:00	0	27,2	0,137		>50	28,8	4,75	4,41		0,19	0,97	197
PODOR	21/6/90	9:20	0	27,5	0,211		51	26,1	6,98	6,11		<0,01	0,77	174
DOUE	21/6/89	9:40	0	27,3	0,175		>30	30,1	13,20	13,20		0,65	0,97	201

## CAMPAGNE 18

SITE	DATE	h	Z	T	C25	S	dS	MES	CH1	CH2	N	P	Si	
St. LOUIS	18/7/89	10:30	0	29,0	23,35	14,03	95		6,17	5,86	5,60	0,20	181	
		10:45	3,5	29,1	23,59	14,18			5,86	5,63	6,33	0,29	194	
DIAMA aval	18/7/89	12:40	0	28,6	12,53	7,14	41	42,0	1,77	1,82	3,88	0,10	160	
		12:50	4,5	28,7	22,43	13,42		48,7	2,27	2,11	5,19	0,10	140	
DIAMA amont	18/7/89	13:25	0	28,7	0,542		31	36,4	3,76	3,37	2,56	<0,01	211	
		13:45	1	28,6	0,542			37,3	3,39	3,18	2,81	<0,01	210	
		13:50	1,9	28,6	0,560			40,4	2,19	2,35	3,09	<0,01	223	
		13:55	2,8	28,4	0,560				2,45	2,35	3,18	<0,01	218	
		14:00	3,7	28,4	0,561			37,6	2,17	2,53	3,58	<0,01	216	
					0,558				39,1	2,50				215
		14:05	5,5	28,3	0,558			38,2	2,11	2,40	3,18	<0,01	202	
		14:00	5	28,2	0,560			45,0	1,55	2,30	2,51	<0,01	207	
DIAQUAR	19/7/89	15:30	0	30,9	0,166		17,1	44,9	4,98	4,98	<0,01	<0,01	164	
pomp. GOROM	19/7/89	15:00	0	30,0	0,134		39	34,4	10,53	9,14	0,48	<0,01	170	
RTOLL quai	19/7/89	11:20	0	28,7	10,095		16	188,4	2,04	1,83	8,32	<0,01	192	
			0						1,90					
		4	28,8	0,097				189,2	1,88	1,70	9,19	<0,01	195	
		4							1,83					
PODOR quai	19/7/89	8:30	0	28,9	0,070		55	495,7	3,07	3,00	16,34	0,55	175	
									3,00					
		3,5	29,1	0,067				550,6	3,29	2,79	10,24	0,53	176	

## CAMPAGNE 19

SITE	DATE	h	Z	T	C25	S	dS	MES	CH1	CH2	N	P	Si
GANDIOLE	14/8/89	8:25	0	26,7	44,29	15,86			6,36	6,74			
St. LOUIS	14/8/89	11:20	0	29,2	21,02	12,50			5,46	5,61			
		15/8/89	9:50	0	28,7	20,05	11,88		5,76				
DIAMA aval	14/8/89		2,5	29,2	24,52	14,79			7,19	7,71			
		15:15	0	31,5	9,54	5,28			9,06	8,98			
		15:45	1,5	31,4	9,47	5,32			7,49	7,71			
		16:00	2,5	30,7	12,21	6,94			7,79	7,34			
		16:15	3	29,8	24,56	14,81			6,21	5,91			
DIAMA amont	14/8/89	16:45	0	29,5	0,202		16	35,3	1,43	1,28			
R TOLL quai	17/8/89	9:30	0	29,0	0,070		9	277,6	1,25	1,34			
								303,6	1,41	0,91			
								308,4	1,38	0,97			
PODOR quai	18/7/89	13:10	0	30,6	0,060		7	361,2	1,43	1,44			
								345,2	1,39	1,44			
								344,0	1,51	1,49			
		3,3	30,5	0,060				344,0	1,38	1,48			
								358,4	1,51	1,42			
DOUE	18/7/89	13:35	0	30,3	0,058		9	191,0	1,61	1,77			
								191,4	1,42	1,71			
								188,6	1,48	1,55			

## CAMPAGNE 20

SITE	DATE	h	Z	T	C25	S	dS	MES	CH1	CH2	N	P	Si
GANDIOLE	8/9/89	10:45	0	29,6	0,529		13		3,66	3,89			
St. LOUIS	8/9/89	11:30	0	29,2	0,215		11		2,28	2,16			
			3	29,2	0,232				2,05				
DIAMA ouvert	8/9/89	9:20	0	29,2	0,063		11		4,61	4,27			
R.TOLL quai	7/9/89	17:25	0	29,0	0,052		11		3,99	4,08			
PODOR quai	7/9/89	14:40	0	29,6	0,045		11		4,08	3,74			
			4,5	29,9	0,046				3,55	3,68			
DOUE	7/9/89	12:35	0	31,0	0,043		11		5,47	5,87			

SERIE 2

DONNEES RECUEILLIES DE NOVEMBRE 1989 A JUIN  
3990 LORS DU SUIVI HEBDOMADAIRE DE L'ESTUAIRE  
DU FLEUVE SENEGAL.

CAMPAGNE: 1												
DATE: 27/11/89												
	Heure	Prof. m	Temp. °C	Sal. ‰	dS cm	M.E.S g/m <sup>3</sup>	Chlorophylle ug/l		PO4 uatg/l	NO2+NO3 uatg/l	Si uatg/l	M.O.D
DIAMA	11:25	0.00	23.6	0.06	37	11.76	1.85	1.61	3.15	5.51	184.65	
		3.50	23.7	0.07		21.20	2.03	1.68	2.43	5.81	184.66	
SAINT-LOUIS	14:00	0.00	23.5	0.59	27	43.01	3.73	3.80	3.07	10.09	185.94	
		3.00	23.4	0.59		48.63	3.90	3.80	2.75	10.18	185.14	
		6.50	23.2	0.61		57.67	3.83	3.80	2.23	10.05	183.57	
GANDIOLE	14:35	0.00	23.1	1.34	36	35.94	4.29	4.24	1.43	11.01	177.10	
		3.50	23.0	1.56		37.63	4.20	4.29	1.35	10.68	176.50	
CAMPAGNE: 2												
DATE: 4/12/89												
	Heure	Prof. m	Temp. °C	Sal. ‰	dS cm	M.E.S g/m <sup>3</sup>	Chlorophylle ug/l		PO4 uatg/l	NO2+NO3 uatg/l	Si uatg/l	M.O.D
DIAMA	11:10	0.00	23.6	3.36	88	26.78	1.26	1.23	0.79	5.51	171.75	
		3.50	23.4	4.91			0.99	0.77	0.75	6.14	163.61	
SAINT-LOUIS	13:50	0.00	24.2	2.12	51	27.87	6.66	7.56	<0.40	4.49	172.27	
		1.50	23.3	3.09		28.03	4.00	3.50	0.71	5.15	163.72	
		3.00	23.0	7.11		29.07	2.42	2.62	0.79	6.60	141.47	
		5.00	22.1	18.75		79.59	4.44	4.20	<0.40	8.11	87.43	
GANDIOLE		0.00	24.1	4.36	105	20.36	21.54	26.14	<0.40	0.00	153.93	
		3.00	23.5	8.44		27.02	18.88	18.39	0.55	0.05	246.34	
		4.50	22.1	19.40		50.00	7.49	8.68	0.71	1.66	208.12	
		6.00	21.5	26.71		57.38	8.83	8.01	<0.40	1.47	42.86	

=====											
CAMPAGNE: 3											
DATE: 11/12/89											
=====											
	Heure	Prof.	Temp.	Sal.	dS	M.E.S	Chlorophylle	PD4	NO2+NO3	Si	M.O.D
		m	°C	‰	cm	g/m3	ug/l	uatg/l	uatg/l	uatg/l	
-----											
DIAMA	11:20	0.00	21.6	15.05	117	29.80	2.12	2.12	<0.40	3.74	104.86
		3.50	22.6	17.52		38.38	3.71	3.56	<0.40	3.64	91.12
-----											
SAINT-LOUIS	14:15	0.00	22.6	10.41	132	30.33	14.37	13.33	<0.40	2.65	121.99
		3.00	22.5	10.56		20.90	14.67	13.70	<0.40	7.29	121.34
		5.00	22.3	12.51		29.56	12.43	11.53	<0.40	2.39	111.51
		7.00	21.6	20.51		89.34	8.83	6.59	<0.40	3.05	58.63
-----											
GANDIOLE	15:15	0.00	22.7	11.81	135	25.69	14.30	13.03	<0.40	3.83	111.16
		2.00	21.9	14.33		28.39	14.15	13.33	<0.40	11.14	100.28
		3.00	20.9	26.78		53.25	10.78	10.33	<0.40	1.33	48.52
		5.00	20.5	28.67		57.40	5.84	5.69	<0.40	0.00	40.70
-----											
=====											
CAMPAGNE: 4											
DATE: 18/12/89											
=====											
	Heure	Prof.	Temp.	Sal.	dS	M.E.S	Chlorophylle	PD4	NO2+NO3	Si	M.O.D
		m	°C	‰	cm	g/m3	ug/l	uatg/l	uatg/l	uatg/l	
-----											
DIAMA	11:10	0.00	21.5	20.85	100	44.59	3.81	3.61	<0.40	10.05	78.56
		3.50	21.6	23.10		53.05	8.53	6.89	<0.40	3.83	68.47
-----											
SAINT-LOUIS	14:00	0.00	22.5	17.87	150	37.01	8.53	8.68	<0.40	6.99	74.22
		2.00	21.7	20.31		37.34	8.98	8.98	<0.40	0.35	66.36
		4.00	21.6	25.13		50.11	7.34	7.04	<0.40	0.84	51.37
		7.00	21.5	28.94		63.80	7.04	7.86	<0.40	1.70	38.26
-----											
GANDIOLE	15:20	0.00	22.4	19.99	160	41.20	9.28	9.81	<0.40	0.00	69.56
		3.00	22.2	20.52		43.30	8.53	11.53	<0.40	0.02	66.42
		4.00	21.8	23.00		40.28	11.68	11.68	<0.40	0.84	57.95
		5.50	21.2	28.83		58.00	9.28	9.13	<0.40	3.37	37.01
-----											

CAMPAGNE: 5

DATE: 05/12/89

	Heure	Prof. m	Temp. °C	Sal. ‰	ds cm	M.E.S g/m <sup>3</sup>	Chlorophylle ug/l	PO4 uatg/l	NO2+NO3 uatg/l	Si uatg/l	M.O.D
DIANA	10:40	0.00	19.0	17.45	165	42.15	12.13	11.08	<0.40	2.44	47.78
		3.50	20.5	19.35		46.71	11.98	13.03	<0.40	2.35	53.00
SAINT-LOUIS	14:50	0.00	20.6	16.37	150	36.47	7.19	6.51	<0.40	0.07	51.38
		4.00	20.4	16.89		41.83	7.34	5.59	<0.40	0.16	49.89
GANDIOLE	16:30	0.00	21.3	20.35		79.23	7.34	8.31	<0.40	0.00	58.48

CAMPAGNE: 6

DATE: 01/01/90

	Heure	Prof. m	Temp. °C	Sal. ‰	ds cm	M.E.S g/m <sup>3</sup>	Chlorophylle ug/l	PO4 uatg/l	NO2+NO3 uatg/l	Si uatg/l	M.O.D
DIANA	14:20	0.00	20.5	21.03	85	46.02	9.66	10.03	<0.40	3.70	57.65
		3.50	20.4	23.04							
		7.50	20.4	25.22		63.63	11.15	10.85	<0.40	4.21	31.89
SAINT-LOUIS	13:20	0.00	20.4	22.68	90	48.16	7.34	7.26	<0.40	0.58	21.73
		3.50	20.7	22.60		55.69	7.49	7.64	<0.40	0.68	21.14
GANDIOLE	15:30	0.00	21.3	26.99		04.46	7.86	8.01	<0.40	2.35	24.51

\* Prélèvement fait à côté de la balise CHLOE.

Pour ces 2 séries les points de prélèvements ont été modifiés:

- Les prélèvements de SAINT-LOUIS ont été faits à partir du quai en face du point de prélèvements habituel.
- Le prélèvement de GANDIOLE a été fait à partir du rivage en face du phare.



=====											
CAMPAGNE: 7											
DATE: 08/01/90											
=====											
	Heure	Prof.	Temp.	Sal.	dS	M.E.S	Chlorophyllie	PO4	NO2+NO3	Si	M.O.D
		m	°C	‰	cm	g/m3	ug/l	uatg/l	uatg/l	uatg/l	
-----											
	11:30	0.00	19.8	14.52	68	44.61	3.87	4.12	<0.40	3.74	97.01
DIAMA											
		3.50	19.5	22.00		47.88	6.21	4.64	<0.40	3.46	42.61
-----											
	14:00	0.00	19.1	24.97	212	51.91	5.16	5.39	<0.40	1.14	14.70
SAINT-LOUIS											
		3.50	19.0	25.27		50.50	5.84	5.91	<0.40	0.66	13.86
		7.00	19.0	25.91		53.00	8.38	8.16	<0.40	0.81	14.76
-----											
	14:50	0.00	18.9	27.18	155	62.71	9.13	9.06	<0.40	0.00	15.42
GANDIOLE											
		2.00	18.9	27.50		51.47	10.48	9.66	<0.40	0.40	15.73
		4.00	18.5	31.81		86.01	13.92	13.47	<0.40	8.21	12.53
=====											
CAMPAGNE: 8											
DATE: 15/01/90											
=====											
	Heure	Prof.	Temp.	Sal.	dS	M.E.S	Chlorophyllie	PO4	NO2+NO3	Si	M.O.D
		m	°C	‰	cm	g/m3	ug/l	uatg/l	uatg/l	uatg/l	
-----											
	10:15	0.00	18.0	25.23	160	81.71	6.89	7.56	<0.40	2.86	20.49
DIAMA											
		3.00	18.2	25.52		49.46	5.39	5.24	<0.40	2.91	21.68
		6.50	18.5	25.74		58.73	2.76	3.16	<0.40	3.60	21.13
-----											
	13:40	0.00	17.1	25.57	200	51.39	8.16	7.79	<0.40	1.00	18.77
SAINT-LOUIS											
		3.50	17.2	26.65		78.00	10.18	10.78	<0.40	1.23	17.11
		7.00	17.6	29.14		85.78	10.78	10.93	<0.40	2.77	14.68
-----											
	14:30	0.00	16.7	30.05	145	82.68	12.88	13.77	<0.40	0.26	12.15
GANDIOLE											
		2.00	16.5	30.85		63.97	14.67	13.70	<0.40	1.37	10.48
		4.00	16.5	32.37		69.37	10.93	12.35	<0.40	7.93	10.55
=====											

\* Prélèvement fait à côté de la balise CHLOE.

CAMPAGNE: 9											
DATE: 22/01/90											
	Heure	Prof. m	Temp. °C	Sal. ‰	dS cm	M.E.S g/m3	Chlorophylle ug/l	PO4 uatg/l	NO2+NO3 uatg/l	Si uatg/l	M.O.D
DIAMA	13:05	0.00	17.1	17.39	120	54.59	7.49	7.04	<0.40	2.12	80.90
		3.50	17.1	20.28		49.79	9.13	9.21	<0.40	2.12	63.15
		6.50	17.1	26.38		67.69	9.38	9.51	<0.40	2.16	22.96
SAINT-LOUIS	19:10	0.00	16.5	26.94	210	51.14	9.56	10.26	<0.40	0.09	15.98
		4.00	16.3	26.99		70.52	9.36	9.51	<0.40	0.55	16.60
		7.50	16.3	27.72		95.03	9.21	9.43	<0.40	0.44	16.65
BANDIGLE	9:45	0.00	16.2	28.78	210	58.02	8.61	9.51	<0.40	0.46	14.12
		4.00	16.3	26.88		77.45	8.61	8.46	<0.40	0.11	10.37
CAMPAGNE: 10											
DATE: 29/01/90											
	Heure	Prof. m	Temp. °C	Sal. ‰	dS cm	M.E.S g/m3	Chlorophylle ug/l	PO4 uatg/l	NO2+NO3 uatg/l	Si uatg/l	M.O.D
DIAMA	11:40	0.00	16.8	26.16	215	66.55	11.00	11.83	<0.40	0.26	19.11
		3.00	16.8	26.16		54.37	11.53	12.65	<0.40	0.56	18.53
		6.00	16.6	26.93		64.99	10.03	11.08	<0.40	1.84	27.52
SAINT-LOUIS	14:35	0.00	16.9	25.55	250	49.94	8.38	8.53	<0.40	0.02	35.02
		3.50	16.8	26.57		53.00	9.58	9.73	<0.40	0.00	29.00
		7.00	16.8	27.06		63.62	9.66	10.03	<0.40	0.00	27.23
BANDIGLE	15:20	0.00	16.8	29.24	240	56.86	11.23	11.38	<0.40	0.00	17.01
		2.50	16.6	30.09		59.80	10.85	10.48	<0.40	0.95	14.16
		5.00	16.4	31.57		79.18	13.03	13.33	<0.40	4.25	10.51

\* Prélèvement fait à côté de la balise CHLOE.

CAMPAGNE: 11

DATE: 05/02/90

	Heure	Prof. m	Temp. °C	Sal. ‰	ds cm	M.E.S g/m3	Chlorophylle ug/l		PO4 uatg/l	NO2+NO3 uatg/l	Si uatg/l	M.D.D A254-1
DIAMA	9:05	0.00	17.9	26.93	180	47.01	7.26	7.56	0.23	0.57	22.28	0.071
		3.50	17.9	27.26		49.31	6.44	7.11	<0.20	0.92	27.77	0.054
		7.00	18.0	28.24		52.85	11.98	11.53	<0.20	0.35	16.69	0.059
SAINT-LOUIS	12:25	0.00	19.8	27.37	185	47.90	4.12	3.97	<0.20	1.66	16.89	0.057
		3.50	19.5	27.44		45.89	5.39	5.76	<0.20	0.20	16.37	0.050
		7.50	19.9	29.16		69.13	9.73	8.53	<0.20	0.15	10.64	0.042
BANDIOLE	11:16	0.00	19.8	29.29	215	50.83	6.29	6.74	<0.20	2.53	10.89	0.053
		2.00	19.6	29.52		51.32	7.64	7.94	<0.20	0.00	6.24	0.056
		4.50	19.1	32.08		75.69	10.11	10.48	<0.20	0.27	4.83	0.051

CAMPAGNE: 12

DATE: 12/02/90

	Heure	Prof. m	Temp. °C	Sal. ‰	ds cm	M.E.S g/m3	Chlorophylle ug/l		PO4 uatg/l	NO2+NO3 uatg/l	Si uatg/l	M.D.D A254-1
DIAMA	10:30	0.00	20.1	28.42	275	66.39	1.78	1.73	<0.20	1.46	14.10	0.061
		2.80	19.8	28.46		41.42	2.00	2.00	<0.20	0.18	15.14	0.050
		6.90	19.5	28.85		51.31	2.69	2.49	<0.20	0.27	13.11	0.084
SAINT-LOUIS	14:15	0.00	21.0	29.34	175	74.96	5.76	5.61	<0.20	0.10	7.76	0.056
		3.50	20.8	29.25		53.56	6.21	6.74	<0.20	0.39	9.67	0.059
		7.00	20.8	29.78		64.26	8.98	8.83	<0.20	0.25	7.78	0.063
BANDIOLE	13:20	0.00	19.1	33.17	130	63.98	18.15	19.36	<0.20	0.82	4.62	0.056
		3.00	18.9	33.13		72.43	20.33	20.09	<0.20	0.18	4.85	0.053
		6.00	18.7	33.31		140.07	18.39	16.94	<0.20	0.37	3.72	0.065

\* Prélèvement fait à côté de la balise CHLOE.

CAMPAGNE: 13

DATE: 19/02/90

	heure	Prof. m	Temp. °C	Sal. ‰	dS cm	M.E.S g/m <sup>3</sup>	Chlorophylle ug/l	PO4 uatg/l	NO2+NO3 uatg/l	Si uatg/l	M.O.D A254-1	
DIAMA	16:40	0.00	22.7	28.63	225	52.64	2.22	2.37	<0.20	0.15	15.15	0.876
		3.50	21.3	28.68		59.40	2.64	2.81	<0.20	0.20	15.15	0.061
		6.50	19.9	29.08		61.49	7.71	7.94	<0.20	0.66	17.28	0.132
SAINT-LOUIS	14:00	0.00	21.8	29.13	270	60.08	2.25	2.27	<0.20	0.31	1.92	0.082
		2.50	21.7	29.15		51.47	2.54	2.76	<0.20	0.00	3.88	0.082
		3.50	21.1	29.38		58.03	4.39	4.34	<0.20	0.11	3.66	0.050
		7.00	20.9	31.86		64.50	13.42	15.97	<0.20	0.11	1.94	0.086
GANDIOLE	13:05	0.00	21.7	31.12	180	68.32	3.11	2.47	<0.20	0.18	1.51	0.059
		2.50	20.8	32.38		63.26	10.26	10.85	<0.20	0.03	1.52	0.098
		5.00	20.2	32.26		61.00	15.97	15.97	<0.20	1.01	2.16	0.071

CAMPAGNE: 14

DATE: 26/02/90

	heure	Prof. m	Temp. °C	Sal. ‰	dS cm	M.E.S g/m <sup>3</sup>	Chlorophylle ug/l	PO4 uatg/l	NO2+NO3 uatg/l	Si uatg/l	M.O.D A254-1	
DIAMA	11:10	0.00	21.7	21.81	225	57.51	2.64	2.69	<0.20	0.16	35.75	0.073
		3.50	21.4	27.32		59.40	3.13	2.76	<0.20	0.31	18.48	0.058
		7.00	21.5	29.61		57.55	1.51	1.55	<0.20	0.00	11.15	0.076
SAINT-LOUIS	14:50	0.00	22.0	24.32	160	44.72	2.86	2.91	<0.20	0.05	26.82	0.074
		3.50	21.7	28.12		55.66	7.11	7.19	<0.20	1.56	9.86	0.079
		7.00	21.6	29.59		47.74	8.31	8.76	<0.20	0.07	5.00	0.061
GANDIOLE	13:45	0.00	19.9	33.08	100	66.28	13.92	12.65	<0.20	0.95	3.49	0.054
		2.50	20.4	33.21		76.85	15.97	17.42	<0.20	0.27	2.83	0.057
		5.00	20.5	33.22		66.96	15.49	16.46	<0.20	0.00	2.61	0.058

\* Prélèvement fait à côté de la balise CHLOE.

CAMPAGNE: 15

DATE: 05/03/90

	Heure	Prof. m	Temp. °C	Sal. ‰	dS cm	M.E.S g/m3	Chlorophylle ug/l		PO4 uatg/l	NO2+NO3 uatg/l	Si uatg/l	M.O.D A254-l
DIANA	11:30	0.00	22.4	28.17	170	75.61	2.10	2.27	<0.20	0.62	15.12	0.059
		2.60	22.2	28.17		63.86	2.32	2.37	<0.20	0.48	14.60	0.070
		5.50	22.3	28.13		60.25	2.69	2.52	<0.20	0.31	14.60	0.063
SAINT-LOUIS	15:25	0.00	22.2	26.87	140	58.80	2.34	2.32	<0.20	0.37	17.38	0.057
		3.00	21.4	27.84		57.79	5.46	5.84	<0.20	0.25	15.35	0.062
		6.00	21.0	30.13		88.88	12.13	11.38	<0.20	0.91	9.94	0.051
GANDIOLE	14:20	0.00	22.0	28.43		57.63	3.85	3.80	<0.20	0.03	12.84	0.049
		2.50	21.6	29.58			6.74	7.56	<0.20	2.35	11.64	0.057
		5.00	20.8	31.76		74.36	9.28	9.51	<0.20	5.11	9.77	0.051

CAMPAGNE: 16

DATE: 12/03/90

	Heure	Prof. m	Temp. °C	Sal. ‰	dS cm	M.E.S g/m3	Chlorophylle ug/l		PO4 uatg/l	NO2+NO3 uatg/l	Si uatg/l	M.O.D A254-l
DIANA	10:45	0.00	21.7	23.74	105	68.33	2.54	2.71	<0.20	2.27	33.29	
		3.50	21.0	28.65		45.61	3.50	3.53	<0.20	1.77	19.67	
		16.00	20.8	28.64		48.78	2.71	2.57	<0.20	1.32	21.61	
SAINT-LOUIS	14:00	0.00	21.7	28.96	115	51.72	6.66	6.89	<0.20	0.78	17.27	
		4.00	21.6	28.98		46.61	6.36	5.99	<0.20	0.12	16.21	
		7.00	21.2	29.36		46.77	7.79	7.04	<0.20	0.16	14.93	
GANDIOLE	13:00	0.00	20.6	31.95		79.83	9.13	9.51	0.20	1.36	11.51	
		2.50	20.3	32.56		64.47	10.93	10.33	<0.20	3.09	11.04	
		5.00	20.1	32.76		65.96	9.96	10.48	<0.20	4.95	10.55	

\* Prélèvement fait à côté de la balise CHLOE.

CAMPAGNE: 17												
DATE: 19/03/90												
	Heure	Prof. m	Temp. °C	Sal. ‰	dS cm	M.E.S g/m3	Chlorophylle ug/l		PO4 uatg/l	NO2+NO3 uatg/l	Si uatg/l	M.O.D A254-l
DIANA	11:30	0.00	22.0	23.73	100	52.52	2.71	2.84	<0.20	1.07	36.38	
		3.00	21.9	27.71		51.12	3.78	4.52	<0.20	1.28	25.20	
		45.50	21.8	28.21		58.03	2.20	2.25	<0.20	1.36	26.42	
SAINT-LOUIS	13:30	0.00	23.2	27.86	230	44.88	2.02	2.02	<0.20	0.70	23.78	
		3.50	22.7	29.93		52.93	8.83	8.16	<0.20	0.62	16.81	
		7.00	22.2	31.05		61.05	10.03	10.33	<0.20	0.62	14.26	
SANDIOLE	14:45	0.00	22.9	31.91	140	57.43	6.89	7.49	<0.20	0.41	7.37	
		2.50	22.4	32.04		59.84	8.16	7.71	<0.20	0.33	7.85	
		4.50	21.2	33.03		68.57	12.80	13.03	<0.20	0.45	5.99	

CAMPAGNE: 18												
DATE: 26/03/90												
	Heure	Prof. m	Temp. °C	Sal. ‰	dS cm	M.E.S g/m3	Chlorophylle ug/l		PO4 uatg/l	NO2+NO3 uatg/l	Si uatg/l	M.O.D A254-l
DIANA	11:30	0.00	22.6	25.92	115	66.60	7.63	7.49	<0.20	0.66	32.09	0.052
		3.00	22.9	29.18		65.88	6.89	6.89	<0.20	0.87	22.78	0.046
		47.00		30.96		65.15	7.56	6.89	<0.20	1.07	22.39	0.047
SAINT-LOUIS	15:25	0.00	24.1	28.92	100	72.51	6.66	7.26	<0.20	0.49	23.32	0.052
		3.50	23.8	28.99			8.31	8.16	<0.20	0.66	20.53	0.044
		7.50	23.6	29.07		63.58	9.56	8.51	<0.20	0.95	21.65	0.048
SANDIOLE	14:15	0.00	23.5	31.51	120	72.55	7.71	8.31	<0.20	0.37	12.24	0.046
		3.00	22.9	29.83		68.89	4.51	9.13	<0.20	0.33	11.41	0.046
		5.00	22.3	32.42		73.72	10.03	9.58	<0.20	0.37	11.28	0.035

\* Prélèvement fait à côté de la balise CHLOE.

CAMPAGNE: 19												
DATE: 02/04/90												
	Heure	Prof.	Temp.	Sal.	dS	M.E.S	Chlorophylle	PO4	NO2+NO3	Si	M.O.D	
		m	°C	‰	cm	g/m3	ug/l	uatg/l	uatg/l	uatg/l	A254-1	
DIANA	10:25	0.00	22.5	22.68	90	54.21	3.50	<0.20	0.90	53.77	0.056	
		3.50	22.6	26.57			4.12	<0.20	0.74	37.13	0.052	
		7.00	22.5	28.04		61.45	2.30	2.54	<0.20	0.81	34.92	0.056
SAINT-LOUIS	13:00	0.00	23.0	29.12	155	74.04	6.21	6.81	<0.20	0.09	22.18	0.056
		4.00	22.7	29.46		51.72	9.88	8.98	<0.20	0.03	21.42	0.051
		7.50	22.8	29.49		61.05	8.76	8.98	<0.20	0.03	21.42	0.053
GANDIOLE	14:15	0.00	22.7	31.71	155	59.28	9.73	8.68	<0.20	0.03	11.72	0.046
		2.50	22.7	31.72		74.64	8.61	9.43	<0.20	0.12	13.30	0.044
		5.00	22.3	32.11		66.04	11.08	10.78	<0.20	0.09	11.76	0.043
CAMPAGNE: 20												
DATE: 09/04/90												
	Heure	Prof.	Temp.	Sal.	dS	M.E.S	Chlorophylle	PO4	NO2+NO3	Si	M.O.D	
		m	°C	‰	cm	g/m3	ug/l	uatg/l	uatg/l	uatg/l	A254-1	
DIANA	11:20	0.00	22.4	29.33	120	59.76	8.38	8.61	<0.20	0.61	21.81	0.061
		3.00	22.3	29.35		66.08	9.36	9.66	<0.20	0.55	22.21	0.064
		7.00	22.4	29.59		58.27	7.19	6.89	<0.20	0.55	26.92	0.051
SAINT-LOUIS	15:30	0.00	22.6	29.04	70	83.13	9.36	8.68	<0.20	0.03	19.37	0.062
		4.00	22.5	29.07		68.17	9.21	9.51	<0.20	0.03	18.97	0.048
		5.00	22.4	29.06		61.29	9.73	9.96	<0.20	0.03	19.37	0.061
		7.00	22.0	29.16		77.86	9.36	10.18	<0.20	0.09	19.38	0.052
GANDIOLE	14:10	0.00	21.4	32.42	90	87.47	19.12	18.15	<0.20	0.03	6.71	0.049
		2.50	21.4	32.45		74.44	16.46	17.91	<0.20	0.29	7.10	0.038
		5.00	21.2	32.49		113.57	16.94	17.91	<0.20	0.16	7.10	0.049

‡ Prélèvement fait à côté de la balise CHLOE.

=====												
CAMPAGNE: 21												
DATE: 16/04/90												
=====												
	Heure	Prof.	Temp.	Sal.	dS	M.E.S	Chlorophylle	PO4	NO2+NO3	Si	M.O.D	
		m	°C	‰	cm	g/m3	ug/l	uatg/l	uatg/l	uatg/l	A254-l	
	9:30	0.00	21.2	29.41	147	68.21	6.66	6.66	<0.20	0.55	6.92	0.048
DIAMA		3.50	21.2	29.44		66.83	8.01	6.81	<0.20	0.71	7.11	0.045
		*7.00	21.2	29.45		67.81	6.74	6.36	<0.20	0.61	9.03	0.046
	8:30	0.00	20.8	29.47		63.74	6.29	5.76	<0.20	0.03	14.47	0.051
SAINT-LOUIS		3.50	20.8	29.79		86.31	5.54	5.76	<0.20	0.09	13.91	0.057
GANDIOLE	11:15	0.00	21.5	32.35		83.13	3.85	3.46	<0.20	0.03	4.78	0.053

Pour cette série les points de prélèvements ont été modifiés:

- Les prélèvements de SAINT-LOUIS ont été faits à partir du quai en face du point de prélèvements habituel.
- Le prélèvement de GANDIOLE a été fait à partir du rivage en face du phare.

=====												
CAMPAGNE: 22												
DATE: 23/04/90												
=====												
	Heure	Prof.	Temp.	Sal.	dS	M.E.S	Chlorophylle	PO4	NO2+NO3	Si	M.O.D	
		m	°C	‰	cm	g/m3	ug/l	uatg/l	uatg/l	uatg/l	A254-l	
	11:15	0.00	22.3	19.73	70	71.75	4.00	4.10	<0.20	0.42	37.94	0.050
DIAMA		3.00	22.0	21.61		69.98	3.83	3.87	<0.20	0.29	35.49	0.056
		*6.00	22.0	26.37		77.94	3.36	3.01	<0.20	0.61	28.65	0.049
	13:45	0.00	22.9	22.34	140	67.40	5.84	5.76	<0.20	0.12	24.23	0.040
SAINT-LOUIS		4.00	22.8	22.67		58.72	7.26	7.56	<0.20	0.16	24.08	0.037
		8.00	22.8	28.51		83.93	6.44	7.11	<0.20	0.16	22.50	0.039
	14:40	0.00	23.0	23.26		55.54	8.61	8.23	<0.20	0.22	16.95	0.048
GANDIOLE		2.50	22.7	27.96		76.21	9.96	9.81	<0.20	1.10	14.33	0.039
		5.00	21.3	30.04		96.24	6.51	6.74	<0.20	3.66	15.51	0.046

\* Prélèvement fait à côté de la balise CHLOE.



CAMPAGNE: 23												
DATE: 30/04/90												
	Heure	Prof.	Temp.	Sal.	dS	M.E.S	Chlorophylle	PO4	NO2+NO3	Si	M.O.D	
		m	°C	‰	cm	g/m3	ug/l	uatg/l	uatg/l	uatg/l	A254-l	
DIAMA	10:30	0.00	21.8	23.80	142	44.72	3.58	3.13	<0.20	0.51	29.63	0.053
		3.50	21.4	23.95		50.55	4.29	4.07	<0.20	0.29	30.06	0.051
		7.50	21.7	25.08		54.74	2.91	2.69	<0.20	0.55	38.49	0.048
SAINT-LOUIS	15:02	0.00	21.6	25.14	125	49.35	10.11	9.73	<0.20	0.16	15.99	0.051
		3.50	20.8	26.43		58.46	13.25	12.80	<0.20	0.03	11.68	0.046
		7.50	20.7	28.03		65.51	13.18	12.80	<0.20	0.16	9.31	0.042
GANDIOLE	13:45	0.00	21.3	29.87	125	59.40	8.91	9.36	<0.20	0.16	2.78	0.046
		2.50	21.1	30.23		61.53	9.51	8.68	<0.20	0.09	2.04	0.042
		5.00	20.8	30.42		100.90	8.46	8.91	<0.20	0.35	4.12	0.040

CAMPAGNE: 24												
DATE: 07/05/90												
	Heure	Prof.	Temp.	Sal.	dS	M.E.S	Chlorophylle	PO4	NO2+NO3	Si	M.O.D	
		m	°C	‰	cm	g/m3	ug/l	uatg/l	uatg/l	uatg/l	A254-l	
DIAMA	11:10	0.00	21.8	28.08	110	64.71	12.27	11.98	<0.20	0.35	14.34	0.037
		3.50	21.7	28.11		67.44	14.07	13.47	<0.20	0.32	15.71	0.038
		6.00	21.3	28.22		61.29	11.60	11.98	<0.20	0.35	20.46	0.036
SAINT-LOUIS	15:15	0.00	22.7	27.12	105	62.94	8.68	9.36	<0.20	0.03	12.51	0.041
		3.50	22.4	27.11		62.58	9.51	9.28	<0.20	0.03	13.09	0.040
		6.50	22.0	27.28		90.73	9.73	10.70	<0.20	0.61	12.52	0.043
GANDIOLE	14:00	0.00	21.2	30.41	115	80.23	14.07	13.18	<0.20	0.19	5.26	0.035
		2.50	21.1	30.56		71.71	14.30	14.75	<0.20	0.25	5.84	0.034
		5.00	20.1	31.38		81.72	9.21	9.28	<0.20	2.88	8.58	0.033

‡ Prélèvement fait à côté de la balise CHLDE.

=====												
CAMPAGNE: 25												
DATE: 14/05/90												
=====												
	Heure	Prof.	Temp.	Sal.	ds	M.E.S	Chlorophylle	PO4	NO2+NO3	Si	M.O.D	
		m	°C	‰	cm	g/m3	ug/l	uatg/l	uatg/l	uatg/l	A254-1	
-----												
	10:15	0.00	22.7	28.18	107	85.78		<0.20	0.43	2.30	0.060	
DIANA		3.50	22.6	28.21		54.25		<0.20	0.00	2.29	0.051	
		7.00	22.3	28.24		104.48		<0.20	0.32	5.30	0.054	
-----												
	14:00	0.00	22.9	28.77	107	63.66		<0.20	0.00	6.90	0.054	
SAINT-LOUIS		3.50	22.9	28.85		60.53		<0.20	0.00	5.84	0.055	
		8.00	22.4	29.07		76.37		<0.20	0.00	6.27	0.060	
-----												
	13:07	0.00	22.1	31.52	75	66.28		<0.20	0.00	0.56	0.046	
SANDIOLE		2.50	21.7	31.86		86.19		<0.20	0.00	0.65	0.046	
		5.00	21.2	32.25		92.02		<0.20	0.00	1.21	0.065	
-----												
=====												
CAMPAGNE: 26												
DATE: 21/05/90												
=====												
	Heure	Prof.	Temp.	Sal.	ds	M.E.S	Chlorophylle	PO4	NO2+NO3	Si	M.O.D	
		m	°C	‰	cm	g/m3	ug/l	uatg/l	uatg/l	uatg/l	A254-1	
-----												
	11:06	0.00	23.8	28.34	137	58.84	11.75	11.68	<0.20	0.00	0.36	0.049
DIANA		3.50	23.9	28.32		72.19	11.53	11.68	<0.20	0.00	1.64	0.056
		7.00	23.6	28.34		76.73	9.36	10.18	<0.20	0.00	2.40	0.048
-----												
	14:30	0.00	24.4	29.76	107	63.38	7.64	7.86	<0.20	0.00	10.32	0.050
SAINT-LOUIS		3.50	24.2	29.62		70.98	7.86	7.49	<0.20	0.00	10.08	0.048
		7.50	23.8	29.99		69.94	8.76	8.61	<0.20	0.00	9.17	0.043
-----												
	15:28	0.00	24.2	31.92	130	63.95	7.56	7.19	<0.20	0.00	6.13	0.039
SANDIOLE		2.50	23.8	32.52		78.26	10.03	10.41	<0.20	0.00	6.80	0.040
		5.00	23.4	33.19		71.18	12.05	13.85	<0.20	0.00	6.93	0.034
-----												

\* Prélèvement fait à côté de la balise CHLOE.

CAMPAGNE: 27												
DATE: 28/05/90												
	Heure	Prof. m	Temp. °C	Sal. ‰	dS cm	M.E.S g/m3	Chlorophylle ug/l		P04 uatg/l	NO2+NO3 uatg/l	Si uatg/l	M.O.D A254-1
DIAMA	11:06	0.00	24.1	28.71	140	75.29	6.74	7.49	<0.20	0.00	11.92	0.049
		3.50	24.1	28.70		55.06	6.89	7.64	<0.20	0.00	11.32	0.048
		15.50	23.6	28.71		57.75	6.89	7.64	<0.20	0.00	12.04	0.047
SAINT-LOUIS	13:35	0.00	24.8	31.01	125	67.32	10.18	10.78	<0.20	0.00	13.65	0.037
		3.50	24.7	31.13		86.39	10.18	10.41	<0.20	0.00	14.16	0.038
		6.50	24.4	31.36		97.04	10.11	10.03	<0.20	0.00	16.62	0.039
BANDIOLE	14:40	0.00	23.9	34.11	105	77.22	19.36	18.63	<0.20	0.00	8.65	0.044
		3.00	23.1	34.53		78.46	21.30	20.57	<0.20	0.20	9.36	0.021
		5.50	23.0	34.74		111.76	16.94	18.63	<0.20	1.85	8.44	0.023

CAMPAGNE: 28												
DATE: 04/06/90												
	Heure	Prof. m	Temp. °C	Sal. ‰	dS cm	M.E.S g/m3	Chlorophylle ug/l		P04 uatg/l	NO2+NO3 uatg/l	Si uatg/l	M.O.D A254-1
DIAMA	9:30	0.00	24.0	29.63	140	69.98	10.03	10.33	<0.20	0.00	10.43	0.034
		2.50	23.9	29.82		65.19	9.81	9.51	<0.20	0.00	13.70	0.035
		17.50	24.2	30.54		69.94	5.99	4.79	<0.20	0.09	27.94	0.038
SAINT-LOUIS	13:48	0.00	25.3	31.32	115	89.12	11.83	11.15	<0.20	0.00	13.42	0.034
		3.50	24.7	31.36		76.86	11.45	11.30	<0.20	0.00	14.55	0.035
		7.50	24.4	31.42		91.74	10.56	11.38	<0.20	0.00	14.56	0.032
BANDIOLE	12:44	0.00	24.7	33.45	115	88.32	13.55	12.95	<0.20	0.00	13.29	0.023
		2.50	23.9	33.62		88.44	17.42	14.75	<0.20	0.00	13.55	0.021
		5.00	23.6	33.84		99.26	17.18	17.42	<0.20	0.00	14.20	0.023

\* Prélèvement fait à côté de la balise CHLDE.

## CONCLUSION

Nous avons repris dans ce document l'intégralité des données recueillies lors de notre étude de la biomasse phytoplanctonique en relation avec les conditions de milieu dans la zone d'influence du barrage de Diama nouvellement édifié. Ces données ne prétendent pas à une couverture exhaustive des descripteurs des écosystèmes lacustres et estuariens de la Basse Vallée du Fleuve Sénégal. En particulier, les résultats de la première phase d'échantillonnage ne permettront de brosser qu'un tableau schématique du fonctionnement de ces écosystèmes. D'autre part, le lien avec la production secondaire et les autres échelons trophiques supérieurs n'a pas été abordé. Ces données constituent néanmoins un "fonds" original, utilisable et valorisable lors de la comparaison à d'autres écosystèmes semblables, et exploitable en liaison avec les résultats des travaux simultanés menés par les hydrologues et géochimistes.

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- AMINOT (A.), CHAUSSEPIED (M.), 1983- Manuel des analyses chimiques en milieu marin. **CNEXO**: 395 p.
- GADEL (F.), TEXIER (H.), 1986- Distribution and nature of organic matter in recent sediment of lake nokoué, **Benin** (West Africa). *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 22: 767-784.
- GAUGUSH (R.F.), HEATH (R.T.), 1984- A rapid manual method for nitrate determination in small volumes by a modification of the cadmium reduction method. *Water Rev.*, 18/4: 449-450.
- GOLTERMAN (H.L.), CLYMO (P.S.), OHNSTAD (M.A.M), 1978- Methods for physical and chemical analysis of fresh waters. IBP Handbook n° 8, 2<sup>ème</sup> éd. Blackwell Scientific Publications, Oxford, Edinburg, London, Melbourne: 215 p.
- GRASSHOFF (K.), EHRHARDT (M.), KREMLING (K.), 1983- Methods of seawater analysis. (Second, revised and extended edition). Verlag Chemie (Weinheim): 419 p.
- OUDOT (C.), MONTEL (Y), 1988- A high sensitivity method for the determination of nanomolar concentrations of nitrate and ni-tri-te in seawater with a Technican **AutoAnalyser XI**. *Mar. Chem.*, 24: 239-252.
- PAGES (J.), 1981- Dosage fluorimétrique des pigments chlorophylliens: Essai de revue des modalités techniques. *Arch. Centre Rech. Océanogr. Dakar-Thiaroye*, N° 96: i-15.
- PAGES (J. ), GADEL (F.), 1990- Dissolved arganic matter and UV absorption in a tropical hypersaline estuary. ( sous presse).
- STRICKLAND (J.D.H.), PARSONS (T.R.), 1972- A practical handbook of seawater analysis. *Bull. Fish. Res. Bd. Can.*, 167: 310 p.
- TREGUER (P.), LE CORRE (P.), 1974- Manuel d'analyse des sels nutritifs dans l'eau de mer (utilisation de l'autoanalyser Technican II). Université de Bretagne Occidentale: 60 p.

ANNEXES

PROTOCOLES DES ANALYSES DES SELS NUTRITIFS  
EFFECTUEES AU LABORATOIRE DE CHIMIE DU CRODT.

## DOSAGE DES NITRITES

### 1. PRINCIPE DE LA METHODE

Les ions nitrites forment un diazoïque avec la sulfanilamide en milieu acide ( $\text{pH} < 2$ ), puis ce diazoïque réagit avec le **N-naphtyl-éthylènediamine** pour former un composé rouge. Celui-ci absorbe à la longueur d'onde de 543 nm.

### 2. APPAREILLAGE

Spectrophotomètre BAUSCH & LOMB 2000 avec cuve de 10 cm de trajet optique.

### 3. REACTIFS

#### 3.1. R1: SOLUTION DE SULFANILAMIDE

Dans une fiole de 500 ml:

- Diluer 50 ml d'acide chlorhydrique concentré ( $d = 1.19$ ) dans environ 300 ml d'eau **déminéralisée**.

- Dissoudre 5 g de sulfanilamide ( $\text{C}_6\text{H}_8\text{N}_2\text{O}_2\text{S}$ ) dans cette solution.

- Compléter à 500 ml avec de l'eau déminéralisée.

Solution stable plusieurs mois.

#### 3.2. R2: SOLUTION DE N-NAPHTYL

Dissoudre 0,5 g de **N-naphtyl-1 éthylènediamine dichlorhydrate** ( $\text{C}_{10}\text{H}_7\text{NHCH}_2\text{CH}_2\text{NH}_2$ ,  $2\text{HCl}$ ,  $\text{CH}_3\text{OH}$ ) dans 500 ml d'eau **déminéralisée**.

Solution à conserver au froid et à l'abri de la lumière. La renouveler tous les mois ou dès qu'il y a changement de coloration.

#### 3.3. SOLUTION ETALON PRIMAIRE DE NITRITE (5 $\mu\text{atg N-NO}_2$ / ml)

Dissoudre 0,345 g de nitrite de sodium ( $\text{NaNO}_2$ ) dans 1 l d'eau déminéralisée et ajouter 1 ml de chloroforme.

Cette solution, conservée au froid et à l'abri de la lumière est stable 2 mois.

#### 3.4. SOLUTION ETALON SECONDAIRE (0,05 $\mu\text{atg N-NO}_2$ / ml)

Diluer 100 fois la solution primaire.

Cette solution ne se conserve pas et doit être préparée **extemporanément**.

#### 4. MODE OPERATOIRE

##### 4.1. PROCESSUS GENERAL

Dans **50** ml d'eau à analyser:

- Ajouter 1 ml du réactif 1 et **mélanger**.
- Laisser reposer 5 mn.
- Ajouter 1 ml du réactif 2 et mélanger.
- Attendre au moins 15 mn le développement de la coloration mais pas plus de **1h 30**.
- Mesurer **l'absorbance** en cuve de **10** cm à 543 nm, en prenant de l'eau déminéralisée comme référence: soit A cette valeur.

##### 4.2. **GAMME** ETALON

Dans des fioles de **50** ml introduire **0,1- 0,2- 0,5- 0,7-** 1 ml de la solution étalon secondaire et compléter à 50 ml avec de l'eau **déminéralisée** afin d'obtenir une gamme de concentration de **0,1- 0,2- 0,5- 0,7- 1** uatg **N-NO<sub>2</sub> / 1**.

Faire l'analyse de chacun des étalons en suivant le processus **général** du paragraphe 4.1.

On obtient une droite d'étalonnage donnant **l'absorbance** en fonction de la concentration. Soit P la pente de cette droite.

##### 4.3. BLANCS

###### 4.3.1. Blanc de turbidité

C'est **l'absorbance** de l'échantillon brut mesurée par rapport à l'eau déminéralisée: soit Bt cette valeur.

###### 4.3.2. Blanc des réactifs

C'est **l'absorbance** produite par les réactifs eux mêmes.  
Prendre **50** ml d'eau déminéralisée et y ajouter les réactifs comme pour une analyse normale (§ 4.1.). Faire 3 déterminations et mesurer **l'absorbance** par rapport à l'eau déminéralisée: soit Br la moyenne de ces valeurs.

#### 5. CALCULS

Soit:

- A **l'absorbance** de l'échantillon traité,
- Bt le blanc de turbidité,
- Br **l'absorbance** moyenne des blancs réactifs,
- P la pente de la droite d'étalonnage (absorbance en fonction de la concentration).

L'**absorbance** nette est:  $D = A - Bt - Br$

La concentration en uatg **N-NO<sub>2</sub> / 1** est:  $C = D/P$



DOSAGE DES NITRATES ET DES **NITRITES**1. PRINCIPE DE LA METHODE

Les ions nitrates sont réduits en ions nitrites par contact avec des copeaux de cadmium en présence de chlorure d'ammonium. Les ions nitrites ainsi obtenus et les nitrites également présents dans **l'échantillon** forment un diazoïque avec la sulfanilamide en milieu acide, puis ce diazoïque réagit avec le N-naphtyl-éthylènediamine pour former un composé rouge. Celui-ci absorbe à la longueur d'onde de 543 nm.

2. APPAREILLAGE

Spectrophotomètre BAUSCH & LOMB 2000 avec cuve de 1 cm de trajet optique.

Agitateur avec tubes de 10 ml à bouchons vissés.

3. REACTIFS3.1. **R1**: SOLUTION DE SULFANILAMIDE

Même **réactif** que pour le dosage des nitrites (§ 3.1.).

3.2. **R2**: SOLUTION DE N-NAPHTYL

Même réactif que pour le dosage des nitrites (§ 3.2.).

3.3. SOLUTION DE CHLORURE D'AMMONIUM A 250 **g/l**

Dissoudre 250 g de chlorure d'ammonium dans 1 l d'eau déminéralisée.

3.4. SOLUTION ETALON PRIMAIRE DE NITRATE (10  $\mu$ atg **N-NO<sub>3</sub>** / ml)

Dissoudre 1,012 g de nitrate de potassium (**KNO<sub>3</sub>**) dans 1 l d'eau déminéralisée et ajouter 1 ml de chloroforme.

Cette solution, **conservée** au froid et à l'abri de la lumière est stable plusieurs mois.

## 3.5. SOLUTION ETALON SECONDAIRE

Diluer 100 fois la solution primaire.

Cette solution ne se conserve pas et doit **être** préparée extemporanément.

#### 4. PREPARATION DU CADMIUM

##### 4.1. REACTIFS

##### 4.1.1. Solution de chlorure d'ammonium 0,1M

Dissoudre 5,345 g de chlorure d'ammonium ( $\text{NH}_4\text{Cl}$ ) dans 1 l d'eau déminéralisée.

##### 4.1.2. Solution de chlorure mercurisé

Préparer une solution à 10,10 g de chlorure mercurique ( $\text{HgCl}_2$ ) par litre dans de l'eau déminéralisée.

##### 4.1.3. Solution d'acide chlorhydrique 2N

Diluer 32 ml d'acide chlorhydrique concentré ( $d = 1,19$ ) dans 200 ml d'eau déminéralisée.

##### 4.1.4. Solution d'acide nitrique 0,3N

Diluer 2,6 ml d'acide nitrique ( $d = 1,50$ ) dans 200 ml d'eau déminéralisée.

##### 4.1.5. Solution de sulfate de cuivre 0,08M

Dissoudre 4 g de sulfate de cuivre ( $\text{CuSO}_4, 5\text{H}_2\text{O}$ ) dans 200 ml d'eau déminéralisée.

##### 4.2. PREPARATION DU CADMIUM

Deux méthodes ont été utilisées:

##### 4.2.1. Méthode 1

- Prendre environ 50 g de cadmium en grains de 0.5 à 2 mm de diamètre.

- Traiter le cadmium par environ 100 ml de solution de chlorure mercurique en agitant 3 mn.

- Laver abondamment à l'eau déminéralisée jusqu'à ce qu'il n'y ait plus de particules fines en suspension.

- Conserver le cadmium ainsi traité dans la solution de chlorure d'ammonium 0,1M.

##### 4.2.2. Méthode 2

- Prendre environ 50 g de cadmium en grains de 0.5 à 2 mm de diamètre.

- Laver à l'acide chlorhydrique 2N puis rincer à l'eau déminéralisée.

- Laver à l'acide nitrique 0,3N puis rincer à l'eau déminéralisée.

- Traiter le cadmium par environ 100 ml de solution de sulfate de cuivre en agitant jusqu'au virage de la solution du bleu au noir.

- Laver abondamment à l'eau déminéralisée jusqu'à ce qu'il n'y ait plus de particules fines en suspension.

- Conserver le cadmium ainsi traité dans la solution de chlorure d'ammonium 0,1M.

## 5. MODE OPERATOIRE

### 5.1. PROCESSUS GENERAL

Dans un tube de 10 ml à bouchon **vissé**:

- **Mettre** 5 ml d'eau à analyser.
- Ajouter environ 1 g de cadmium traité.
- Ajouter **0,1** ml de solution de chlorure d'ammonium à 250

g/l.

- Agiter pendant **30** mn.
- Prélever une aliquote de **2,5** ml de cette solution.

Le processus est alors identique à celui **utilisé** pour le dosage des ions nitrites. Dans cette aliquote de **2,5** ml:

- Ajouter **0,05** ml du **réactif 1** et **mélanger**.
- Laisser reposer 5 mn.
- Ajouter **0,05** ml de réactif 2 et mélanger.
- Attendre au moins 15 mn le développement de la coloration

mais pas plus de **1h 30**.

- Mesurer l'**absorbance** en cuve de 1 cm à 543 nm, en prenant de l'eau **déminéralisée** comme **référence**: soit A cette valeur.

### 5.2. GAMME ETALON

Dans des fioles de 50 ml introduire **0,5- 1- 2- 3- 4** ml de la solution étalon secondaire et compléter à 50 ml avec de l'eau déminéralisée afin d'obtenir une gamme de concentration de **1- 2- 4- 6- 8** uatg **N-NO<sub>3</sub>** / l.

Faire l'analyse de chacun des étalons en suivant le processus général du paragraphe 5.1.

On obtient une droite d'étalonnage donnant l'**absorbance** en fonction de la concentration. Soit P la pente de cette droite.

### 5.3. BLANCS

#### 5.3.1. Blanc de turbidité

C'est l'**absorbance** de l'échantillon brut mesurée par rapport à l'eau déminéralisée: soit Bt cette valeur.

#### 5.3.2. Blanc des réactifs

C'est l'**absorbance** produite par les réactifs eux mêmes.

Prendre 5 ml d'eau déminéralisée et suivre le processus général (§ 5.1.) comme pour une analyse normale. Faire 3 déterminations et mesurer l'**absorbance** par rapport à l'eau déminéralisée: soit Br la moyenne de ces valeurs.

6. CALCUL

Soit:

- A l'**absorbance** de l'échantillon traité,
- Bt le blanc de turbidité,
- Br l'**absorbance** moyenne des blancs réactifs,
- P la pente de la droite d'étalonnage (**absorbance** en fonction de la concentration).

L'**absorbance** nette est:  $D = A - Bt - Br$

La concentration en uatg **N-NO<sub>3</sub>** / l est:  $C = D/P$

## DOSAGE DES SILICATES

1. PRINCIPE DE LA METHODE

Les silicates réagissent avec le molybdate pour former un complexe silice-molybdique jaune. Les phosphates réagissent également avec le molybdate mais les complexes formés sont détruits par l'acide oxalique. Le complexe silice-molybdique est réduit par le métol en un composé bleu qui permet un dosage colorimétrique.

2. APPAREILLAGE

Spectrophotomètre BAUSCH & LOMB 2000 avec cuve de 1 cm de trajet optique.

3. REACTIFS

## 3.1. R1: MOLYBDATE

Dans une fiole de 500 ml:

- Dissoudre 4 g de paramolybdate d'ammonium  $(\text{NH}_4)_6 \text{Mo}_7 \text{O}_{24} \cdot 4\text{H}_2\text{O}$  dans environ 300 ml d'eau distillée.
- Ajouter 12 ml d'acide chlorhydrique concentré.
- Compléter à 500 ml avec de l'eau distillée.

Cette solution peut se conserver en flacon de polyéthylène à l'abri de la lumière.

## 3.2. SOLUTION DE METOL-SULFITE

Dans une fiole de 500 ml:

- Dissoudre 6 g de sulfite de sodium **anhydre**  $(\text{Na}_2 \text{SO}_3)$ .
- Ajouter 10 g de métol (sulfate de p-méthylaminophenol,  $\text{C}_{14} \text{H}_{20} \text{N}_2 \text{O}_6 \text{S}$ ).
- Compléter à 500 ml avec de l'eau distillée.

Cette solution se détériore en deux à trois semaines en prenant une couleur sombre.

## 3.3. SOLUTION D'ACIDE OXALIQUE

Dissoudre 50 g d'acide oxalique  $(\text{C}_2 \text{H}_2 \text{O}_4, 2\text{H}_2\text{O})$  dans 500 ml d'eau distillée.

Cette solution reste stable **indéfiniment**.

### 3.4. SOLUTION D'ACIDE SULFURIQUE A 50%

Ajouter 250 ml d'acide sulfurique concentré ( $d=1,84$ ) à 250 ml d'eau **distillée**.

### 3.5. R2: REDUCTEUR

Pour obtenir 300 ml de ce réactif, mélanger dans l'ordre les solutions suivantes:

- 100 ml de solution de métol-sulfite.
- 60 ml de solution d'acide oxalique.
- 60 ml d'acide sulfurique à 50%.
- 80 ml d'eau distillée.

Cette solution doit être préparée extemporanément.

### 3.6. SOLUTION ETALON PRIMAIRE DE SILICIUM (5 uatg Si / ml)

Dissoudre 0,960 g d'hexafluorosilicate de sodium ( $\text{Na}_2\text{SiF}_6$ ) dans 1 l d'eau distillée (cette dissolution peut être lente aussi est il conseillé d'écraser les agrégats dans un **bécher** en plastique afin de l'accélérer), et ajouter 1 ml de chloroforme.

Cette solution, conservée en flacon plastique au froid et à l'abri de la lumière est stable plusieurs mois.

### 3.7. SOLUTION ETALON SECONDAIRE (0,5 uatg Si / ml)

Diluer **10** fois la solution primaire.

Cette solution ne se conserve pas et doit être préparée extemporanément.

## 4. MODE OPERATOIRE

### 4.1. PROCESSUS GENERAL

En amont du barrage de **Diama**, les concentrations en silicate étant élevées, chaque échantillon a dû être dilué 5 fois avec de l'eau distillée.

Dans un tube de 10 ml:

- Introduire 2 ml de réactif 1.
- Ajouter 5 ml d'échantillon dilué et mélanger.
- Laisser réagir 10 mn. Ce temps de réaction doit rester le même pour tous les échantillons et étalons à analyser.
- Ajouter 3 ml de réactif 2 et mélanger.
- Attendre 2 heures et mesurer **l'absorbance** en cuve de 1 cm à 81.0 nm en prenant l'eau distillée comme référence: Soit A cette valeur.

## 4.2. GAMME ETALON

Dans des fioles de 50 ml introduire 1- 2- 3- 4 - 5 ml de solution étalon secondaire et compléter à 50 ml avec de l'eau distillée afin d'obtenir une gamme de concentration de 10- 20- 30- 40- 50 uatg Si / l.

Faire l'analyse de chacun des étalons en suivant le processus **général** du paragraphe 4.1. (sans la dilution).

On obtient une droite d'étalonnage donnant **l'absorbance** en fonction de la concentration. Soit P la pente de cette droite.

## 4.3. BLANCS

4.3.1. Blanc de turbidité

C'est **l'absorbance** de l'échantillon dilué par rapport à l'eau distillée: soit Bt cette **valeur**.

4.3.2. Blanc des réactifs

C'est **l'absorbance** produite par les réactifs eux mêmes.

Prendre 5 ml d'eau distillée et y ajouter les réactifs comme pour une analyse normale (§ 4.1.). Faire 3 déterminations et mesurer **l'absorbance** par rapport à l'eau distillée: soit Br la moyenne de ces valeurs.

5. CALCULS

Soit:

- A **l'absorbance** de l'échantillon traité (dilué 5 fois),
- Bt le blanc de turbidité,
- Br le blanc réactif moyen,
- P la pente de la droite d'étalonnage (**absorbance** en fonction de la **concentration**).

L'**absorbance** nette est:  $D = A - Bt - Br$

La concentration en uatg Si / l est:  $C = (D/P)*5$

DOSAGE DU **PHOSPHORE MINERAL** DISSOUS1. PRINCIPE DE LA METHODE

Les ions phosphates réagissent avec le molybdate d'ammonium, en présence d'antimoine, pour former un complexe phospho-molybdique jaune. Celui ci est réduit par l'acide ascorbique en un composé bleu qui permet un dosage **colorimétrique**.

2.. APPAREILLAGE

**Spectrophotomètre** BAUSCH & LOMB 2000 avec cuve de 10 cm de trajet optique.

3. REACTIFS

## 3.1. MOLYBDATE

Dissoudre 15 g de paramolybdate d'ammonium  $(\text{NH}_4)_6\text{Mo}_7\text{O}_{24} \cdot 4\text{H}_2\text{O}$  dans 500 ml d'eau déminéralisée.

Cette solution peut se conserver en flacon polyéthylène à l'abri de la **lumière**.

## 3.2. SOLUTION D'ACIDE SULFURIQUE

Ajouter, avec précaution, 140 ml d'acide sulfurique (densité **1,84**) dans 900 ml d'eau déminéralisée.

## 3.3. SOLUTION D'ACIDE ASCORBIQUE

Dissoudre 27 g d'acide ascorbique  $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_6$  dans 500 ml d'eau déminéralisée.

Cette solution peut se conserver plusieurs mois au congélateur.

3.4. SOLUTION DE **TARTRATE**

Dissoudre **0,34** g d'oxytartrate de potassium et d'**antimoine(III)**  $\text{K}(\text{SbO})\text{C}_4\text{H}_4\text{O}_6$  dans 250 ml d'eau déminéralisée, en chauffant si nécessaire.

Cette solution peut se conserver plusieurs mois au réfrigérateur.



### 3.5. MELANGE- REACTIF

Mélanger les réactifs ci-dessus dans les proportions suivantes:

- 100 ml de solution de molybdate d'ammonium,
- 250 ml de solution d'acide sulfurique,
- 100 ml de solution d'acide ascorbique,
- 50 ml de solution de tartrate.

Ce mélange ne **se** conserve pas plus de **6 heures** et doit être préparé extemporanément.

### 3.6. SOLUTION ETALON PRIMAIRE DE PHOSPHATE (5 uatg de P / ml}

Après séchage à l'étuve et passage au **disséccateur**, peser **0,6805 g** de dihydrogénophosphate de potassium **anhydre** ( $\text{KH}_2\text{PO}_4$ ). Dissoudre celui-ci dans 1 l d'eau déminéralisée et **ajouter 1 ml** de chloroforme.

Cette solution peut se conserver plusieurs mois au réfrigérateur.

### 3.7. SOLUTION ETALON SECONDAIRE DE PHOSPHATE (0,05 uatg P / ml)

Diluer 100 fois la solution primaire.

Cette solution ne se conserve pas et doit être **préparée** extemporanément.

## 4. MODE OPERATOIRE

### 4.1. PROCESSUS GENERAL

Dans 50 ml d'eau à analyser:

- Ajouter 5 ml de mélange réactif et homogénéiser,
- Attendre 1 heure le développement de la coloration,
- Mesurer l'**absorbance** en cuve de 10 cm à 827 nm (le maximum d'absorption est à 885 nm, la mesure à 827 nm est **due** aux limites de notre appareil), en prenant de l'eau **déminéralisée** comme **référence**: soit A cette **valeur**.

### 4.2. GAMME ETALON

Dans des fioles de 50 ml introduire **0,5- 1- 1,5- 2- 3 ml** de la solution étalon secondaire et compléter à **50 ml** avec de l'eau déminéralisée afin d'obtenir une gamme de concentration de **0,5- 1- 1,5- 2- 3 uatg P-PO<sub>4</sub> / l**.

Faire l'analyse de chacun des étalons en suivant le processus général du paragraphe 4.1.

On obtient une droite d'étalonnage donnant l'**absorbance** en fonction de la concentration. Soit P la pente de cette droite.

## 4.3. BLANCS

4.3.1. Blanc de turbidité

C'est l'**absorbance** de l'échantillon brut mesurée par rapport à l'eau **déminéralisée**: soit Bt cette valeur.

4.3.2. Blanc des réactifs

C'est l'**absorbance** produite par les réactifs eux mêmes.  
Prendre 50 ml d'eau déminéralisée et y ajouter les réactifs comme pour une analyse normale (§ 4.1.). Faire 3 déterminations et mesurer l'**absorbance** par rapport à l'eau déminéralisée: soit Br la moyenne de ces valeurs.

5. CALCULS

Soit:

- A l'**absorbance** de l'échantillon traité,
- Bt le blanc de turbidité,
- Br l'**absorbance** moyenne des blancs réactifs,
- P la pente de la droite d'étalonnage (**absorbance** en fonction de la concentration).

L'**absorbance** nette est:  $D = A - Bt - Br$

La concentration en uatg P-PO<sub>4</sub> / l est:  $C = D/P$