

# **Etude des palynomorphes et des matières organiques associées dans les eaux de surface de la région de la baie d'Hansa (côte nord de la N<sup>lle</sup> Guinée-Papousie).**

## **Rapport de 1<sup>ère</sup> mission (15 mars au 12 avril 1993)**

Marc Roche et Maurice Streel  
Ulg, Services associés de Paléontologie, 7 place du XX-Août, 4000 Liège.

### **I Introduction, description générale du projet**

L'objectif principal de ce projet est d'établir un recensement saisonnier des palynomorphes et des matières organiques associés présents dans les eaux de surface de la région de la baie d'Hansa.

Dans cette région, la qualité des eaux est étroitement liée aux conditions saisonnières (Claereboudt M., Massin C. et Bouillon J., 1989) :

- durant la saison des pluies, les eaux sont turbides, chargées en matériel terrigènes. Les fleuves Sepik et Ramu constituent les deux sources importantes de sédiments et de matières organiques en provenance du continent. Leurs eaux boueuses sont dispersées vers le Sud par les courants marins. Localement, à l'échelle de la baie d'Hansa, les crues des rivières Awar et Sakula contribuent également à la turbidité des eaux;
- en saison sèche, les eaux sont peu chargées en particules terrigènes et organiques. Les courants venant du Sud-Est amènent l'eau claire océanique. Dans la baie d'Hansa, cette clarté peut être troublée sporadiquement lors d'orages provoquant un brusque apport d'eau douce par les rivières Awar et Sakula. Ces eaux boueuses demeurent un jour ou deux dans la baie avant d'être complètement diluées par les eaux océaniques vers le Nord.

Ce projet est une double entreprise visant à :

- établir une reconnaissance et une cartographie quantitative et qualitative des particules organiques présentes dans les eaux de surface;
- comparer les résultats obtenus suivant deux campagnes d'échantillonnage, l'une effectuée en saison sèche, l'autre en pleine saison des pluies de manière à préciser le rôles respectifs des facteurs climatiques et hydrodynamiques dans la composition en matières organiques de ces eaux de surface.

### **II Echantillonnage et traitement des échantillons**

Cette première mission de 29 jours effectifs (du 15 mars au 12 avril 1993 inclus) a été essentiellement consacrée au prélèvement et à la filtration d'eaux de surface.

#### **IIa Localisation des prélèvements**

La carte en annexe 1 reprend les localisations des échantillons prélevés. Les sites échantillonnés sont les suivants :

- la Baie d'Hansa;
- les embouchures des petites rivières Sakula et Awar de la Baie d'Hansa;
- les embouchures des lagons internes à mangrove de Boroi et de Bot-Bot;

- le fleuve Ramu ou un profil a été effectué depuis le fleuve jusqu'à la mer;
- les eaux marines avec deux profils effectués, de l'île de Laing vers l'île de Boisa et depuis l'île Laing jusqu'à l'île de Manam.

### **IIb Echantillons d'eaux de surface**

Le tableau en annexe 2 reprend la liste complète des échantillons d'eau de surface avec les différents traitements physico-chimiques effectués à ce jour.

52 échantillons de 20 litres ont été prélevés dans des jerricans jaugés. Une quantité constante de spores de lycopodes a été ajoutée afin d'estimer les concentrations des particules organiques. Pour apprécier la variance liée au mode d'échantillonnage, deux séries de 4 échantillons ont été prélevés sur les mêmes sites et durant de courts intervalles de temps.

Les échantillons ont été filtrés à 12  $\mu\text{m}$  avec un système de type millipore. Une petite partie du refus du tamis a servi à la confection de lames destinées à l'observation microscopique avant tout traitement chimique ultérieur. L'autre partie a été conservée dans l'éthanol.

### **IIc Echantillons de sédiments**

13 échantillons de sédiments ont été collectés dans des vases sableuses en bordure des embouchures des rivières Sakula et Awar, dans les lagons de Boroï et Bot-Bot et le long du Ramu. Ils sont figurés par des carrés sur la carte en annexe 1 et leur liste est fournie au tableau en annexe 3.

Ces sédiments ont été déshydratés et imbibés dans l'éthanol. Ils doivent faire l'objet d'un traitement physico-chimique complet (pesée, attaque à l'HCl pour dissoudre les carbonates, attaque à l'HF pour dissoudre les silicates, filtration) pour en faire l'étude palynologique.

Par ailleurs, un échantillon sablo-argileux provenant du lagon de l'île de Laing et prélevé par A. Préat lors de sa mission en juillet-août 1991 a fait l'objet d'un traitement palynologique complet.

## **III Conditions météorologiques exceptionnelles**

Les dates de cette mission avaient été fixées en fonction du calendrier des pluies publié par (Claereboudt M., Massin C. et Bouillon J., 1989). Les mois de mars-avril terminent la saison des pluies et montrent des moyennes pluviométriques particulièrement élevées (respectivement 219 et 215 mm en moyenne sur 7 années). La nature a contrarié ce projet, durant cette mission il n'a pas plu 30 mm. Les conditions météorologiques étaient typiquement celles qui prévalent en saison sèche. Les données pluviométriques détaillées sont fournies en annexe 4.

## **IV Premiers résultats**

Ces premiers résultats sont semi-quantitatifs et concernent uniquement l'observation préliminaire des constituants organiques effectuée sur la partie du matériel n'ayant pas subi de traitement physico-chimique. Ces résultats constituent un aperçu de ce que contiennent ces eaux côtières en saison sèche. Ils sont synthétisés sur la carte en annexe 5 et quelques uns des constituants organiques sont illustrés aux planches 1 et 2.

#### **IVa La baie d'Hansa**

Le contenu organique des eaux marines de la baie d'Hansa est dominé par le phytoplancton. Les Diatomées sont particulièrement abondantes et diversifiées. Elles sont associées à des Dinoflagellés et des Silicoflagellés. Communément, on trouve des filaments d'algues bleues-vertes en fagot ou enchevêtrés auxquels sont associés des masses de matières organiques d'aspect mucilagineux. Durant une journée, les eaux de la Baie ont montré des accumulations très locales de matières organiques amorphes d'aspect gras, d'origine biologique encore incertaine. Le zooplancton est essentiellement représenté par des Tintinnides et de rares Foraminifères.

Au cours de cette période d'échantillonnage, les eaux de la Baie se sont révélées être très pauvres en matière organique d'origine continentale, les débris végétaux et les grains de pollen étant absents ou extrêmement rares. Les faibles concentrations en particules organiques d'origine continentale, sont probablement liées au contexte météorologique exceptionnellement sec de la période durant laquelle a été effectué l'échantillonnage. Les eaux de la Baie sont toujours restées claires sans apport d'eaux boueuses en provenance du Ramu et du Sepik.

#### **IVb Les deux profils île de Laing-Manam et île de Laing-Boisa**

Vers le large, les eaux de surface s'avèrent beaucoup plus pauvres en phytoplancton que celles de la Baie, ne contenant que quelques spécimens de Diatomées, de Dinoflagellés, de Silicoflagellés et ponctuellement des filaments d'algues bleues-vertes. Ces derniers sont relativement abondants dans les échantillons du profil île de Laing-île de Boisa. Les particules organiques d'origine continentale sont absentes dans ces eaux.

#### **IVc Les embouchures des petites rivières de la baie d'Hansa**

Par rapport à la baie, ces eaux sont pauvres en élément organiques. Malgré la forêt tropicale directement avoisinante, les échantillons ne livrent que quelques fragments ligneux et opaques, les pollens y sont inexistantes. On peut supposer qu'en saison des pluies ces eaux sont beaucoup plus chargées en particules organiques continentales. En plus de ces quelques fragments ligneux, ces eaux douces à saumâtres contiennent également des Diatomées.

#### **IVd Les embouchures des lagons à mangrove de Boroi et de Bot-Bot**

Comme pour les sites précédents, les eaux de ces deux lagons se sont révélées être pauvres en matières organiques particulières. Elles contiennent surtout des matières organiques amorphes vraisemblablement d'origine humique et ont également livré des Diatomées. Là encore, on peut s'étonner de l'absence de pollen et de fragments ligneux compte tenu de l'environnement dense de mangrove à *Rhizophora* et *Brugueria* qui borde ces lagons.

#### **IVe Les eaux du Ramu**

Les échantillons prélevés le plus en amont du profil effectué dans les eaux boueuses du Ramu ont fait l'objet d'un traitement palynologique standard. Ils sont riches en fragments végétaux, en spores de ptéridophytes et de champignons, en fragments de mycélium et contiennent également des grains de pollen. Ces échantillons montrent un palynofaciès typique de milieu deltaïque. En aval, le profil vers la mer montre qu'à environ 1 km au delà de l'exutoire du fleuve les eaux de surface sont, malgré leur aspect toujours boueux, à peu près dépourvues de particules végétales, de spores et de grains de pollen.

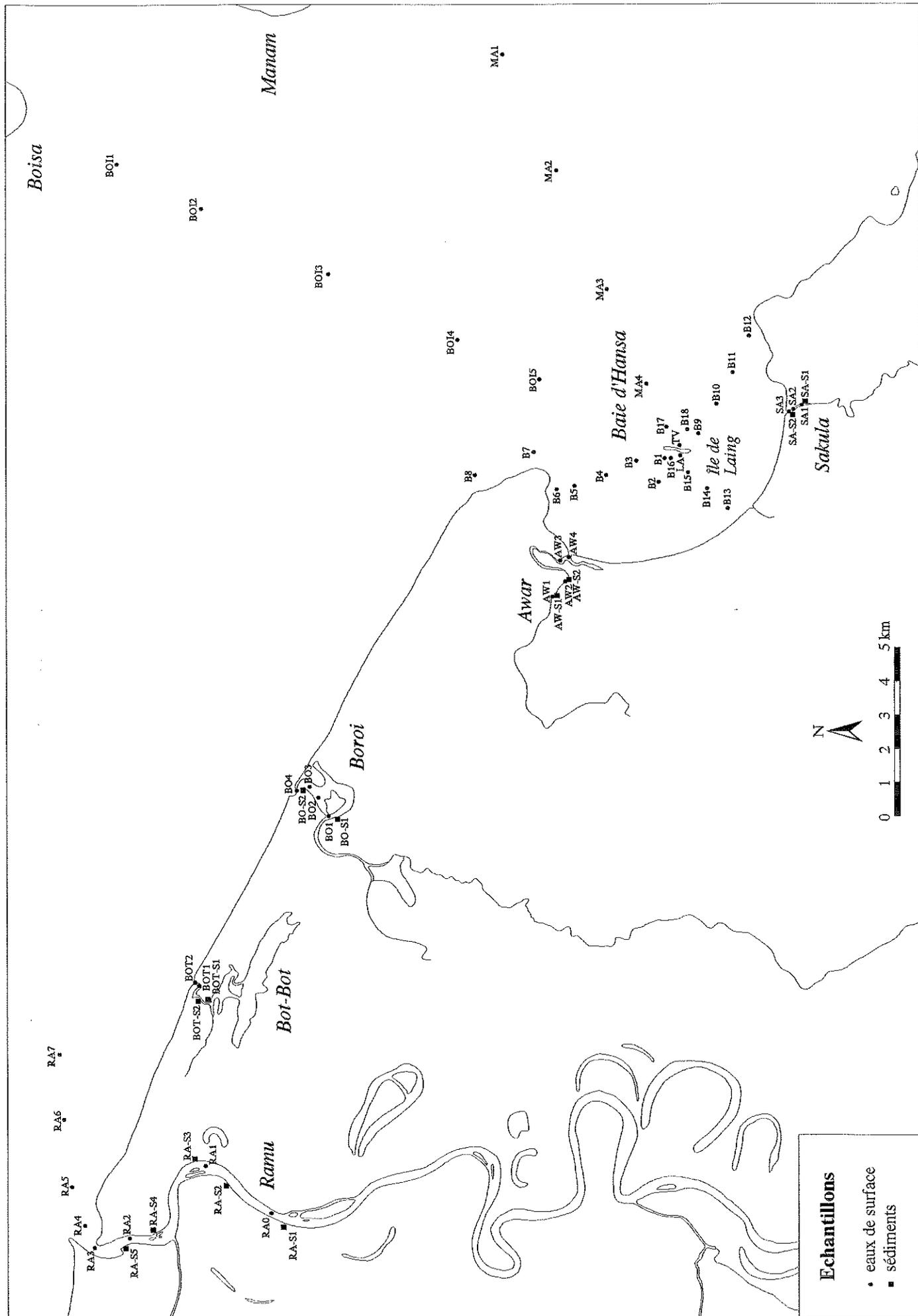
## V Conclusion et perspectives futures

Les prélèvements ont montré la grande richesse et la diversité en phytoplancton des eaux de la Baie d'Hansa. Avis aux spécialistes, la baie d'Hansa apparaît comme un site très favorable pour une étude détaillée du phytoplancton. Exceptées les eaux boueuses du fleuve Ramu, les prélèvements effectués dans les sites échantillonnés se sont révélés extrêmement pauvres en matière organique particulaire d'origine continentale. L'absence de précipitations durant la période d'échantillonnage pourrait être la principale raison à cette pauvreté en spores, grains de pollen et fragments végétaux.

La majorité des échantillons (eaux et sédiments) doivent être traités au laboratoire à Liège afin d'en faire l'étude palynologique quantitative approfondie. Il sera intéressant de comparer le résidu palynologique ou seul le kérogène *sensu lato* est conservé, avec ces premières préparations ou tous les éléments organique figurés sont observables.

Une seconde mission plus spécifique sera envisagée en fonction des résultats obtenus à partir des préparations palynologiques.

Annexe 1



Echantillon	Localisation géographique lieu-dit	X	Y	Date du prélevement	Volume prélevé	Nb. de pastilles de Lyopodes	Traitement sur l'île de Laing	Traitement au Laboratoire de palynologie de L'UJG	Nb. de lames disponibles
Eitest	Île de Laing, planier Ouest	17.475	4.826	15.03.93	20.1		filtration 12 µm, test conservation dans l'éthanol		1
Lyopodes				15.03.93			test conservation dans l'éthanol		1
TV1	Île de Laing, planier Ouest	17.475	4.826	16.03.93	20.1	5	filtration 12 µm, test variance		2
TV2	Île de Laing, planier Ouest	17.475	4.826	16.03.93	20.1	5	filtration 12 µm, test variance		2
TV3	Île de Laing, planier Ouest	17.475	4.826	16.03.93	20.1	5	filtration 12 µm, test variance		2
TV4	Île de Laing, planier Ouest	17.475	4.826	16.03.93	20.1	5	filtration 12 µm, test variance		2
B1	Île de Laing, planier Ouest	17.475	4.826	16.03.93	20.1		regroupement des échantillons TV1, TV2, TV3 et TV4		1
B2	Baie d'Hansa	17.221	5.114	18.03.93	20.1	2	filtration 12 µm		1
B3	Baie d'Hansa	16.747	5.232	18.03.93	20.1	2	filtration 12 µm		1
S1	Rivière Sakula (Baie d'Hansa)	18.271	2.405	19.03.93	20.1	2	filtration 12 µm		1
S2	Rivière Sakula (Baie d'Hansa)	18.186	2.574	19.03.93	20.1	2	filtration 12 µm		1
S3	Rivière Sakula (Baie d'Hansa)	18.136	2.659	19.03.93	20.1	2	filtration 12 µm		1
B4	Baie d'Hansa	17.170	5.673	20.03.93	20.1	2	filtration 12 µm		1
B5	Baie d'Hansa	16.883	6.265	20.03.93	20.1	2	filtration 12 µm		1
B6	Baie d'Hansa	16.662	6.892	20.03.93	20.1	2	filtration 12 µm		1
B7	Baie d'Hansa	16.595	7.247	20.03.93	20.1	2	filtration 12 µm		1
B8	Awar point, Baie d'Hansa	17.940	7.705	21.03.93	20.1	2	filtration 12 µm		1
BO1	Conard point, Baie d'Hansa	16.883	8.873	21.03.93	20.1	2	filtration 12 µm		1
BO2	Boroi	10.414	11.972	23.03.93	20.1	2	filtration 12 µm		1
BO3	Boroi	10.634	12.141	23.03.93	20.1	2	filtration 12 µm		1
BO4	Boroi	10.549	12.395	23.03.93	20.1	2	filtration 12 µm		1
B9	Baie d'Hansa	17.712	4.453	25.03.93	20.1	2	filtration 12 µm		1
B10	Baie d'Hansa	18.305	4.098	25.03.93	20.1	2	filtration 12 µm		1
B11	Baie d'Hansa	18.931	3.776	25.03.93	20.1	2	filtration 12 µm		1
B12	Baie d'Hansa	19.660	3.454	25.03.93	20.1	2	filtration 12 µm		1
B13	Baie d'Hansa	16.205	3.878	26.03.93	20.1	2	filtration 12 µm		1
B14	Baie d'Hansa	16.612	4.284	26.03.93	20.1	2	filtration 12 µm		1
B15	Baie d'Hansa	16.933	4.657	26.03.93	20.1	2	filtration 12 µm		1
B16	Baie d'Hansa	17.221	4.990	26.03.93	20.1	2	filtration 12 µm		1
B17	Baie d'Hansa	17.848	5.080	27.03.93	20.1	2	filtration 12 µm		1
B18	Baie d'Hansa	17.797	4.674	27.03.93	20.1	2	filtration 12 µm		1
AW1	Rivière Awar (Baie d'Hansa)	14.444	7.332	29.03.93	20.1	2	filtration 12 µm		1
AW2	Rivière Awar (Baie d'Hansa)	14.749	7.078	29.03.93	20.1	2	filtration 12 µm		1
AW3	Rivière Awar (Baie d'Hansa)	15.172	7.180	29.03.93	20.1	2	filtration 12 µm		1
AW4	Rivière Awar (Baie d'Hansa)	15.240	7.010	29.03.93	20.1	2	filtration 12 µm		1
RA0	fleuve Ramu	2.083	12.920	31.03.93	20.1	2	décaumation 6 heures	HF, filtration 12 µm	1
RA1	fleuve Ramu	3.031	14.224	31.03.93	20.1	2	décaumation 6 heures	HF, filtration 12 µm	1
RA2	fleuve Ramu	1.575	15.731	31.03.93	20.1	2	décaumation 6 heures	HF, filtration 12 µm	1
RA3	fleuve Ramu	1.389	16.425	31.03.93	20.1	2	décaumation 6 heures	HF, filtration 12 µm	1
RA4	fleuve Ramu	1.829	16.612	31.03.93	20.1	2	décaumation 6 heures	HF, filtration 12 µm	1
RA5	fleuve Ramu	2.608	16.856	7.04.93	20.1	2	décaumation 6 heures	HF, filtration 12 µm	1
RA6	fleuve Ramu	3.962	17.018	7.04.93	20.1	2	décaumation 6 heures	HF, filtration 12 µm	1
RA7	fleuve Ramu	5.266	17.013	7.04.93	20.1	2	filtration 12 µm		1
GA	Ruisseau Gau wara (hors carte)			02.04.93	20.1	2	filtration 12 µm		1
KA	Ruisseau Katagina wara (hors carte)			02.04.93	20.1	2	filtration 12 µm		1
MA	Ruisseau Manam wara (hors carte)			02.04.93	20.1	2	filtration 12 µm		1
LA3 (test 1, 2, 3 et 4)	Île de Laing, lagon	17.272	4.803	03.04.93/13h30	20.1	2	filtration 12 µm, test variance		1
MA1	traverset Île de Laing-Manam	25.298	8.314	05.04.93	20.1	2	filtration 12 µm		1
MA2	traverset Île de Laing-Manam	22.975	7.247	05.04.93	20.1	2	filtration 12 µm		1
MA3	traverset Île de Laing-Manam	20.608	6.248	05.04.93	20.1	2	filtration 12 µm		1
MA4	traverset Île de Laing-Manam	18.711	5.469	05.04.93	20.1	2	filtration 12 µm		1
BO11	Bot Bot	6.638	14.343	07.04.93	20.1	2	filtration 12 µm		1
BO12	Bot Bot	6.705	14.427	07.04.93	20.1	2	filtration 12 µm		1
BO1	traverset Île de Laing-Boisa	23.114	15.934	09.04.93	20.1	2	filtration 12 µm		1
BO2	traverset Île de Laing-Boisa	22.217	14.275	09.04.93	20.1	2	filtration 12 µm		1
BO3	traverset Île de Laing-Boisa	20.913	11.752	09.04.93	20.1	2	filtration 12 µm		1
BO4	traverset Île de Laing-Boisa	19.592	9.212	09.04.93	20.1	2	filtration 12 µm		1
BO5	traverset Île de Laing-Boisa	18.796	7.586	09.04.93	20.1	2	filtration 12 µm		1
LA1	Île de Laing, lagon	17.272	4.803	10.04.93/07h00	10.1	2	filtration 12 µm		1
LA2	Île de Laing, lagon	17.272	4.803	10.04.93/11h30	10.1	2	filtration 12 µm, test variance		1
LA4	Île de Laing, lagon	17.272	4.803	12.04.93/10h00	10.1	2	filtration 12 µm, test variance		1
LA5	Île de Laing, lagon	17.272	4.803	12.04.93/15h30	10.1	2	filtration 12 µm, test variance		1

### Annexe 3

Echantillon	Localisation géographique lieu-dit	X	Y	Date du prélèvement	Traitement sur l'île de Laing	Traitement au Laboratoire de palynologie de L'ULg
Lagon41	Lagon, Ile de Laing	≈ 17.2	≈ 4.8	prélevé par A. Prést en juillet-août 1991	déshydratation	HCl, HF et filtration
SA-S1	Rivière Sakula (Baie d'Hansa)	18.339	2.337	19.03.93	déshydratation et conservation dans l'éthanol	
SA-S2	Rivière Sakula (Baie d'Hansa)	18.068	2.591	19.03.93	déshydratation et conservation dans l'éthanol	
BO-S1	Boroi	9.974	11.599	23.03.93	déshydratation et conservation dans l'éthanol	
BO-S2	Boroi	10.549	12.277	23.03.93	déshydratation et conservation dans l'éthanol	
AW-S1	Rivière Awar (Baie d'Hansa)	14.461	7.247	29.03.93	déshydratation et conservation dans l'éthanol	
AW-S2	Rivière Awar (Baie d'Hansa)	14.783	7.010	29.03.93	déshydratation et conservation dans l'éthanol	
RA-S1	fleuve Ramu	1.795	12.683	31.03.93	déshydratation et conservation dans l'éthanol	
RA-S2	fleuve Ramu	2.625	13.818	31.03.93	déshydratation et conservation dans l'éthanol	
RA-S3	fleuve Ramu	3.167	14.444	31.03.93	déshydratation et conservation dans l'éthanol	
RA-S4	fleuve Ramu	1.744	15.274	31.03.93	déshydratation et conservation dans l'éthanol	
RA-S5	fleuve Ramu	1.372	15.816	31.03.93	déshydratation et conservation dans l'éthanol	
BOT-S1	Bot Bot	6.367	14.173	07.04.93	déshydratation et conservation dans l'éthanol	
BOT-S2	Bot Bot	6.333	14.371	07.04.93	déshydratation et conservation dans l'éthanol	

## Annexe 4

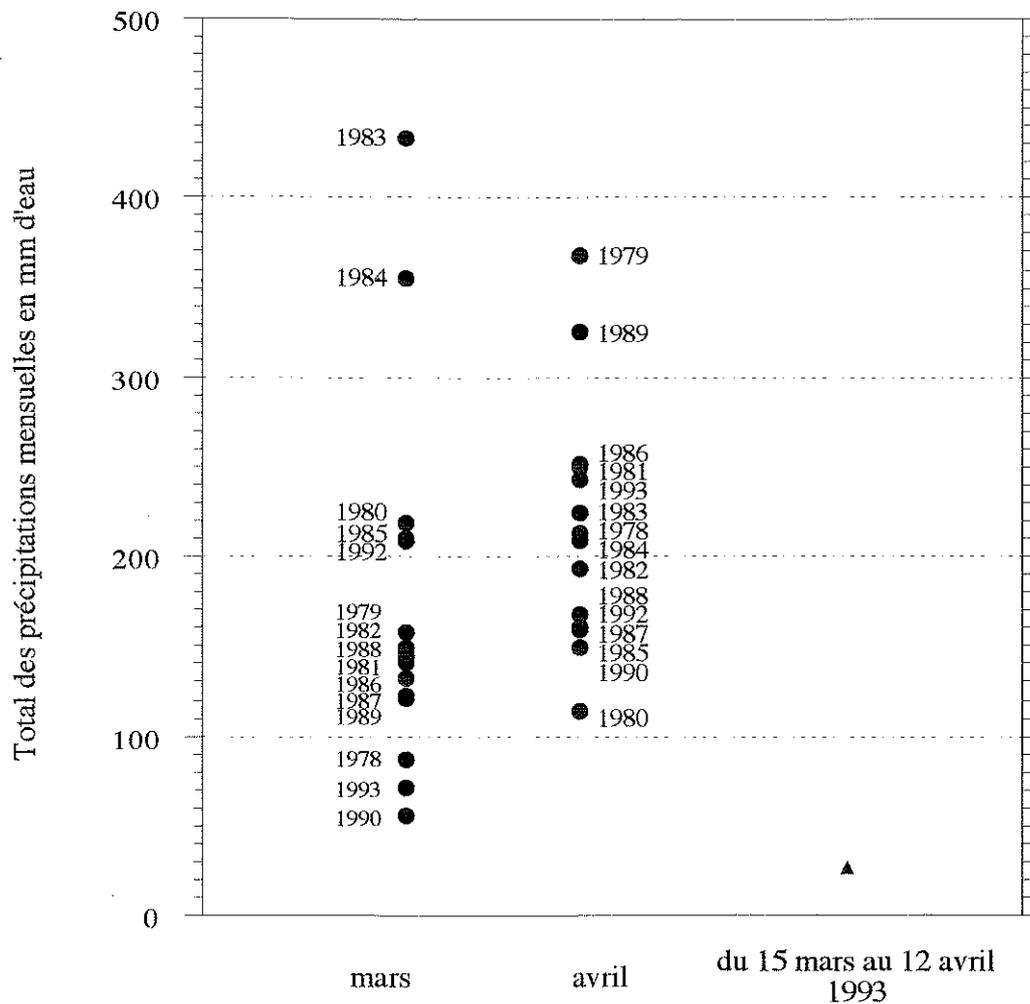
Distribution des précipitations mensuelles mesurées sur l'île de Laing durant les mois de mars et avril de 1978 à 1993 et durant la période du 15 mars au 12 avril 1993.

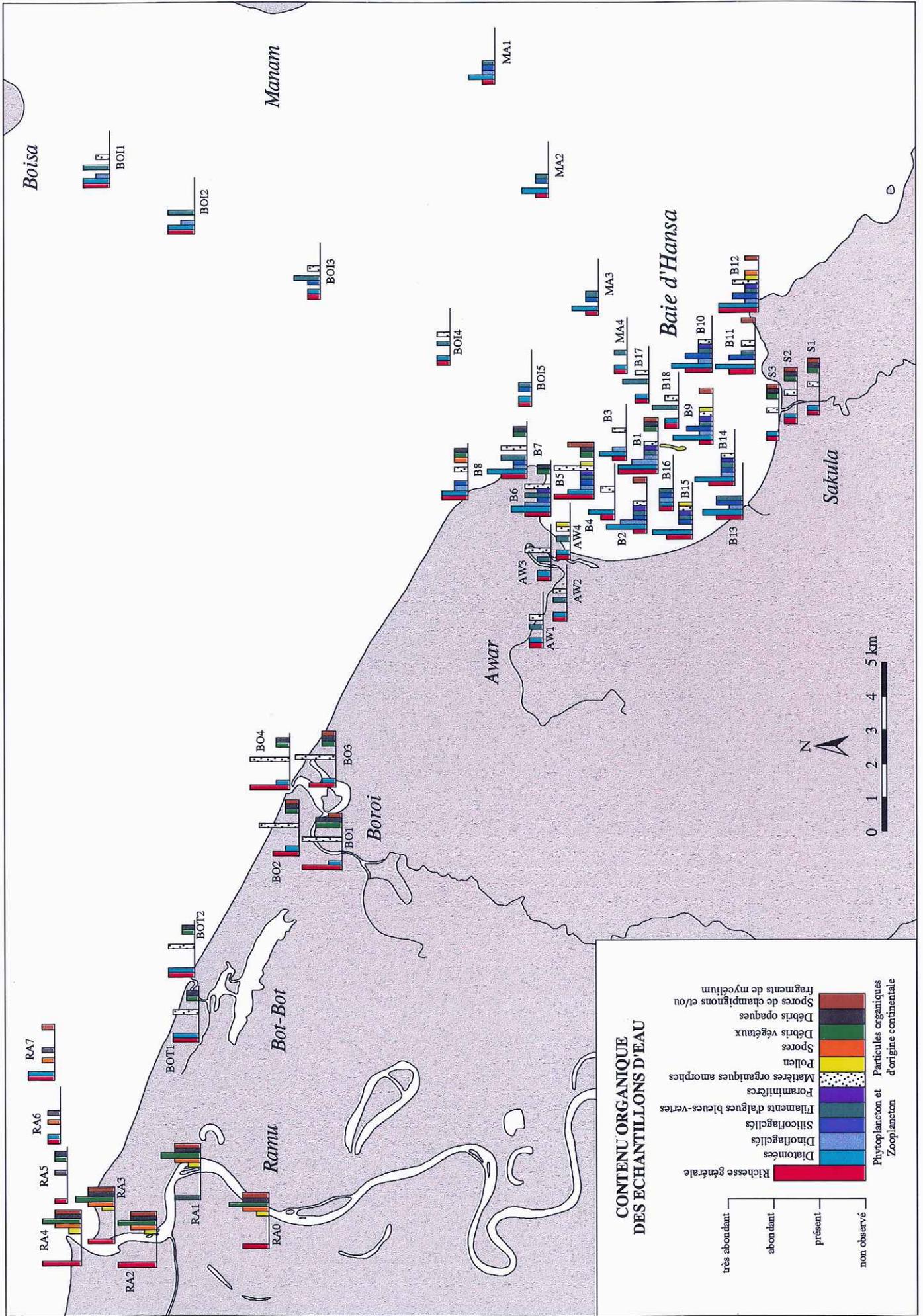
Les valeurs des années 1978 à 1985 sont extraites de Claereboudt, Massin et Bouillon (1989); les valeurs de 1986 à 1993 m'ont été aimablement transmises par Maurice Leponce.

Les données pluviométriques des mois de mars et avril de l'année 1991 son absentes.

La période du 15 mars au 12 avril 1993 accuse un déficit pluviométrique remarquable par rapport aux mêmes périodes mesurées de 1978 à 1985.

### Détail des précipitations par mois et par années :





# PLANCHE 1

Photo 1



Photo 2



## PLANCHE 2

Photo 1



Photo 2



## PLANCHE 1

### Phytoplancton, zooplancton et matières organiques dans les eaux de surface de la Baie d'Hansa :

#### Photos 1 à 3 : Diatomées :

- Photo 1 : Centrale indéterminée; B12-p22; barre = 70  $\mu\text{m}$   
Photo 2 : Centrale indéterminée; B2-p46; barre = 20  $\mu\text{m}$   
Photo 3 : Centrale; cf. *Chaetoceros* sp.; ce type de colonie est particulièrement prolifique dans les eaux de la Baie; B4/H40; barre = 70  $\mu\text{m}$

#### Photos 4 à 7 : Dinoflagellés :

- Photo 4 : Dinophysiales; *Dinophysis* sp.; deux cellules classiquement jointes par le bord de l'hypothèque; B10-m54; barre = 40  $\mu\text{m}$   
Photos 5 et 6 : Péridiniales; *Ceratium* sp.; 5 : B11-k39; 6 : B9-q50; barre = 40  $\mu\text{m}$   
Photo 7 : Prorocentrale; *Prorocentrum* sp.; B11-k40; barre = 40  $\mu\text{m}$

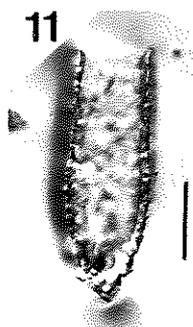
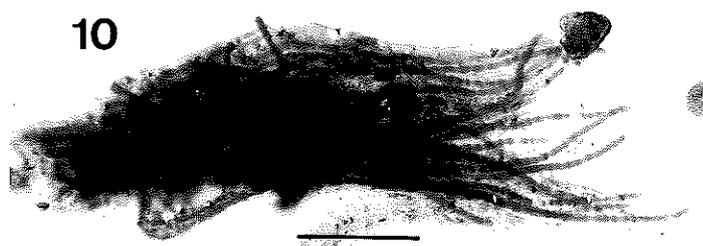
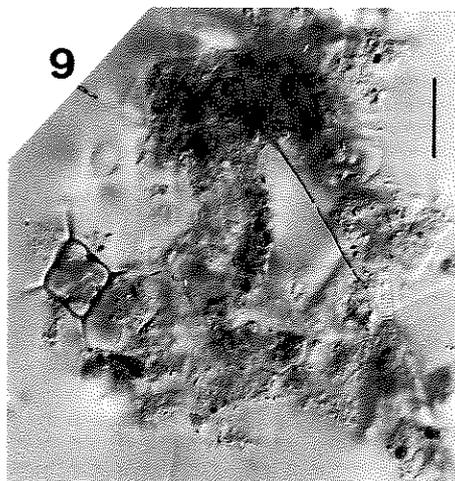
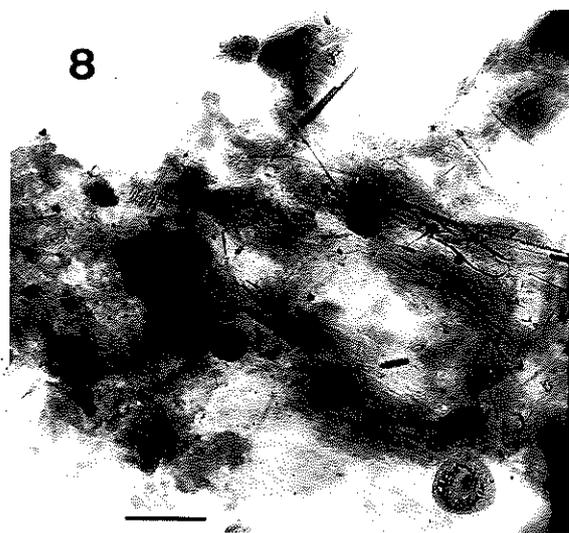
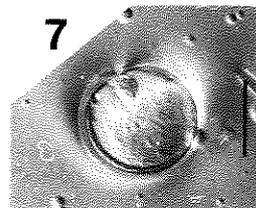
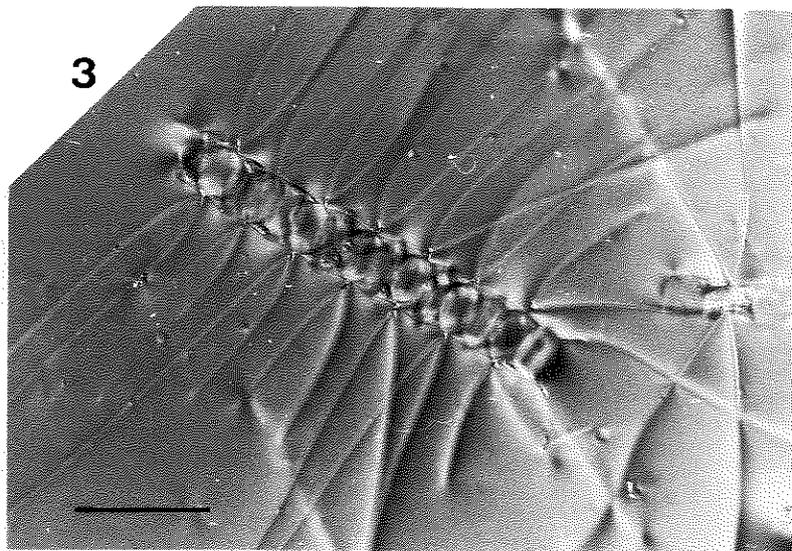
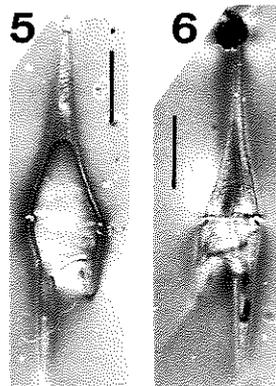
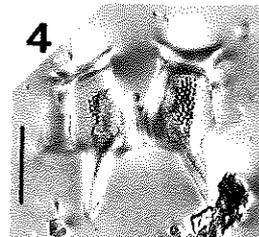
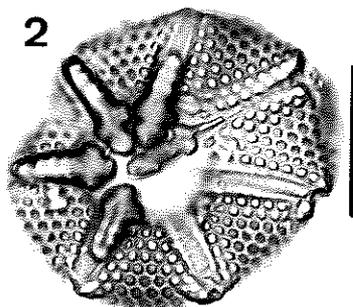
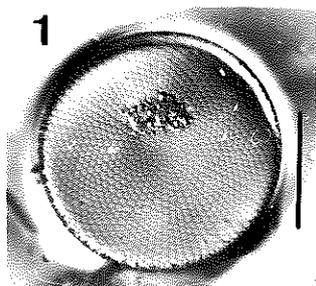
Photo 8 : Matière organique amorphe d'aspect spongieux et gras avec des débris opaques et des fines aiguilles siliceuses de diatomées et/ou de silicoflagellés; B5-o38; barre = 40  $\mu\text{m}$

Photo 9 : Agglomérat d'apparence mucilagineuse avec un silicoflagellé cf. *Dictyocha* sp. ; B4-v37; barre = 40  $\mu\text{m}$

Photo 10 : Filaments d'algues bleues-vertes (Cyanophycées) en fagot; BO13-w42; barre = 100  $\mu\text{m}$

#### Photos 11 et 12 : Tintinnides :

- Photo 11 : à lorica agglutinée; indéterminé; B10-e46; barre = 40  $\mu\text{m}$   
Photo 12 : à lorica complexe formée d'une panse agglutinée avec un col hyalin réticulé; indéterminé; B7-g42; barre = 40  $\mu\text{m}$



## PLANCHE 2

### Matières organiques dans les eaux de surface de la région de la Baie d'Hansa :

Photo 1 : Filaments d'algues bleues-vertes sur lesquels s'agglutinent des matières mucilagineuses, des diatomées et des particules opaques. Ce type d'agglomérats, communs dans les préparations des eaux de la baie pourrait être un artefact de préparation, les particules organiques s'agglomérant lors de la filtration; B7-e44; barre = 100  $\mu\text{m}$

Photo 2 : Foraminifère; B10-t50; barre = 40  $\mu\text{m}$

Photo 3 : ? Vésicule indéterminée; B10-v51; barre = 40  $\mu\text{m}$

Photo 4 et 5 : ? pollen (? pseudo-tétrade à 5 spécimens); B10-q51; barre = 40  $\mu\text{m}$

Photo 6 : Matière organique amorphe floconneuse probablement d'origine humique ; BO1-r31, barre = 40  $\mu\text{m}$

Photo 7 : Matière organique amorphe filamenteuse; B17-q53; barre = 40  $\mu\text{m}$

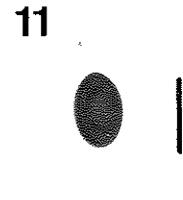
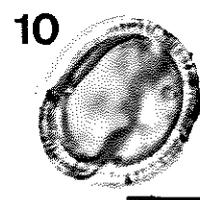
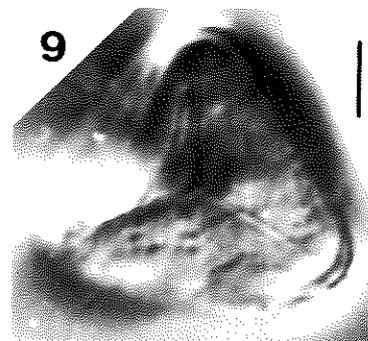
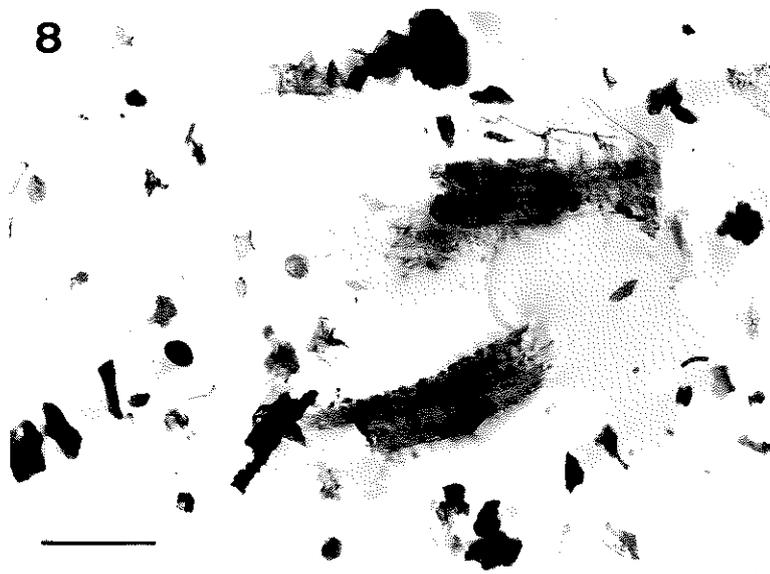
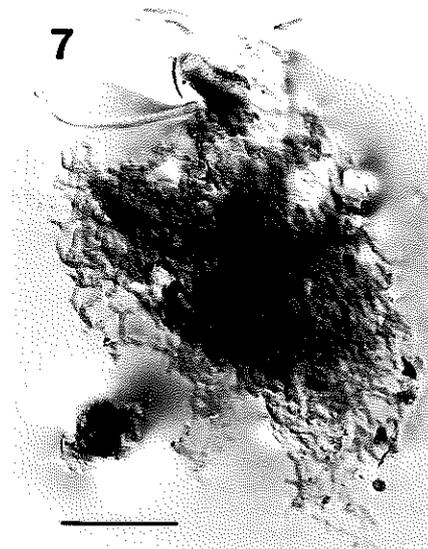
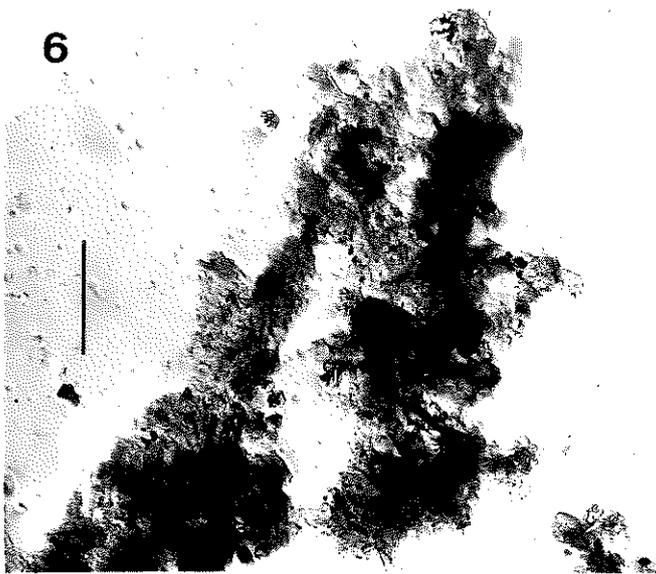
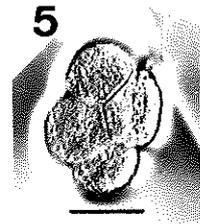
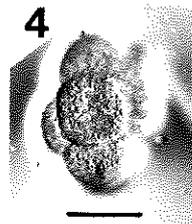
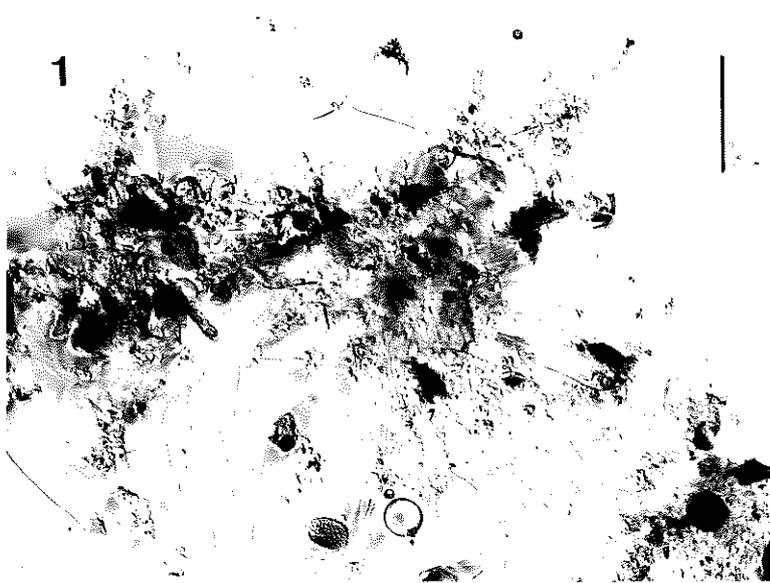
Photo 8 : Palynofaciès ligneux à gros fragments végétaux biodégradés, pollen (p), spores, fragments de mycélium et spores de champignon; l'échantillon a subi un traitement palynologique complet (HCl, HF et filtration à 12  $\mu\text{m}$ ); RA1-k53; barre = 100  $\mu\text{m}$

Photos 9, 10 et 11 : palynomorphes d'origine continentale dans un sédiment sablo-argileux du lagon de l'Île de Laing (échantillon récolté par A. Prétat)

Photo 9 : spore de ptéridophyte, Lagon 41-l32860-y34; barre = 10  $\mu\text{m}$

Photo 10 : pollen indéterminé; Lagon 41-l32860-n44; barre = 10  $\mu\text{m}$

Photo 11 : spore de champignon; Lagon 41-l32860-g33; barre = 10  $\mu\text{m}$



# PLANCHE 5

Photo 1



Photo 2



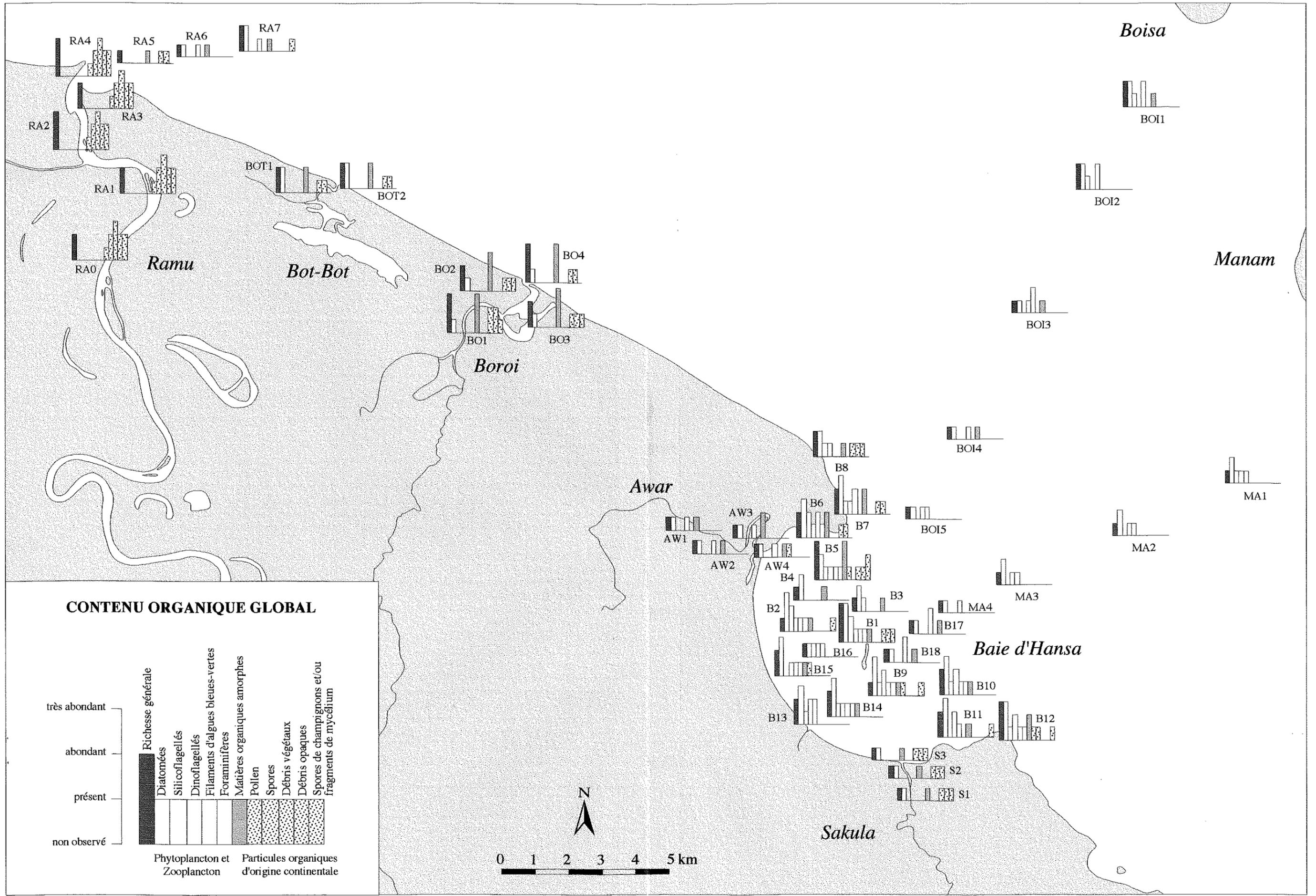
## PLANCHE 6

Photo 1



Photo 2





**CONTENU ORGANIQUE GLOBAL**

