

Avant – propos

La vérification des données Hiac est longue et fastidieuse car elle implique une vérification visuelle et individuelle des 10000 spectres obtenus pendant la campagne POMME.

Les données seront mises à disposition en quatre étapes:

Etape 1: Fichiers des spectres bruts: les données de niveau 1 sont fournies sous forme de fichier "texte", chaque ligne donnant le spectre de taille de l'échantillon répertorié. A ce jour, elles ont toutes été vérifiées.

Attention: A ce stade, on a vérifié que les données ont été acquises correctement, ce qui ne signifie pas que toutes les acquisitions de tous les profils verticaux soient correctes. Cette vérification ne peut être obtenues que par comparaisons croisées des profils en fonction de la profondeur, et peut être subjective. Elle sera effectuée dans l'étape 2.

Etape 2: Fichiers "texte" donnant les concentrations, tailles moyennes et biovolume des particules pour chaque échantillon. Ce traitement de niveau 2 est en phase terminale

Etape 3: Fichiers "excel" donnant les profils verticaux (tables et graphiques) des paramètres précédents pour les stations Rosette, ainsi que les profils horizontaux pour les continus de surface. Ce traitement de niveau 3 est également en phase terminale.

Etape 4: Documents "pdf" donnant une synthèse graphique de tous les profils.

Chaque étape ou niveau de traitement sera identifié sur le dossier envoyé par le sigle Hiac\_N1, N2, N3 et N4. A chaque fois qu'une mise à jour sera faite, l'ancien dossier Hiac\_Nx sera remplacé par un nouveau dossier du même nom.

Cette notice sera également mise à jour à chaque étape.

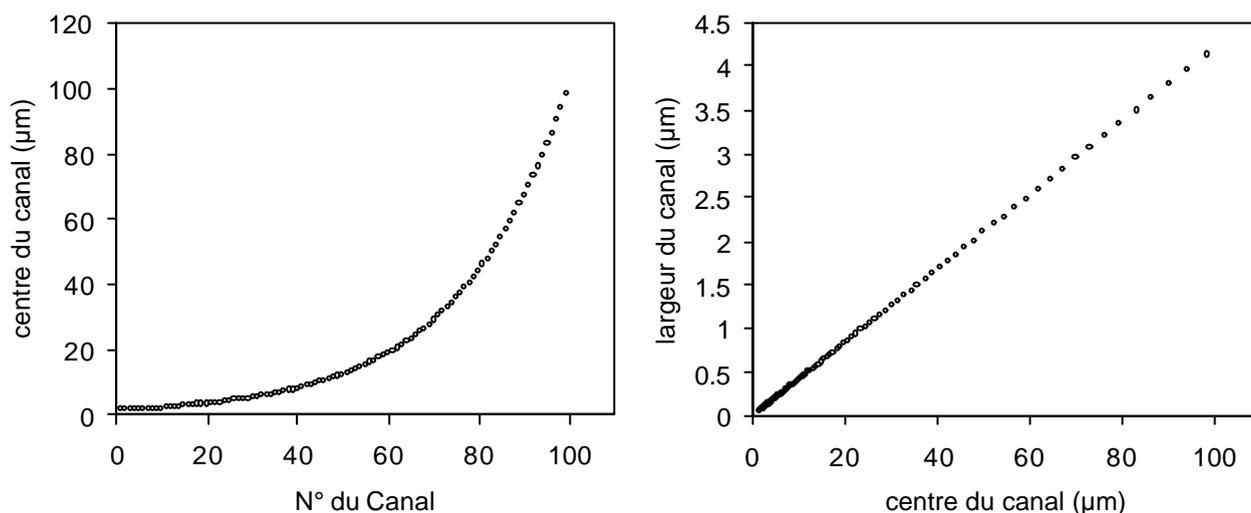
Responsable: Antoine Sciandra  
LOV  
BP 28, 06234, Villefranche sur mer  
sciandra@obs-vlfr.fr

## 1. Principe de fonctionnement du compteur optique HIAC.

Le Hiac compte et mesure toutes les particules dans un volume d'eau connu qui ont un indice de réfraction significativement différent de celui de l'eau de mer, et dont les tailles sont compatibles avec la gamme dynamique de la sonde utilisée (La sonde HRLD400HC utilisée voit les particules de tailles comprises entre 1.7 et 350  $\mu\text{m}$ ). La mesure de la taille est individuelle: la sonde émet une impulsion spécifique à chaque particule comptée. L'amplitude de l'impulsion est proportionnelle à l'extinction partielle d'un faisceau laser émis perpendiculairement au trajet de la particule. Les parts respectives de la diffusion et de l'absorption dans le signal d'extinction ne sont pas clairement établies. Le constructeur postule que l'amplitude du signal est proportionnelle à la section efficace de la particule (le signal du Coulter Counter est proportionnel au volume de la particule).

## 2. Nature des données fournies par le Hiac

Au cours de la mission POMME, le Hiac a été configuré pour compter et mesurer les particules dans la gamme 1,7 à 100  $\mu\text{m}$  subdivisée en 100 canaux (intervalles de taille). La largeur des canaux augmente avec la taille suivant une progression géométrique, .



Un canal  $i$  est défini par ses limites inférieure et supérieure, la limite supérieure étant la limite inférieure du canal  $i+1$ . Le centre du canal est la moyenne de ses limites, sa largeur leur différence. Le compteur (PDAS, Particle Distribution Analysis Software) donne pour chaque échantillon un tableau à 2 colonnes, la première étant la limite inférieure des 100 canaux, la seconde étant le nombre de particules comptées dans chaque canal dans le volume de l'échantillon.

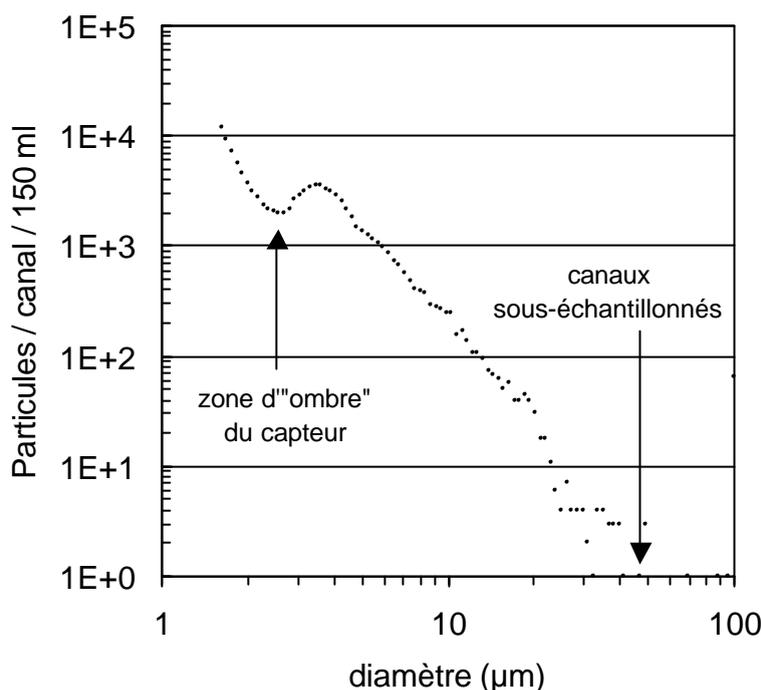
## 3. Précision des comptages

Compte-tenu du fait que la distribution en taille des particules d'eau de mer suit généralement une loi puissance négative de pente environ  $-4$ , la précision des spectres décroît avec la taille, et ce, malgré la distribution géométrique adoptée. Il se peut même que, pour des échantillons peu concentrés, typiquement ceux obtenus en profondeur, aucune particule ne soient comptées dans les canaux situés dans les grandes classes de tailles. L'imprécision peut donc être réduite, en théorie, en augmentant le

volume compté par échantillon. Compte-tenu du temps moyen séparant la remontée de 2 rosettes consécutives, les volumes comptés par bouteille Niskin étaient typiquement de 150 ml. Le volume compté durant les continus de surface (une acquisition toutes les 2 minutes) étaient de 60 ml.

#### 4. Particularité de la sonde utilisée.

La sonde utilisée pendant POMME a été choisie en raison de sa large gamme dynamique, l'importance de sa section (400  $\mu\text{m}$ ) diminuant considérablement les risques de colmatage, atout indispensable pour des acquisitions automatisées.



Il est apparu que tous les spectres obtenus présentent une dépression systématique autour de 2,5  $\mu\text{m}$ , correspondant à une zone "d'ombre" du capteur, due à sa configuration géométrique. Il est probable, mais non prouvé, que les particules qui devraient être comptées dans cette zone sont en fait répertoriées dans les canaux inférieurs. On doit prendre en compte ce biais, soit en considérant qu'il est systématique, ce qui n'altère pas la comparaison des profils entre eux, soit en ne prenant en compte dans le traitement des distributions que la partie rectiligne du spectre qui débute vers 3,5  $\mu\text{m}$ . Les données que nous avons fournies concernent l'ensemble du spectre.

#### 5. Conditions d'échantillonnage et de mesure

##### 5.1. Rosettes.

Un temps non négligeable s'écoule généralement entre la fermeture de la bouteille Niskin et le comptage au HIAC, qui inclut les durées de remonté de la rosette (important pour les bouteilles profondes) et de comptage (il peut s'écouler 2h30 entre les traitements du premier et dernier échantillon pour une rosette de 21 bouteilles). Généralement les échantillons de surface, plus concentrés, sont comptés en premier pour réduire les risques d'agrégation des particules entre elles. Le dispositif de comptage automatisé est situé sur une table d'agitation orbitale pour empêcher la sédimentation des particules durant les comptages.

## 5.2. Continus de surface

L'eau, pompée en continu sous la coque, est acheminée par le circuit du bord jusqu'à une déverse du labo sur laquelle est connecté le Hiac. Les biais peuvent provenir d'une altération des particules par le système de pompage, d'un relargage intermittent d'agrégats par le circuit hydraulique, d'une intrusion parasite de bulles dans le circuit, etc.

## 6. Reproductibilité des comptages.

Cette propriété a pu être évaluée sur des échantillons issus de bouteilles Niskin fermées à la même profondeur. L'écart entre les spectres obtenus est généralement faible pour des échantillons issus de bouteilles claquées en dernier, c'est-à-dire proches de la surface. Celles-ci se distinguent des bouteilles claquées en premier par 2 aspects. Le temps écoulé entre leur fermeture et le traitement par le Hiac est plus faible; elles sont plus concentrées en particules, ce qui accroît la précision du comptage.

Par contre, pour les bouteilles claquées en profondeur, l'écart a pu être significatif. Il porte sur la concentration, mais aussi sur le diamètre moyen, ce qui suggère que les populations des particules comptées sur des bouteilles claquées à la même profondeur pouvaient être différentes. Cette différence peut s'expliquer par la conjonction de deux phénomènes: une sédimentation différentielle en fonction de la tailles des particules dans les bouteilles Niskin, d'autant plus importante qu'elles sont profondes (temps de remontée plus important), et une pression d'échantillonnage différente entre les bouteilles Niskin. En effet, le prélèvement pour le Hiac intervenait généralement en dernier, après les autres paramètres. Très souvent la deuxième bouteille Niskin, claquée en double pour des raisons de sécurité, n'était échantillonnée que pour le Hiac. Le premier échantillon récupéré dans une telle bouteille comporte une part plus importante de grosses particules sédimentées pendant la remontée. Nous fournissons les résultats acquis pour toutes les bouteilles échantillonnées, et suggérons que lorsque des spectres ont été acquis à la même profondeur, il faut privilégier celui pour lequel le diamètre le plus faible a été calculé.

## 7. Les fichiers proposés

### 7.1. Traitement niveau 1 (Répertoire Hiac\_N1)

Ce niveau de traitement donne les spectres bruts pour les échantillons prélevés sur la rosette ou sur le continu de surface

### 7.1.a. Spectres obtenus à partir de la Rosette

6 fichiers texte correspondant aux 2 legs de POMME1, 2 et 3:

Spe\_Ros\_P1L1, Spe\_Ros\_P1L2

Spe\_Ros\_P2L1, Spe\_Ros\_P2L2

Spe\_Ros\_P3L1, Spe\_Ros\_P3L2

Nombre de particules comptée dans  
le premier canal , dans 100 ml d'eau

Limite inférieure  
du 1<sup>er</sup> canal (µm)

Limite supérieure du 1<sup>er</sup> canal et  
inférieur du 2<sup>ème</sup> canal (µm)

Rosette-Bouteille	Rosette	Bouteille	Vol (ml)	Prof	Date_HIAC	1.550000477	1.616648596	1.686162503	→ 100 µm
001-02	1	2	100	1502	04/02/01 01:31	7135	5692	4936	
001-03	1	3	100	1001	04/02/01 01:37	1830	1503	1266	
001-04	1	4	100	800	04/02/01 01:43	5424	4215	3598	
001-05	1	5	100	601	04/02/01 01:49	6210	4693	3981	
001-06	1	6	100	501	04/02/01 01:55	6353	4929	4482	
001-08	1	8	100	302	04/02/01 02:01	3321	2616	2323	
001-10	1	10	100	151	04/02/01 02:07	4785	3215	2564	
001-11	1	11	100	100	04/02/01 02:13	9376	6555	5229	
001-12	1	12	100	76	04/02/01 02:19	11241	7562	5909	
001-17	1	17	100	51	04/02/01 02:25	17077	11819	9424	
001-20	1	20	100	40	04/02/01 02:31	16826	12121	9793	
001-22	1	22	100	21	04/02/01 02:37	17529	12797	10781	
001-24	1	24	100	6	04/02/01 02:43	17393	12172	9667	
002-24	2	24	100	5	04/02/01 06:02	14321	10395	8744	
002-23	2	23	100	6	04/02/01 06:08	15341	11147	9188	
002-22	2	22	100	20	04/02/01 06:14	14670	10945	8670	
002-21	2	21	100	21	04/02/01 06:20	13908	10117	8376	
002-20	2	20	100	41	04/02/01 06:26	14892	10400	8676	
002-19	2	19	100	42	04/02/01 06:32	13548	9695	8172	
002-18	2	18	100	51	04/02/01 06:38	13072	8912	7212	
002-17	2	17	100	51	04/02/01 06:44	13729	9538	7851	
002-13	2	13	100	61	04/02/01 06:50	11091	7604	6188	

Entête des colonnes:

Rosette-Bouteille : Identifiant de l'échantillon  
 Rosette : numéro de la Rosette  
 Bouteille : numéro de la Bouteille de la rosette correspondante  
 Vol (ml) : volume d'eau de mer compté par le Hiac (ml)  
 Prof : Profondeur de la bouteille  
 Date Hiac : Date et heure où le comptage de l'échantillon s'est terminé (TU)

7.1.b. Spectres obtenus sur les continus de surface:

5 fichiers texte correspondant aux legs 1 et 2 de POMME1 et 2, et au leg2 de POMME3:

Hiac\_Cont\_P1L1, Hiac\_Cont\_P1L2  
 Hiac\_Cont\_P2L1, Hiac\_Cont\_P2L2  
 Hiac\_Cont\_P3L2

Nombre de particules comptée dans  
le premier canal , dans 60 ml d'eau

Limite inférieure  
du 1<sup>er</sup> canal (µm)

Limite supérieure du 1<sup>er</sup> canal et  
inférieur du 2<sup>ème</sup> canal (µm)

Rosette-Bouteille	W	N	Vol (ml)	Prof	Date_HIAC	1.550000477	1.616648596	1.686162503	→ 100 µm
Co0203_1 N: 59	-13.36	38.8324	60	5	3/2/01 10:17	7989	7232	5762	
Co0203_1 N: 59	-13.38	38.8335	60	5	3/2/01 10:20	7940	7234	5658	
Co0203_1 N: 59	-13.38	38.8335	60	5	3/2/01 10:23	7901	6887	5794	
Co0203_1 N: 59	-13.4	38.8344	60	5	3/2/01 10:26	7942	7207	5628	
Co0203_1 N: 59	-13.42	38.8351	60	5	3/2/01 10:29	8348	7387	6050	
Co0203_1 N: 59	-13.42	38.8351	60	5	3/2/01 10:32	8189	7350	5850	
Co0203_1 N: 59	-13.45	38.8365	60	5	3/2/01 10:35	7765	7015	5514	
Co0203_1 N: 59	-13.45	38.8365	60	5	3/2/01 10:38	7520	6661	5553	
Co0203_1 N: 59	-13.48	38.8376	60	5	3/2/01 10:41	7567	6830	5574	
Co0203_1 N: 59	-13.5	38.8384	60	5	3/2/01 10:44	7561	6758	5680	
Co0203_1 N: 59	-13.5	38.8384	60	5	3/2/01 10:47	7820	7173	5841	
Co0203_1 N: 59	-13.5	38.8384	60	5	3/2/01 10:50	7780	7067	5743	
Co0203_1 N: 59	-13.53	38.8407	60	5	3/2/01 10:53	7530	6942	5656	
Co0203_1 N: 59	-13.54	38.8413	60	5	3/2/01 10:56	7103	6217	5213	
Co0203_1 N: 59	-13.54	38.8413	60	5	3/2/01 10:59	6886	6293	5214	
Co0203_1 N: 59	-13.54	38.8413	60	5	3/2/01 11:02	6688	6037	5043	
Co0203_1 N: 59	-13.54	38.8413	60	5	3/2/01 11:05	6512	5975	4890	

Entête des colonnes:

Rosette-Bouteille : Identifiant de l'échantillon  
 W : Longitude au moment de l'acquisition  
 N : Latitude au moment de l'acquisition  
 Vol (ml) : Volume d'eau de mer compté par le Hiac (ml)  
 Prof : Profondeur de la crépine (m)  
 Date Hiac : Date et heure où le comptage de l'échantillon s'est terminé (TU)

Rq: Pour obtenir les longitude et latitude exactes du lieu où l'échantillon a été pompé, il est nécessaire d'apporter une correction qui prenne en compte le temps de transit de l'eau de mer entre la crépine et le Hiac.