

Conseil National De La Recherche Scientifique
Centre National Des Sciences Marines

Tel : + 961 6 741582 / 3
Fax : + 961 6 741584

الجمهورية اللبنانية
مكتب وزير الدولة لشؤون التنمية الإدارية
مركز مشاريع ودراسات القطاع العام
5/01/2002

٤٧٧
٢٠٠٢

Rapport d'activité

Observation et surveillance de la mer côtière

I-Introduction

En parallèle aux différentes études qui s'effectuent sur le littoral libanais, nous avons lancé début 2001 une campagne spécifique d'observation et de surveillance de la mer côtière en application à l'accord ratifié par le Ministère de l'Environnement et le CNRS. Cette étude comporte:

- 1- Des analyses bactériologiques mensuelles des coliformes fécaux (CF) et des streptocoques fécaux (SF) (bimensuelles pour la période entre juin et août)
- 2- Des mesures mensuelles d'hydrologie qui concernent les paramètres suivants :
 - Physico-chimiques: T°, salinité (bimensuelles entre juin et août).
 - Chimiques: nitrites, nitrates et phosphates.
 - Métaux traces: Hg et Cd dans l'eau, le sédiment et les organismes vivants.

Les sites de prélèvements ont été choisis de manière à représenter la diversité géomorphologique de la zone côtière (fig.1) en insistant plus particulièrement aux plages sableuses, qui sont assez fréquentées par les libanais en période estivale, et aux côtes rocheuses. Le tableau I représente les coordonnées des différents points de prélèvement ainsi qu'une simple description des lieux.

A signaler qu'une légère modification a affecté le choix de ces sites en raison:

- Soit d'un empêchement majeur d'accès à un site donné (club militaire, champ de tir) c'est le cas de JUN-30 et BEY-14 qui sont des clubs militaires.
- Soit dans l'intérêt que présente un site donné, c'est le cas de JUN-20 à l'embouchure du Nahr-Antélias où nous assistons un déversement des eaux assez usées chimiquement et organiquement, et de DAM-12 qui se situe au point de confluence rivière Damour et mer.

Dans ce rapport nous présentons les résultats obtenus sur un cycle de douze mois du janvier au décembre 2001.

II-Méthodologie

Le protocole suivi pour effectuer les différentes mesures physico-chimiques et analyses chimiques s'inscrit dans les directives générales préconisées par UNEP/MAP pour le programme de surveillance continue de l'environnement côtier.

II-1 Mesures physico-chimiques

Les deux paramètres qui ont été étudiés sont:

- La température: mesurée à l'aide d'un thermomètre ordinaire
- La salinité : mesurée au laboratoire par un salinomètre Beckman.

II-2 Analyses des nutriments

Ions Nitrites NO₂⁻

La méthode utilisée est celle de Bendsneider et Robinson qui est fondée sur la réaction de Griess. La réaction est la suivante :

$\text{NH}_2\text{SO}_2\text{C}_6\text{H}_4\text{NH}_2 + \text{NO}_2 + 2\text{H}^+ \rightarrow (\text{NH}_2\text{SO}_2\text{C}_6\text{H}_4\text{NEN})^+ + 2\text{H}_2\text{O}$
sulfamilamide. Puis le diazoïque réagit avec le N-naphtyl-ethylene-diamine pour donner le colorant :

$(\text{NH}_2\text{SO}_2\text{C}_6\text{H}_4\text{N}\equiv\text{N})^+ + \text{C}_{10}\text{H}_7\text{NH}(\text{CH}_2)_2\text{NH}_2 \rightarrow \text{NH}_2\text{SO}_2\text{C}_6\text{H}_4\text{N}\equiv\text{N} - \text{C}_{10}\text{H}_6\text{NH}(\text{CH}_2)_2\text{NH}_2 + \text{H}^+$

La limite de détection au spectrophotomètre est de 0.01 µat-g /l pour un trajet optique de 10 cm.

La méthode n'est pas affectée par la salinité.

Ions Nitrites NO₃⁻

La méthode est la même que celle utilisée pour les ions NO₂⁻ après la réduction des ions NO₃⁻ par leur passage sur une colonne de cadmium d'après Wood, Armstrong et Richards la description de la méthode est donnée par Strickland Parsons.

Ions Phosphates

Se fait par la méthode de Murphy et Riley les ions phosphates réagissent avec le molybdate d'ammonium pour former un complexe que l'on réduit par l'acide ascorbique; cette forme réduite a une couleur bleue la concentration peut être mesurée par spectrophotométrie.

La salinité n'a pas d'influence sur la réaction en dessous de 35 ‰.

II- 3 Métaux lourds

Dosage du mercure total

Après minéralisation par voie humide des échantillons, on procède à la réduction par le chlorure stanneux du mercure en solution. Le mercure élémentaire formé est entraîné sous forme de vapeur par un courant d'azote pur dans un spectromètre d'absorption atomique. La technique adoptée est le "Cold vapour with gold amalgamation". L'utilisation d'un programme pilote par un micro-ordinateur permet l'obtention rapide des résultats analytiques.

Référence:

- 1- Determination of mercury in estuarine waters and suspended sediment by cold vapour atomic absorption

- spectrofotometry; reference methods for marine pollution studies N° 19, UNEP 1985.
- 2- Determination of total mercury in selected marine organisms by flameless atomic absorption spectrophotometry; reference methods for marine pollution studies N° 8, UNEP 1982.

Dosage du cadmium

Après minéralisation par voie humide des échantillons, on procède à l'analyse directe par le spectromètre d'absorption atomique/Atomisation par voie thermique et avec zeeman background correcteur. L'utilisation d'un programme pilote par un micro-ordinateur permet l'obtention rapide des résultats analytiques.

Référence:

- 1- Determination of total cadmium, zinc, Lead and copper in selected marine organisms by flameless atomic absorption spectrophotometry. Reference methods for marine pollution studies N° 11, UNEP 1984.
- 2- Determination of total cadmium in marine sediments by flameless atomic absorption spectrophotometry; reference methods for marine pollution studies N° 27 UNEP 1985.

II-4 Etude bactériologique

En bactériologie la méthode d'analyse utilisée pour le traitement des échantillons est la filtration sur membranes (Ref: PNUE, 1995 "Recommandation pour la Surveillance Sanitaire des Zones Côtières à Usage Récréatif et des Zones Conchylicoles"). Cette méthode permet la concentration des bactéries avant leur culture et consiste à préparer une série de dilutions à partir d'échantillons d'eau de mer pris en conditions stériles. Des quantités alicotes de cette série de dilution sont filtrées à travers des membranes filtrantes porosité 0.45μ (Millipore). Ces membranes de filtration sont déposées à la surface d'une gélose m-FC (Millipore) coulée en boîte fermentative de pétri et incubées à 44.5°C pendant 48 h.

III- Résultats

Les résultats obtenus pour les différents paramètres étudiés sont présentés dans les figures et les tableaux qui suivent.

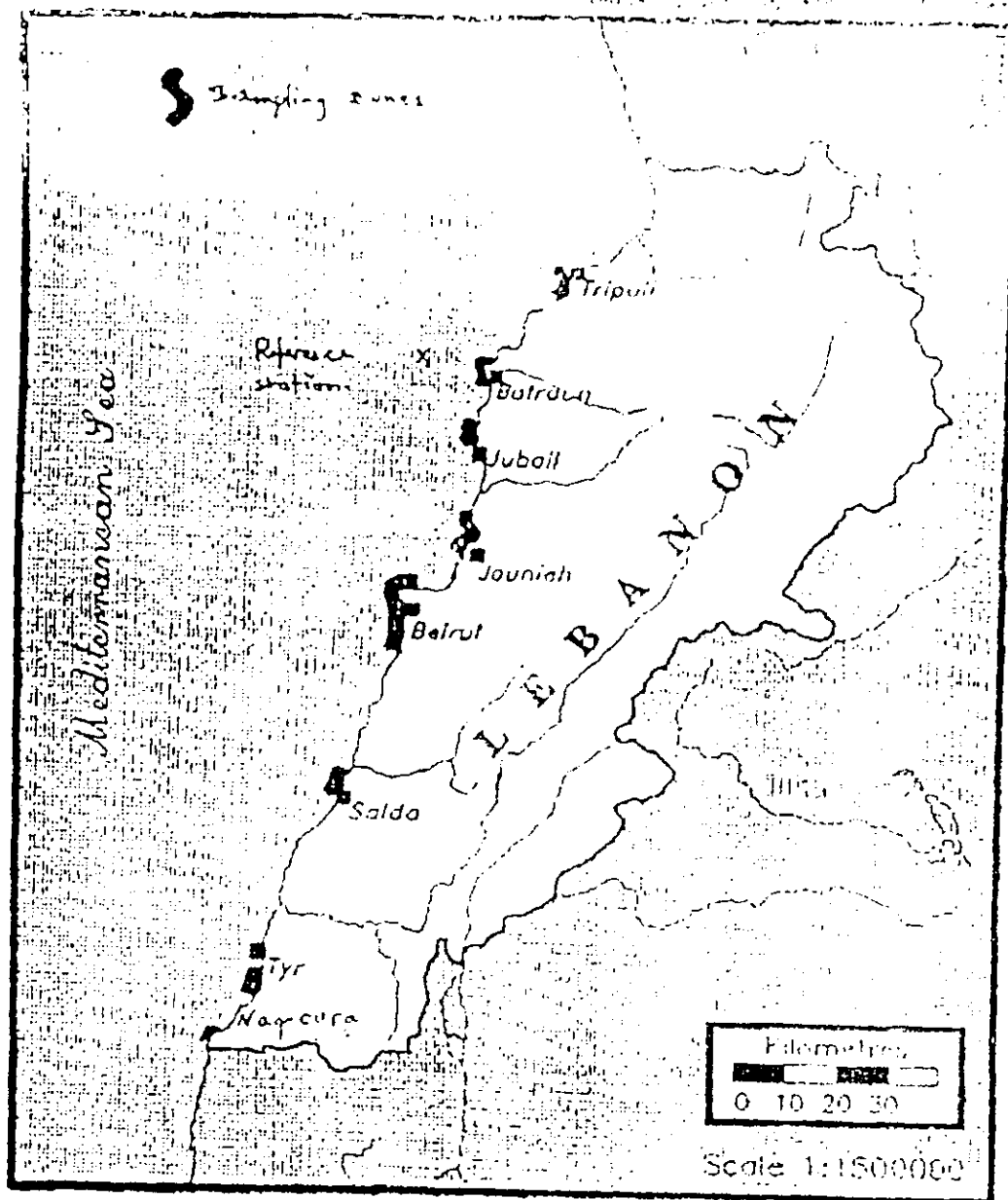


FIG 1: EMBACEMENT DES SITES ETUDIÉS

Tableau I: Coordonnées des sites de prélèvements.

TOWN	CODE	LONGITUDE	LATITUDE	LOCATION	TYPE	REMARKS
Tripoli	TRI-20	35° 44.160	34° 22.054	Deir Natour- Las-salinas	Bathing	
Batroun	BAT-8	35° 39.189	34° 16.570	Effluent Selaata		Reference
	BAT-10	35° 38.936	34° 15.065	Off-shore		Reference
	BAT-12	35° 39.413	34° 15.090'	Mid-bay		
Byblos	BYB-10	35° 38.578	34° 07.406	Near Oursin	Bathing	pebbles
	BYB-14	35° 38.896	34° 06.864	Tam-Tam	Bathing	Sandy
	BYB-20	35° 39.035	34° 06.142'	Fidar Bridge	Bathing	Sandy
	BYB-22	35° 38.539	34° 03.625	Nahr-Ibrahim	Coastal	River mouth
Jounieh	JUN-12	35° 37.424	34° 01.777	Tabarja	Coastal	Rocky
	JUN-20	35° 38.630	34° 00.635	Roman Bridge	Coastal	Sandy/pebbles
Antélias	JUN-40	35° 34.970'	33° 55.020'	Antélias River	Bathing	Sandy
Beirut	BEY-12	35° 28.518	33° 54.120	AUB	Coastal	Rocky
	BEY-14	35° 28.225	33° 54.024	Mil.Club	Bathing	Rocky
	BEY-20	35° 28.760	33° 52.767	Ramlet Baida	Bathing	Sandy
Damour	DAM-10	35° 26.617	33° 42.818		Bathing	define
	DAM-12	35° 26.368	33° 42.350'	Damour River		define
Saida	SDA-8	35° 23.266-7	33° 35.676	Deir Mkhalles	Bathing	Sandy
	SDA-12	35° 22.931	33° 34.708	Belediye Beach	Bathing	Sandy
Sour	SUR-8	35° 18.171	33° 28.032	Facing Electricity	Bathing	Rocky
	SUR-12	35° 12.536	33° 15.610	Rest House public beach	Bathing	Sandy
Naqoura	NAQ-8	35° 08.753	33° 07.707	Port		pebbles
Naqoura	NAQ-10	35° 07.254	33° 06.977	Istiraha Private		Rocky

TABLEAU II: VARIATIONS DE LA TEMPERATURE DURANT L'AN 2001

TEMP °C	Jan-01	Fev-01	Mar-01	Avr-01	Mai-01	Juin-01	Juin-01	Juili-01	Juili-01	Aout-01	Sep-01	Oct-01	Nov-01	Dec-01
TRI-20	19	18.1	18.8	20	21.5	26.8	27.2	28.5	29.2	29.5	28.1	26.7	24.8	20.8
BAT-8	19.2	18.5	19.5	20	22	26	27	28.5	29.5	30.5	28.5	26.6	24.6	20.6
BAT-12	19	19.2	20.2	20.7	22	27.3	28	28.7	29.9	30.5	28.5	26.6	24.6	20.5
BYB-10	20	17.7	18.7	20.6	22	26	28	28.7	29.9	29.5	28.5	26.6	24.2	21.5
BYB-14	19.6	17.8	19.4	20.7	22	26.5	28	28.6	29.8	29.5	28.6	26.9	23.7	21.3
BYB-20	19.6	18.6	19.2	20.7	21.5	26	28	28.4	29.6	29.2	28.9	26.6	24.2	20.6
BYB-22	14.5	13.4	12	20	21.5	26.8	27	28.8	29.5	29.5	29.3	26.9	24.7	21.3
JUN-12	19.5	17.7	19.5	20.1	21.5	26	28	28.7	30.3	30	28.9	27.3	24.8	21.2
JUN-20	19.1	18.5	20.3	20.7	22	27	28.3	29	30.5	30.2	29.5	27.7	24.8	21.4
JUN-40	19.5	18.8	21.5	21.1	22	26.2	28	29.2	29.9	30.2	29.2	27.3	24.7	21.1
BEY-12	19	18.3	19.7	20.7	22	25.5	27.5	28.5	30.2	30.2	29.2	27.3	25.1	21.4
BEY-14	19.2	18.3	20	20.8	22	25.5	27.5	28.7	30	30.2	29	27.4	24.9	21.5
BEY-20	19.1	18.5	21	21	22	25	28	29	30.5	30.5	29.3	27.9	25	21.2
DAM-10	17.5	16.4	18.3	20.5	22	24	25.9	27.8	27.8	28.1	27.3	25.4	21.8	19.5
DAM-12	NS	16.6	17	20.4	21	24	26.5	NS	NS	28.9	27.6	NS	20.4	19.6
SDA-8	18.2	17.4	18	21	22.4	24.5	27.1	28.5	28.5	29.1	28.4	25.7	22	19.7
SDA-12	18.2	17.5	18.6	21.5	23	24.5	27.4	28.6	28.6	29.3	28.6	25.5	21.9	19.6
SUR-8	16.2	16.9	18.7	21.9	23.9	23.9	27.8	29.1	29.1	29.3	28.9	25.4	19.3	17.3
SUR-12	18.5	17.2	21.1	21.7	24.1	24.7	27.5	28.8	28.8	30	28.8	26.3	20.2	18.5
NAQ-8	18	17.9	20	22.6	23.7	24.8	27.8	29.3	29.3	29.8	29.4	25.6	21.2	19.2
NAQ-10	18	18	19.9	21.9	22.3	25	27.8	29.2	29.2	30	29.3	26.6	22.4	19.3

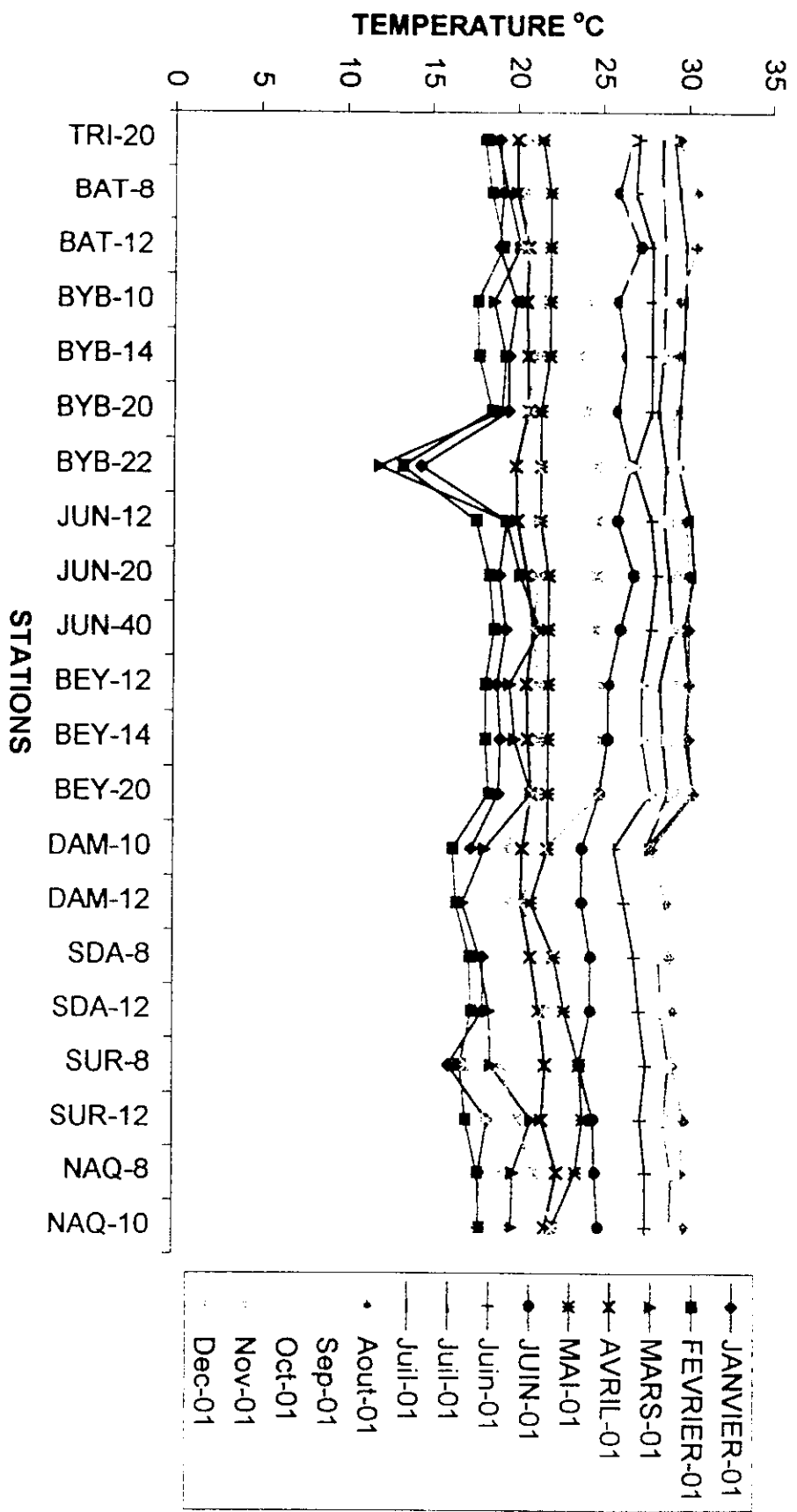


FIG 2 : VARIATIONS DE LA TEMPERATURE DURANT L'AN 2001

TABLEAU III: VARIATIONS DE LA SALINITE DURANT L'AN 2001

SALINITE‰	Jan-01	Fev-01	Mar-01	Avr-01	Mai-01	Juin-01	Juin-01	Juil-01	Juil-01	Jul-01	Aout-01	Sep-01	Oct-01	Nov-01	Dec-01
TRI-20	39.143	38.787	38.663	39.011	38.967	39.199	39.187	39.331	39.331	39.355	39.451	39.507	39.435	39.503	39.275
BAT-8	38.919	38.04	37.05	38.787	38.479	38.959	39.303	39.259	39.259	39.311	39.467	39.387	39.435	39.572	38.271
BAT-12	39.055	38.787	38.859	38.747	38.727	39.091	39.091	39.015	39.015	39.6	39.367	39.407	39.315	39.419	39.019
BYB-10	39.323	38.551	36.638	38.391	38.863	38.891	39.131	39.275	39.275	39.6	39.299	39.359	39.271	39.239	39.011
BYB-14	38.743	38.571	37.058	38.807	38.735	38.863	39.155	39.159	39.159	39.4	39.171	39.215	39.123	38.755	38.595
BYB-20	38.447	34.961	35.013	38.619	38.858	38.863	39.107	39.175	39.175	39.6	39.123	38.951	37.841	38.939	38.519
BYB-22	13.375	4.603	0.187	38.383	38.531	38.315	38.963	38.779	38.779	39.203	39.155	39.091	39.311	38.955	39.071
JUN-12	39.119	38.263	38.256	38.955	38.923	38.931	39.239	39.275	39.275	39.6	39.431	39.443	39.475	39.479	39.239
JUN-20	38.627	36.278	37.054	37.558	38.599	38.443	38.427	39.075	39.075	39	39.239	39.095	39.087	38.979	38.971
JUN-40	38.987	35.812	15.377	34.965	38.875	32.829	37.749	38.991	38.991	34.3	36.741	39.047	38.939	38.827	38.923
BEY-12	39.247	39.103	38.987	38.971	39.047	39.175	39.259	39.235	39.235	39.7	39.423	39.479	39.475	39.475	39.351
BEY-14	39.251	39.087	39.047	38.675	38.703	39.175	39.259	39.051	39.051	39.7	39.279	39.403	39.463	39.447	39.067
BEY-20	39.251	39.031	33.754	38.791	38.711	39.135	39.227	39.039	39.039	39.259	39.311	39.295	39.047	39.479	39.079
DAM-10	38.611	38.407	38.823	38.755	38.835	38.931	38.731	39.2	39.2	39.3	39.067	38.875	39.463	39.015	39.039
DAM-12	NS	34.333	38.647	35.146	38.967	38.539	38.399	NS	NS	NS	38.891	39.395	NS	34.608	37.582
SDA-8	39.119	38.755	38.759	38.831	38.703	39.087	39.027	39.4	39.4	39.059	39.199	39.079	39.387	39.131	39.099
SDA-12	38.655	38.547	38.411	38.835	38.771	39.143	39.067	39.3	39.3	39.3	39.115	39.067	39.063	38.355	39.043
SUR-8	38.619	38.591	38.875	38.991	38.975	39.071	39.159	39.5	39.5	39.131	39.099	39.267	38.951	39.467	38.667
SUR-12	39.015	38.527	38.667	39.043	38.907	39.183	39.051	39.019	39.019	39.247	39.119	39.383	39.443	38.335	38.687
NAQ-8	39.079	38.835	38.815	39.083	39.015	39.259	39.115	39.6	39.6	39.275	39.171	39.303	39.263	39.187	39.079
NAQ-10	39.187	39.015	39.023	39.175	38.987	39.363	39.363	39.491	39.491	39.395	39.327	39.487	39.491	39.539	39.247

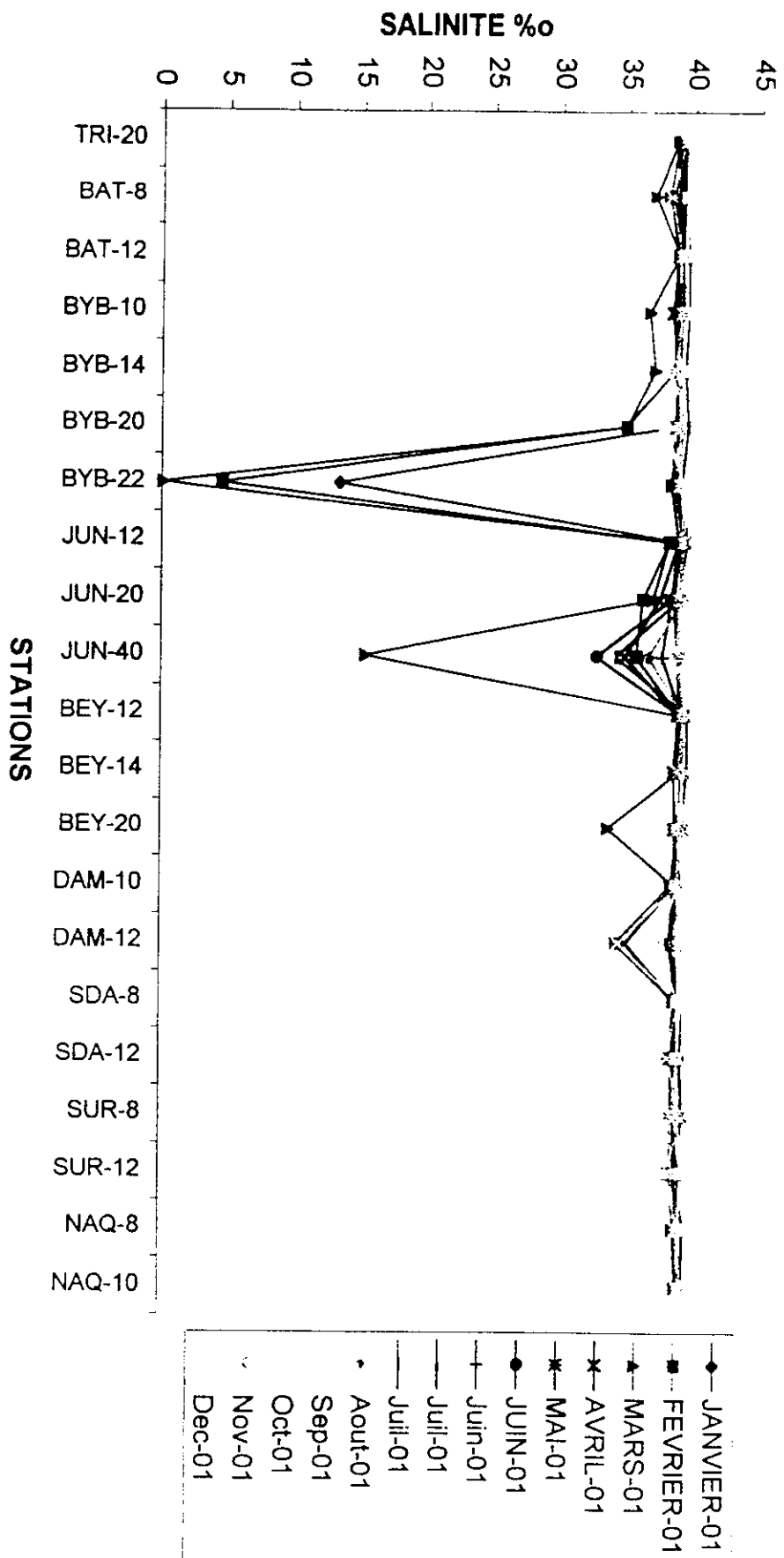


FIG 3: VARIATIONS DE LA SALINITE DURANT L'AN 2001

TABLEAU IV : VARIATIONS DES NITRITES DURANT L'AN 2001

NITRITES uat-g/l	Jan-01	Fev-01	Mar-01	Avr-01	Mai-01	Juin-01	Jull-01	Aout-01	Sep-01	Oct-01	Nov-01	Dec-01
TRI-20	0.063	0.036	0.027	0.029	0.074	0.036	0.036	0.027	0.055	0.007	0.044	0.029
BAT-8	0.086	0.08	0.044	0.023	0.17	0.025	0.065	0.061	0.044	0.042	0.061	0.061
BAT-12	0.067	0.09	0.067	0.057	0.183	0.046	0.006	0.095	0.095	0.097	0.071	0.059
BYB-10	0.057	0.149	0.071	0.067	0.059	0.074	0.036	0.172	0.116	0.141	0.216	0.027
BYB-14	0.109	0.204	0.099	0.036	0.176	0.029	0.053	0.227	0.071	0.078	0.264	0.017
BYB-20	0.038	0.559	0.074	0.074	0.088	0.088	0.099	0.145	0.153	0.139	0.09	0.025
BYB-22	0.166	0.172	0.248	0.069	0.069	0.151	0.023	0.3	0.145	0.071	0.155	0.061
JUN-12	0.143	0.164	0.069	0.059	0.023	0.137	0.254	0.13	0.109	0.13	0.13	0.019
JUN-20	0.103	0.176	0.095	0.109	0.067	0.155	0.055	0.153	0.099	0.055	0.044	0.162
JUN-40	0.227	0.374	1.81	0.708	0.258	1.159	0.269	1.065	0.296	0.586	0.323	0.193
BEY-12	0.107	0.036	0.025	0.059	1.101	0.08	0.067	0.214	0.086	0.067	0.109	0.208
BEY-14	0.172	0.09	0.025	0.229	0.321	0.107	0.41	0.311	0.206	0.111	0.132	0.416
BEY-20	0.256	0.113	0.739	0.487	0.246	0.139	0.626	0.116	0.204	0.206	0.149	0.053
DAM-10	0.141	0.067	0.017	0.059	0.059	0.061	0.462	0.204	0.172	0.027	0.116	0.223
DAM-12	NS*	0.061	0.088	0.111	0.038	0.164	NS	0.185	0.118	NS	0.088	0.174
SDA-8	0.176	0.057	0.048	0.273	0.061	0.046	0.158	0.124	0.143	0.05	0.082	0.086
SDA-12	0.149	0.063	0.065	0.143	0.08	0.078	0.204	0.099	0.176	0.153	0.149	0.132
SUR-8	0.095	0.183	0.05	0.071	0.053	0.162	0.473	0.34	0.187	0.347	0.076	0.109
SUR-12	0.294	0.586	0.147	0.059	0.126	0.149	0.162	0.109	0.111	0.128	0.284	0.145
NAQ-8	0.109	0.074	0.038	0.011	0.12	0.145	0.128	0.237	0.13	1.021	0.143	0.08
NAQ-10	0.034	0.044	0.015	0.006	0.058	0.067	0.027	0.137	0.011	0.025	0.038	0.029

NS*: NOT SAMPLED

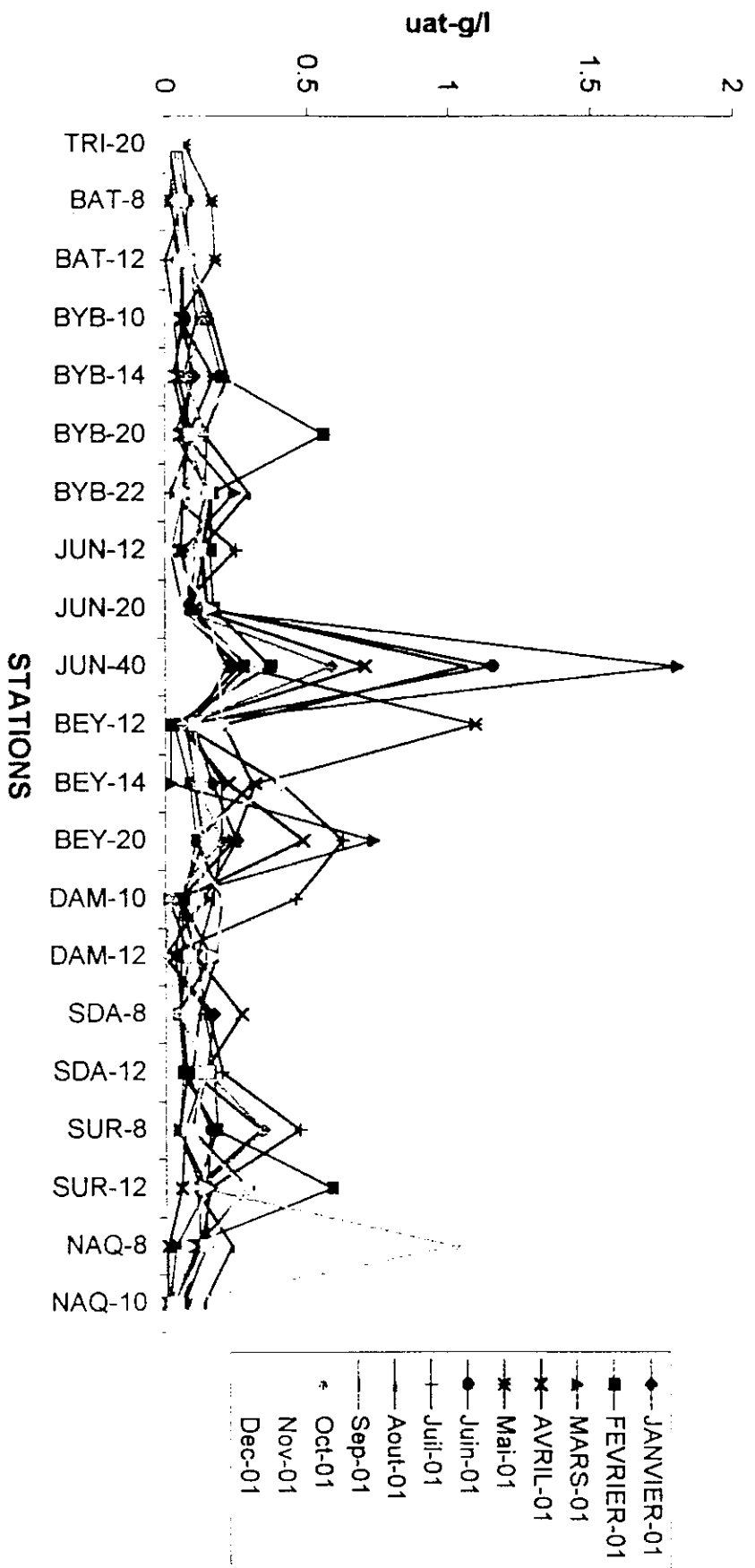


FIG 4: VARIATIONS DES NITRITES DURANT L'AN 2001

TABLEAU V: VARIATIONS DES NITRATES DURANT L'AN 2001

NITRATES uat-g/l	Jan-01	Fév-01	Mar-01	Avr-01	Mai-01	Juin-01	Juil-01	Aout-01	Sep-01	Oct-01	Nov-01	Dec-01
TRI-20	1.178	0.878	0.609	0.954	0.602	0.947	0.766	1.023	0.812	0.178	0.097	0.408
BAT-8	1.8	4.054	6.443	1.927	1.044	1.208	0.844	0.72	0.947	0.294	0.153	5.175
BAT-12	1.489	1.976	1.222	0.964	0.766	1.147	0.828	1.035	0.963	0.443	0.355	1.428
BYB-10	0.88	1.945	1.983	2.519	0.934	1.423	1.535	1.378	0.573	0.712	0.826	1.754
BYB-14	8.774	6.495	8.72	3.844	1.88	2.748	1.971	6.069	4.233	4.438	11.057	6.873
BYB-20	4.88	13.666	7.24	1.169	1.147	1.542	1.48	1.745	1.441	1.581	4.023	7.904
BYB-22	24.892	53.422	37.234	2.454	1.313	5.787	1.848	3.028	1.258	0.733	1.58	1.027
JUN-12	1.008	5.03	1.703	1.344	0.777	1.808	1.231	1.237	0.292	0.462	0.676	1.035
JUN-20	3.671	13.88	6.138	3.283	1.222	4.827	1.161	1.529	2.911	1.262	0.048	2.742
JUN-40	1.447	10.989	49.621	8.45	1.241	17.115	1.037	5.931	0.649	1.18	1.181	1.783
BEY-12	0.901	0.773	0.664	0.871	0.766	0.974	0.979	1.548	1.023	0.338	0.282	1.648
BEY-14	0.945	1.174	0.746	1.153	1.504	0.395	1.201	1.352	0.857	0.569	0.601	1.497
BEY-20	1.256	1.237	13.762	2.99	1.449	1.129	1.43	0.697	1.031	0.76	0.506	0.548
DAM-10	1.148	20.2	9.862	4.351	3.799	3.013	3.799	6.198	14.583	2.048	9.912	6.497
DAM-12	NS	12.087	3.622	1.523	0.892	6.408	NS	5.645	0.472	NS	10.427	6.228
SDA-8	2.665	2.402	2.037	1.086	1.678	1.246	1.474	0.874	0.764	0.664	3.649	0.496
SDA-12	7.123	5.343	6.889	7.786	1.713	1.136	1.871	1.201	0.945	2.561	9.412	1.277
SUR-8	2.894	3.887	0.931	4.127	0.846	2.509	4.53	9.179	1.888	9.808	2.574	11.636
SUR-12	4.455	7.555	1.873	0.953	1.3	0.834	1.298	0.863	0.964	0.811	15.574	7.487
NAQ-8	0.621	0.846	1.016	1.671	1.136	1.247	1.577	1.227	0.964	0.287	7.637	0.89
NAQ-10	1.004	0.689	0.016	0.689	0.043	0.773	0.767	0.741	0.191	0.158	0.138	0.084

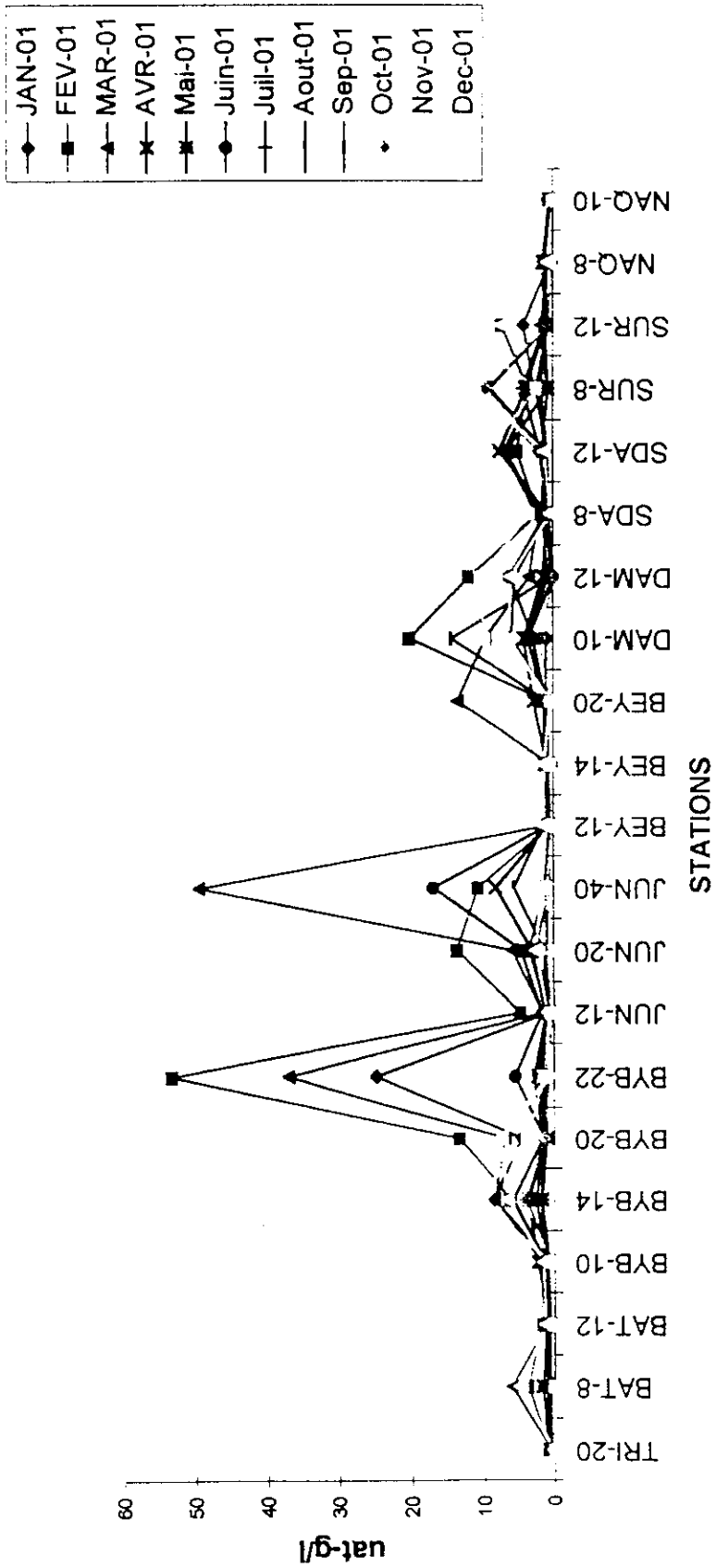


FIG 5: VARIATIONS DES NITRATES DURANT L'AN 2001

TABLEAU VI: VARIATIONS DES PHOSPHATES DURANT L'AN 2001

Phosphates uat-g/l	Jan-01	Fev-01	Mar-01	Avr-01	Mai-01	Juin-01	Juil-01	Aout-01	Sep-01	Oct-01	Nov-01	Dec-01
TRI-20	0.106	0.754	0.221	0.115	0.375	0.509	0.379	0.226	0.12	0.149	0.264	0.077
BAT-8	2.77	2.021	0.835	1.666	0.403	4.954	0.101	0.168	3.245	0.696	0.25	1.138
BAT-12	2.731	0.278	0.154	0.518	0.264	0.178	0.014	0.106	0.23	0.374	0.139	0.168
BYB-10	0.077	0.307	0.283	0.163	0.192	0.072	0.01	0.139	0.187	0.187	0.072	0.158
BYB-14	0.019	0.245	0.139	0.178	0.106	0.163	0.091	0.058	0.082	0.173	0.206	0.086
BYB-20	0.067	0.682	0.173	0.182	0.206	0.091	0.019	0.106	0.101	0.235	0.101	0.206
BYB-22	0.245	0.614	0.307	0.211	0.053	0.106	0.005	0.134	0.11	0.197	0.125	0.062
JUN-12	0.091	0.389	0.278	0.221	0.067	0.427	0.082	0.197	0.187	0.274	0.058	0.13
JUN-20	0.082	0.326	0.149	0.202	0.115	0.134	0.014	0.072	0.23	0.168	0.067	0.067
JUN-40	0.442	1.354	5.016	2.582	0.341	5.15	1.171	4.742	0.634	1.406	0.514	0.49
BEY-12	0.154	0.149	0.13	0.197	0.13	0.058	0.043	0.298	0.058	0.134	0.086	0.216
BEY-14	0.182	0.226	0.158	1.445	1.286	0.154	0.83	0.595	0.269	0.202	0.106	0.917
BEY-20	0.389	0.278	5.054	1.272	1.459	0.23	1.334	0.317	0.451	1.459	0.293	0.154
DAM-10	0.086	0.13	0.11	0.115	0.202	0.163	0.005	0.043	0.005	0.067	0.408	0.25
DAM-12	NS	0.197	0.086	0.086	0.038	0.086	NS	0.067	0.01	NS	0.206	0.158
SDA-8	0.13	0.139	0.149	0.715	0.082	0.202	0.014	0.134	0.01	0.106	0.178	0.154
SDA-12	0.187	0.163	0.139	0.682	0.11	0.149	0.197	0.226	0.134	0.139	0.571	0.418
SUR-8	0.07	0.086	0.053	0.11	0.019	0.072	0.005	0.101	0.019	0.062	0.202	0.187
SUR-12	0.115	0.149	0.072	0.101	0.072	0.058	0.01	0.038	0.005	0.115	0.187	0.168
NAQ-8	0.062	0.082	0.053	0.13	0.067	0.216	0.106	0.053	0.005	0.101	0.187	0.13
NAQ-10	0.072	0.091	0.053	0.197	0.11	0.211	0.533	0.091	0.005	0.154	0.139	0.269

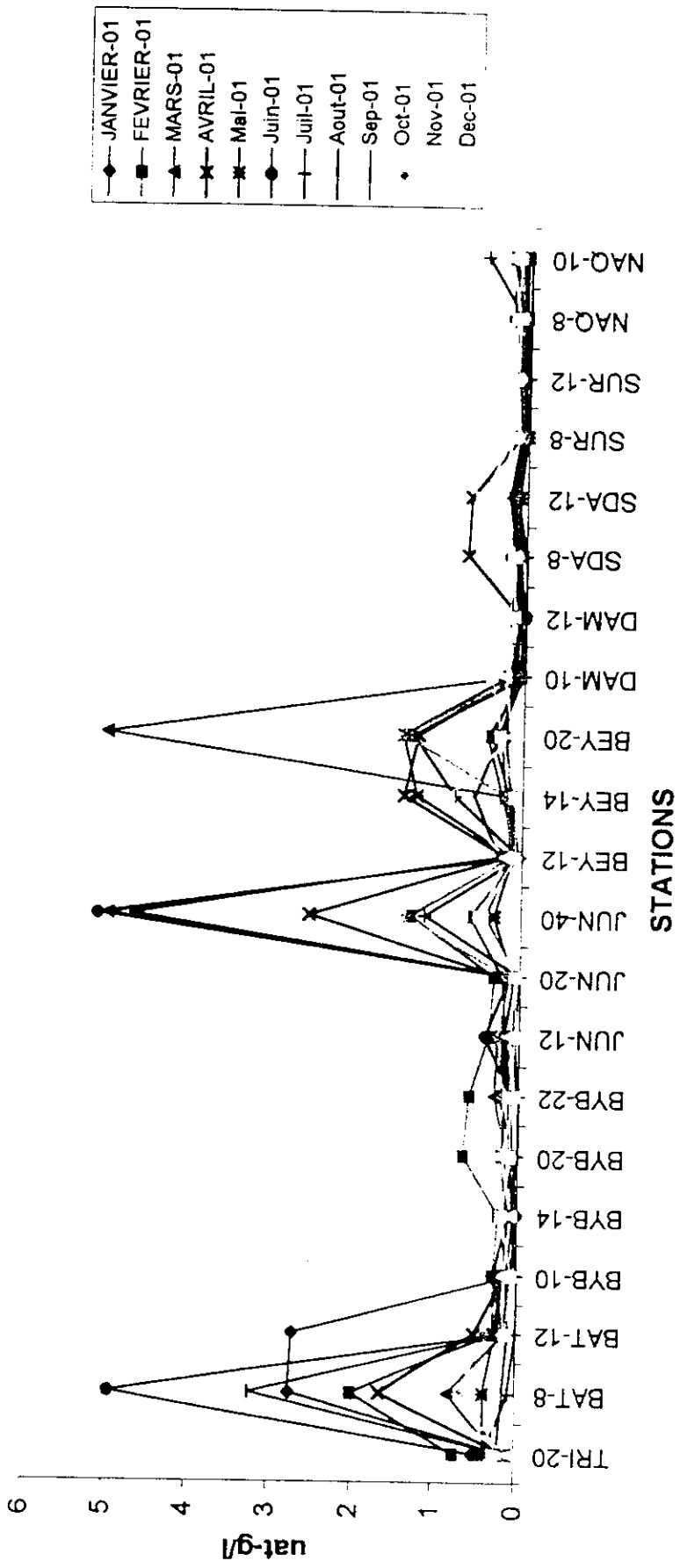


FIG 6: VARIATIONS DES PHOSPHATES DURANT L'AN 2001

TABLEAU VII : VARIATIONS DES COLIFORMES FECAUX DURANT L'AN 2001

CF/100ml	Jan-01	Fev-01	Mar-01	Avr-01	Mai-01	Juin-01	Juin-01	juil-01	juil-01	Aout-01	Sep-01	Oct-01	Nov-01	Dec-01
TRI-20	0	0	0	0	1	0	0	12	1	6	1	0	0	6
BAT-8	CG**	4	2	5	0	10	0	0	1	1	1	2	0	58
BAT-12	5	0	0	0	0	0	0	9	0	3	0	0	0	0
BYB-10	0	3	22	1	4	1	2	65	CG	0	12	0	0	0
BYB-14	1	20	1	2	1	2	0	19	8	1	1	0	0	5
BYB-20	0	CG	16	2	3	0	22	19	CG	0	0	TNTC*	0	0
BYB-22	35	CG	155	3	2	CG	120	9	34	3	2	17	3	0
JUN-12	1	6	41	106	9	27	1	1	1	1	32	60	15	36
JUN-20	1	11	46	TNTC	131	27	TNTC	CG	32	4	3	9	1	5
JUN-40	430	10000	TNTC	TNTC	1210	TNTC	77000	13500	149000	62000	23000	48000	620	10200
BEY-12	1	2	11	33	5	4	11	TNTC	33	113	10	0	3	7
BEY-14	18	83	25	TNTC	TNTC	28	125	TNTC	920	9600	1875	76	200	30000
BEY-20	5300	620	TNTC	2300	30500	49	26	28000	29	35	580	6200	1400	36
DAM-10	0	1	0	6	0	7	1	0	0	18	0	0	2	4
DAM-12	NS	110	0	82	4	89	57	NS	NS	33	0	NS	130	77
SDA-8	6	7	2	320	14	3	6	14	200	52	49	65	8250	2
SDA-12	43	64	5	3100	3	78	90	2000	1120	TNTC	4	200	2200	200
SUR-8	40	50	5	8	6	190	15	670	100	CG	430	19	6	145
SUR-12	0	80	0	0	4	1	1	50	0	18	0	1	1140	22
NAQ-8	0	0	0	0	0	CG	0	1	0	0	0	0	0	0
NAQ-10	1	0	0	1	1	1	0	0	2	2	0	0	0	0

** : CONFLUENT GROWTH

* : TOO NUMEROUS TO BE COUNTED

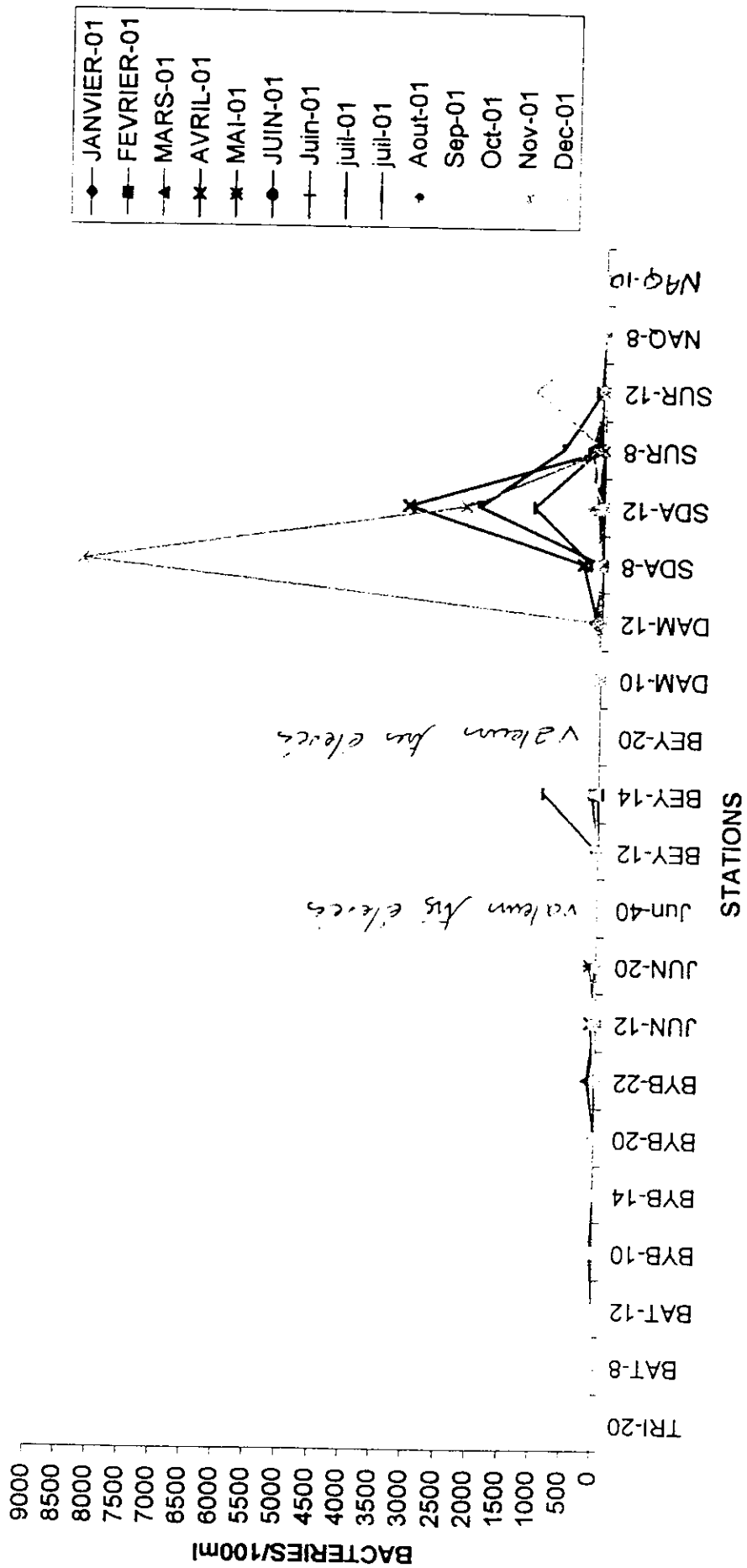


FIG 7: VARIATIONS DES COLIFORMES FECAUX DURANT L'AN 2001

TABLEAU VIII : VARIATIONS DES STREPTOCOQUES FECAUX DURANT L'AN 2001

SF/100ml	Jan-01	Fev-01	Mar-01	Avr-01	Mai-01	Juin-01	Juin-01	juil-01	juil-01	Aout-01	Sep-01	Oct-01	Nov-01	Dec-01
TRI-20	0	1	0	1	1	8	8	19	19	8	3	0	0	2
BAT-8	34	15	4	3	200	0	0	9	9	0	1	0	0	72
BAT-12	10	1	56	200	14	0	0	27	27	0	30	0	0	2
BYB-10	0	10	19	7	7	45	16	83	83	6	3	0	8	11
BYB-14	0	0	75	0	17	7	4	25	25	17	13	0	1	2
BYB-20	6	56	20	10	19	24	56	87	87	3	50	32	2	85
BYB-22	101	192	112	5	34	136	17	8	8	2	0	1	21	0
JUN-12	13	122	76	95	12	135	26	3	3	3	101	13	5	30
JUN-20	8	14	65	60	112	112	TNTC*	3	3	9	0	0	63	4
JUN-40	310	10900	20000	16400	3740	TNTC	28000	9200	9200	44000	16000	4600	1330	2600
BEY-12	3	41	20	73	60	4	36	60	60	29	3	8	1	12
BEY-14	20	TNTC	4	TNTC	TNTC	220	112	TNTC	TNTC	7300	880	29	110	TNTC
BEY-20	2000	92	TNTC	4900	18200	270	84	9300	9300	122	3800	11400	1180	420
DAM-10	2	8	43	11	92	14	315	10	10	300	2	66	6	17
DAM-12	NS	100	TNTC	41	TNTC	245	37	NS	NS	19	5	NS	65	42
SDA-8	0	19	1	280	114	69	31	46	46	29	14	105	18	7
SDA-12	16	24	2	1700	200	175	142	840	840	TNTC	15	82	870	1200
SUR-8	22	10	25	110	1320	320	1	66	66	2400	39	95	0	13
SUR-12	2	240	2	0	TNTC	8	3	TNTC	TNTC	150	0	9	890	11
NAQ-8	0	4	0	21	63	92	6	19	19	140	1	6	0	31
NAQ-10	1	13	0	22	10	200	3	160	160	TNTC	1	0	1	0

* : TOO NUMEROUS TO BE COUNTED

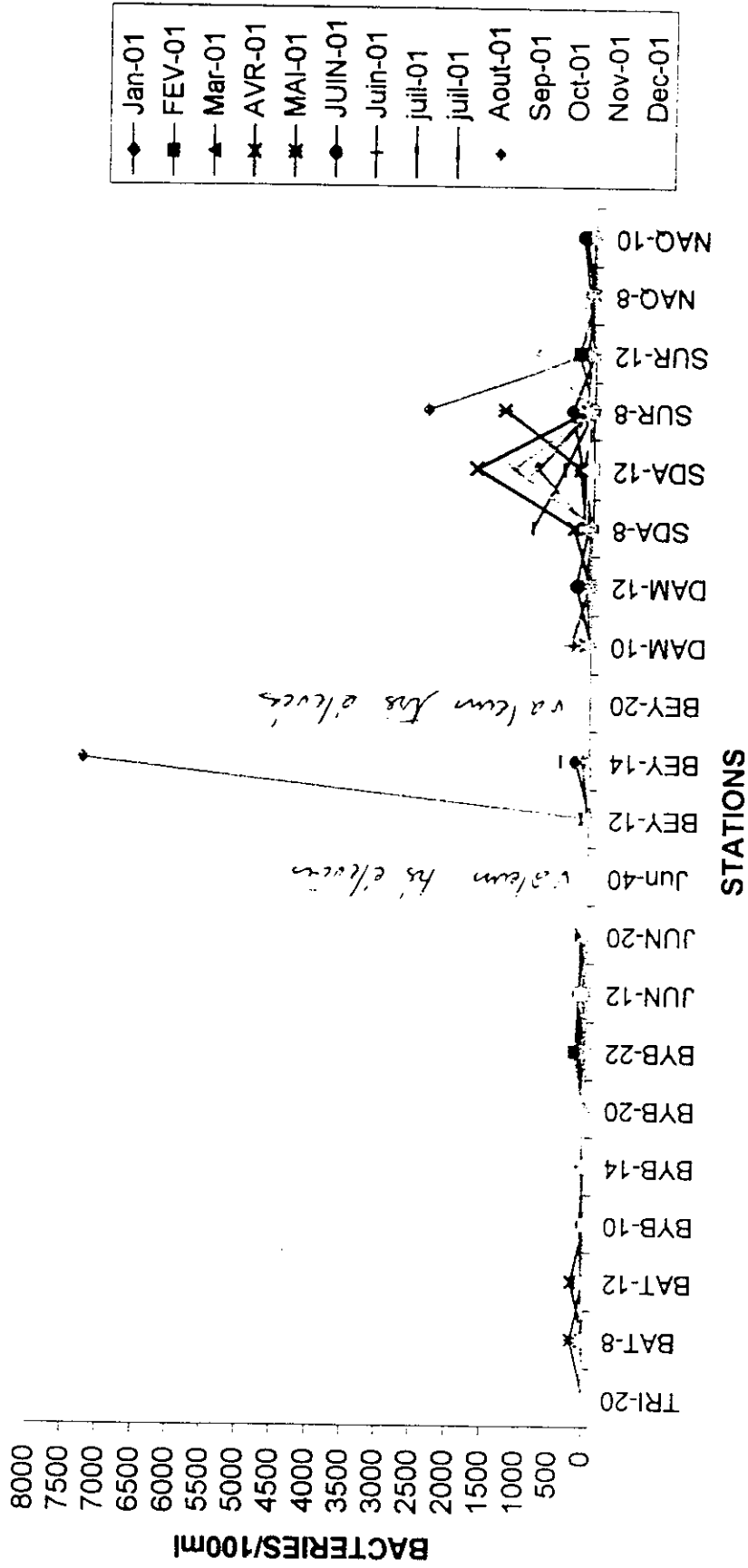


FIG 8: VARIATIONS DES STREPTOCOQUES FECAUX DURANT L'AN 2001

Tableau IX: Concentration de mercure total et de cadmium en ng/g de poids frais dans deux espèces de poissons: *Mullus barbatus* et *Boops boops* prélevés au large des stations BAT 10 et BYB 22

<i>M. barbatus</i> BYB 22	Hg-T	Cd	PS/PF %	LONG (cm)	POIDS (g)
M1	67.4	8.8	22.1	12.5	32.1
M2	60.2	6.8	26.0	11.6	27.3
M3	73.6	6.1	23.1	12.0	30.6
M4	56.4	5.3	23.6	11.2	22.8
M5	72.9	9.9	18.2	13.0	35.2
M6	90.5	7.2	29.0	13.7	44.0
	X= 70.2 ± 12.1	X= 7.3 ± 1.7	X= 23.7 ± 3.6	X= 12.3 ± 0.9	X= 32.0 ± 7.3

<i>B. boops</i> BYB 22	Hg-T	Cd	PS/PF %	LONG (cm)	POIDS (g)
B1	46.6	4.8	20.9	9.2	11.1
B2	51.2	3.3	22.1	10.7	18.5
B3	31.6	6.3	22.4	13.0	37.4
B4	40.4	3.1	23.5	15.0	53.4
B5	50.3	4.3	27.7	11.0	22.0
B6	43.1	5.0	21.3	12.0	22.9
	X= 43.9 ± 7.3	X= 4.5 ± 1.3	X= 23.0 ± 2.5	X= 11.8 ± 2.0	X= 27.6 ± 15.3

<i>M. barbatus</i> BAT 10	Hg-T	Cd	PS/PF %	LONG (cm)	POIDS (g)
M7	95.3	13.5	21.7	13.2	36.1
M8	101.2	12.2	22.4	9.7	14.5
M9	98.5	7.0	21.2	12.1	23.2
M10	110.0	8.5	23.1	12.0	22.5
M11	78.0	6.8	26.0	13.3	31.0
M12	88.0	9.0	23.4	11.3	23.0
	X= 95.2 ± 11.1	X= 9.5 ± 2.8	X= 23.0 ± 1.7	X= 11.9 ± 1.3	X= 25.1 ± 7.5

الجمهورية اللبنانية

مكتب وزير الدولة لشؤون التنمية الإدارية

مركز مشاريع ودراسات القطاع العام

B. boops BAT 10	Hg-T	Cd	PS/PF %	LONG (cm)	POIDS (g)
B7	45.7	10.2	22.5	12.5	30.2
B8	38.2	10.8	21.9	13.9	31.1
B9	42.8	12.8	22.3	12.1	22.4
B10	65.6	11.0	23.9	12.0	23.1
B11	47.9	9.4	24.1	13.4	32.5
	X= 48.0	X= 10.8	X= 22.9	X= 12.8	X= 27.9
	± 10.5	± 1.3	± 0.9	± 0.8	± 4.7

Tableau X: Concentration de mercure total dans les eaux en ng/l

	<u>Juin</u>	<u>Novembre/décembre</u>
BAT 8	110	85
BAT 10	190	100
BAT 12	325	150

Tableau XI: Concentration de mercure total et de cadmium en poids sec dans le sédiment prélevé en novembre.

	<u>Hg-T ug/kg</u>	<u>Cd (ug/g)</u>
BAT 10	58 - 70	0.08 - 0.1
BYB 22	42 - 75	0.06 - 0.1

République Libanaise
Bureau de Mémoire d'Appui pour la Réforme Administrative
Centre des Projets et des Etudes sur le Secteur Public
(C.P.E.S.P.)