

This article was downloaded by:

On: 18 January 2011

Access details: *Access Details: Free Access*

Publisher *Taylor & Francis*

Informa Ltd Registered in England and Wales Registered Number: 1072954 Registered office: Mortimer House, 37-41 Mortimer Street, London W1T 3JH, UK



## International Journal of Environmental Analytical Chemistry

Publication details, including instructions for authors and subscription information:

<http://www.informaworld.com/smpp/title~content=t713640455>

### Contamination par les Detergents Anioniques des eaux Superficielles du Golfe de Fos- sur -mer: Mer Mediterranee

R. Siron<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Centre d'Océanologie de Marseille (UA 41), Faculté des Sciences de Luminy (case 901), Marseille cédex, France

**To cite this Article** Siron, R.(1988) 'Contamination par les Detergents Anioniques des eaux Superficielles du Golfe de Fos-sur -mer: Mer Mediterranee', International Journal of Environmental Analytical Chemistry, 33: 1, 35 – 41

**To link to this Article:** DOI: 10.1080/03067318808079928

**URL:** <http://dx.doi.org/10.1080/03067318808079928>

PLEASE SCROLL DOWN FOR ARTICLE

Full terms and conditions of use: <http://www.informaworld.com/terms-and-conditions-of-access.pdf>

This article may be used for research, teaching and private study purposes. Any substantial or systematic reproduction, re-distribution, re-selling, loan or sub-licensing, systematic supply or distribution in any form to anyone is expressly forbidden.

The publisher does not give any warranty express or implied or make any representation that the contents will be complete or accurate or up to date. The accuracy of any instructions, formulae and drug doses should be independently verified with primary sources. The publisher shall not be liable for any loss, actions, claims, proceedings, demand or costs or damages whatsoever or howsoever caused arising directly or indirectly in connection with or arising out of the use of this material.

# Contamination par les Detergents Anioniques des eaux Superficielles du Golfe de Fos-sur-mer

Mer Mediterranee

R. SIRON

*Centre d'Océanologie de Marseille (UA 41), Faculté des Sciences de  
Luminy (case 901), 70, Route Léon Lachamp, 13288 Marseille cédex 9,  
France*

*(Received 14 May 1987; in final form 26 October 1987)*

Concentrations in anionic surfactants are found in the range 135-902 ppb and confirm the chronic pollution of the Gulf of Fos-sur-mer. This study gives evidence for the heterogeneous distribution of surfactants in superficial waters according to the station. Indeed, hydrology of this site is predominant for the dispersion and transport of these pollutants. Surface film does not appear very enriched in comparison with the underlying water. However, highest concentrations of anionic surfactants are related to low salinities, revealing that freshwater inputs are the major source for surfactants in this coastal area. Consequently, strong damages toward marine ecosystems due to synergic actions between surfactants and petroleum pollutants can be predicted in this site.

**KEY WORDS:** Gulf of Fos-sur-mer, anionic surfactants, surface microlayer, superficial waters.

## INTRODUCTION

Dans le cadre d'une étude très générale de la pollution du Golfe de

Fos-sur-mer—site par ailleurs intensivement étudié d'un point de vue hydrologique et biologique—nous avons déjà rapporté les résultats concernant la contamination par les produits pétroliers<sup>1</sup> des eaux superficielles, dont on sait qu'elles peuvent être le lieu de fortes accumulations de produits xénobiotiques.<sup>2</sup>

Du fait de l'importance écologique de ce milieu côtier et des activités aquacoles qui s'y développent, il nous a paru intéressant de poursuivre ce travail par l'étude de la distribution des détergents anioniques dans les eaux de surface. En effet, ces composés tensio-actifs modifient fortement les propriétés physiques des produits pétroliers déversés en milieu marin,<sup>3,4</sup> notamment par diminution de la viscosité facilitant ainsi leur "accommodation" dans l'eau.<sup>5</sup>

De plus, on connaît maintenant la synergie souvent désastreuse vis-à-vis des organismes marins<sup>6,7</sup> qui peut exister entre ces deux types de polluants, et que nous avons donc cherchée à évaluer dans le cadre de ce milieu côtier.

### Collecte des échantillons

Trois stations de prélèvements ont été échantillonnées: la station 1 se situe au débouché du Canal de St Louis qui amène une partie des eaux provenant du Rhône; la station 2 se situe dans une zone relativement fermée (anse de Carteau), où se développe actuellement une activité conchylicole; la station 3 se situe dans le panache de dilution des eaux saumâtres provenant de l'Étang de Berre par le Canal de Caronte (Figure 1).

Les prélèvements ont eu lieu sur une période de deux années, en juin 1983, septembre 1983, février 1984 (station 2) et mai 1985 (stations 1, 2 et 3). La microcouche de surface ainsi que trois niveaux sous-jacents (0.5 m, 2 m et 4 m) ont été échantillonnés. Pour les niveaux sous-jacents, l'eau de mer est prélevée par pompage péristaltique. La microcouche de surface est collectée à l'aide d'un rouleau cylindrique en PVC (1 m × 0.4 m) de type rouleau de Harvey.<sup>8</sup> Après collecte, l'eau de mer est immédiatement transvasée dans des flacons préalablement lavés à l'alcool chlorhydrique et stockés à -20 °C jusqu'à l'analyse qui s'effectue dans les 48 heures. Pour chaque prélèvement d'eau, trois fractions aliquotes de 100 ml sont analysées séparément; nos résultats représentent la moyenne de ces 3 répliquats.

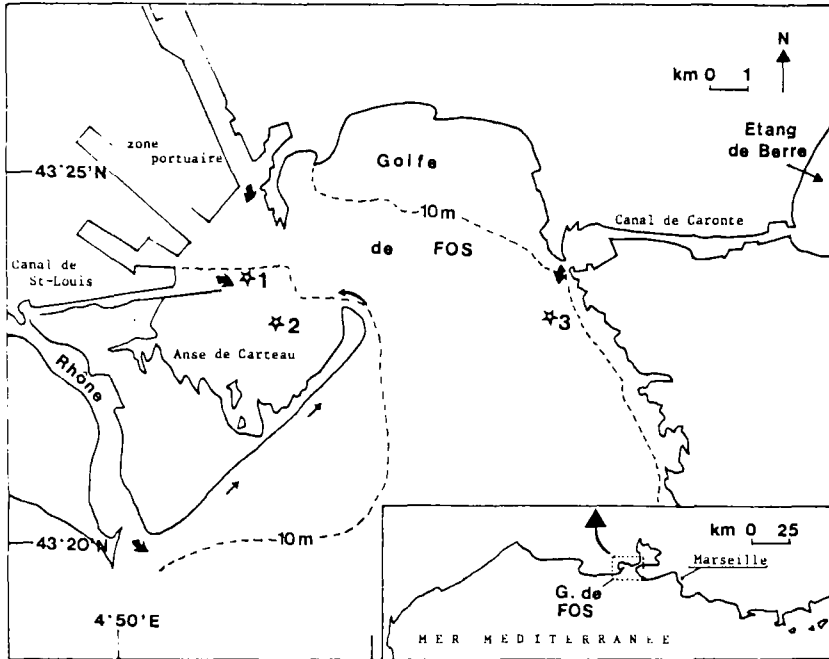


Figure 1 Situation du Golfe de Fos et des stations de prélèvements. Les flèches indiquent les principales arrivées d'eaux douces et dessalées.

### Méthode analytique

Nous avons employé la méthode colorimétrique décrite originellement par Jones,<sup>9</sup> puis améliorée et standardisée notamment par Abbott<sup>10</sup> et Wang *et al.*,<sup>11</sup> dont le principe repose sur la formation en milieu alcalin, d'un complexe entre les détergents anioniques à dérivés sulfonés ou sulfonates et le bleu de méthylène. Après extraction du complexe par le chloroforme, la densité optique est mesurée par spectrophotométrie à 650 nm. Pour chaque série d'analyses, un blanc est effectué à partir d'eau de mer synthétique et les D.O. mesurées par rapport à la valeur de ce blanc. La concentration en détergents anioniques est ensuite déterminée par étalonnage à partir de différentes concentrations en manoxol OT (principe actif: dioctylsulfosuccinate de sodium). Ce composé peut être en effet considéré comme représentatif des détergents anioniques

susceptibles d'être rencontrés en milieu marin côtier.<sup>12</sup> Dans ces conditions, la précision des mesures est estimée à  $\pm 10$  ppb et l'erreur de reproductibilité à environ 5%.

## RESULTATS ET DISCUSSION

A la station 2, pour laquelle nous avons des mesures portant sur deux années, nous constatons une augmentation assez nette de la teneur en détergents anioniques dans l'eau sous-jacente (tableau 1), confirmant la contamination chronique du site étudié, qui n'atteint pas toutefois le degré de pollution observé au débouché de certains fleuves et émissaires urbains de la région considérée.<sup>12, 13</sup> Ainsi, les concentrations mesurées en mai 85 (moyennes de  $295.7 \pm 123.7$  ppb,  $459.0 \pm 35.3$  ppb et  $572.3 \pm 236.4$  ppb aux stations 1, 2 et 3 respectivement) sont nettement plus élevées que celles trouvées lors des missions précédentes dans la colonne d'eau.

Il apparaît également que les détergents ne se distribuent pas uniformément dans les eaux superficielles selon la station considérée (tableau). En effet, ces résultats mettent en évidence qu'aux stations 1 et 2, les détergents anioniques—concentrés en surface—sont apportés principalement par les eaux provenant du Rhône s'étalant superficiellement dans toute cette zone.

Toutefois, à la station 2 apparaît une distribution verticale relativement homogène que nous avions déjà observée dans toute la colonne d'eau,<sup>14</sup> et ce, qu'elle que soit la période de l'année. Ceci peut s'expliquer par le fait que cette zone semi-fermée, de faible profondeur et à l'écart des principaux circuits courantologiques du Golfe, est une zone de sédimentation importante, où les détergents anioniques peuvent être entraînés—par adsorption sur des particules—de la surface vers la colonne d'eau et le sédiment.<sup>15</sup> C'est d'ailleurs à cette station que nous observons les plus fortes charges sestoniques dans l'eau sous-jacente (tableau). Ce phénomène de transport vers le fond est confirmé par les fortes concentrations ( $> 500$  ppb) mesurées dans l'eau interstitielle du sédiment de cette zone.<sup>16</sup>

Bien que nous n'observions pas de net enrichissement du film de surface relativement à l'eau sous-jacente (0.5 m), il est intéressant de remarquer que les plus fortes concentrations en détergents sont

**Tableau 1** Concentrations en détergents anioniques (exprimées en ppb d'équivalents Manoxol OT) et facteurs d'enrichissement (fe) calculés par le rapport: concentration dans la microcouche de surface (MCS)/concentration à 0.5 m

<i>Stations</i>	<i>Dates</i>	<i>Niveaux</i>	<i>Détergents (fe)</i>	<i>Salinité (%)</i>	<i>Seston (mg l<sup>-1</sup>)</i>
1	05.85	MCS	436 (1.4)	16.5	256.0
		0.5 m	316	19.3	7.2
		2.0 m	135	33.4	6.2
	06.83	4.0 m	212 <sup>a</sup>	35.2	9.3
	09.83	0.5 m	258	32.0	10.6
2.0 m		154	35.0	8.7	
2	02.84	0.5 m	196	30.7	15.1
		2.0 m	167	31.9	14.9
	05.85	MCS	509 (1.2)	23.5	39.2
		0.5 m	434	23.8	6.2
		2.0 m	434	33.2	7.8
3	05.85	MCS	359 (0.4)	27.3	22.7
		0.5 m	902	28.9	4.9
		2.0 m	456	37.0	4.0

<sup>a</sup>Moyenne de 6 prélèvements effectués pendant 24 h toutes les 4 heures.

toujours trouvées dans les 50 premiers centimètres d'eau (tableau). Ainsi à la station 3, se sont les eaux subsuperficielles (0.5 m)—dont la faible salinité indique qu'elles proviennent de l'Étang de Berre—qui sont les plus fortement chargées en détergents (tableau). Il faut noter qu'à cette station nous n'avons jamais observé d'enrichissement de la microcouche de surface relativement à l'eau sous-jacente, même pour des composés de nature très hydrophobe tels que les hydrocarbures "dissous".<sup>1</sup> Ceci provient vraisemblablement du fait qu'il s'agit d'une zone de rencontre de masses d'eaux d'origines différentes—comme l'indiquent les salinités mesurées à la station 3 (tableau)—provoquant une dérive très rapide du film de surface et par conséquent une discontinuité entre celui-ci et l'eau sous-jacente.<sup>17</sup>

## CONCLUSIONS

Cette étude révèle que le Golfe de Fos-sur-mer est soumis à une

pollution chronique par les détergents anioniques, provenant des deux principales arrivées d'eaux douces ou déssalées (Rhône et Etang de Berre), comme c'est le cas pour la plupart des milieux estuariens.<sup>18,19</sup> Le Rhône en particulier draine effectivement tout au long de son trajet de très nombreux effluents urbains et industriels. Dans le cas du Golfe de Fos, les concentrations en détergents anioniques que nous observons, contribuent très probablement à stabiliser les produits pétroliers et expliquent—en partie tout au moins—les fortes teneurs en hydrocarbures “dissous” que nous avons quelquefois trouvées, concentrées dans le film de surface,<sup>1</sup> mais également dispersées dans toute la colonne d'eau.<sup>20</sup>

D'un point de vue écologique, la présence simultanée en fortes concentrations de composés xénobiotiques comme les hydrocarbures pétroliers et de produits aux propriétés tensio-actives facilitant leur dispersion dans l'eau, permet donc de prévoir des actions synergiques particulièrement défavorables<sup>6,7</sup> vis-à-vis des organismes marins vivant dans ces eaux, et ce d'autant plus que les plus fortes teneurs en surfactants—amenées principalement par les eaux du Rhône, dont le débit atteint son maximum au mois de mai (débit mensuel moyen =  $4,500 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$ ), coïncident alors avec les blooms printaniers du phytoplancton. Il est probable également que les phénomènes d'adsorption, dans ces eaux fortement chargées en particules, accélèrent les processus de contamination de toute la masse d'eau, du sédiment et aussi des chaînes alimentaires.

## Remerciements

Nous remercions les Docteurs P. Laborde, J.-C. Romano et T. Mimura du Centre d'Océanologie de Marseille—Station marine d'Endoume, qui ont aimablement mis à notre disposition le rouleau de prélèvements.

Les concentrations en détergents anioniques trouvées dans les eaux superficielles du Golfe de Fos-sur-mer, varient de 135 à 902 ppb. Elles confirment la pollution chronique à laquelle est soumis ce site. Le film de surface n'apparaît pas très enrichi en détergents, par rapport à l'eau sous-jacente. Toutefois, les plus fortes teneurs en détergents sont observées dans les couches d'eaux déssalées, indiquant ainsi que les arrivées d'eaux douces sont les principales sources de contamination pour ce milieu néritique.

**References**

1. R. Siron, J-F. Rontani and G. Giusti, *Int. J. Environ. Anal. Chem.* **28**, 93 (1987).
2. J. T. Hardy, *Prog. Oceanogr.* **11**, 307 (1982).
3. D. Mackay and K. Hossain, *Can. J. Chem. Engineer.* **60**, 546 (1982).
4. V. M. Pankov, K. V. Zotova and T. F. Voronina, *Oceanol. Acad. Sci. USSR* **23**, 436 (1983).
5. E. Peake and G. W. Hodgson, *J. Am. Oil Chem's. Soc.* **43**, 215 (1966).
6. J.-C. Lacaze, *Rev. Intern. Océanogr. Méd.* **XVIII-XIX**, 157 (1969).
7. J.-C. Lacaze, *Mar. Pollut. Bull.* **5**, 153 (1974).
8. G. W. Harvey, *Limnol. Oceanogr.* **11**, 608 (1966).
9. J. M. Jones, *Ass. Offic. Agric. Chem.* **28**, 398 (1943).
10. D. C. Abbott, *Analyst. Lond.* **87**, 286 (1962).
11. L. K. Wang, J. Y. Yang and H. H. Wang, *J. Amer. Water Works Ass.* **67**, 6 (1975).
12. A. Arnoux and F. Caruelle, In: *Marine Pollution and Sea Life*, Fishing News Books Ltd., London, 174 (1972).
13. H. Dou, G. Mille, G. Giusti and P. Hassanaly, *Téthys* **10**, 157 (1981).
14. R. Siron and G. Giusti, *C.R. Acad. Sci. Paris* **301** (III), 313 (1985).
15. C. Bagliniere, J. Cenciarini, J. Fernex, R. Pucci and R. Vaissière, *Prog. Wat. Tech.* **12**, 79 (1980).
16. A. Arnoux, J.-L. Monod, J. Tatossian, A. Blanc and F. Oppetit, In: *Vièmes Journées d'études sur les pollutions marines en Méditerranée*, CIESM, Cagliari, 1980, 447 (1981).
17. J.-C. Marty, A. Saliot, P. Buat-Ménard, R. Chesselet and K. A. Hunter, *J. Geophys. Res.* **84**, 5707 (1979).
18. M. Boisson, J.-L. Rapière and R. Vaissière, In: *Vièmes Journées d'études sur les pollutions marines en Méditerranée*, CIESM, Cagliari, 1980, 175 (1981).
19. O. Serbanescu, R. Mihnea and E. Cuingioglu, In: *Vièmes Journées d'études sur les pollutions marines en Méditerranée*, Cagliari, 1980, 561 (1981).
20. R. Siron, G. Giusti and F. Blanc, *Mar. Chem.* **21**, 75 (1987).