

PROGRAMME PROOF

PROSOPE

**Les pièges dérivants de la Campagne PROPOSE.
Flux de Matière.**

Nathalie LEBLOND

mars 2000

Laboratoire de Physique et Chimie marines

Quai de la darse-BP 08

06238 Villefranche sur mer cedex 8

SOMMAIRE

1- <u>Mouillage et temps de collecte</u>.....	1
a- <u>Station UPW</u>	1
b- <u>Station MIO</u>	2
c- <u>Station DYFAMED</u>	2
2- <u>Protocole expérimental de traitement</u>.....	4
a- <u>Empoisonnement et préparation des échantillons</u>	4
b- <u>Traitement à bord</u>	4
c- <u>Les « swimmers »</u>	6
3- <u>Le flux de masse</u>.....	6

Une ligne de pièges dérivants PPS 5 a été déployée sur les 3 stations longues de la campagne PROSOPE (PROduction du Système Océanique Pélagique) :

- station UPW (Upwelling du Maroc): 1 piège à 50 m.
- station MIO (Méditerranée Orientale): 1 piège à 50 m et 1 piège à 250 m.
- station DYF (mer ligure; station Dyfamed): 1 piège à 100 m et 1 piège à 300 m.

1 - Mouillage et temps de collecte

a - Station UPW

La ligne de mouillage de la station UPW comprend un piège à 50 m. Elle a été mise à l'eau le 09/09/1999 à 6h00 TU. Il était prévue que la relève se fasse pour le 12/09/1999 à 22h00 TU et que 14 échantillons avec un temps de collecte de 6 heures soient récupérés. Or, pour cause de panne de treille hydraulique, il a fallu relever la ligne de piège plus tôt que prévu (le 11/09/1999 à 7h30 TU). Le piège a donc été relevé en position ouvert du godet 9, huit godets ont donc effectivement collecté (tableau 1).

N° godet	Date	Heure (TU)	Durée (en heure)
1	09/09/99	07h00-13h00	6
2	09/09/99	13h00-19h00	6
3	09/09/99	19h00-01h00	6
4	10/09/99	01h00-07h00	6
5	10/09/99	07h00-13h00	6
6	10/09/99	13h00-19h00	6
7	10/09/99	19h00-01h00	6
8	11/09/99	01h00-07h00	6

Tableau 1: Date et temps de collecte des échantillons (godet 1 à 8) récupérés à la station UPW.

b - Station MIO

La ligne de mouillage de la station MIO comprend deux pièges: un à 50 m et un à 250 m. Elle a été mise à l'eau le 20/09/1999 à 5h00 TU et relevée le 25/09/1999 à 0h30 TU. Le piège a bien fonctionné et 14 échantillons avec un temps de collecte de 12 heures pour les 5 premiers et de 6 heures pour les autres sont relevés. Or, 12 godets ont effectivement été collectés (tableau 2), les godets 13 et 14 n'ont rien collecté à cause d'une erreur de programmation.

N° godet	Date	Heure (TU)	Durée (en heure)
1	20/09/99	06h00-18h00	12
2	20/09/99	18h00-06h00	12
3	21/09/99	06h00-18h00	12
4	21/09/99	18h00-06h00	12
5	22/09/99	06h00-18h00	12
6	22/09/99	18h00-00h00	6
7	23/09/99	00h00-06h00	6
8	23/09/99	06h00-12h00	6
9	23/09/99	12h00-18h00	6
10	23/09/99	18h00-00h00	6
11	24/09/99	00h00-06h00	6
12	24/09/99	06h00-12h00	6

Tableau 2: Date et temps de collecte des échantillons (godet 1 à 12) récupérés à la station MIO.

c - Station DYFAMED

La ligne de mouillage de la station DYFAMED comprend deux pièges: un à 100 m et un à 200 m. Elle a été mise à l'eau le 29/09/1999 à 4h55 TU et relevée le 04/10/1999 à 23h00 TU. Le piège a été programmé pour récupérer 19 échantillons avec un temps de collecte de 6 heures (tableau 3).

La mise à l'eau de la ligne ayant pris du retard, le godet 1 de chacun des 2 pièges a commencé à collecter (début de collecte à 5h00 TU) alors que le piège n'avait pas encore coulé : le godet 1 n'est

donc pas représentatif et n'est pas considéré. Le relevage de la ligne a également été effectué avant l'heure prévue, le piège est donc remonté avec le plateau en position 19: le godet 19 n'est donc pas représentatif et n'est pas considéré.

N° godet	Date	Heure (TU)	Durée (en heure)
1	29/09/99	05h00-11h00	6
2	29/09/99	11h00-17h00	6
3	29/09/99	17h00-23h00	6
4	30/09/99	23h00-05h00	6
5	30/09/99	05h00-11h00	6
6	30/09/99	11h00-17h00	6
7	30/09/99	17h00-23h00	6
8	01/10/99	23h00-05h00	6
9	01/10/99	05h00-11h00	6
10	01/10/99	11h00-17h00	6
11	01/10/99	17h00-23h00	6
12	02/10/99	23h00-05h00	6
13	02/10/99	05h00-11h00	6
14	02/10/99	11h00-17h00	6
15	02/10/99	17h00-23h00	6
16	03/10/99	23h00-05h00	6
17	03/10/99	05h00-11h00	6
18	03/10/99	11h00-17h00	6
19	03/10/99	17h00-23h00	6

Tableau 3: Date et temps de collecte des échantillons (godet 1 à 19) récupérés à la station DYFAMED.

Remarque: Le piège à 200 m est remonté sans godet 2 et 3, ils se sont sans doute décrochés lors de la mise à l'eau de la ligne.

2- Protocole expérimental de traitement

a- Empoisonnement et traitement à bord du navire

Le formol ne convient pas pour certains paramètres, et il semble que l'empoisonnement des godets soit impératif pour une bonne conservation de certains autres. Il a donc été choisi un empoisonnement par chlorure mercurique (HgCl_2), solution à $10\mu\text{g/ml}$.

Pour la station UPW, cette solution a été préparée avec de l'eau de mer provenant du circuit de la Thalassa et filtrée sur filtre Sartorius $0,45\mu\text{m}$.

Pour la station MIO, il a été utilisé de l'eau de mer prélevée à 1000 m à la station 5, et pour la station DYFAMED de l'eau de mer prélevée à 2000 m le 27/09/1999.

L'absence de personnel spécialisé à bord rend le traitement complet des échantillons problématique, en particulier pour le tri des « swimmers ». Il est donc prévu un traitement à bord (fait par J.C. Marty) qui consiste en un tamisage à 1 mm et un aliquotage immédiat des fractions sensibles (DMSP, pigments, stérol et lipides). Le restant de l'échantillon est placé au froid avant de subir le traitement au laboratoire (figure 1). Le traitement à bord n'a été fait que pour les échantillons de la station UPW. Les échantillons de la station MIO et ceux de la station DYFAMED ont été traités entièrement au laboratoire: à cause d'une impossibilité de trier les « swimmers » très nombreux dans les premiers, et à cause du manque de temps (relevage la veille de la fin de la campagne) pour les seconds.

Remarque : Certains échantillons (MIO 50 et DYF 200) présentent une légère odeur nauséabonde : il y aurait certainement eu une mauvaise conservation avec le chlorure mercurique de ces échantillons. On peut également remarquer une coloration rosé du surnageant de certains de ces échantillons, associée à la présence de gastéropodes (coloration rosé de leur coquille).

b- Traitement au laboratoire

Au total, 75 échantillons de pièges ont été récupérés et traités au laboratoire. Le protocole de traitement est le suivant:

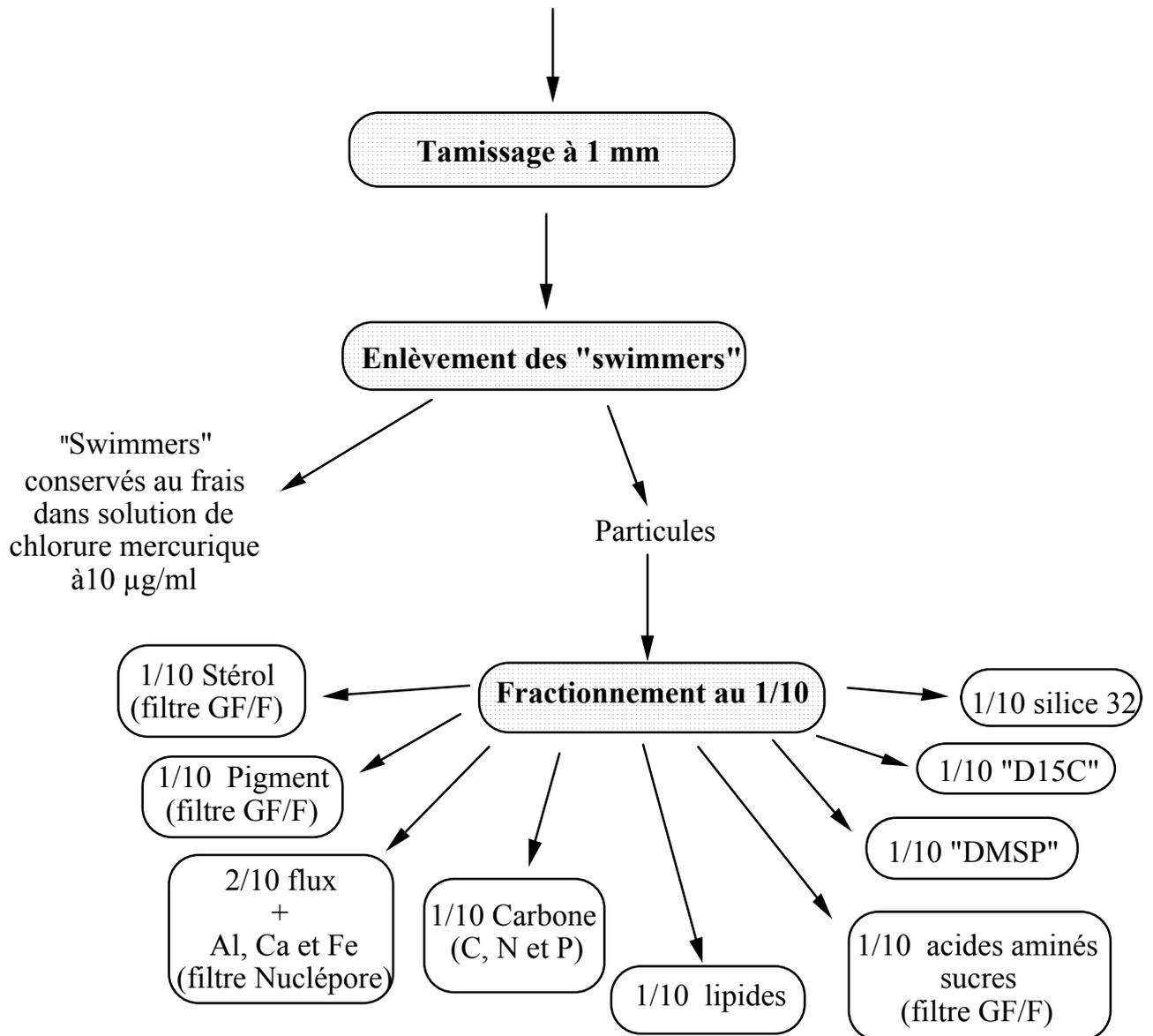


Figure 1: protocole de traitement des échantillons de pièges dérivants.

Les demandeurs de matériel de piège pour les 3 stations sont:

- Belviso S. pour le DMSP (sauf pour le station UPW)
- Marty J.C. pour les pigments et les stérols
- Goutx M. pour les lipides
- Monzikoff A. pour les acides aminés et sucres
- Repeta D. pour le D15C
- Queginer B. pour la silice

- Raimbault P. pour le carbone (C, N et P)
- Leblond N. et Guieu C. pour le flux de masse, et, Al, Ca et Fe

c- Les « swimmers »

Les "swimmers" (organismes suspectés d'être entrés activement dans le piège) de chacun des échantillons sont identifiés et dénombrés. En moyenne, leur nombre par godet est, pour la station UPW de 166 ± 127 à 50 m, pour la station MIO de 252 ± 83 à 50 m et de 29 ± 35 à 300 m, et pour la station DYFAMED de 92 ± 54 à 100 m et de 41 ± 34 à 200 m. Ils sont, en général, plus nombreux dans les godets de collecte de jour que les godets de collecte de nuit, et sont constitués essentiellement de copépodes dans chacune des stations et à toutes profondeurs.

3- Le flux de masse

Le flux de matière est déterminé à partir d'un aliquote (1/5 de l'échantillon total pour les stations MIO et DYFAMED et 3/10 pour la station UPW) filtrés sur filtres Nucléopore polycarbonate prépesés, rincés à l'eau MilliQ pour élimination de l'excès de sel puis séchés à l'étuve (60°C). Vu la faible quantité de matière observée dans chacun des godets de chaque station, les godets ont été réunis afin d'obtenir sur chaque filtre un flux de 12 heures pour la station UPW et de 24 heures pour les autres (tableau 4).

UPW piège à 50 m

N° godet réunis	Date	Heure (T J .)	Durée (en heure)	Fraction filtrée	Flux m g/m ² /j
1 et 2	09/09/99	07h00-19h00	12	30%	25,40
3 et 4	09/09/99	19h00-07h00	12	30%	13,00
5 et 6	10/09/99	07h00-19h00	12	30%	22,13
7 et 8	10/09/99	19h00-07h00	12	30%	22,20

MD piège à 50 m

N° godet réunis	Date	Heure (T J .)	Durée (en heure)	Fraction filtrée	Flux m g/m ² /j
1 et 2	20/09/99	06h00-06h00	24	20%	10,55
3 et 4	21/09/99	06h00-06h00	24	20%	11,15
5, 6 et 7	22/09/99	06h00-06h00	24	20%	17,20
8, 9 10, 11 et 12	23/09/99	06h00-12h00	30	20%	12,28

MD piège à 300 m

N° godet réunis	Date	Heure (T J .)	Durée (en heure)	Fraction filtrée	Flux m g/m ² /j
1 et 2	20/09/99	06h00-06h00	24	20%	5,50
3 et 4	21/09/99	06h00-06h00	24	20%	5,40
5, 6 et 7	22/09/99	06h00-06h00	24	20%	8,80
8, 9 10, 11 et 12	23/09/99	06h00-12h00	30	20%	8,76

DYFAMED piège à 100 m

N° godet réunis	Date	Heure (T J .)	Durée (en heure)	Fraction filtrée	Flux m g/m ² /j
1 et 2	29/09/99	11h00-23h00	12	20%	21,00
4, 5, 6 et 7	30/09/99	23h00-23h00	24	20%	22,95
8, 9, 10 et 11	01/10/99	23h00-23h00	24	20%	7,40
12, 13, 14 et 15	02/10/99	23h00-23h00	24	20%	25,85
16, 17 et 18	03/10/99	23h00-17h00	18	20%	47,53

DYFAMED piège à 200 m

N° godet réunis	Date	Heure (T J .)	Durée (en heure)	Fraction filtrée	Flux m g/m ² /j
4, 5, 6 et 7	30/09/99	23h00-23h00	24	20%	10,85
8, 9, 10 et 11	01/10/99	23h00-23h00	24	20%	12,80
12, 13, 14 et 15	02/10/99	23h00-23h00	24	20%	17,50
16, 17 et 18	03/10/99	23h00-17h00	18	20%	19,53

Tableau 4: Les différents paramètres pour le calcul du flux

Les flux de masse, ramenés à 24 heures en associant les godets, sont calculés en mg/m²/j pour chacune des stations (tableau 5).

UPW 50 m		MIO 50 m		MIO 300 m		DYF 100 m		DYF 200 m	
Date	Flux mg/m ² /j	Date	Flux mg/m ² /j	Date	Flux mg/m ² /j	Date	Flux mg/m ² /j	Date	Flux mg/m ² /j
09/09/99	25,40	20/09/99	10,55	29/09/99	21,00	29/09/99	21,00		
09/09/99	13,00	21/09/99	11,15	30/09/99	22,95	30/09/99	22,95	01/10/99	10,80
10/09/99	22,13	22/09/99	17,20	01/10/99	7,40	01/10/99	7,40	02/10/99	12,80
10/09/99	22,20	23/09/99	12,28	02/10/99	25,85	02/10/99	25,85	03/10/99	17,50
				03/10/99	47,43	03/10/99	47,43		19,53

Tableau 5 : Flux de masse pour chacune des stations en mg/m²/j.

Ces flux de masse journalier sont représentés dans la figure 2 pour chacune des stations (UPW, MIO et DYFAMED) et pour chaque profondeur.

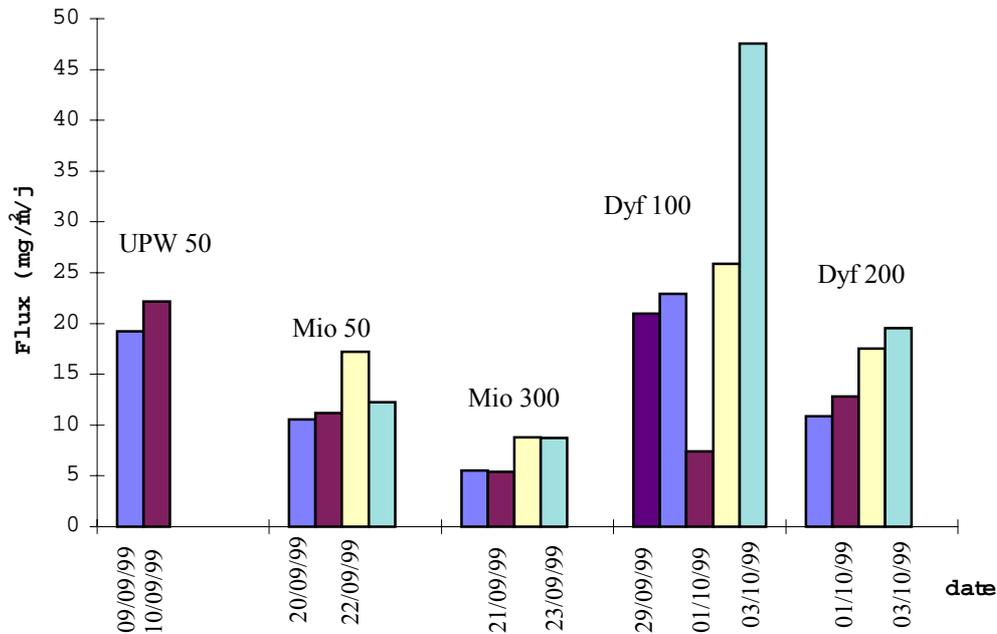


Figure 2: Flux journalier aux différentes profondeurs pour chacune des stations.

Pour une même station, les flux journaliers des pièges de surface sont plus important que ceux des pièges profonds: pour la station MIO, le flux total moyen à 50 m est de $12,8 \pm 3,0$ mg/m²/j, celui à 300 m est de $7,2 \pm 1,9$ mg/m²/j, et, pour la station DYFAMED, il est de $25,0 \pm 14,5$ mg/m²/j à 100 m et de $15,2 \pm 4,0$ mg/m²/j à 200 m.

La station MIO est celui qui présente le plus faible flux de matière par rapport aux autres. On pourrait s'attendre que le flux de matière, à la station UPW, soit le plus élevé (flux total moyen = $20,7 \pm 2,1 \text{ mg/m}^2/\text{j}$), or ce n'est pas le cas, celui de la station DYFAMED à 100 m est le plus élevé.

D'après les données de vent sur la station DYFAMED, on observe 3 coups de vent de plus de 70 km/h (le 28 et 30/09/99 et le 04/10/99), mais cela ne semble pas expliquer les forts flux observés.