

CARACTÉRISTIQUES DU MILIEU PÉLAGIQUE DES ÉTANGS DE BAGES-SIGEAN ET DE SALSSES-LEUCATE PENDANT L'ÉTÉ 1974*

par Guy JACQUES, Guy CAHET, Michel FIALA, Jacques NEVEUX
et Michel PANOUSE

Laboratoire Arago, 66650 Banyuls-sur-Mer

ABSTRACT

1) The two brackish water lagoon ensembles of Bages-Sigean and Salses-Leucate are influenced by similar climatic conditions of Mediterranean type : strong insolation, heavy and irregular rains, strong winds (dominance of N.W. winds).

2) The two ensembles of lagoons have a very different haline regime. In the Bages-Sigean lagoon, the salinity decreases from South to North. By contrast, in the lagoon of Salses-Leucate the salinities, in summer, are almost equal to the marine salinities.

3) The waters of the lagoon of Bages-Sigean are rich in nutrients, mainly P-PO₄ (higher than 0.50 mg-at.m⁻³). The N/P ratio varies between 1 and 4.5.

The waters of Salses Leucate are less rich in nutrients, mainly in P-PO₄ because of a more marked marine influence : the N/P ratio is between 3 and 11.

4) The oxygen content of the waters of the lagoons is high and the percentage saturation never drops below 75 %.

5) The high mineral elements level allows a considerable development of the phytoplankton. In the North of Bages-Sigean, the chlorophyll content exceeds 12 mg.m⁻³. At stations under marine influence, the amount of chlorophyll varies between 0.4 and 0.3 mg.m⁻³.

6) The composition of the phytoplankton of the two lagoons is very

* Travail réalisé dans le cadre du contrat E.D.F. n° F 41 D 52.

similar. The microphytoplankton is composed of diatoms and dinoflagellates. Among the dominant ones are the diatoms: *Chaetoceros socialis*, *C. compressus*, *C. costatus*, *Coscinodiscus granii*, *Leptocylindrus minimus*, *Nitzschia closterium*, *N. delicatissima*, and the peridinians *Prorocentrum micans*, *Peridinium nudum* and *Gymnodinium nelsoni*. The nanoplankton is mainly represented by Euglenoids and Cryptophyceae.

7) The activity of the chemolithotroph and chemoorganotroph micro-organisms is quite high in the less productive lagoon of Salses-Leucate.

INTRODUCTION

Les étangs saumâtres bordant le littoral de Marseille à Perpignan sont, en raison de leur faible profondeur, soumis aux conditions climatiques naturelles mais aussi à tous types de pollutions. La période estivale constitue un cap particulièrement difficile en ce qui concerne d'éventuelles pollutions thermiques. Il a donc semblé intéressant de dresser un état estival du domaine pélagique des deux lagunes languedociennes, Bages-Sigean et Salses-Leucate. A Salses-Leucate, aucune mesure sur les éléments minéraux, le phytoplancton et l'activité des micro-organismes n'avait encore été faite.

1. — MATÉRIEL ET MÉTHODES

Trois séries de prélèvements ont été effectuées pendant l'été 1974 dans les complexes de Bages-Sigean et de Salses-Leucate.

Cinq stations ont été visitées dans chaque étang (fig. 1 et 2). Un prélèvement superficiel à chaque position et un prélèvement près du fond aux stations 1, 2 et 3 à Sigean, et 2 et 4 à Salses ont été effectués.

Sont mesurés, après prélèvement à l'aide d'une bouteille NIO :

- température : thermomètre à renversement Richter et Wiese ;
- oxygène dissous : adaptation spectrophotométrique de la méthode de Winkler (MOREL, 1965) ;
- salinité : conductimétrie au salinomètre Hytech 6220 ;
- P-PO₄ et N-NO₃ suivant les méthodes décrites par STRICKLAND et PARSONS (1968) pour auto-analyseur ;

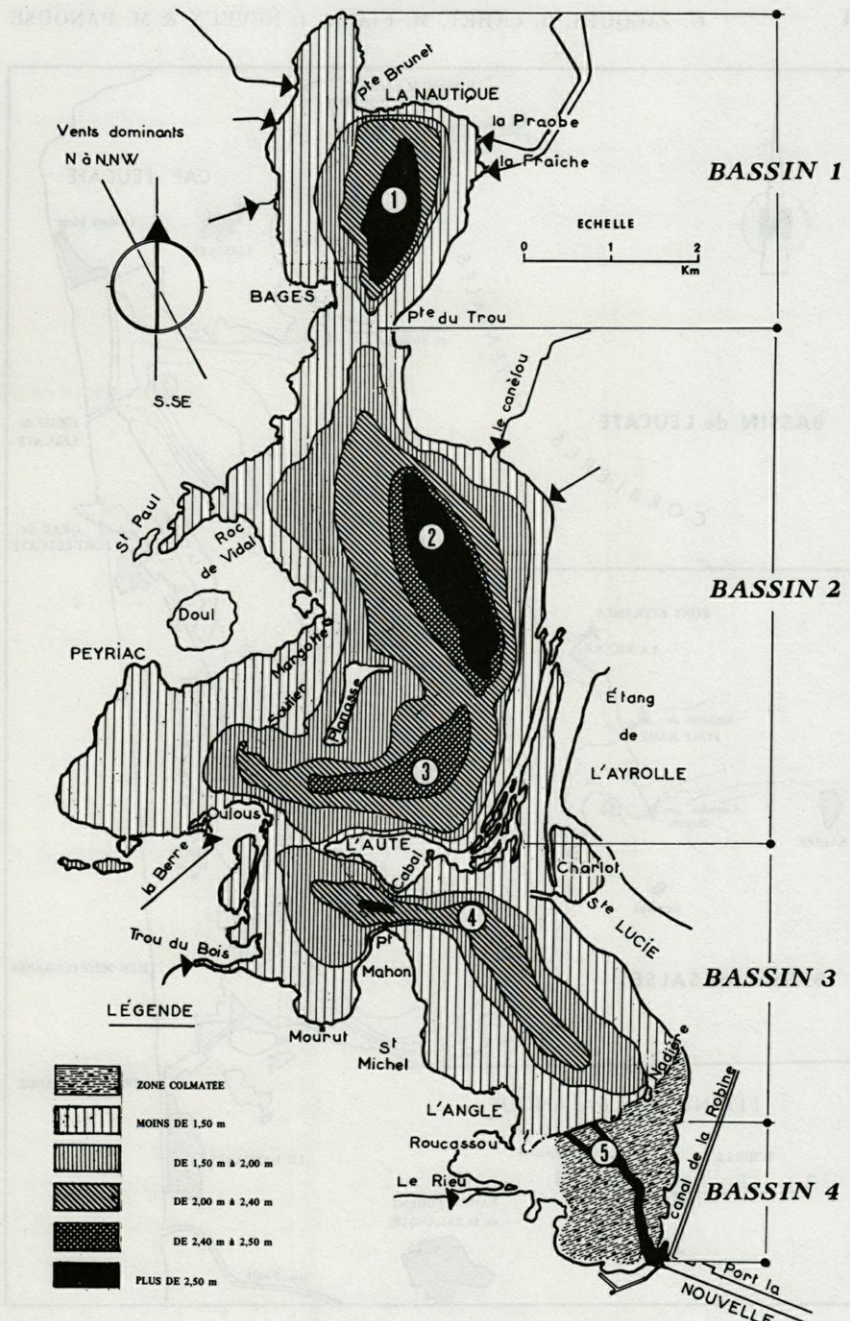


FIG. 1. — Étang de Bages-Sigan. Stations de prélèvements (été 1974).

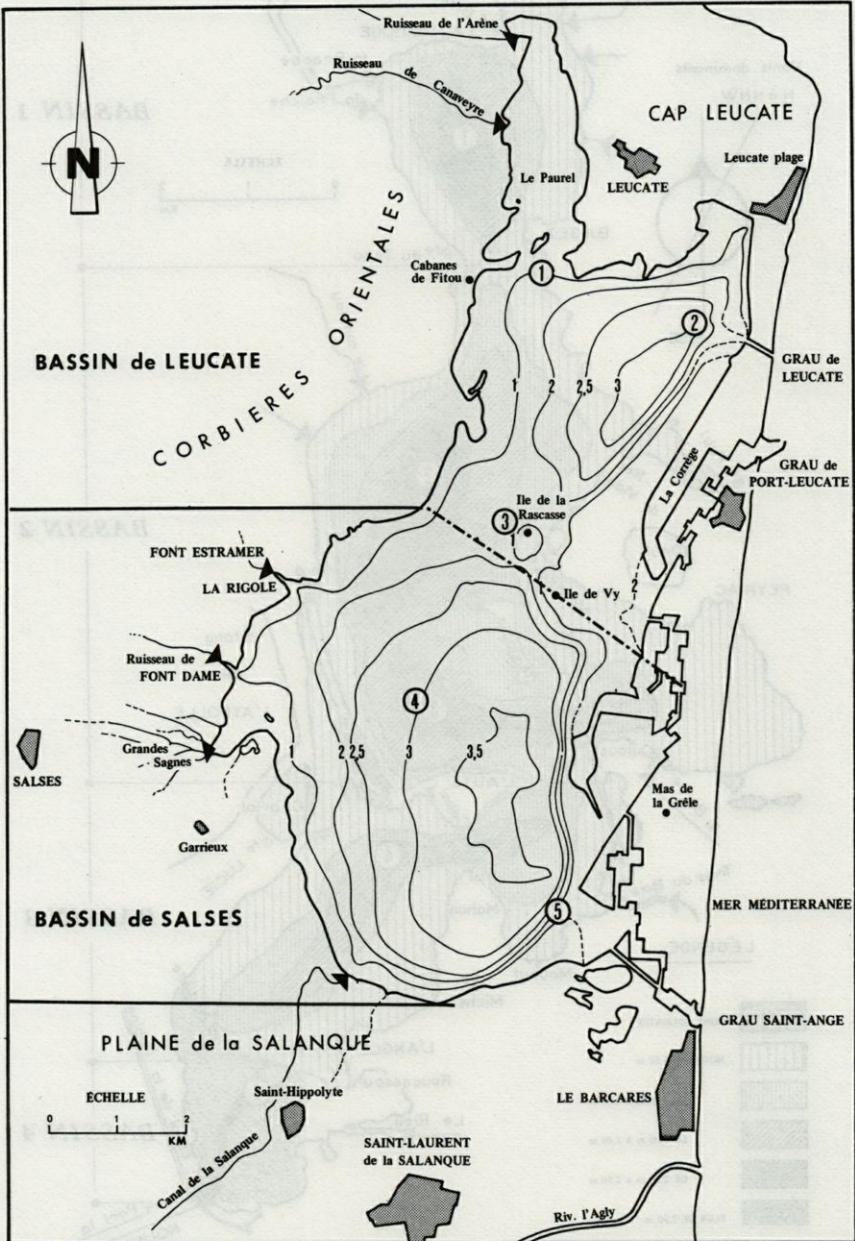


FIG. 2. — Etang de Salses-Leucate. Station de prélèvements (été 1974).

— chlorophylle et phéophytine *a* : détermination fluorimétrique (YENTSCH et MENZEL, 1963) après filtration sur membranes Whatman GF/C ;

— production - ^{14}C : addition de $4 \mu\text{Ci}$ de $^{14}\text{CO}_3\text{HNa}$. Incubation à 20°C , pendant 3 heures à 12 000 lux. Comptage des filtres sur compteur à circulation gazeuse de rendement 40 % ;

— assimilation de glucose : addition de $0,5 \mu\text{Ci}$ de glucose - ^{14}C , correspondant à un apport de $6 \mu\text{g}$ de glucose par litre. Comptage sur le même appareillage que pour le $^{14}\text{CO}_2$;

— numération du microplancton : méthode de sédimentation au microscope inversé.

2. — RÉSULTATS

La topographie, la climatologie, la physico-chimie des eaux et des sédiments et la végétation, ont été décrites :

— pour l'étang de Bages-Sigean par PETIT et MIZOULE (1962), FIALA (1969), MERCIER (1973), BOUTIÈRE (1974), CAHET (1974), CAHET et coll. (1974) ;

— pour l'étang de Salses-Leucate par AMBIT et coll. (1969 ; 1970 ; 1971), ARNAUD et RIMBAULT (1969).

2.1. TEMPÉRATURE.

La profondeur des étangs étant de quelques mètres, les variations thermiques ont une plus grande amplitude qu'en milieu marin et il y a peu de stratification verticale. Nous n'indiquerons d'ailleurs (tableaux annexes I et II) que les valeurs de surface, celles de profondeurs en différant peu : moins de 1°C pour la température et moins de 1,50 ‰ pour la salinité.

En été, les valeurs maximales habituelles sont voisines de 25°C en juillet. En 1974, le 16 juillet, le maximum à Sigean est à peine supérieur à 23°C tandis qu'il atteint près de 27°C dans le nord de l'étang de Leucate le 30 juillet.

Le refroidissement automnal est très spectaculaire quand souffle la Tramontane : moins de 15°C début octobre dans l'étang de Salses.

2.2. SALINITÉS.

2.2.1. *Etang de Bages-Sigean.*

A Sigean, les échanges avec le milieu marin se faisant uniquement à l'extrémité sud, on observe un gradient négatif sud-nord de la salinité. Le seuil de l'île de la Planasse freinant l'influence marine, la salinité baisse généralement assez fortement entre le nord de l'étang de Sigean proprement dit (PETIT et MIZOULE, 1962) et le sud de l'étang de Bages.

Pendant l'été, les apports d'eau douce sont très limités et l'influence marine est prédominante (MERCIER, 1973). Les salinités relevées en 1974 présentent un gradient régulier sans qu'apparaisse une chute brutale au niveau des seuils.

Comparées aux valeurs estivales recueillies en 1967 par FIALA (1972-1973), les salinités 1974 sont effectivement plus homogènes : moins salées dans la partie sud, les eaux présentent une salinité supérieure dans la partie nord, ce qui suppose une amélioration de la circulation (tableau I).

TABLEAU I

*Salinités moyennes durant les étés 1974 et 1967 (FIALA, 1972-73)
dans l'étang de Bages-Sigean.*

Station	Salinité été 1974	Salinité été 1967. (FIALA)
1	19,5	16,0
2 et 3	21,8	19,0
4	28,2	30,0
5	32,4	36,0

2.2.2. *Etang de Salses-Leucate.*

Depuis l'ouverture permanente des trois graus : Saint-Ange, Port-Leucate et Leucate, l'influence marine s'est fortement accentuée dans l'étang. En été, la salinité superficielle oscille entre 35 et 38 ‰, mais la répartition de ces salinités n'est pas en rapport direct avec les échanges entre l'étang et la mer (tableau II). En effet, les apports d'eau douce par les résurgences de Font Dame, de Font Estramer et la nappe phréatique de la plaine de la Salanque

sont limités au nord-ouest du bassin de Salses qui a une salinité plus basse que le bassin de Leucate.

TABLEAU II

Salinité moyenne aux différentes stations effectuées pendant l'été 1974 dans l'étang de Salses-Leucate.

Station	Salinité
1	37,6
2	38,1
3	35,6
4	36,3
5	36,0

2.3. SELS NUTRITIFS.

2.3.1. Etang de Bages-Sigean.

La teneur en phosphates pendant l'été 1974 est très proche de la moyenne de l'année 1966-1967, alors que les nitrates sont très inférieurs (tableau III). Les courbes de variations données par FIALA (1972-1973) permettent de constater que la teneur en P-PO₄ est beaucoup plus constante que celle de N-NO₃ qui, très liée aux précipitations, baisse fortement l'été.

TABLEAU III

*Concentrations moyennes des sels nutritifs pendant l'été 1974 comparées aux teneurs moyennes 1966-67 (FIALA, 1972-73)
(Les résultats sont en mg-at.m⁻³).*

Bassin	Été 1974			Année 1966-67		
	P-PO ₄	N-NO ₃	N/P	P-PO ₄	N-NO ₃	N/P
I	0,70	0,8	1,1	0,50	6,0	12,7
II	0,90	2,1	2,9	0,55	10,7	19,4
III	0,40	1,2	2,9	0,40	3,3	7,8
IV	0,25	1,1	4,5	0,30	5,6	21,4

Les rapports N/P de l'été 1974, compris entre 1 et 5 sont extrêmement bas. En mer, ils sont voisins de 15 et encore plus élevés dans les eaux douces. Ce fait indique 1) soit un « turnover » rapide de l'azote, 2) soit une origine essentiellement externe à l'étang pour l'azote et une minéralisation *in situ* pour le phosphore. Cette dernière hypothèse est étayée par le fait que, si les teneurs en nitrates des eaux surnageantes et de l'eau interstitielle sont très voisines, les phosphates sont vingt fois plus abondants dans le sédiment que dans l'eau (FIALA, 1972-1973).

La distribution des concentrations confirme la plus grande fertilité de l'étang de Bages-Sud avec 1,3 mg-at $P-PO_4 \cdot m^{-3}$ et 2,3 mg-at $N-NO_3 \cdot m^{-3}$. Les minimums se localisent au sud de l'étang de Sigean, là où l'influence marine est plus sensible; avec des teneurs moyennes de 1,1 mg-at. m^{-3} pour l'azote et 0,25 mg-at. m^{-3} pour le phosphore.

2.3.2. Etang de Salses-Leucate.

Aucune donnée antérieure ne nous permet de situer les mesures estivales. Comparées à l'étang de Sigean, les eaux de Salses sont beaucoup plus pauvres en sels nutritifs, surtout en phosphates, ce qui est dû à l'influence marine plus marquée à Salses. Les rapports N/P (tableau IV) sont plus élevés à Salses qu'à Sigean. Ils sont compris entre 3 et 11.

Le bassin sud est le plus pauvre en sels nutritifs, surtout en $P-PO_4$ car influencé par les échanges marins; les résurgences n'apportent, en effet, que peu d'éléments nutritifs.

TABLEAU IV

Teneurs moyennes en éléments minéraux pendant l'été 1974 dans l'étang de Salses-Leucate. (Les résultats sont en mg-at. m^{-3}).

Station	$P-PO_4$	$N-NO_3$	N/P
1	0,23	1,4	6,3
2	0,21	0,6	2,9
3	0,28	1,4	5,0
4	0,04	0,3	8,5
5	0,11	1,2	10,5

2.4. OXYGÈNE DISSOUS.

Les vents fréquents liés à une faible profondeur (le plus souvent moins de deux mètres) permettent une excellente oxygénation des eaux des deux étangs. Seule l'installation d'une stratification de densité, halocline ou thermocline, conduirait à l'apparition de faibles teneurs en oxygène dans les eaux de fond comme cela a été observé par MINAS (1973) dans l'étang de Berre.

A l'exception d'eaux littorales plus ou moins stagnantes qui n'ont pas été prospectées, jamais, pendant l'été 1974, le pourcentage de saturation n'est descendu en dessous de 75 %. Après un coup de vent, il dépasse largement 100 % (tableaux annexes I et II). Aucune stratification thermique suffisante n'apparaît, et la teneur des eaux de fond est même légèrement supérieure à celle des eaux de surface : pour 15 prélèvements, les valeurs moyennes sont de 5,62 ml.l⁻¹ à 0 m contre 5,70 ml.l⁻¹ au fond, soit, respectivement 103 % et 107 %.

2.5. PHYTOPLANCTON.

2.5.1. *Biomasse chlorophyllienne.*

Les valeurs en chlorophylle dans les étangs sont délicates à interpréter : en effet, à côté du phytoplancton, des organismes ou débris d'organismes végétaux d'origine terrestre ou benthique peuvent apparaître dans le milieu pélagique, notamment après les coups de vent.

2.5.1.1. Etang de Bages-Sigean.

Les stations septentrionales 1, 2 et 3, comme l'avait déjà montré FIALA (1972-1973), sont beaucoup plus riches en chlorophylle que les stations méridionales. Les teneurs de l'été 1974 sont très supérieures aux moyennes estivales 1966-1967 de cet auteur. Elles dépassent 12 mg.m⁻³ ce qui est sans commune mesure avec les teneurs habituelles des eaux méditerranéennes qui, en été, sont inférieure à 0,3 mg.m⁻³. Même les stations les plus pauvres dépassent 2 mg.m⁻³ (tableau V).

Le pourcentage de chlorophylle active semble indiquer un bon état physiologique des communautés, mais la présence d'algues contenant de la chlorophylle *b*, Euglènes et Chlorophycées, altère la signification de ce pourcentage (NEVEUX, sous-pressé).

TABLEAU V

Teneurs moyennes en chlorophylle a, phéophytine a, pourcentage de chlorophylle active pendant l'été 1974 dans les étangs de Bages-Sigean et de Salses-Leucate. (Les valeurs sont en mg.m⁻³).

Station	Bages-Sigean			Salses-Leucate		
	Chl a	Phéo a	% Chl a	Chl a	Phéo a	% Chl a
1	8,6	1,4	89	0,9	0,3	76
2	6,3	1,8	78	0,9	0,2	82
3	4,6	1,4	80	1,3	0,3	80
4	2,1	0,7	77	1,5	0,2	87
5	2,2	0,7	75	0,7	0,2	77

2.5.1.2. Etang de Salses-Leucate.

La distribution de la biomasse phytoplanctonique y est beaucoup plus homogène (tableau V). Les valeurs extrêmes sont de 0,33 mg.m⁻³ à la station 5 le 5 juillet, et de 2,57 à la station 4 le 4 octobre. La chlorophylle est légèrement plus abondante dans le bassin de Salses, à l'inverse des éléments minéraux.

TABLEAU VI

Production primaire (c.p.m.) pendant l'été 1974 dans les étangs de Bages-Sigean et Salses-Leucate.

Station	Bages-Sigean			Salses-Leucate		
	16-7	14-8	23-9	5-7	30-7	4-10
1	2180	590	345	19 000	8500	13 110
2	1990	1170	480	3 950	4600	12 320
3	1090	670	950	2 950	3800	21 430
4	2370	390	1230	3 780	2800	4 980
5	1750	320	760	3 080	5400	3 760

2.5.2. Production primaire.

Les mesures de production primaire confirment parfaitement la distribution des biomasses (tableau VI). La production moyenne de l'étang de Sigean est, en été, environ cinq fois supérieure à celle de Leucate. La distribution de cette production souligne également le gradient négatif nord-sud à Sigean et l'homogénéité relative des eaux de Salses avec un maximum à la station 4.

2.5.3. Composition floristique.

2.5.3.1. Etang de Bages-Sigean.

Le *microphytoplankton* est constitué de Diatomées et de Dinoflagellés (tableau annexe III). La concentration en Diatomées est très variable, allant de 2 000 à 120 000 cellules par litre. *Chaetoceros socialis* (85 000 c/l) domine lors de la floraison notée, à la station 5, le 14 août. Les autres espèces importantes sont : *Coscinodiscus granii*, *Leptocylindrus minimum*, *Nitzschia closterium* et *N. delicatissima*. On observe également la présence d'assez nombreuses espèces du genre *Chaetoceros* (*C. affinis*, *C. compressus*, *C. curvisetus*, *C. decipiens*, *C. wighamii*), de *Leptocylindrus danicus*, *Skeletonema costatum*, *Thalassiosira nordenskioldii*, *Thalassiothrix frauenfeldii*. La concentration en Diatomées augmente en même temps que l'influence marine.

Les Dinoflagellés ont une concentration moins variable que les Diatomées : 2 000 à 25 000 c/l. Les communautés sont dominées par trois espèces ubiquistes : dans l'ordre, *Prorocentrum micans*, *Peridinium nudum* et *Gymnodinium nelsoni*. Sont également bien représentées les espèces : *Goniaulax kofoidi* et *Polykrikos kofoidi*. On peut noter la présence de *Peridinium depressum*, *P. diabolus*, *Dinophysis ovata*, *D. sacculus*.

Le *nanoplankton* est dominé par les flagellés du groupe des Cryptophycées. Rappelons que ce groupe est régulièrement présent dans le Golfe du Lion lors de dilutions (JACQUES, 1970). D'autre part, d'abondantes concentrations de Cryptophycées (plus de 10 millions de cellules par litre) ont déjà été notées dans des flaques littorales de Sigean (JACQUES, non publié). Dans la plupart des prélèvements, la teneur varie entre 100 000 et 400 000 c/l avec des maximums dépassant deux millions. Ces Cryptophycées sont plus abondantes aux stations subissant l'influence des eaux douces.

Un autre groupe nanoplanktonique important est celui des Euglènes avec des concentrations de 20 000 à 50 000 c/l, et un maximum de 230 000 à la station 5, le 14 août.

2.5.3.2. L'étang de Salses-Leucate.

En dépit d'un régime halin très différent de celui de Sigean, l'étang de Salses-Leucate présente un phytoplancton de composition très voisine.

Parmi les Dinoflagellés, dont la teneur varie entre 2 000 et 25 000 c/l, dominent les trois même espèces qu'à Sigean, dans un ordre différent : *Peridinium nudum*, *Prorocentrum micans* et *Gym-*

nodinium nelsoni (tableau annexe IV). Sont également bien représentées : *Polykrykos kofoidi* et *Goniaulax kofoidi*.

Le nombre de Diatomées varie entre 2 000 et 250 000 c/l lors d'une floraison notée aux stations du bassin de Salses le 4 octobre, floraison due au groupe des *Chaetoceros* : *C. compressus* et *C. costatus*. Par ailleurs, la composition spécifique est très voisine de celle de Sigean.

En ce qui concerne le nanophytoplancton, les Euglènes sont présentes mais moins abondantes qu'à Sigean. Les Cryptophycées dominent là aussi mais elles ne dépassent pas 200 000 c/l dans le bassin sud qui est le plus riche en raison, sans doute, des apports de matière organique par les eaux des résurgences.

TABLEAU VII

Fixation de $^{14}\text{CO}_2$ à l'obscurité (unités relatives) pendant l'été 1974 dans les étangs de Bages-Sigean et de Salses-Leucate.

(Les données sont exprimées en coups par minute).

Station	Bages-Sigean			Salses-Leucate		
	16-7	14-8	23-9	5-7	30-7	4-10
1	520	430	960	280	240	80
2	430	1580	310	340	140	140
3	320	400	350	280	220	140
4	460	160	190	250	190	80
5	520	260	480	330	220	80

2.6. MICRO-ORGANISMES.

Les mesures de production ^{-14}C à l'obscurité et d'assimilation de glucose peuvent rendre compte, dans une certaine mesure, de l'importance respective de la *production primaire non photosynthétique* et de l'*activité hétérotrophique* relative.

La fixation de CO_2 à l'obscurité (tableau VII) représente entre 5 et 35 % de la production photosynthétique. C'est une valeur plus élevée qu'en mer ouverte où elle est généralement inférieure à 5 %.

L'activité de ces micro-organismes chémolithotrophes est relativement plus forte, comparée à la photosynthèse, dans l'étang de Salses, même si les valeurs absolues sont plus basses.

Quant à l'utilisation de glucose par les communautés hétérotrophes, elle est plus élevée à Sigean, dans un rapport moyen

3/2. Il s'avère donc là aussi, que les flores bactériennes semblent relativement plus actives, par rapport au phytoplancton, dans l'étang le moins producteur, celui de Salses-Leucate (tableau VIII).

Aussi bien en ce qui concerne la production à l'obscurité que l'assimilation de glucose, la répartition est assez homogène dans le complexe de Bages-Sigean, à l'inverse de tous les autres paramètres qui présentaient un fort gradient nord-sud. Ces communautés non photosynthétiques ne semblent donc pas liées aux caractéristiques des eaux.

TABLEAU VIII

Assimilation de glucose-¹⁴C (unités relatives) pendant l'été 1974 dans les étangs de Bages-Sigean et de Salses-Leucate.

(Les données sont exprimées en coups par minute).

Station	Bages-Sigean			Salses-Leucate		
	16-7	14-8	23-9	5-7	30-7	4-10
1	205.400	37.600	16.000	112.600	86.600	33.000
2	223.900	45.700	73.000	179.000	36.200	20.300
3	215.300	60.400	50.000	128.000	73.300	30.000
4	218.300	36.000	107.000	97.300	27.100	28.500
5	209.800	8.300	41.800	143.800	43.000	30.500

RÉSUMÉ

1) Les deux ensembles lagunaires de Bages-Sigean et de Salses-Leucate sont soumis à des conditions climatiques semblables de type méditerranéen : insolation importante, pluies fortes et irrégulières, vents forts (dominance du secteur NW).

2) Les deux étendues lagunaires ont un régime halin très différent. L'étang de Bages-Sigean présente un gradient négatif de salinité du sud vers le nord. Par contre, dans l'étang de Salses-Leucate, les salinités sont, en été, presque égales aux salinités marines.

3) Les eaux de l'étang de Bages-Sigean sont riches en éléments nutritifs, notamment en P-PO₄ (supérieurs à 0,50 mg-at.m⁻³). Le rapport N/P varie entre 1 et 4,5.

Les eaux de Salses-Leucate sont plus pauvres en sels nutritifs,

surtout en P-PO₄, ce qui est dû à l'influence marine plus marquée : les rapports N/P sont compris entre 3 et 11.

4) La teneur en oxygène des eaux des étangs est élevée et le pourcentage de saturation ne descend jamais en dessous de 75 %.

5) La richesse en éléments minéraux permet un développement important du phytoplancton. Au nord de Bages-Sigean, la chlorophylle dépasse 12 mg.m⁻³. Aux stations de Salses-Leucate, soumises à l'influence marine, la teneur en chlorophylle varie entre 0,4 et 0,3 mg.m⁻³.

6) La composition du phytoplancton des deux étangs est très proche. Le microphytoplancton est constitué de Diatomées et de Dinoflagellés, parmi lesquels dominent : *Chaetoceros socialis*, *C. compressus*, *C. costatus*, *Coscinodiscus granii*, *Leptocylindrus minimus*, *Nitzschia closterium*, *N. delicatissima*, pour les Diatomées, *Prorocentrum micans*, *Peridinium nudum* et *Gymnodinium nelsoni* pour les Péridiniens. Le nanophytoplancton est principalement représenté par les Euglènes et les Cryptophycées.

7) L'activité des micro-organismes chémoautotrophes et chémoorganotrophes est relativement élevée dans l'étang le moins producteur, celui de Salses-Leucate.

ZUSAMMENFASSUNG

1) Die beiden Lagunen-Systeme von Bages-Sigean und Salses-Leucate unterliegen dem mediterranen Typus ähnlichen klimatischen Bedingungen : starke Sonneneinstrahlung, unregelmässig auftretende starke Niederschläge, starke Winde (hauptsächlich aus dem NW-Sektor).

2) Die beiden Lagunen zeigen sehr verschiedene Salinitätsverhältnisse. Der See von Bages-Sigean weist einen negativen Salinitätsgradienten entlang der Süd-Nord-Achse auf. Im See von Salses-Leucate dagegen sind im Sommer die Salinitäten dem Salzgehalt des offenen Meeres nahezu gleich.

3) Der See von Bages-Sigean ist reich an Nährstoffen, vor allem an P-PO₄ (höher als 0,50 mg-at.m⁻³). Das N/P - Verhältnis schwankt zwischen 1 und 4,5.

4) Der Sauerstoffgehalt ist in beiden Seen hoch, er fällt nie unter 75 % des Sättigungswertes.

5) Der hohe Mineralgehalt erlaubt eine starke Entwicklung des Phytoplanktons. Im Norden von Bages-Sigean übersteigt der Chlorophyllgehalt $12 \text{ mg} \cdot \text{m}^{-3}$. An den Stationen von Salses-Leucate, die unter marinem Einfluss stehen, schwankt der Chlorophyllgehalt zwischen $0,4$ und $0,3 \text{ mg} \cdot \text{m}^{-3}$.

6) Die Zusammensetzung des Phytoplanktons ist in beiden Seen sehr ähnlich. Das Mikrophytoplankton setzt sich aus Diatomeen und Dinoflagellaten zusammen ; es dominieren : *Chaetoceros socialis*, *C. compressus*, *C. costatus*, *Coscinodiscus granii*, *Leptocylindrus minimum*, *Nitzschia closterium*, *N. delicatissima* unter den Diatomeen ; *Prorocentrum micans*, *Peridinium nudum* und *Gymnodinium nelsoni* unter den Peridineen. Das Nanophytoplankton weist vor allem Euglenen und Cryptophyceen auf.

7) Die Aktivität der chemolithotrophen und chemoorganotrophen Mikroorganismen ist relativ hoch im See von Salses-Leucate, der weniger produktiv ist als der See von Bages-Sigean.

BIBLIOGRAPHIE

- AMBIT, D., A. DANTAGNAN, P. SIMONNEAU & C. VOELCKEL, 1969. Les sagnes de l'étang de Salses. Observations phytoécologiques, campagne 1969. *Entente Interdépartementale pour la démoustication du littoral méditerranéen*. Doc. n° 14.
- AMBIT, D., A. DANTAGNAN, P. SIMONNEAU & C. VOELCKEL, 1970. Les sagnes de l'étang de Salses. Observations phytoécologiques, campagne 1970. *Entente Interdépartementale pour la démoustication du littoral méditerranéen*. Doc. n° 16.
- AMBIT, D., A. DANTAGNAN, P. SIMONNEAU & C. VOELCKEL, 1971. Les sagnes de l'étang de Salses. Observations phytoécologiques, campagne 1971. *Entente Interdépartementale pour la démoustication du littoral méditerranéen*. Doc. n° 17.
- ARNAUD, P. & R. RIMBAULT, 1969. L'étang de Salses-Leucate. Ses principaux caractères physico-chimiques et leurs variations (en 1955-56 et de 1960 à 1968). *Revue Trav. Inst. Pêches marit.*, **33** (4) : 355-444.
- BOUTIÈRE, H., 1974. L'étang de Bages-Sigean modèle de lagune méditerranéenne. *Vie Milieu*, **26** (1B) : 23-58.
- CAHET, G., 1974. Evolution de la matière organique à l'interface eau-sédiment de milieux margino-littoraux méditerranéens (Golfe du Lion). *Thèse Doc., Univ. Paris* : 148 p.
- CAHET, G., M. FIALA, J.-Ph. LABAT & G. JACQUES, 1974. Ecologie de deux étangs du littoral Languedoc-Roussillon : Bages-Sigean et Salses-Leucate. *Rap. Lab. Arago* : 85 p.

- FIALA, M., 1969. Etudes physico-chimiques et microbiologiques du complexe lagunaire de Bages-Sigean (Aude). *Thèse 3^e cycle Univ. Paris* : 108 p.
- FIALA, M., 1972-73. Etudes physico-chimiques des eaux et sédiments de l'étang de Bages-Sigean (Aude). *Vie Milieu*, **23** (1B) : 21-50.
- JACQUES, G., 1970. Aspects quantitatifs du phytoplancton de la région de Banyuls-sur-Mer (Golfe du Lion) 1965-1969. *Thèse Doc., Fac. Sci. Univ. Paris* : 210 p.
- MERCIER, A., 1973. Etude écologique de la végétation du complexe lagunaire de Bages-Sigean. Biomasse et production primaire des Macrophytes. *Thèse 3^e cycle, Univ. Paris* : 105 p.
- MINAS, M., 1973. Sur la synthèse et la dégradation de la matière organique dans l'écosystème de l'étang de Berre. Dynamique et bilans. Rapports avec le régime hydrologique. *Thèse Doc. Univ. Aix-Marseille* : 337 p.
- MOREL, A., 1965. Mise au point d'une méthode spectrophotométrique pour le dosage de l'oxygène dissous dans les eaux de mer. *Bull. Inst. océanogr., Monaco*, **64** (1332) : 31 p.
- NEVEUX, J. Mesure des pigments du phytoplancton. II. Dosage de la chlorophylle *a* et de la phéophytine *a* par fluorimétrie. *Annls Inst. océanogr., Paris* (sous presse).
- PETIT, G. & R. MIZOULE, 1962. Contribution à l'étude écologique du complexe lagunaire Bages-Sigean (Aude). *Vie Milieu*, **13** (2) : 205-230.
- STRICKLAND, J. D. H. & T. R. PARSONS, 1968. A practical handbook of sea water analysis. *Bull. Fish. Res. Bd Can.*, **167** : 311 p. Edit. J. C. Stevenson; Ottawa.
- YENTSCH, C. S. & D. W. MENZEL, 1963. A method for the determination of phytoplankton chlorophyll and pheophytin by fluorescence. *Deep Sea Res.*, **10** : 221-231.

Reçu le 17 mars 1975.

TABLEAU ANNEXE I

Caractéristiques hydrologiques, sels nutritifs, biomasse phytoplanctonique pendant l'été 1974 dans l'étang de Bages-Sigean.

St.	T°	S‰	σ_t	O ₂	% O ₂	P-PO ₄	N-NO ₃	Chl <i>a</i>	Phéo <i>a</i>	% dégr.
Sortie 1 - 16 juillet 1974										
1	22,04	18,05	11,44	8,12	147	0,69	0,29	12,48	3,21	79
2	22,54	21,34	13,78	6,90	129	0,90	0,79	4,50	1,60	74
3	22,01	23,04	15,20	7,27	136	0,78	2,03	2,08	0,40	84
4	23,03	23,03	20,25	6,57	130	0,43	0,11	1,61	0,66	71
5	22,77	32,70	22,28	9,31	186	0,30	0,09	2,08	0,35	86
Sortie 2 - 14 août 1974										
1	21,23	20,52	13,50	4,07	74	0,78	0,84	6,86	0,97	88
2	21,62	20,69	13,53	4,61	84	1,50	0,27	9,22	2,69	77
3	21,85	27,25	18,42	4,28	82	0,69	1,35	2,41	0,69	78
4	22,04	33,89	23,39	6,10	121	0,41	1,57	1,69	0,28	86
5	21,95	37,03	25,79	4,06	82	0,45	0,68	1,57	0,83	65
Sortie 3 - 23 septembre 1974										
1	15,90	19,92	14,26	5,95	96	0,60	1,27	6,58	0,00	100
2	15,53	19,45	13,97	5,86	94	1,37	4,67	5,21	1,06	83
3	15,21	19,37	13,97	5,78	92	0,85	3,45	9,46	2,98	77
4	14,98	27,64	20,34	5,63	94	0,39	1,82	3,10	1,02	75
5	14,87	27,34	20,14	5,29	88	traces	2,58	2,95	1,01	74

TABLEAU ANNEXE II

Caractéristiques hydrologiques, sels nutritifs, biomasse phytoplanctonique pendant l'été 1974 dans l'étang de Salses-Leucate.

St.	T°	S‰	σ_t	O ₂	% O ₂	P-PO ₄	N-NO ₃	Chl <i>a</i>	Phéo <i>a</i>	% dégr.
Sortie 1 - 5 juillet 1974										
1	20,92	37,19	26,20	3,99	79	0,34	0,28	0,81	0,34	70
2	20,85	37,44	26,41	3,83	76	0,09	0,31	0,58	0,13	82
3	21,80	36,01	25,06	4,67	94	0,36	0,11	0,39	0,16	71
4	21,79	35,74	24,86	4,46	89	traces	0,16	0,87	0,23	79
5	21,87	35,35	24,54	4,80	96	0,06	0,45	0,33	0,17	66
Sortie 2 - 30 juillet 1974										
1	26,83	37,96	25,02	5,71	127	0,06	1,87	1,17	0,32	79
2	25,27	39,24	26,48	6,36	138	0,30	1,35	1,54	0,24	87
3	25,29	37,38	25,07	6,38	137	0,48	1,57	1,22	0,29	81
4	24,92	37,27	25,10	5,52	118	0,12	0,33	1,19	0,17	88
5	25,43	36,80	24,59	6,56	141	0,05	1,74	0,67	0,20	77
Sortie 3 - 4 octobre 1974										
1	13,06	37,72	28,50	5,75	98	0,30	2,21	0,57	0,16	78
2	12,69	37,65	28,53	5,48	93	0,25	0,18	0,64	0,19	77
3	12,77	33,43	25,25	5,78	95	traces	2,56	2,36	0,30	89
4	12,92	35,86	27,09	5,75	96	traces	0,52	2,57	0,15	95
5	12,79	35,94	27,18	5,60	94	0,21	1,29	1,16	0,16	88

TABLEAU ANNEXE III

Numération du phytoplancton (cellules par ml)
pendant l'été 1974 dans l'étang de Bages-Sigean.

St.	Diatomées	Dinoflagellés	Total	Cryptophycées	Euglènes	Autres flagellés	Total
Sortie 1 – 16 juillet 1974							
1	122	108	230	17 600	–	3 520	21 120
2	124	298	422	11 660	–	1 320	12 980
3	15	288	303	4 180	–	1 540	5 720
4	40	200	240	7 480	–	1 540	9 020
5	130	145	275	352	–	748	1 100
Sortie 2 – 14 août 1974							
1	15	3	18	2 200	200	880	3 280
2*	–	–	–	–	–	–	–
3	62	246	308	7 040	460	2 200	9 700
4	87	70	157	880	650	260	1 790
5	1 241	149	1 390	2 420	2 320	1 540	6 280
Sortie 3 – 23 septembre 1974							
1	24	18	42	1 140	–	480	1 620
2*	–	–	–	–	–	–	–
3	37	19	56	3 080	390	700	4 170
4	5	25	30	1 020	120	530	1 670
5	146	6	152	1 230	10	880	2 120

* détritiques : échantillon impossible à compter

TABLEAU ANNEXE IV

Numération du phytoplancton (cellules par ml)
pendant l'été 1974 dans l'étang de Salses-Leucate.

St.	Diatomées	Dinoflagellés	Total	Cryptophycées	Euglènes	Autres flagellés	Total
Sortie 1 – 5 juillet 1974							
1	12	135	147	2 640	–	880	3 520
2	–	260	260	–	–	–	–
3	15	75	90	2 640	–	1 100	3 740
4	3	125	128	3 430	–	1 140	4 570
5	–	219	219	3 260	–	1 940	5 200
Sortie 2 – 30 juillet 1974							
1	5	150	155	880	–	530	1 410
2	285	170	455	1 140	5	440	1 585
3	860	106	966	220	–	1 100	1 320
4	3 800	52	3 852	260	–	920	1 180
5	2 540	595	3 135	220	–	350	570
Sortie 3 – 4 octobre 1974							
1	4	32	36	3 080	–	1 670	4 750
2	19	1	20	1 140	–	750	1 890
3	8	81	89	20 680	150	9 240	30 070
4	1	128	129	21 120	40	4 400	25 560
5	25	80	105	9 240	45	4 400	13 685