

CONVENTIONS  
SCIENCES DE LA MER  
OCÉANOGRAPHIE

N° 7

1995

Suivi des rejets de bassins aquacoles de la station  
IFREMER de Saint-Vincent, (Nouvelle-Calédonie) de  
janvier à juin 1994

Hugues LEMONNIER  
Sylvain BONNET  
Yves VERAN

**CONVENTIONS**

**SCIENCES DE LA MER**

**OCÉANOGRAPHIE**

**n° 7**

**1995**

**Suivi des rejets de bassins aquacoles de la station  
IFREMER de Saint-Vincent, (Nouvelle-Calédonie)  
de janvier à juin 1994**

**\*\* Hugues LEMONNIER**

**\* Sylvain BONNET**

**\*\* Yves VERAN**

**\* ORSTOM, Nouméa**

**\*\* IFREMER, Nouméa**

**Présentation de données obtenues dans le cadre d'une convention signée  
entre l'ORSTOM et le GIE-RA (Groupement d'Intérêt Economique  
"Recherches Aquacoles"), filiale de l'IFREMER**



**L'INSTITUT FRANÇAIS DE RECHERCHE SCIENTIFIQUE  
POUR LE DÉVELOPPEMENT EN COOPÉRATION**

**CENTRE DE NOUMÉA**

© ORSTOM, Nouméa, 1995

Lemonnier, H.  
/Bonnet, S.  
Veran, Y.

Suivi des rejets de bassins aquacoles de la station IFREMER de Saint-Vincent,  
(Nouvelle-Calédonie) de janvier à juin 1994

Nouméa : ORSTOM. Avril 1995. 29 p.  
*Conv. : Sci. Mer ; Océanogr. ; 7*

Ø40AQUAC

AQUACULTURE ; CHIMIE DE L'EAU ; CREVETTE ; ELEVAGE ; MATIERE ORGANIQUE ;  
MATIERE MINERALE ; EAU ; ENVIRONNEMENT ; DENSITE / NOUVELLE CALEDONIE

Imprimé par le Centre ORSTOM  
Avril 1995

 ORSTOM Nouméa  
REPROGRAPHIE

# **SOMMAIRE**

## **Introduction**

## **Matériel et méthodes d'analyse**

### **1. La colonne d'eau**

- 1.1. Analyses des sels nutritifs
- 1.2. Dosage des matières en suspension et de la matière organique particulaire
- 1.3. Dosage de la chlorophylle-a et des phéopigments

### **2. Le sédiment**

- 2.1. Teneur en eau et perte au feu
- 2.2. Analyses des sels nutritifs des eaux interstitielles et de l'ammonium échangeable

## **Résultats**

### **1. La colonne d'eau**

#### **1.1. Evolution des paramètres sestoniques de la colonne d'eau**

- 1.1.1. Les matières en suspension
- 1.1.2. Les matières organiques particulières
- 1.1.3. La fraction organique du seston
- 1.1.4. La chlorophylle-a et les phéopigments

#### **1.2. Evolution des éléments dissous de la colonne d'eau**

- 1.2.1 Les composés azotés
  - 1.2.1.1. L'azote ammoniacal
  - 1.2.1.2. Les nitrates
  - 1.2.1.3. les nitrites
  - 1.2.1.4. L'azote organique
- 1.2.2. Les composés phosphorés
  - 1.2.2.1. Le phosphore minéral
  - 1.2.2.2. Le phosphore organique

### **2. Le sédiment**

#### **2.1. Teneur en eau et perte au feu du sédiment**

#### **2.2. Les composés azotés**

- 2.2.1. L'azote ammoniacal
- 2.2.2. L'azote organique et nitreux

#### **2.3. Les composés phosphorés**

## **Bibliographie**

## Introduction

La Nouvelle Calédonie est l'objet d'un développement aquacole important concernant une espèce de crevette de mer (*Penaeus stylirostris*). La production territoriale a été chiffrée à 700 tonnes pour l'année 1994 pour une surface d'élevage de 280 hectares. Ce type d'aquaculture, pratiquée sur le territoire, est dite semi-intensive et nécessite un apport d'aliment pour compléter la production naturelle, qui à elle seule, ne permet pas de satisfaire la totalité des besoins trophiques des élevages. Cet apport entraîne un enrichissement de l'eau et du sédiment en matières organiques et minérales qui sont en partie exportées vers le littoral lors des échanges d'eau. Or, on ne dispose pas aujourd'hui de données suffisantes d'un point de vue quantitatif ou qualitatif permettant d'estimer l'impact des rejets sur l'environnement. C'est dans cette optique qu'un programme "Aquaculture-Environnement" a été développé entre les provinces Nord et Sud et l'IFREMER dans le cadre du contrat de plan n° 90/1211049/YP. En finalité, l'objectif est de déterminer les densités d'élevage permettant les meilleurs rapports entre la production de crevettes et la production de déchets susceptibles de nuire à l'activité. Il s'agit de déterminer les paramètres visant à la mise en place d'une activité pérenne intégrée au milieu.

En 1992, une première série d'expérimentation a été lancée à la station d'aquaculture de Saint-Vincent (SASV) sur les bassins 2 à 7. Le but était de quantifier la production des différentes formes de déchets générés au cours d'un cycle d'élevage en fonction des densités en animaux. Cette première étude, préliminaire a permis de dégager un certain nombre d'hypothèses (Martin *et al*, 1992) qu'il s'agit de vérifier. C'est la raison pour laquelle une deuxième série d'expérimentation a été lancée en décembre 1993 sur six bassins de 1500 m<sup>2</sup> de la SASV.

Ce rapport présente les résultats concernant l'ensemble des analyses chimiques réalisées dans le laboratoire de chimie-océanographie du centre ORSTOM de Nouméa. Une première partie portera sur l'évolution temporelle des paramètres chimiques de la colonne d'eau, une deuxième sur les paramètres chimiques du sédiment mesurés au cours de trois campagnes (état 0, état intermédiaire et l'état final).

## **Matériel et méthodes d'analyse**

### **1. La colonne d'eau**

#### **1.1. Analyses des sels nutritifs**

L'analyse des sels nutritifs a été effectuée par dosages colorimétriques sur une chaîne d'auto-analyse à flux continu (Treguer et Le Corre, 1975) de marque Technicon, suivant les méthodes de Benschneider et Robinson (1952) pour les nitrites, Wood *et al* (1967) pour l'ensemble nitrates-nitrites, Murphy et Riley (1962) pour les phosphates et Koroleff (1969) pour l'azote ammoniacal.

Les dosages de l'azote organique et du phosphore organique ont été réalisés sur chaîne Technicon après une irradiation par U.V. des échantillons dans des tubes de quartz pendant 2h30, avec une lampe de 1500 W. (Armstrong et Tibbitts, 1968).

#### **1.2. Dosage des matières en suspension et de la matière organique particulaire**

Le seston total (matières en suspension MES) est déterminé par filtration sur membrane Whatman GF/C 47 mm de diamètre préalablement calcinée. Les fractions organiques (matières organiques particulières MOP) et minérales sont mesurées après une calcination au four à moufle à 450°C pendant 4 heures.

#### **1.3. Dosage de la chlorophylle-a et des phéopigments**

La méthode consiste à mesurer la fluorescence (Le Bouteiller *et al*, 1992) par un fluorimètre Turner 112, à 665 nm, avant et après l'acidification d'un extrait méthanolique de pigments. La chlorophylle-a et les phéopigments ont été analysés après filtration des échantillons sur filtres Whatman GF/C 25 mm de diamètre.

### **2. Le sédiment**

#### **2.1. Teneur en eau et perte au feu**

La teneur en eau a été déterminée par différence de poids après dessiccation à 60°C pendant 7 jours. La matière organique a été déterminée par différence de poids après une crémation au four à moufle pendant 4 heures à 550°C.

#### **2.2. Analyses des sels nutritifs des eaux interstitielles et de l'ammonium échangeable**

Les échantillons sont centrifugés à 2000 G pendant 30 minutes. Le surnageant est ensuite analysé au Technicon pour déterminer les concentrations en sels nutritifs. L'ammonium échangeable est extrait du culot par addition de chlorure de potassium normal selon la méthode de Blackburn et Henriksen (1983). Suite à une agitation, une deuxième centrifugation à 2000 G pendant 30 minutes est réalisée. Le surnageant est récupéré et analysé au Technicon.

## **Résultats**

### **1. La colonne d'eau**

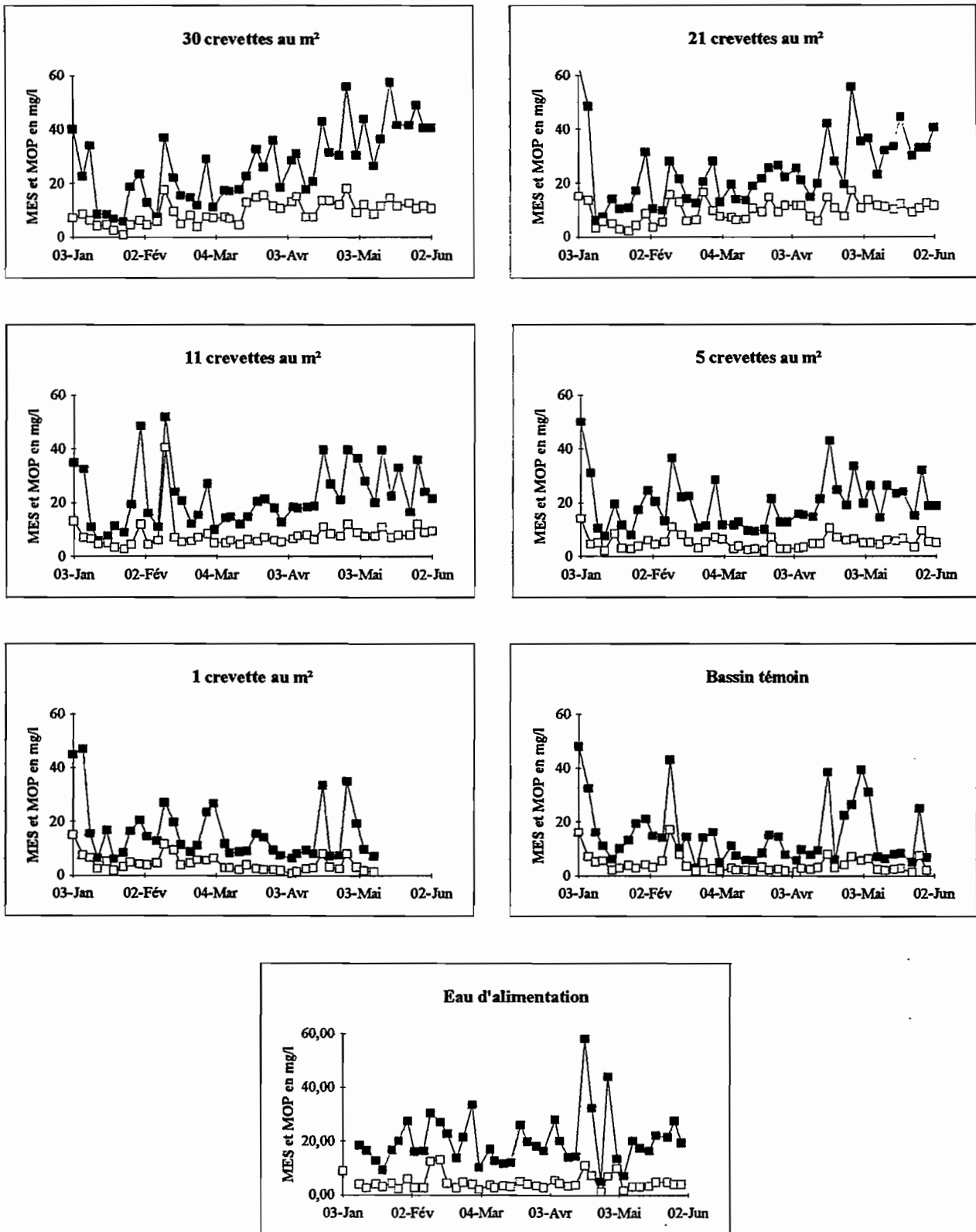
#### **1.1. Evolution des paramètres sestoniques de la colonne d'eau**

##### **1.1.1. Les matières en suspension**

##### **1.1.2. Les matières organiques particulières**

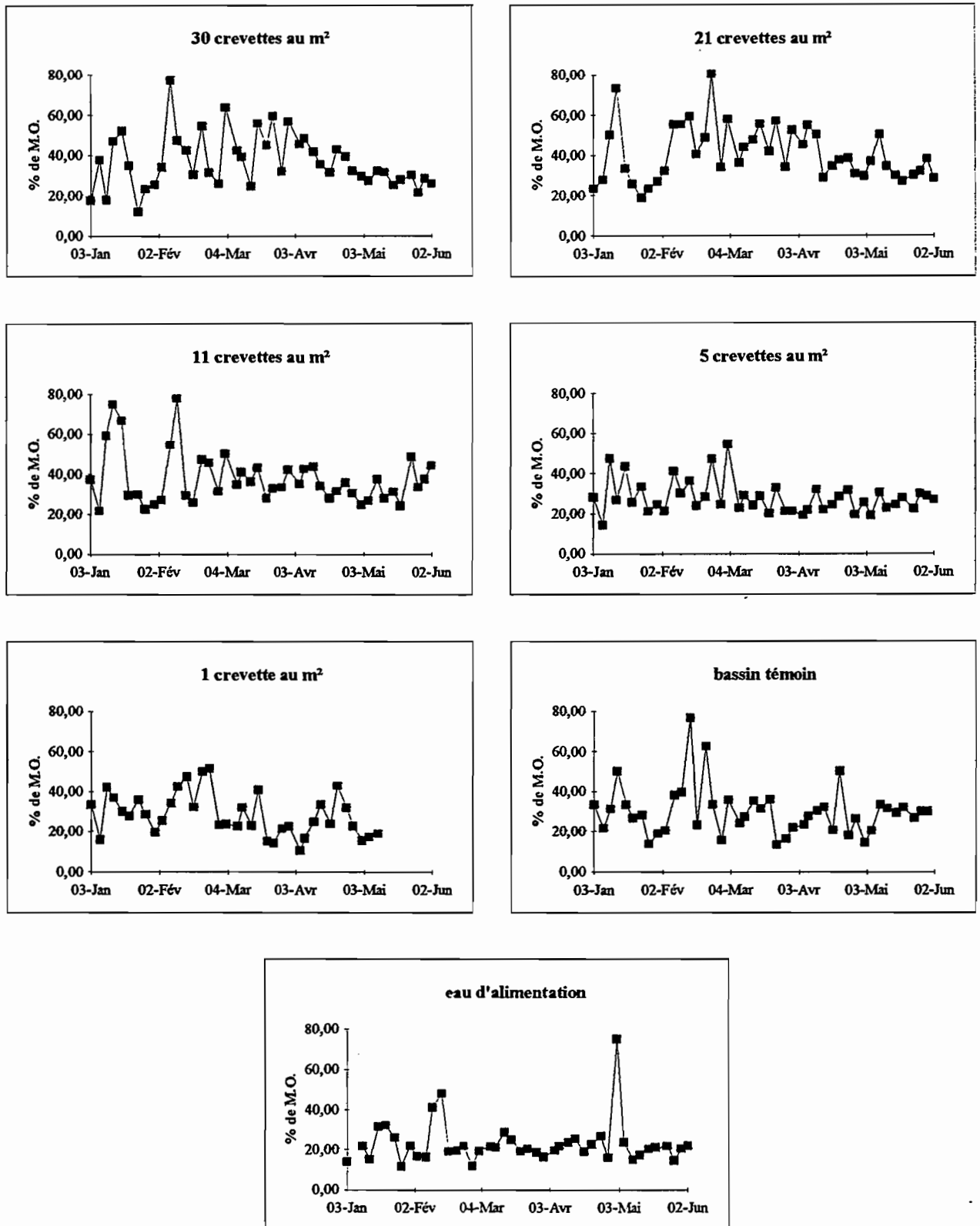
##### **1.1.3. La fraction organique du seston**

**Figure 1 : Evolution journalière des concentrations en matières en suspension MES ■ et en matières organiques particulaires MOP □ dans les différents bassins au cours d'un cycle d'élevage**





**Figure 2 : Evolution du pourcentage de matière organique, contenu dans les matières en suspension, des eaux d'évacuation et de l'eau d'alimentation des bassins d'élevage**



**Tableau 1** : Matières en suspension (MES), matières organiques particulières (MOP), matières minérales (MM) et pourcentage de matières organiques (% MO) contenus dans les eaux d'évacuations des bassins à différentes densités d'élevage

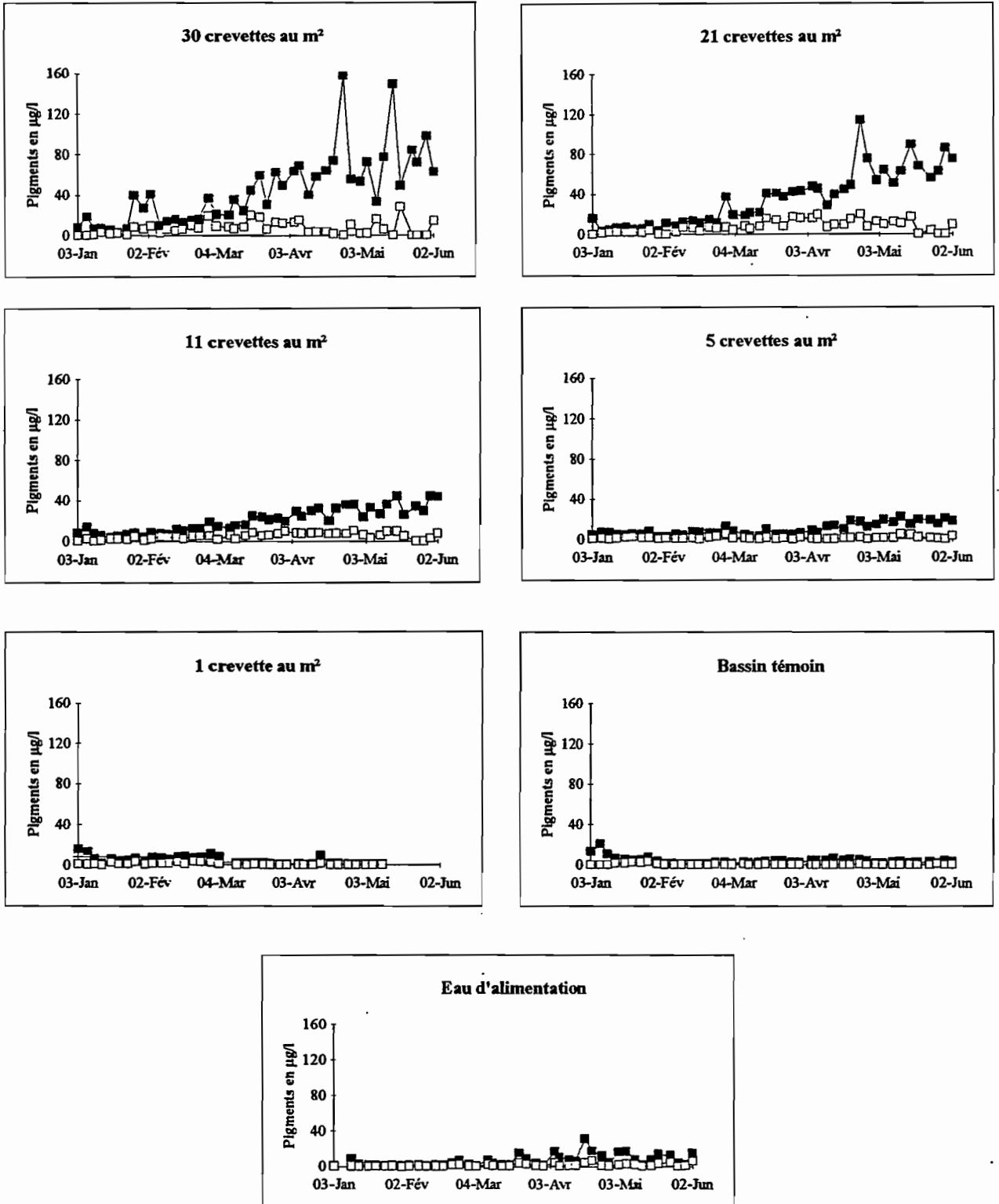
Date	30 crevettes/m <sup>2</sup>				21 crevettes/m <sup>2</sup>				11 crevettes/m <sup>2</sup>			
	MES mg/l	MOP mg/l	MM mg/l	MO %	MES	MOP	MM	MO	MES	MO	MM	MO
03-Jan	40,00	7,00	33,00	17,50	64,00	15,00	49,00	23,44	35,00	13,00	22,00	37,14
07-Jan	22,50	8,50	14,00	37,78	48,50	13,50	35,00	27,84	32,50	7,00	25,50	21,54
10-Jan	34,00	6,00	28,00	17,65	6,00	3,00	3,00	50,00	11,00	6,50	4,50	59,09
13-Jan	8,50	4,00	4,50	47,06	7,50	5,50	2,00	73,33	6,00	4,50	1,50	75,00
17-Jan	8,33	4,33	4,00	52,00	14,00	4,67	9,33	33,33	7,50	5,00	2,50	66,67
20-Jan	6,67	2,33	4,33	35,00	10,33	2,67	7,67	25,81	11,33	3,33	8,00	29,41
24-Jan	5,67	0,67	5,00	11,76	10,67	2,00	8,67	18,75	9,00	2,67	6,33	29,63
27-Jan	18,67	4,33	14,33	23,21	17,00	4,00	13,00	23,53	19,33	4,33	15,00	22,41
31-Jan	23,50	6,00	17,50	25,53	31,50	8,50	23,00	26,98	48,50	12,00	36,50	24,74
03-Fév	12,67	4,33	8,33	34,21	10,33	3,33	7,00	32,26	16,00	4,33	11,67	27,08
07-Fév	7,33	5,67	1,67	77,27	9,67	5,33	4,33	55,17	11,00	6,00	5,00	54,55
10-Fév	37,00	17,50	19,50	47,30	28,00	15,50	12,50	55,36	52,00	40,50	11,50	77,88
14-Fév	22,00	9,33	12,67	42,42	21,33	12,67	8,67	59,38	24,00	7,00	17,00	29,17
17-Fév	15,33	4,67	10,67	30,43	14,00	5,67	8,33	40,48	20,67	5,33	15,33	25,81
21-Fév	14,67	8,00	6,67	54,55	12,33	6,00	6,33	48,65	12,00	5,67	6,33	47,22
24-Fév	11,67	3,67	8,00	31,43	20,33	16,33	4,00	80,33	15,33	7,00	8,33	45,65
28-Fév	29,00	7,50	21,50	25,86	28,00	9,50	18,50	33,93	27,00	8,50	18,50	31,48
03-Mar	11,00	7,00	4,00	63,64	12,67	7,33	5,33	57,89	10,00	5,00	5,00	50,00
08-Mar	17,33	7,33	10,00	42,31	19,33	7,00	12,33	36,21	14,33	5,00	9,33	34,88
10-Mar	17,00	6,67	10,33	39,22	13,67	6,00	7,67	43,90	14,67	6,00	8,67	40,91
14-Mar	17,67	4,33	13,33	24,53	13,33	6,33	7,00	47,50	12,00	4,33	7,67	36,11
17-Mar	22,67	12,67	10,00	55,88	18,67	10,33	8,33	55,36	14,67	6,33	8,33	43,18
21-Mar	32,67	14,67	18,00	44,90	21,50	9,00	12,50	41,86	20,33	5,67	14,67	27,87
24-Mar	26,00	15,50	10,50	59,62	25,50	14,50	11,00	56,86	21,33	7,00	14,33	32,81
28-Mar	36,00	11,50	24,50	31,94	26,50	9,00	17,50	33,96	18,00	6,00	12,00	33,33
31-Mar	18,50	10,50	8,00	56,76	22,00	11,50	10,50	52,27	12,67	5,33	7,33	42,11
05-Avr	28,50	13,00	15,50	45,61	25,50	11,50	14,00	45,10	18,50	6,50	12,00	35,14
07-Avr	31,00	15,00	16,00	48,39	21,00	11,50	9,50	54,76	18,00	7,67	10,33	42,59
11-Avr	17,67	7,33	10,33	41,51	14,67	7,33	7,33	50,00	18,33	8,00	10,33	43,64
14-Avr	20,67	7,33	13,33	35,48	19,67	5,67	14,00	28,81	18,67	6,33	12,33	33,93
18-Avr	43,00	13,50	29,50	31,40	42,00	14,50	27,50	34,52	39,50	11,00	28,50	27,85
21-Avr	31,50	13,50	18,00	42,86	28,00	10,50	17,50	37,50	27,00	8,50	18,50	31,48
25-Avr	30,50	12,00	18,50	39,34	19,50	7,50	12,00	38,46	21,00	7,50	13,50	35,71
28-Avr	56,00	18,00	38,00	32,14	55,50	17,00	38,50	30,63	39,50	12,00	27,50	30,38
02-Mai	30,50	9,00	21,50	29,51	35,50	10,50	25,00	29,58	36,50	9,00	27,50	24,66
05-Mai	44,00	12,00	32,00	27,27	36,50	13,50	23,00	36,99	28,00	7,50	20,50	26,79
09-Mai	26,50	8,50	18,00	32,08	23,00	11,50	11,50	50,00	20,00	7,50	12,50	37,50
12-Mai	36,50	11,50	25,00	31,51	32,00	11,00	21,00	34,37	39,50	11,00	28,50	27,85
16-Mai	57,50	14,50	43,00	25,22	33,50	10,00	23,50	29,85	22,50	7,00	15,50	31,11
19-Mai	41,50	11,50	30,00	27,71	44,50	12,00	32,50	26,97	33,00	8,00	25,00	24,24
24-Mai	41,50	12,50	29,00	30,12	30,00	9,00	21,00	30,00	16,50	8,00	8,50	48,48
27-Mai	49,00	10,50	38,50	21,43	33,00	10,50	22,50	31,82	36,00	12,00	24,00	33,33
30-Mai	40,50	11,50	29,00	28,40	33,00	12,50	20,50	37,88	24,00	9,00	15,00	37,50
02-Jun	40,50	10,50	30,00	25,93	40,50	11,50	29,00	28,40	21,50	9,50	12,00	44,19

**Tableau 2** : Matières en suspension (MES), matières organiques particulières (MOP), matières minérales (MM) et pourcentage de matières organiques (% MO) contenus dans les eaux d'évacuations et dans l'eau d'alimentation des bassins à différentes densités d'élevage

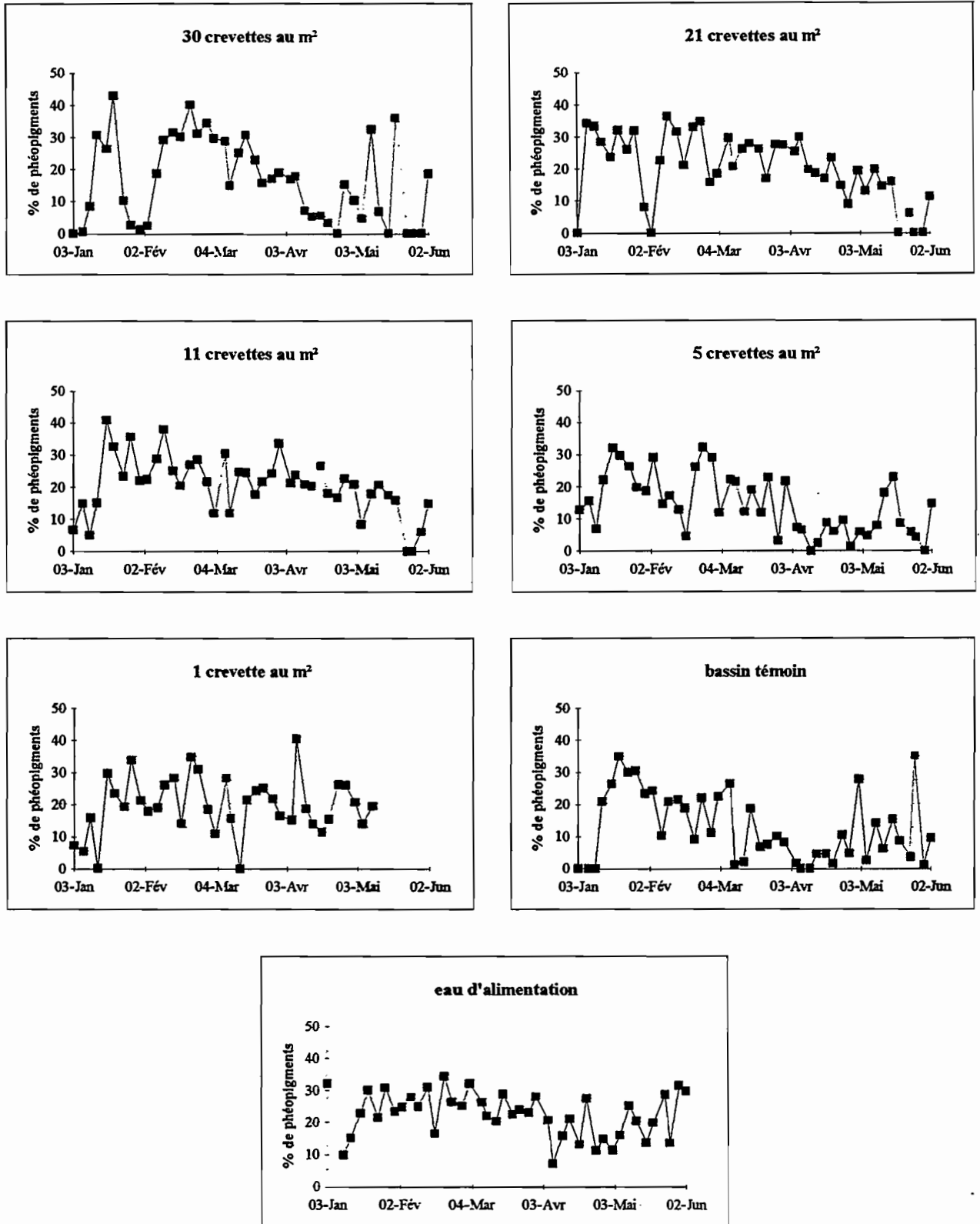
Date	5 crevettes au m <sup>2</sup>				1 crevette au m <sup>2</sup>				Bassin témoin				Eau d'alimentation			
	MES mg/l	MOP mg/l	MM mg/l	MO %	MES	MOP	MM	MO	MES	MOP	MM	MO	MES	MOP	MM	MO
03-Jan	50,00	14,00	36,00	28,00	45,00	15,00	30,00	33,33	48,00	16,00	32,00	33,33	64,00	9,00	55,00	14,06
07-Jan	31,00	4,50	26,50	14,52	47,00	7,50	39,50	15,96	32,50	7,00	25,50	21,54				
10-Jan	10,50	5,00	5,50	47,62	15,50	6,50	9,00	41,94	16,00	5,00	11,00	31,25	18,50	4,00	14,50	21,62
13-Jan	7,50	2,00	5,50	26,67	6,33	2,33	4,00	36,84	11,00	5,50	5,50	50,00	16,50	2,50	14,00	15,15
17-Jan	19,50	8,50	11,00	43,59	16,67	5,00	11,67	30,00	6,00	2,00	4,00	33,33	12,67	4,00	8,67	31,58
20-Jan	11,67	3,00	8,67	25,71	6,00	1,67	4,33	27,78	10,00	2,67	7,33	26,67	9,33	3,00	6,33	32,14
24-Jan	8,00	2,67	5,33	33,33	8,33	3,00	5,33	36,00	13,00	3,67	9,33	28,21	16,67	4,33	12,33	26,00
27-Jan	17,33	3,67	13,67	21,15	16,33	4,67	11,67	28,57	19,33	2,67	16,67	13,79	20,00	2,33	17,67	11,67
31-Jan	24,50	6,00	18,50	24,49	20,50	4,00	16,50	19,51	21,00	4,00	17,00	19,05	27,50	6,00	21,50	21,82
03-Fév	20,33	4,33	16,00	21,31	14,33	3,67	10,67	25,58	14,67	3,00	11,67	20,45	16,00	2,67	13,33	16,67
07-Fév	13,00	5,33	7,67	41,03	12,67	4,33	8,33	34,21	14,00	5,33	8,67	38,10	16,33	2,67	13,67	16,33
10-Fév	36,50	11,00	25,50	30,14	27,00	11,50	15,50	42,59	43,00	17,00	26,00	39,53	30,50	12,50	18,00	40,98
14-Fév	22,00	8,00	14,00	36,36	19,67	9,33	10,33	47,46	10,00	7,67	2,33	76,67	27,00	13,00	14,00	48,15
17-Fév	22,33	5,33	17,00	23,88	11,33	3,67	7,67	32,35	14,33	3,33	11,00	23,26	22,67	4,33	18,33	19,12
21-Fév	10,67	3,00	7,67	28,13	8,67	4,33	4,33	50,00	2,67	1,67	1,00	62,50	13,67	2,67	11,00	19,51
24-Fév	11,33	5,33	6,00	47,06	11,00	5,67	5,33	51,52	14,00	4,67	9,33	33,33	21,33	4,67	16,67	21,88
28-Fév	28,50	7,00	21,50	24,56	23,50	5,50	18,00	23,40	16,00	2,50	13,50	15,63	33,50	4,00	29,50	11,94
03-Mar	11,67	6,33	5,33	54,29	26,67	6,33	20,33	23,75	4,67	1,67	3,00	35,71	10,33	2,00	8,33	19,35
08-Mar	11,67	2,67	9,00	22,86	11,67	2,67	9,00	22,86	11,00	2,67	8,33	24,24	17,00	3,67	13,33	21,57
10-Mar	12,67	3,67	9,00	28,95	8,33	2,67	5,67	32,00	7,33	2,00	5,33	27,27	12,67	2,67	10,00	21,05
14-Mar	9,67	2,33	7,33	24,14	8,67	2,00	6,67	23,08	5,67	2,00	3,67	35,29	11,67	3,33	8,33	28,57
17-Mar	9,33	2,67	6,67	28,57	9,00	3,67	5,33	40,74	5,33	1,67	3,67	31,25	12,00	3,00	9,00	25,00
21-Mar	10,00	2,00	8,00	20,00	15,33	2,33	13,00	15,22	8,33	3,00	5,33	36,00	26,00	5,00	21,00	19,23
24-Mar	21,33	7,00	14,33	32,81	14,00	2,00	12,00	14,29	15,00	2,00	13,00	13,33	19,67	4,00	15,67	20,34
28-Mar	12,67	2,67	10,00	21,05	9,33	2,00	7,33	21,43	14,33	2,33	12,00	16,28	18,00	3,33	14,67	18,52
31-Mar	12,67	2,67	10,00	21,05	7,33	1,67	5,67	22,73	7,67	1,67	6,00	21,74	16,33	2,67	13,67	16,33
05-Avr	15,67	3,00	12,67	19,15	6,33	0,67	5,67	10,53	5,67	1,33	4,33	23,53	28,00	5,50	22,50	19,64
07-Avr	15,33	3,33	12,00	21,74	8,00	1,33	6,67	16,67	9,67	2,67	7,00	27,59	20,00	4,33	15,67	21,67
11-Avr	14,67	4,67	10,00	31,82	9,33	2,33	7,00	25,00	7,67	2,33	5,33	30,43	14,00	3,33	10,67	23,81
14-Avr	21,33	4,67	16,67	21,88	8,00	2,67	5,33	33,33	9,33	3,00	6,33	32,14	14,33	3,67	10,67	25,58
18-Avr	43,00	10,50	32,50	24,42	33,50	8,00	25,50	23,88	38,50	8,00	30,50	20,78	58,00	11,00	47,00	18,97
21-Avr	24,67	7,00	17,67	28,38	7,00	3,00	4,00	42,86	6,00	3,00	3,00	50,00	32,33	7,33	25,00	22,68
25-Avr	19,00	6,00	13,00	31,58	7,33	2,33	5,00	31,82	22,33	4,00	18,33	17,91	5,00	1,33	3,67	26,67
28-Avr	33,50	6,50	27,00	19,40	35,00	8,00	27,00	22,86	26,50	7,00	19,50	26,42	44,00	7,00	37,00	15,91
02-Mai	19,67	5,00	14,67	25,42	19,33	3,00	16,33	15,52	39,33	5,67	33,67	14,41	13,33	10,00	3,33	75,00
05-Mai	26,33	5,00	21,33	18,99	9,67	1,67	8,00	17,24	31,00	6,33	24,67	20,43	7,00	1,67	5,33	23,81
09-Mai	14,33	4,33	10,00	30,23	7,00	1,33	5,67	19,05	7,00	2,33	4,67	33,33	20,00	3,00	17,00	15,00
12-Mai	26,33	6,00	20,33	22,78					6,33	2,00	4,33	31,58	17,33	3,00	14,33	17,31
16-Mai	23,33	5,67	17,67	24,29					8,00	2,33	5,67	29,17	16,33	3,33	13,00	20,41
19-Mai	24,00	6,67	17,33	27,78					8,33	2,67	5,67	32,00	22,00	4,67	17,33	21,21
24-Mai	15,00	3,33	11,67	22,22					5,00	1,33	3,67	26,67	21,33	4,67	16,67	21,88
27-Mai	32,00	9,50	22,50	29,69					25,00	7,50	17,50	30,00	27,50	4,00	23,50	14,55
30-Mai	18,67	5,33	13,33	28,57					6,67	2,00	4,67	30,00	19,33	4,00	15,33	20,69
02-Jun	18,67	5,00	13,67	26,79									33,33	7,33	26,00	22,00

### 1.1.4. La chlorophylle-a et les phéopigments

**Figure 3 :** Evolution des concentrations en chlorophylle-a ■ et en phéopigments □ dans les eaux d'évacuation et dans l'eau d'alimentation des bassins d'élevage



**Figure 4 : Evolution du pourcentage de phéopigments contenu dans les pigments (chlorophylle-a et phéopigments) dans les eaux d'évacuation et dans l'eau d'alimentation des bassins d'élevage**



**Tableau 3 :** Concentrations en pigments (chlorophylle chloro., phéopigments phéo. et pourcentage de phéopigments contenus dans les pigments) dans les eaux d'évacuation des bassins à différentes densités d'élevage

Date	30 crevettes/m <sup>2</sup>			21 crevettes /m <sup>2</sup>			11 crevettes/m <sup>2</sup>			5 crevettes/m <sup>2</sup>		
	Chloro. µg/l	Phéo. µg/l	Phéo. %	Chloro.	Phéo.	Phéo.	Chloro.	Phéo.	Phéo.	Chloro.	Phéo.	Phéo.
03-Jan	8,06	0,00	0,00	16,21	0,00	0,00	8,04	0,58	6,74	4,39	0,65	12,89
07-Jan	18,58	0,11	0,58	2,89	1,51	34,28	13,95	2,45	14,92	7,16	1,32	15,59
10-Jan	6,33	0,59	8,47	4,41	2,20	33,29	7,63	0,41	5,05	6,75	0,50	6,87
13-Jan	6,89	3,07	30,83	6,64	2,65	28,56	5,54	0,99	15,16	4,93	1,41	22,22
17-Jan	5,45	1,97	26,51	7,41	2,31	23,72	3,78	2,62	40,92	4,52	2,13	32,04
20-Jan	3,16	2,39	43,07	5,39	2,55	32,12	5,28	2,55	32,60	5,71	2,41	29,70
24-Jan	6,58	0,75	10,25	5,62	1,99	26,16	6,55	2,01	23,48	4,89	1,75	26,33
27-Jan	39,60	8,42	2,67	9,52	4,47	31,98	8,19	4,54	35,67	7,85	1,94	19,84
31-Jan	26,90	6,33	1,20	3,54	0,31	8,09	4,00	1,13	22,08	2,79	0,65	18,76
03-Fév	40,70	9,04	2,35	11,41	0,00	0,00	8,87	2,58	22,53	2,90	1,19	29,19
07-Fév	9,69	2,23	18,75	7,96	2,33	22,67	7,68	4,72	28,80	4,95	0,85	14,66
10-Fév	14,03	5,79	29,23	12,10	6,92	36,37	6,35	3,89	37,97	3,81	0,79	17,24
14-Fév	16,02	4,66	31,53	13,77	6,35	31,53	11,97	4,00	25,06	7,65	1,13	12,90
17-Fév	12,98	5,63	30,26	11,69	3,14	21,16	10,15	2,61	20,48	6,77	0,33	4,57
21-Fév	14,58	9,79	40,14	14,66	7,22	33,00	13,30	4,91	26,97	5,79	2,05	26,11
24-Fév	16,02	7,30	31,29	11,21	5,95	34,68	12,90	5,15	28,54	6,30	2,99	32,21
28-Fév	36,37	19,20	34,57	37,33	6,99	15,77	19,30	5,37	21,76	12,93	5,31	29,04
03-Mar	20,66	8,80	29,86	19,47	4,41	18,48	14,42	1,95	11,92	7,88	1,08	12,01
08-Mar	20,43	8,32	28,95	18,98	8,01	29,66	12,97	5,71	30,55	4,72	1,36	22,33
10-Mar	34,96	6,20	15,06	21,75	5,68	20,68	15,82	2,15	12,00	2,84	0,78	21,58
14-Mar	24,23	8,19	25,20	21,83	7,72	26,11	15,97	5,25	24,70	3,17	0,44	12,20
17-Mar	44,53	19,80	30,80	40,85	15,76	27,83	25,07	8,14	24,53	10,14	1,41	19,12
21-Mar	59,11	17,70	23,05	41,00	14,46	26,21	23,79	5,12	17,70	4,27	0,58	12,03
24-Mar	30,24	5,70	15,84	37,65	7,71	17,02	21,23	5,92	21,78	5,01	1,49	22,92
28-Mar	62,23	12,82	17,12	42,26	17,26	27,61	22,67	7,28	24,30	4,55	0,15	3,14
31-Mar	49,33	11,67	19,12	43,25	16,32	27,39	19,42	9,80	33,58	6,04	1,68	21,75
05-Avr	63,12	12,90	16,99	47,58	16,22	25,43	29,44	7,97	21,31	8,71	0,69	7,24
07-Avr	68,81	15,05	17,93	45,78	19,42	29,94	24,59	7,67	23,78	6,40	0,45	6,51
11-Avr	39,81	3,08	7,12	28,44	7,03	19,75	29,60	7,86	20,97	12,75	0,00	0,00
14-Avr	57,75	3,25	5,35	39,97	9,14	18,61	32,24	8,25	20,37	13,53	0,34	2,43
18-Avr	63,60	3,79	5,63	45,09	9,21	16,91	20,03	7,28	26,71	10,12	0,98	8,86
21-Avr	73,69	1,21	3,30	49,34	15,11	23,44	32,40	7,59	18,12	18,62	1,21	6,06
25-Avr	157,47	0,00	0,00	114,38	19,93	14,84	36,09	7,27	16,73	17,18	1,83	9,60
28-Avr	55,51	10,15	15,43	75,46	7,44	8,96	36,28	10,28	22,72	12,60	0,18	1,40
02-Mai	52,88	1,57	10,31	53,68	12,92	19,42	23,71	6,23	20,82	14,62	0,91	5,87
05-Mai	72,49	1,73	4,70	64,41	9,69	13,09	33,00	3,01	8,36	19,31	0,98	4,82
09-Mai	32,84	15,87	32,58	51,10	12,62	19,80	26,76	5,83	17,88	16,98	1,47	7,94
12-Mai	77,05	5,68	6,85	63,28	10,83	14,61	36,21	9,48	20,73	22,42	4,96	18,11
16-Mai	148,97	0,00	0,00	89,39	16,99	15,96	44,54	9,45	17,50	14,83	4,43	23,00
19-Mai	49,18	27,80	36,11	68,41	0,00	0,00	26,03	4,96	15,98	19,63	1,86	8,64
24-Mai	84,10	0,00	0,00	56,08	3,67	6,13	34,04	0,00	0,00	18,66	1,15	5,76
26-Mai	71,93	0,00	0,00	62,80	0,00	0,00	29,56	0,00	0,00	15,08	0,68	4,27
30-Mai	98,06	0,00	0,00	86,04	0,00	0,00	44,71	2,92	6,08	20,51	0,02	0,08
02-Jun	62,48	14,34	18,67	75,30	9,51	11,21	43,89	7,69	14,91	18,01	3,14	14,77

**Tableau 4 : Concentrations en pigments (chlorophylle : chloro.; phéopigments : phéo. et pourcentage de phéopigments contenus dans les pigments) dans les eaux d'évacuation et dans l'eau d'alimentation des bassins à différentes densités d'élevage**

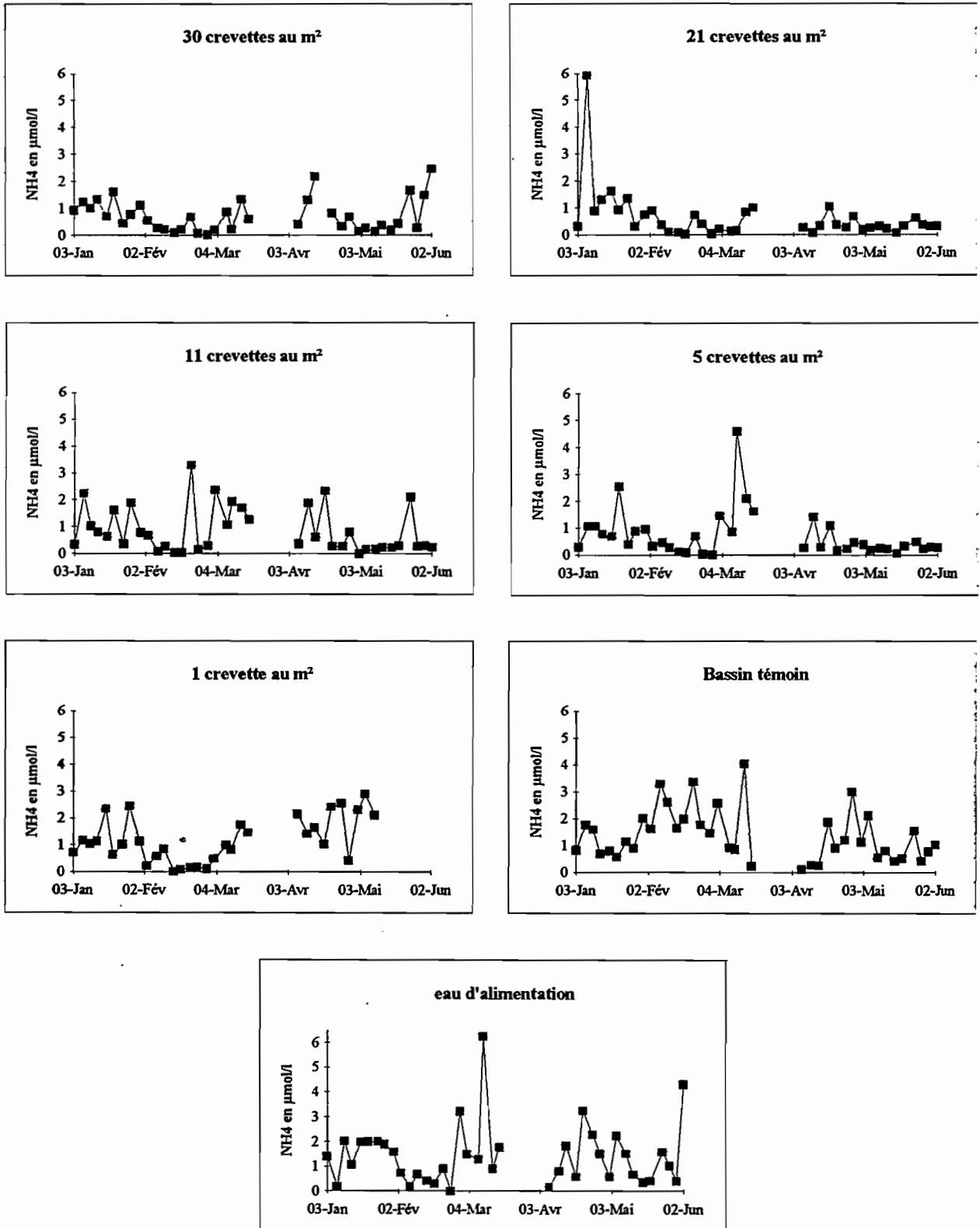
Date	1 crevette/m <sup>2</sup>			Bassin témoin			Eau d'alimentation		
	Chloro. µg/l	Phéo. µg/l	Phéo. %	Chloro.	Phéo.	Phéo.	Chloro.	Phéo.	Phéo.
03-Jan	15,60	1,00	7,38	13,44	0,00	0,00	0,79	0,37	32,16
07-Jan	13,50	0,77	5,41	21,24	0,00	0,00			
10-Jan	5,68	1,07	15,83	10,56	0,00	0,00	8,70	0,96	9,90
13-Jan	1,74	0,00	0,19	6,33	1,68	20,95	2,53	0,45	15,14
17-Jan	5,62	2,38	29,71	5,58	2,00	26,40	1,68	0,49	22,78
20-Jan	3,32	1,02	23,56	4,58	2,45	34,86	1,44	0,62	30,06
24-Jan	4,49	1,08	19,36	4,86	2,08	30,00	1,30	0,36	21,47
27-Jan	6,27	3,22	33,91	7,57	3,32	30,47	1,64	0,73	30,86
31-Jan	2,84	0,77	21,28	3,31	1,01	23,45	1,05	0,32	23,33
03-Fév	7,40	1,61	17,89	1,38	0,44	24,25	1,51	0,50	24,77
07-Fév	6,78	1,59	19,00	1,43	0,17	10,34	2,23	0,86	27,92
10-Fév	5,11	1,80	26,04	1,55	0,41	20,84	1,16	0,38	24,93
14-Fév	7,94	3,12	28,20	1,60	0,44	21,62	1,76	0,79	31,01
17-Fév	8,25	1,35	14,08	1,27	0,29	18,85	1,89	0,37	16,48
21-Fév	6,92	3,69	34,79	1,34	0,14	9,13	4,29	2,26	34,44
24-Fév	7,34	3,29	30,95	2,05	0,58	22,06	6,83	2,46	26,43
28-Fév	10,73	2,45	18,57	2,06	0,26	11,15	2,86	0,96	25,08
03-Mar	7,94	0,96	10,82	1,55	0,45	22,51	1,25	0,59	32,10
08-Mar	4,24	1,67	28,25	2,40	0,86	26,44	7,40	2,65	26,34
10-Mar	2,56	0,48	15,79	1,76	0,02	1,29	3,96	1,12	22,02
14-Mar	2,28	0,00	0,00	2,10	0,36	2,09	2,01	0,51	20,41
17-Mar	2,19	0,60	21,44	3,49	0,80	18,73	1,89	0,77	28,92
21-Mar	1,15	0,37	24,41	3,97	0,29	6,82	15,06	4,34	22,48
24-Mar	1,48	0,50	25,08	3,61	0,30	7,60	9,00	2,85	24,01
28-Mar	0,65	0,18	21,77	2,29	0,26	10,15	3,52	1,03	23,11
31-Mar	1,12	0,22	16,51	2,54	0,23	8,28	1,59	0,62	28,10
05-Avr	1,36	0,25	15,27	4,13	0,07	1,73	17,06	4,46	20,64
07-Avr	0,39	0,26	40,45	4,39	0,00	0,00	10,69	0,84	7,28
11-Avr	0,73	0,17	18,70	4,55	0,00	0,00	7,75	1,44	15,88
14-Avr	9,21	1,50	13,96	6,34	0,31	4,60	6,36	1,66	21,01
18-Avr	1,18	0,15	11,40	4,35	0,21	4,68	31,32	4,73	13,15
21-Avr	1,27	0,23	15,61	5,11	0,08	1,63	17,58	6,65	27,46
25-Avr	1,05	0,37	26,25	4,83	0,57	10,51	11,99	1,54	11,38
28-Avr	0,52	0,19	26,01	4,03	0,21	4,85	4,17	0,72	14,82
02-Mai	1,05	0,27	20,77	1,28	0,51	27,85	16,42	2,11	11,40
05-Mai	1,65	0,27	14,02	1,42	0,04	2,61	17,30	3,30	16,02
09-Mai	1,29	0,31	19,55	2,73	0,46	14,32	7,53	2,55	25,19
12-Mai				3,52	0,24	6,27	2,07	0,53	20,48
16-Mai				1,80	0,33	15,36	7,79	1,24	13,76
19-Mai				2,20	0,21	8,77	13,61	3,40	19,94
24-Mai				2,83	0,11	3,57	12,58	5,08	28,74
27-Mai				1,70	0,92	35,18	4,11	0,65	13,65
30-Mai				3,64	0,05	1,24	2,69	1,23	31,43
02-Jun				3,23	0,36	9,54	14,70	6,30	29,84

## 1.2. Evolution des éléments dissous de la colonne d'eau

### 1.2.1 Les composés azotés

#### 1.2.1.1. L'azote ammoniacal

**Figure 5 :** Evolution des concentrations en azote ammoniacal ( $\text{NH}_3 + \text{NH}_4^+$ ) dans les eaux d'évacuation et dans l'eau d'alimentation des bassins d'élevage



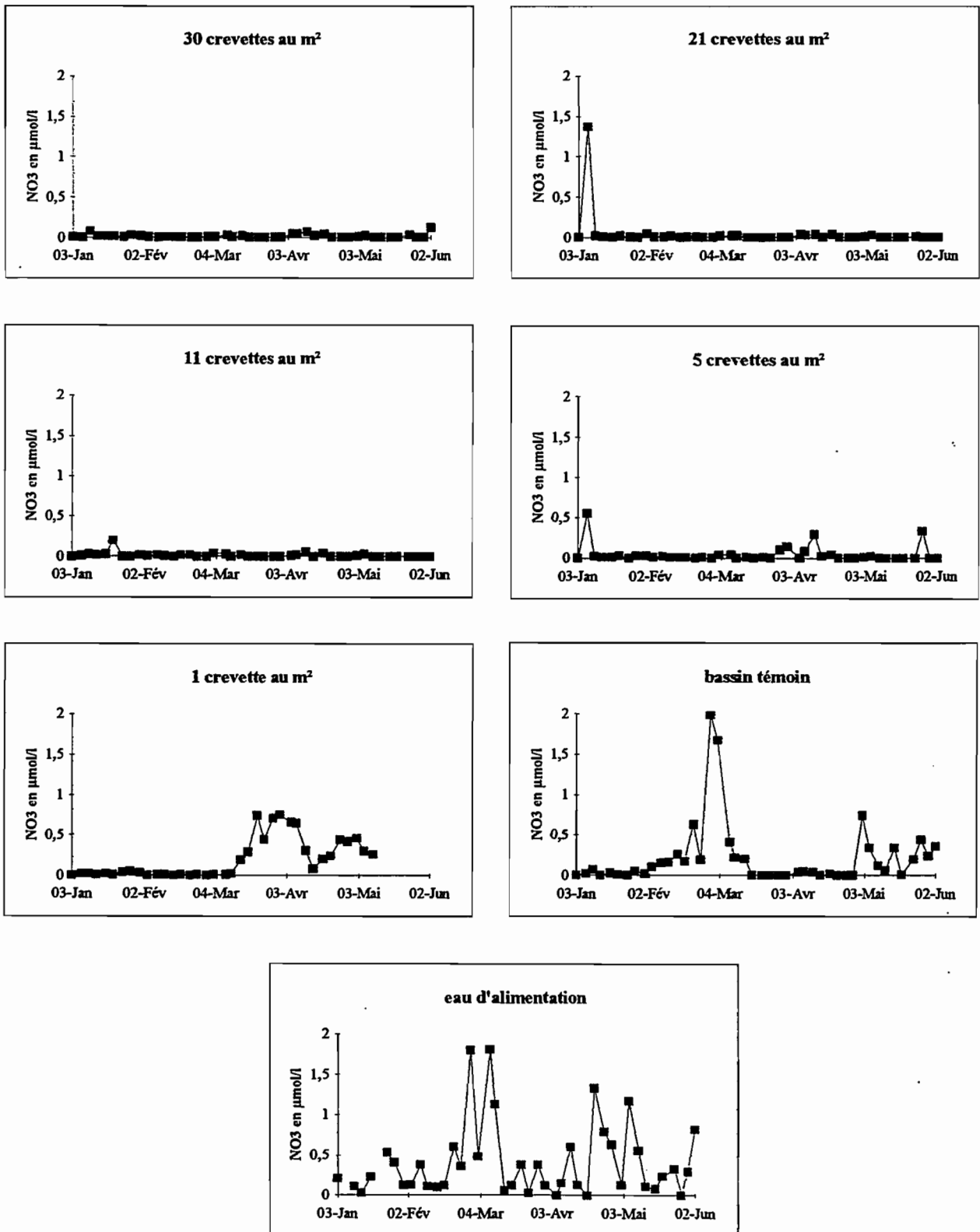


**Tableau 5** : Concentrations en ammonium (en  $\mu\text{mol.l}^{-1}$ ) dans l'eau d'alimentation E et dans les eaux d'évacuation des bassins à différentes densités d'élevage

	Nombre d'animaux par m <sup>2</sup>						
	E	30	21	11	5	1	0
03-Jan	1,39	0,92	0,3	0,33	0,29	0,7	0,81
07-Jan	0,175	1,23	5,92	2,22	1,05	1,16	1,76
10-Jan	2,02	1	0,88	1,02	1,05	1,04	1,58
13-Jan	1,06	1,33	1,3	0,8	0,77	1,12	0,68
17-Jan	1,98	0,68	1,63	0,63	0,68	2,35	0,79
20-Jan	1,99	1,61	0,92	1,61	2,52	0,63	0,56
24-Jan	2	0,43	1,35	0,35	0,38	1,01	1,14
27-Jan	1,9	0,77	0,29	1,88	0,87	2,45	0,89
31-Jan	1,58	1,1	0,74	0,77	0,95	1,13	2,01
03-Fév	0,73	0,54	0,89	0,66	0,32	0,2	1,61
07-Fév	0,16	0,26	0,35	0,08	0,45	0,58	3,29
10-Fév	0,68	0,2	0,09	0,26	0,26	0,84	2,61
14-Fév	0,42	0,08	0,07	0,03	0,11	0	1,65
17-Fév	0,3	0,21	0,01	0,03	0,08	0,08	1,98
21-Fév	0,91	0,67	0,73	3,29	0,68	0,15	3,37
24-Fév	0	0,06	0,39	0,15	0,02	0,17	1,77
28-Fév	3,21	0	0,03	0,29	0	0,1	1,45
03-Mar	1,49	0,18	0,2	2,36	1,44	0,48	2,58
08-Mar	1,28	0,85	0,12	1,06	0,85	0,99	0,92
10-Mar	6,25	0,21	0,15	1,93	4,59	0,83	0,85
14-Mar	0,91	1,31	0,84	1,69	2,08	1,75	4,04
17-Mar	1,77	0,58	1	1,25	1,61	1,45	0,22
07-Avr	0,15	0,39	0,26	0,35	0,25	2,15	0,1
11-Avr	0,81	1,3	0,06	1,88	1,41	1,41	0,26
14-Avr	1,84	2,17	0,33	0,61	0,27	1,65	0,25
18-Avr	0,57		1,04	2,32	1,08	1,02	1,87
21-Avr	3,24	0,8	0,35	0,26	0,16	2,41	0,9
25-Avr	2,28	0,32	0,26	0,26	0,22	2,57	1,19
28-Avr	1,51	0,67	0,67	0,8	0,45	0,42	2,99
02-Mai	0,58	0,13	0,17	0	0,37	2,31	1,12
05-Mai	2,23	0,25	0,24	0,14	0,18	2,9	2,11
09-Mai	1,52	0,12	0,31	0,16	0,24	2,12	0,55
12-Mai	0,67	0,35	0,22	0,22	0,22		0,8
16-Mai	0,35	0,17	0,05	0,21	0,05		0,42
19-Mai	0,42	0,42	0,32	0,29	0,32		0,51
24-Mai	1,58	1,66	0,62	2,09	0,47		1,53
27-Mai	1,03	0,26	0,35	0,26	0,22		0,42
30-Mai	0,39	1,48	0,29	0,29	0,29		0,77
02-Jun	4,3	2,45	0,3	0,23	0,26		1,03

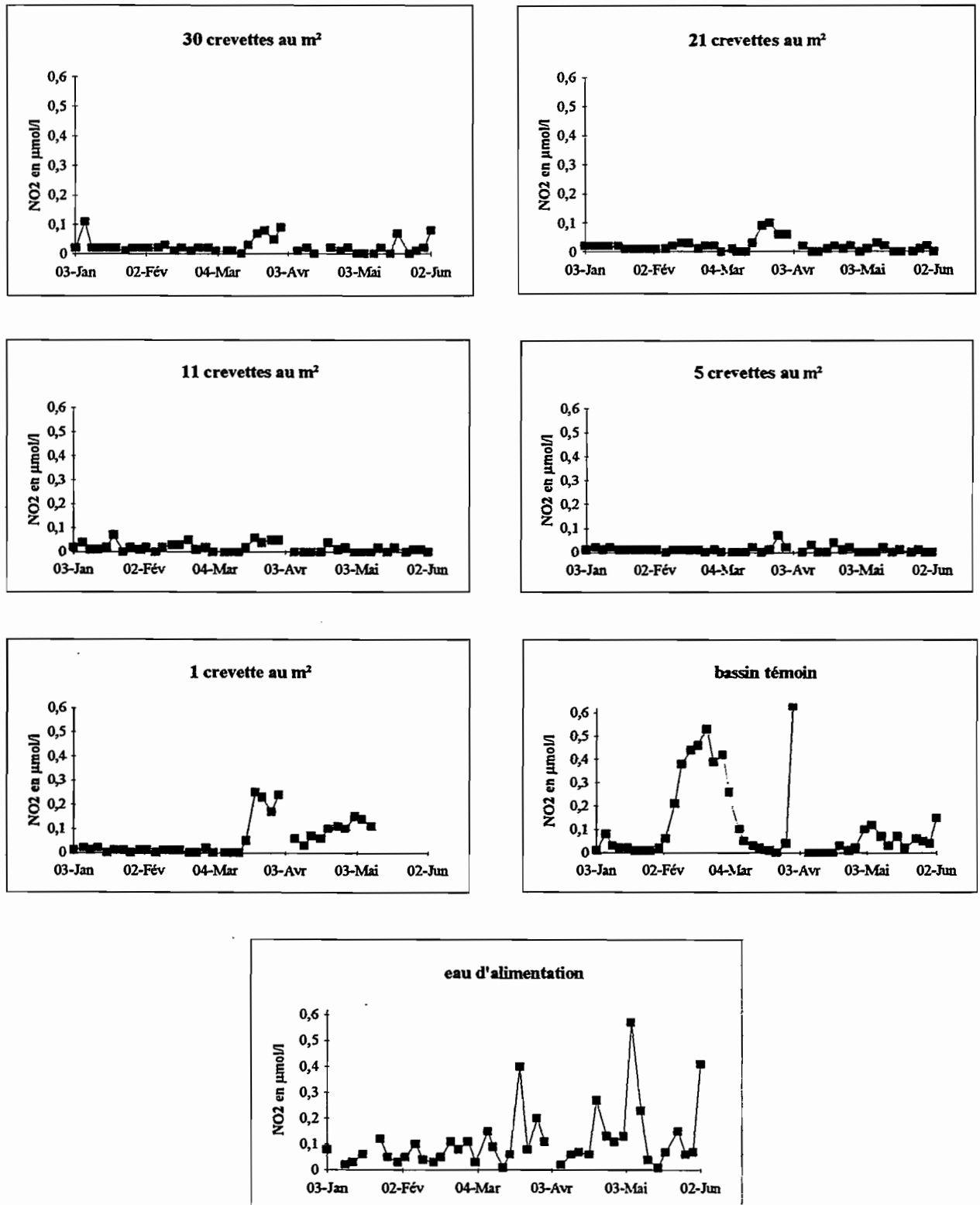
### 1.2.1.2. Les nitrates

**Figure 6** : Evolution des concentrations en nitrates dans les eaux d'évacuation et dans l'eau d'alimentation des bassins d'élevage



### 1.2.1.3. les nitrites

**Figure 7** : Evolution des concentrations en nitrites dans les eaux d'évacuation et dans l'eau d'alimentation des bassins d'élevage

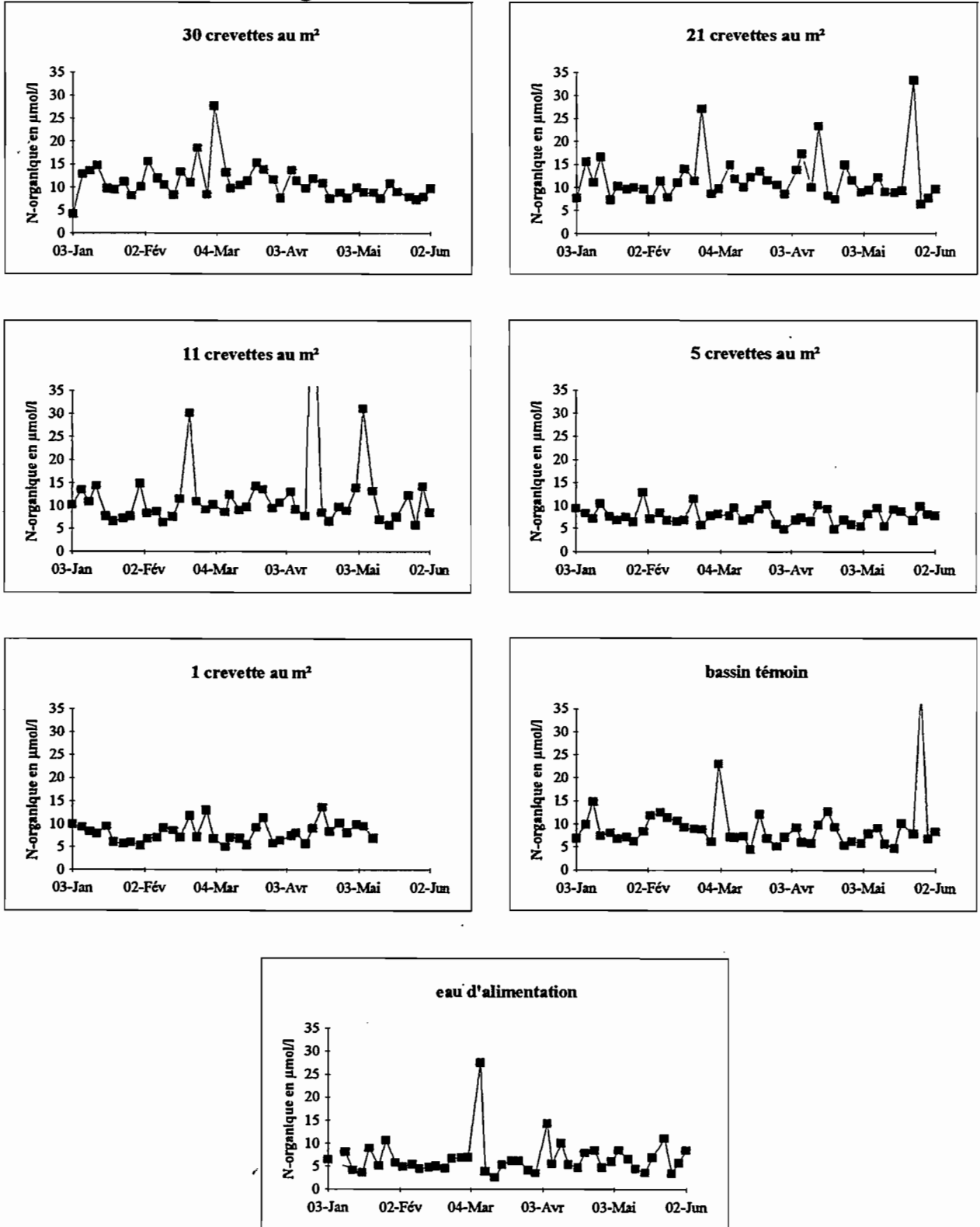


**Tableau 6 : Concentrations en nitrites et en nitrates dans l'eau d'alimentation E et dans les eaux d'évacuation des bassins à différentes densités d'élevage**

	Nitrates en $\mu\text{mol/l}$							Nitrites en $\mu\text{mol/l}$						
	Nombre d'animaux par $\text{m}^2$							Nombre d'animaux par $\text{m}^2$						
	E	30	21	11	5	1	0	E	30	21	11	5	1	0
03-Jan	0,21	0,01	0	0	0	0	0	0,08	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01
07-Jan		0	1,37	0,01	0,55	0,02	0,02		0,11	0,02	0,04	0,02	0,02	0,08
10-Jan	0,11	0,08	0,02	0,03	0,02	0,02	0,07	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,03
13-Jan	0,03	0,02	0,01	0,02	0,01	0,01	0	0,03	0,02	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02
17-Jan	0,23	0,02	0	0,03	0,01	0,02	0,03	0,06	0,02	0,02	0,02	0,01	0	0,02
20-Jan		0,02	0,02	0,2	0,03	0,01	0,01		0,02	0,01	0,07	0,01	0,01	0,01
24-Jan	0,53	0,01	0,01	0	0	0,04	0	0,12	0,01	0,01	0	0,01	0,01	0,01
27-Jan	0,41	0,03	0	0	0,03	0,05	0,05	0,05	0,02	0,01	0,02	0,01	0	0,01
31-Jan	0,12	0,02	0,05	0,02	0,03	0,03	0,02	0,03	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02
03-Fév	0,13	0,01	0,01	0,01	0,01	0	0,1	0,05	0,02	0,01	0,02	0,01	0,01	0,06
07-Fév	0,38	0	0,01	0,02	0,02	0,01	0,15	0,1	0,02	0,01	0	0	0	0,21
10-Fév	0,11	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,16	0,04	0,03	0,02	0,02	0,01	0,01	0,38
14-Fév	0,1	0,01	0	0	0,01	0	0,26	0,03	0,01	0,03	0,03	0,01	0,01	0,44
17-Fév	0,12	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,17	0,05	0,02	0,03	0,03	0,01	0,01	0,46
21-Fév	0,6	0	0,01	0,02	0	0	0,63	0,11	0,01	0,01	0,05	0,01	0	0,53
24-Fév	0,36	0	0	0	0,01	0,01	0,19	0,08	0,02	0,02	0,01	0	0	0,39
28-Fév	1,8	0,01	0	0	0	0	1,98	0,11	0,02	0,02	0,02	0,01	0,02	0,42
03-Mar	0,48	0,01	0,02	0,04	0,04	0,01	1,67	0,03	0,01	0	0	0	0	0,26
08-Mar	1,81	0,03	0,02	0,03	0,04	0,01	0,41	0,15	0,01	0,01	0	0	0	0,1
10-Mar	1,13	0,01	0,02	0	0	0,02	0,22	0,09	0,01	0	0	0	0	0,05
14-Mar	0,06	0,02	0	0,02	0,01	0,19	0,2	0,01	0	0	0	0	0	0,03
17-Mar	0,12	0	0	0	0	0,29	0	0,06	0,03	0,03	0,02	0,02	0,05	0,02
21-Mar	0,38	0	0	0	0,01	0,74	0	0,4	0,07	0,09	0,06	0	0,25	0,01
24-Mar	0,03	0	0	0	0	0,44	0	0,08	0,08	0,1	0,04	0,01	0,23	0
28-Mar	0,38	0	0	0	0,1	0,71	0	0,2	0,05	0,06	0,05	0,07	0,17	0,04
31-Mar	0,12	0	0	0	0,14	0,75	0	0,11	0,09	0,06	0,05	0,02	0,24	0,63
05-Avr	0	0,05	0,04	0,01	0	0,66	0,04							
07-Avr	0,15	0,05	0,03	0,02	0,08	0,65	0,05	0,02	0,01	0,02	0	0	0,06	0
11-Avr	0,6	0,07	0,04	0,06	0,29	0,31	0,04	0,06	0,02	0	0	0,03	0,03	0
14-Avr	0,13	0,02	0	0	0,02	0,08	0	0,07	0	0	0	0	0,07	0
18-Avr	0	0,04	0,04	0,04	0,04	0,2	0,02	0,06		0,01	0	0	0,06	0
21-Avr	1,33	0	0	0	0	0,24	0	0,27	0,02	0,02	0,04	0,04	0,1	0,03
25-Avr	0,79	0	0	0	0	0,44	0	0,13	0,01	0,01	0,01	0,01	0,11	0,01
28-Avr	0,63	0	0	0	0	0,42	0	0,11	0,02	0,02	0,02	0,02	0,1	0,02
02-Mai	0,13	0,01	0,01	0,01	0,01	0,46	0,74	0,13	0	0	0	0	0,15	0,1
05-Mai	1,17	0,02	0,03	0,03	0,02	0,3	0,34	0,57	0	0,01	0	0	0,14	0,12
09-Mai	0,56	0	0	0	0	0,26	0,12	0,23	0	0,03	0	0	0,11	0,07
12-Mai	0,11	0	0	0	0		0,06	0,04	0,02	0,02	0,02	0,02		0,03
16-Mai	0,08	0	0	0	0		0,34	0,01	0	0	0	0		0,07
19-Mai	0,24	0	0	0	0		0,01	0,07	0,07	0	0,02	0,01		0,02
24-Mai	0,33	0,03	0,01	0	0		0,2	0,15	0	0	0	0		0,06
27-Mai	0	0	0	0	0,33		0,44	0,06	0,01	0,01	0,01	0,01		0,05
30-Mai	0,3	0	0	0	0		0,24	0,07	0,02	0,02	0,01	0		0,04
02-Jun	0,82	0,12	0	0	0		0,36	0,41	0,08	0	0	0		0,15

### 1.2.1.4. L'azote organique

**Figure 8** : Evolution des concentrations en azote organique dans les eaux d'évacuation et dans l'eau d'alimentation des bassins d'élevage



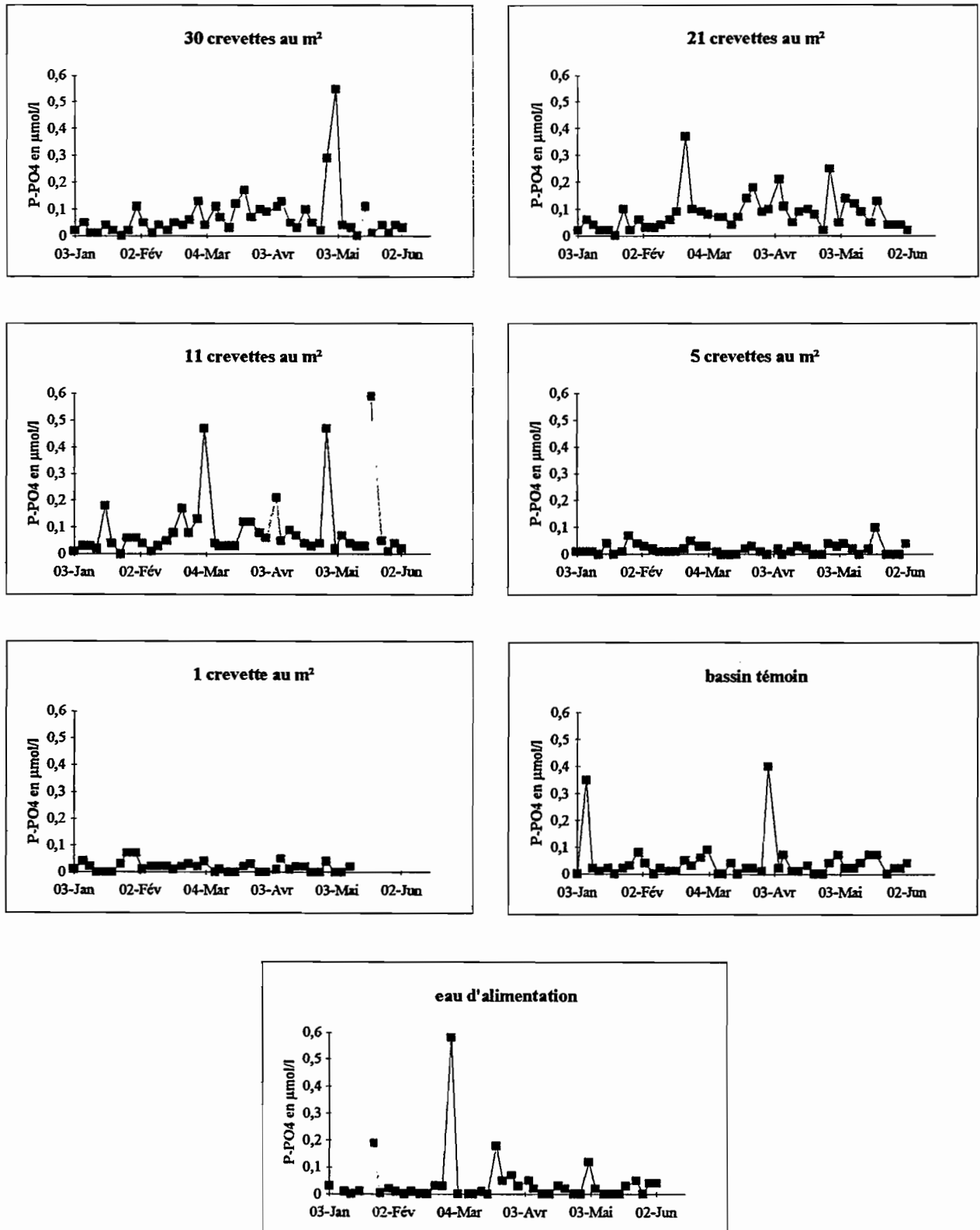
**Tableau 7** : Concentrations en azote organique (en  $\mu\text{mol.l}^{-1}$ ) dans l'eau d'alimentation E et dans les eaux d'évacuation des bassins à différentes densités d'élevage

	Nombre d'animaux par m <sup>2</sup>						
	E	30	21	11	5	1	0
03-Jan	6,48	4,19	7,59	10,23	9,36	9,95	6,83
07-Jan		12,77	15,6	13,45	8,24	9,32	9,94
10-Jan	8,14	13,55	11,09	10,85	7,09	8,4	14,82
13-Jan	4,17	14,81	16,51	14,33	10,37	7,85	7,43
17-Jan	3,59	9,76	7,24	7,67	7,51	9,5	8,04
20-Jan	8,9	9,5	10,28	6,59	6,75	6,09	6,75
24-Jan	5,17	11,2	9,61	7,17	7,39	5,7	7,07
27-Jan	10,68	8,12	9,98	7,65	6,38	6,01	6,23
31-Jan	5,83	10,14	9,63	14,82	12,85	5,29	8,39
03-Fév	4,98	15,65	7,36	8,31	6,99	6,76	11,83
07-Fév	5,39	11,86	11,34	8,69	8,34	6,97	12,5
10-Fév	4,48	10,52	7,83	6,35	6,68	9,13	11,34
14-Fév	4,79	8,3	10,97	7,57	6,44	8,57	10,63
17-Fév	5,1	13,35	13,98	11,5	6,77	7,06	9,27
21-Fév	4,66	11,02	11,45	30,15	11,39	11,8	8,98
24-Fév	6,72	18,52	27,1	10,98	5,67	7,14	8,83
28-Fév	6,82	8,36	8,56	9,1	7,65	12,96	6,13
03-Mar	6,93	27,66	9,72	10,25	8,11	6,76	22,97
08-Mar	27,48	13,19	14,89	8,56	7,64	5,03	7,14
10-Mar	3,96	9,83	11,79	12,38	9,47	6,98	7
14-Mar	2,6	10,43	10,05	9,05	6,62	6,81	7,35
17-Mar	5,33	11,37	12,11	9,74	7,07	5,38	4,43
21-Mar	6,16	15,31	13,52	14,28	9,17	9,21	12,15
24-Mar	6,18	13,83	11,51	13,59	10,22	11,39	6,9
28-Mar	4,11	11,65	10,5	9,45	5,89	5,82	5,14
31-Mar	3,55	7,52	8,52	10,64	4,84	6,45	7,16
05-Avr	14,26	13,7	13,77	13,07	6,82	7,51	9,24
07-Avr	5,58	11,41	17,3	9,18	7,25	8,07	6,06
11-Avr	10,06	9,8	10,01	7,76	6,52	5,75	5,87
14-Avr	5,44	11,79	23,34	63,36	10,14	9,08	9,95
18-Avr	4,79	10,83	8,15	8,48	9,23	13,67	12,7
21-Avr	7,94	7,48	7,41	6,56	4,84	8,44	9,32
25-Avr	8,43	8,77	14,92	9,74	6,84	10,24	5,32
28-Avr	4,8	7,63	11,52	8,93	5,83	8,16	6,25
02-Mai	6,04	9,87	8,93	13,95	5,45	9,95	5,84
05-Mai	8,53	8,86	9,4	31,09	8,2	9,56	7,91
09-Mai	6,57	8,79	12,11	13,22	9,46	6,9	9,15
12-Mai	4,49	7,51	9,01	6,96	5,49		5,76
16-Mai	3,63	10,77	8,82	5,79	9,14		4,75
19-Mai	6,88	8,93	9,32	7,51	8,71		10,26
24-Mai	11,09	7,81	33,29	12,25	6,71		7,92
27-Mai	3,49	7,23	6,36	5,83	9,83		38,31
30-Mai	5,74	7,86	7,67	14,19	8,05		6,82
02-Jun	8,52	9,76	9,62	8,51	7,8		8,36

## 1.2.2. Les composés phosphorés

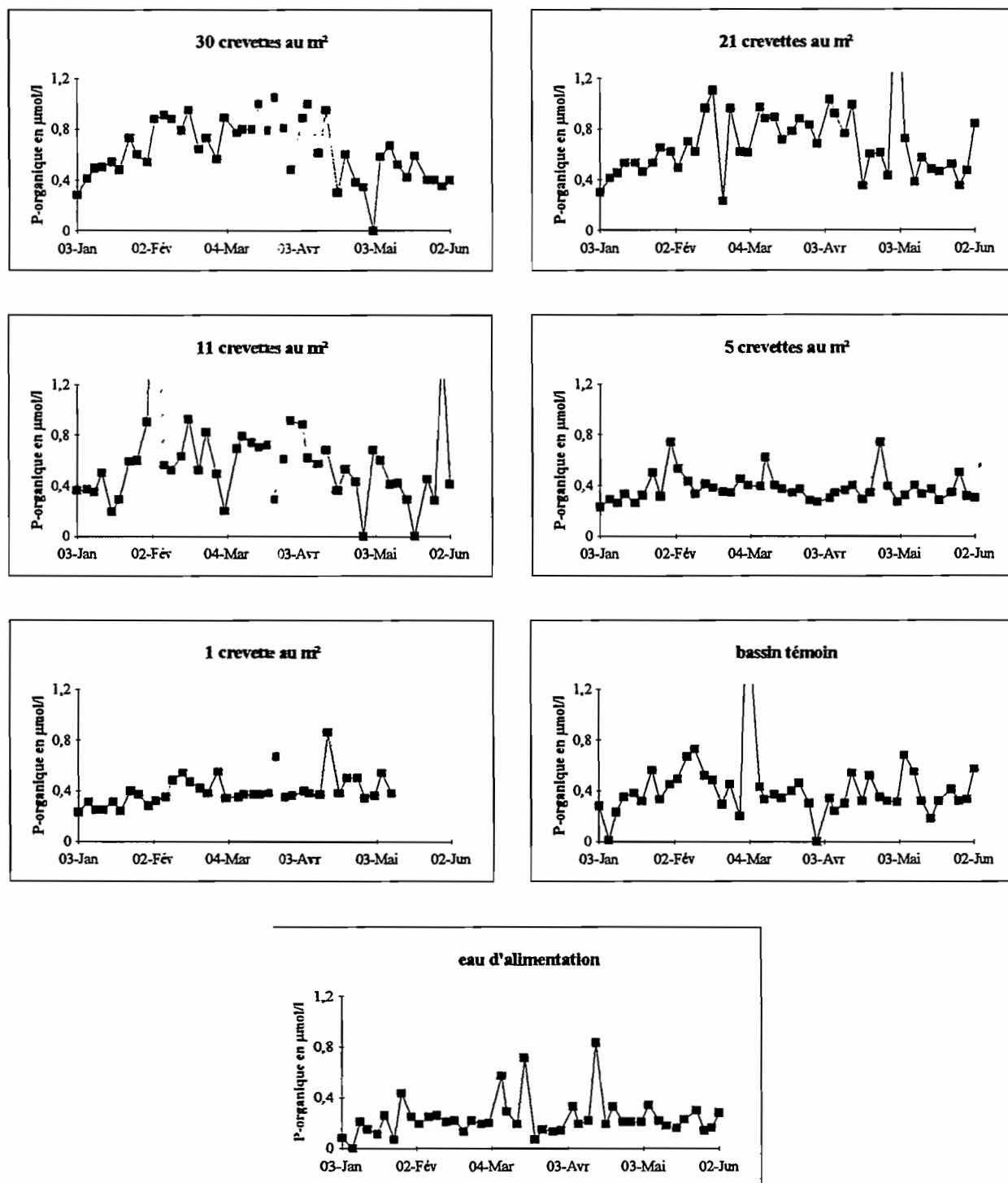
### 1.2.2.1. Le phosphore minéral

**Figure 9** : Evolution des concentrations en phosphore minéral dissous dans les eaux d'évacuation et dans l'eau d'alimentation des bassins d'élevage



### 1.2.2.2. Le phosphore organique

**Figure 10** : Evolution des concentrations en phosphore organique soluble dans les eaux d'évacuation et dans l'eau d'alimentation des bassins d'élevage





**Tableau 8 : Concentrations en phosphore minéral et organique dans l'eau d'alimentation E et dans les eaux d'évacuation des bassins à différentes densités d'élevage**

	Le phosphore minéral en $\mu\text{mol/l}$							Le phosphore organique en $\mu\text{mol/l}$						
	Nombre d'animaux par $\text{m}^2$							Nombre d'animaux par $\text{m}^2$						
	E	30	21	11	5	1	0	E	30	21	11	5	1	0
03-Jan	0,03	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0	0,08	0,28	0,3	0,36	0,23	0,23	0,28
07-Jan		0,05	0,06	0,03	0,01	0,04	0,35	0	0,41	0,41	0,37	0,29	0,31	0,01
10-Jan	0,01	0,01	0,04	0,03	0,01	0,02	0,02	0,21	0,49	0,45	0,35	0,26	0,25	0,23
13-Jan	0	0,01	0,02	0,02	0	0	0,01	0,15	0,5	0,53	0,5	0,33	0,25	0,35
17-Jan	0,01	0,04	0,02	0,18	0,04	0	0,02	0,11	0,54	0,53	0,19	0,26	0,31	0,38
20-Jan		0,02	0	0,04	0	0	0	0,26	0,48	0,46	0,29	0,32	0,24	0,32
24-Jan	0,19	0	0,1	0	0,01	0,03	0,02	0,07	0,73	0,53	0,59	0,5	0,4	0,56
27-Jan	0,005	0,02	0,02	0,06	0,07	0,07	0,03	0,435	0,6	0,65	0,6	0,31	0,37	0,33
31-Jan	0,02	0,11	0,06	0,06	0,04	0,07	0,08	0,25	0,54	0,62	0,9	0,74	0,28	0,45
03-Fév	0,01	0,05	0,03	0,04	0,03	0,01	0,04	0,19	0,88	0,49	2,45	0,53	0,32	0,49
07-Fév	0	0,01	0,03	0,01	0,02	0,02	0	0,25	0,91	0,7	0,56	0,43	0,35	0,67
10-Fév	0,01	0,04	0,04	0,03	0,01	0,02	0,02	0,26	0,88	0,62	0,52	0,33	0,48	0,73
14-Fév	0	0,02	0,06	0,05	0,01	0,02	0,01	0,21	0,79	0,96	0,63	0,41	0,54	0,52
17-Fév	0	0,05	0,09	0,08	0,01	0,01	0,01	0,22	0,95	1,1	0,92	0,38	0,47	0,48
21-Fév	0,03	0,04	0,37	0,17	0,02	0,02	0,05	0,13	0,64	0,23	0,52	0,35	0,42	0,29
24-Fév	0,03	0,06	0,1	0,08	0,05	0,03	0,03	0,22	0,73	0,96	0,82	0,34	0,38	0,45
28-Fév		0,13	0,09	0,13	0,03	0,02	0,06	0,19	0,56	0,62	0,49	0,45	0,55	0,2
03-Mar	0	0,04	0,08	0,47	0,03	0,04	0,09	0,2	0,89	0,61	0,2	0,4	0,34	1,88
08-Mar	0	0,11	0,07	0,04	0,01	0	0	0,57	0,77	0,97	0,69	0,39	0,35	0,43
10-Mar	0	0,07	0,07	0,03	0	0,01	0	0,29	0,8	0,88	0,79	0,62	0,37	0,33
14-Mar	0,01	0,03	0,04	0,03	0	0	0,04	0,19	0,8	0,89	0,74	0,4	0,37	0,37
17-Mar	0	0,12	0,07	0,03	0	0	0	0,71	1	0,71	0,7	0,37	0,37	0,34
21-Mar	0,18	0,17	0,14	0,12	0,02	0,02	0,02	0,07	0,79	0,78	0,72	0,34	0,38	0,4
24-Mar	0,05	0,07	0,18	0,12	0,03	0,03	0,02	0,15	1,05	0,88	0,29	0,37	0,67	0,46
28-Mar	0,07	0,1	0,09	0,08	0,01	0	0,01	0,13	0,81	0,83	0,61	0,28	0,35	0,3
31-Mar	0,03	0,09	0,1	0,06	0	0	0,4	0,14	0,48	0,68	0,91	0,27	0,36	0
05-Avr	0,05	0,11	0,21	0,21	0,02	0,01	0,02	0,33	0,89	1,03	0,88	0,3	0,4	0,34
07-Avr	0,02	0,13	0,11	0,05	0	0,05	0,07	0,19	1	0,92	0,62	0,34	0,38	0,24
11-Avr	0	0,05	0,05	0,09	0,01	0,01	0,01	0,22	0,61	0,76	0,57	0,36	0,37	0,3
14-Avr	0	0,03	0,09	0,07	0,03	0,02	0,01	0,83	0,95	0,99	0,68	0,4	0,86	0,54
18-Avr	0,03	0,1	0,1	0,04	0,02	0,02	0,03	0,19	0,3	0,35	0,36	0,29	0,38	0,32
21-Avr	0,02	0,05	0,08	0,03	0	0	0	0,33	0,6	0,6	0,53	0,34	0,5	0,52
25-Avr	0	0,02	0,02	0,04	0	0	0	0,21	0,38	0,61	0,43	0,74	0,5	0,35
28-Avr	0	0,29	0,25	0,47	0,04	0,04	0,04	0,21	0,34	0,43	0	0,39	0,34	0,32
02-Mai	0,12	0,55	0,05	0,02	0,03	0	0,07	0,21	0	2,2	0,68	0,27	0,36	0,31
05-Mai	0,02	0,04	0,14	0,07	0,04	0	0,02	0,34	0,58	0,72	0,6	0,32	0,54	0,68
09-Mai	0	0,03	0,12	0,04	0,02	0,02	0,02	0,22	0,67	0,38	0,41	0,4	0,38	0,55
12-Mai	0	0	0,09	0,03	0		0,04	0,18	0,52	0,57	0,42	0,33		0,32
16-Mai	0	0,11	0,05	0,03	0,02		0,07	0,16	0,42	0,48	0,29	0,37		0,18
19-Mai	0,03	0,01	0,13	0,59	0,1		0,07	0,23	0,59	0,46	0	0,28		0,32
24-Mai	0,05	0,04	0,04	0,05	0		0	0,3	0,4	0,52	0,45	0,34		0,41
27-Mai	0	0,01	0,04	0,01	0		0,02	0,14	0,4	0,35	0,28	0,5		0,32
30-Mai	0,04	0,04	0,04	0,04	0		0,02	0,16	0,35	0,47	1,51	0,31		0,33
02-Jun	0,04	0,03	0,02	0,02	0,04		0,04	0,28	0,4	0,84	0,41	0,3		0,57

## **2. Le sédiment**

### **2.1. Teneur en eau et perte au feu**

**Tableau 9** : Teneur en matières organiques et en eau du sédiment à la remise en eau du bassin (E0), pendant l'élevage (Ei) et en fin d'élevage (Ef).

réf	Taux de matières organiques en %			Teneur en eau	
	E0	Ei	Ef	Ei	Ef
<b>2A</b>	7,63	6,91	8,77	39,40	58,89
<b>2B</b>	6,43	8,82	9,15	63,49	58,05
<b>2C</b>	6,48	6,10	5,79	38,98	39,71
<b>2D</b>	6,77	4,65	5,18	20,46	27,65
<b>2E</b>	5,90	4,58	4,82	22,80	33,17
<b>3A</b>		6,52	6,20	44,20	41,87
<b>3B</b>	6,65	6,50	7,03	45,46	47,84
<b>3C</b>	7,76	6,61	7,96	42,75	53,20
<b>3D</b>	5,41	4,49	4,68	24,68	21,22
<b>3E</b>	6,29	4,54	4,72	26,74	24,72
<b>4A</b>	6,13	5,40	6,26	33,85	56,58
<b>4B</b>	5,55	4,94	6,05	25,72	49,93
<b>4C</b>	7,42	6,27	5,55	43,11	43,68
<b>4D</b>	5,02	4,25	4,57	29,95	26,25
<b>4E</b>	5,65	4,88	5,34	27,91	31,01
<b>5A</b>	5,29	4,06	6,06	33,27	55,24
<b>5B</b>	6,51	6,20	7,00	37,15	55,15
<b>5C</b>	6,93	6,38	7,64	56,30	58,27
<b>5D</b>	6,82	4,95	5,74	29,56	45,92
<b>5E</b>	6,43	5,01	6,24	33,73	51,93
<b>6A</b>	8,86	9,13	6,79	41,52	31,29
<b>6B</b>	8,35	7,71	7,44	50,42	34,51
<b>6C</b>	7,36	5,65	5,16	32,42	35,08
<b>6D</b>	5,64	6,01	5,00	41,12	33,59
<b>6E</b>	6,72	5,72	5,57	33,48	33,27
<b>7A</b>	6,79	5,98	6,02	28,85	31,65
<b>7B</b>		6,60	5,35	39,42	32,37
<b>7C</b>	6,90	6,36	4,76	33,52	32,02
<b>7D</b>	6,68	5,67	5,83	37,26	34,00
<b>7E</b>		5,29	4,57	30,62	30,93

## 2.2. Les composés azotés

### 2.2.1. L'azote ammoniacal

**Tableau 10** : Concentrations en ammonium des eaux interstitielles par gramme de sédiment frais et quantité d'ammonium échangeable par gramme de sédiment frais à la remise en eau du bassin (E0), pendant l'élevage (Ei) et en fin d'élevage (Ef).

	NH <sub>4</sub> en μM.g <sup>-1</sup>			NH <sub>4</sub> échangeable en μg.g <sup>-1</sup>		
	E0	Ei	Ef	E0	Ei	Ef
2A	38,47	8,03	9,23	5,68	0,52	5,02
2B	36,88		13,84	4,50	12,41	6,89
2C	20,70	8,81	8,66	2,24	6,93	4,04
2D	20,01	6,64	3,69	1,82	1,05	2,58
2E	29,13	7,09	4,81	2,50	4,62	3,07
3A	36,52	17,12	8,84	4,42	8,49	2,41
3B	24,58	10,81	7,88	1,96	7,68	1,85
3C	37,63	6,36	9,01	4,50		
3D	15,84	1,44	0,93	1,32	1,28	3,10
3E	29,97	3,37	1,01	2,62		2,94
4A	34,65	9,80	3,52	5,14	0,74	1,91
4B	6,43	5,97	1,50	0,70	0,42	2,00
4C	35,86	7,90	2,79	4,68	5,69	4,12
4D	18,28	1,43	0,85	2,01	1,52	2,07
4E	22,17	2,99	1,92	2,20	2,11	3,37
5A	19,49	3,42	4,48	2,21	2,52	2,64
5B	3,56	9,92	0,39	1,63	5,59	2,66
5C	6,58	7,68	3,66	2,75	6,29	5,42
5D	11,78	4,24	1,82	4,29	3,24	1,28
5E	9,16	5,73	1,66	3,46	4,71	1,71
6A	1,76	3,04	2,14	0,71	2,81	0,47
6B	3,54	5,53	1,08	1,41	0,08	0,19
6C	5,61	8,73	0,81	2,65	1,19	0,61
6D	6,15	5,89	0,48	2,48	2,01	0,27
6E	5,18	1,09	0,41	2,51	1,18	0,58
7A	1,52		0,20	0,68	1,11	0,59
7B	6,18	1,27	0,15	2,76	1,16	0,55
7C	4,46	2,07	0,54	2,02	1,90	0,65
7D	7,47	1,99	0,32	2,57	1,81	0,61
7E	4,69	0,93	0,33	2,24	0,48	0,61

### 2.2.2. L'azote organique et nitreux

**Tableau 11** : Concentrations en azote organique et en azote nitreux (N-NO<sub>3</sub> + NO<sub>2</sub>) des eaux interstitielles par gramme de sédiment frais à la remise en eau du bassin (E0), pendant l'élevage (Ei) et en fin d'élevage (Ef).

	N-organique en $\mu\text{M.g}^{-1}$			N-NO <sub>2,3</sub> en $\mu\text{M.g}^{-1}$		
	E0	Ei	Ef	E0	Ei	Ef
2A	30,62	23,62	14,06	0,02		0,01
2B	42,91	34,16	18,71	0,07		0,00
2C	32,39	23,61	8,70	0,01	0,07	0,00
2D	31,63	64,54	5,37	0,01	0,04	0,01
2E	46,22	27,44	6,56	0,01	0,05	0,01
3A	32,60	31,18	8,63	0,02	0,01	0,00
3B	21,88	14,20	9,23	0,01	0,03	0,00
3C	32,86	20,36	11,36	0,17	0,05	0,00
3D	30,05	32,79	4,51	0,03	0,04	0,00
3E	10,80	11,05	3,05	0,01	0,03	0,00
4A	43,51	63,10	5,09	0,04	0,04	0,00
4B	32,44	30,72	3,62	0,01	0,00	0,00
4C	30,43	30,63	3,32	0,02	0,00	0,00
4D	15,20	14,83	2,87	0,02	0,04	0,00
4E	12,64	18,68	3,51	0,02	0,06	0,00
5A	22,20	16,94	5,68	0,01	0,07	0,09
5B	17,93	23,04	1,84	0,01	0,05	0,00
5C	15,58	49,84	5,29	0,05	0,04	0,04
5D	29,27	7,64	3,11	0,04	0,04	0,14
5E	26,14	16,83	3,30	0,03	0,06	0,11
6A	11,94	6,92	5,47	0,01	0,08	0,01
6B	12,23	34,97		0,02	0,24	0,00
6C	18,48	32,81	7,28	0,01	0,29	0,00
6D	17,53	8,72		0,02	0,29	0,00
6E	20,22	29,95	2,85	0,01	0,08	0,01
7A	13,17	7,01	2,88	0,03		0,11
7B	19,50	21,70	3,80	0,05	0,15	0,12
7C	19,48	32,24	4,46	0,01	0,13	0,11
7D	14,91	15,99	2,56	0,05	0,05	0,02
7E	16,82	5,97	2,88	0,01	0,00	0,01

**Tableau 12** : Azote organique et minéral échangeables par gramme de sédiment frais à la remise en eau du bassin (E0), pendant l'élevage (Ei) et en fin d'élevage (Ef).

	N-organique échangeable en $\mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$			N-NO <sub>2,3</sub> échangeable en $\mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$		
	E0	Ei	Ef	E0	Ei	Ef
2A	10,99	5,38	7,42	0,01	0,05	0,05
2B	8,25	9,49	7,69	0,00	0,01	0,21
2C	5,93	13,19	3,82	0,00	0,06	0,00
2D	5,21	23,96	3,23	0,00	0,09	0,02
2E	6,92	13,72	3,85	0,00	0,03	0,06
3A	7,23	12,59	4,23	0,01	0,01	0,05
3B	4,81	6,39	3,87	0,00	0,06	0,04
3C	7,05	9,09	4,79	0,01		0,05
3D	5,86	3,87	3,66	0,00	0,03	0,00
3E	6,96	12,56	2,29	0,00		0,18
4A	12,56	5,56	5,25	0,00	0,06	0,04
4B	6,11	4,48		0,00	0,05	0,00
4C	15,40	16,49	3,94	0,00	0,02	0,03
4D	7,54	14,05	3,55	0,00	0,04	0,03
4E	7,22	7,45	3,35	0,00	0,05	0,00
5A	8,93	13,28	5,53	0,00	0,07	0,00
5B	7,23	13,42	2,85	0,01	0,00	0,00
5C	9,40	11,01	2,44	0,01	0,09	0,00
5D	10,43	7,58	2,01	0,00	0,00	0,00
5E	10,63	6,92	1,57	0,00	0,01	0,06
6A	6,92	8,91	2,70	0,00	0,09	
6B	5,70	9,63	3,25	0,00	0,08	
6C	7,96	7,77		0,00	0,07	
6D	8,62	6,04	1,68	0,00	0,11	
6E	6,68	13,42	2,09	0,00	0,01	
7A	5,67	12,85	2,32	0,00	0,02	0,02
7B	8,17	7,77	1,32	0,00	0,14	0,03
7C	7,27	10,54	1,13	0,00	0,06	0,05
7D	7,15	12,68	0,98	0,00	0,00	0,00
7E	7,83	6,74	2,25	0,00	0,02	0,01

### 2.3. les composés phosphorés

**Tableau 13** : Concentrations en phosphore organique et en phosphore minéral des eaux interstitielles par gramme de sédiment frais à la remise en eau du bassin (Eo), pendant l'élevage (Ei) et en fin d'élevage (Ef).

	P-PO <sub>4</sub> organique en nM.g <sup>-1</sup>			P-PO <sub>4</sub> en nM.g <sup>-1</sup>		
	Eo	Ei	Ef	Eo	Ei	Ef
2A	231,85	385,54	85,71	94,35	121,75	0,00
2B	514,19	283,64	?	153,20	384,93	121,43
2C	309,92	496,31	?	86,58	91,16	164,29
2D	344,80	617,00	?	58,95	102,83	78,57
2E	391,89	415,86	50,00	51,15	81,14	114,29
3A	89,77	324,91		59,75	111,69	100,00
3B	240,26	131,95	?	23,57	60,90	142,86
3C	?	233,07	?	145,57	30,40	235,71
3D	639,52	324,85	?	58,92	50,76	157,14
3E	154,54	283,86	?	62,89	40,55	207,14
4A	?	293,83	?	62,89	60,79	50,00
4B	267,49	871,96	?	27,51	20,28	128,57
4C	40,44	233,25	35,71	503,10	40,57	35,71
4D	919,51	384,85	42,86	58,96	60,77	14,29
4E	263,24	283,92	35,71	55,01	50,70	21,43
5A	139,40	151,96	21,43	31,45	20,26	21,43
5B	53,89	172,14	21,43	39,32	20,25	14,29
5C	?	263,62	28,57	106,10	20,28	21,43
5D	39,92	850,25	35,71	68,78	20,24	42,86
5E	24,59	172,18	35,71	53,06	10,13	14,29
6A	331,67	111,34	175,08	33,42	10,12	0,00
6B	181,85	344,79		51,10	20,28	98,05
6C	164,60	141,80	154,09	45,24	131,67	21,01
6D	114,27	162,07		33,45	70,90	21,00
6E	370,04	192,50	98,00	72,74	40,53	14,00
7A	197,84	152,07	35,71	35,42		35,71
7B	119,86	151,87	50,00	51,15	50,62	21,43
7C	252,10	709,48	50,00	27,52	20,27	14,29
7D	181,93	182,46	50,00	51,12	50,68	14,29
7E	147,12	40,53	64,29	39,32	45,60	35,71

**Tableau 14** : Quantité de phosphore organique et minéral échangeables par gramme de sédiment frais à la remise en eau du bassin (Eo), pendant l'élevage (Ei) et en fin d'élevage (Ef).

	P-PO <sub>4</sub> organique échangeable en ng.g <sup>-1</sup>			P-PO <sub>4</sub> échangeable en ng.g <sup>-1</sup>		
	Eo	Ei	Ef	Eo	Ei	Ef
<b>2A</b>	147,82	217,02	79,71	21,42	47,18	13,29
<b>2B</b>	127,15	430,28	73,07	20,56	55,52	13,29
<b>2C</b>	132,04	401,13	66,43	13,58	34,38	6,64
<b>2D</b>	97,13	356,91	46,50	15,16	218,11	6,64
<b>2E</b>	85,90	364,55	73,07	11,36	32,17	6,64
<b>3A</b>	173,17	443,71	46,50	15,96	47,97	13,29
<b>3B</b>	84,22	227,17	59,79	15,54	35,87	6,64
<b>3C</b>	140,06	273,68	66,43	18,00	102,63	13,29
<b>3D</b>	48,09	84,59	73,32	18,81	21,15	6,67
<b>3E</b>	26,32	285,99	62,38	11,48		6,93
<b>4A</b>	53,56	75,19	93,44	18,15	64,45	9,34
<b>4B</b>	80,34	209,90		9,47	59,97	8,64
<b>4C</b>	126,60	231,07	87,20	20,71	22,01	0,00
<b>4D</b>	74,56	332,57	82,64	15,13	20,16	0,00
<b>4E</b>	80,85	191,72	53,67	9,53	30,27	0,00
<b>5A</b>	80,45	173,35	104,74	16,33	43,34	0,00
<b>5B</b>	202,65	331,92	48,52	15,21	39,05	6,93
<b>5C</b>	42,71	244,85	54,47	19,77	51,55	9,08
<b>5D</b>	127,90	265,34	30,82	15,25	18,95	7,71
<b>5E</b>	118,88	301,42	42,29	11,66	20,09	8,46
<b>6A</b>	101,32	309,70	0,00	8,56	20,65	208,41
<b>6B</b>	123,26	315,50	0,00	9,32	0,00	188,89
<b>6C</b>	143,65	244,91		7,66	9,80	612,29
<b>6D</b>	117,63	241,79	6,51	3,84	0,00	97,66
<b>6E</b>	97,27	347,21	195,30	7,58	0,00	6,51
<b>7A</b>	98,06	498,94	34,76	3,68	20,36	0,00
<b>7B</b>	100,97	301,32	14,02	3,79	9,42	7,01
<b>7C</b>	115,96	316,71	20,33	0,00	39,59	6,78
<b>7D</b>	57,28	418,56	14,39	47,24	0,00	0,00
<b>7E</b>	79,67	196,97	35,10	19,26	0,00	7,02

## **Bibliographie**

AMSTRONG F.A.J, TIBBITTS S., 1968. Photochemical combustion of organic matter in seawater, for nitrogen, phosphorus and carbon determination. *J. Mar. Biological Association of U.K.* 48: 143-152.

BLACKBURN T.H., HENRIKSEN K., 1983. Nitrogen cycling in different types of sediments from Danish waters. *Limnol. Oceanogr.*, 28, 477-493.

BENDSCHNEIDER K., ROBINSON R.J., 1952. A new spectrophotometric method for determination of nitrite in seawater. *J. Mar. Res* 11: 87-86.

KOROLEFF F., 1976. Determination of ammonia, in *Methods in seawater analysis* (GRASSHOF K., ed.), Verlag chemie, Weinheim, RFA, pp 126-133.

LE BOUTELLER A., BLANCHOT J. and RODIER M., 1992. Size distribution pattern of phytoplankton in the western Pacific : towards a generalization for the tropical open ocean. *Deep-Sea Research*, 39, 805-823.

MARTIN J.L., VERAN Y., PHAM D., 1992. La crevette *Penaeus stylirostris* : relation entre l'intensification de l'élevage et la production de déchets (aspects quantitatifs et qualitatifs). Rapport interne de la Direction des Ressources Vivantes de l'IFREMER, 71 p.

MURPHY J., RILEY J.P., 1962. A modified single solution method for the determination of phosphate in natural seawater. *Anal. Chim. Acta*, 27: 31-36.

TREGUER P., LE CORRE P., 1975. Manuel d'analyses des sels nutritifs dans l'eau de mer. Utilisation de l'autoanalyseur II, Technicon R. Rapport U.B.O., 110 p.

WOOD E.D., AMONSTRONG F.A.J., RICHARDS F.A., 1967. Determination of nitrate in sea water by cadmium-copper reduction to nitrite. *J. Mar. Bio. Ass. of U.K.* 47: 23-31.



