

ETUDE PAR TELEDETECTION DE LA REPARTITION DU PHYTOPLANCTON  
D'APRES L'ANALYSE DES DONNEES DU SATELLITE NIMBUS-7 C.Z.C.S.  
EN MEDITERRANEE NORD-OCCIDENTALE.

*D. CARAUX et R.W. AUSTIN, Visibility Laboratory, Scripps Institution of Oceanography, La Jolla, Ca92093 U.S.A.*

ABSTRACT

In order to study oceanic fronts in Northwestern Mediterranean we have analysed a set of data collected in the visible spectrum by the Coastal Zone Color Scanner (CZCS) on board Nimbus-7 satellite through 1979. The CZCS is especially devised to detect living marine resources. After correcting for atmospheric influence, we have derived the chlorophyll-like pigment concentration from CZCS data. Characteristic boundaries between water masses with different phytoplankton contents were obtained. Features such as coastal upwellings, cyclonic eddies and plume of the Rhône river were characterized.

RESUME

Le traitement d'une série de données de l'année 1979 en Méditerranée Nord-Occidentale, du radiomètre à vocation océanographique le "Coastal Zone Color Scanner" (CZCS) embarqué à bord du satellite Nimbus-7, a permis la visualisation de limites frontales océaniques dans le Golfe du Lion. Après correction de l'influence atmosphérique, nous avons évalué les concentrations en chlorophylle et pigments associés à partir des données du radiomètre. Il est ainsi possible de caractériser les limites de masses d'eaux aux propriétés optiques et biologiques différentes associées à une biomasse différente en phytoplancton. Ce travail a permis l'analyse de tourbillons cycloniques, la caractérisation de remontées d'eaux profondes près des côtes, ainsi que l'étude du panache correspondant à l'extension des eaux du Rhône.

L'étude par Télédétection des variations de la répartition en chlorophylle et pigments associés dans les eaux côtières du Golfe du Lion, a permis l'analyse des fronts océaniques en Méditerranée Nord Occidentale. Nous avons traité les données fournies par le radiomètre CZCS embarqué à bord du satellite Nimbus-7, et spécialement conçu pour détecter les res-

sources marines vivantes. Ce radiomètre possède en effet plusieurs bandes spectrales correspondant aux longueurs d'ondes du spectre visible. En particulier, le canal 1 est centré à 443nm et correspond ainsi au premier pic d'absorption de la chlorophylle *a* (Yentsch, 1960). Nous avons sélectionné une série d'images de faible nébulosité au cours de l'année 1979. Les traitements effectués ont permis d'en déduire la concentration en chlorophylle et pigments associés (C). Il est ainsi possible d'obtenir une vision synoptique de la répartition en phytoplancton correspondant aux fronts océaniques.

La signature spectrale du phytoplancton représentant moins de 20% du signal atteignant le radiomètre, il est nécessaire de soustraire l'influence atmosphérique des données brutes. Il est alors possible d'évaluer la luminance ascendante sous la surface dans les différentes longueurs d'ondes, à partir d'un algorithme approprié (Gordon, Clark, 1980). Nous avons ensuite déduit les concentrations en chlorophylle et pigments associés (C) à partir des luminances ascendantes sous la surface. Les algorithmes utilisés pour évaluer C ont été déduit de mesures empiriques par bateaux (Gordon *et al.*, 1980). Ils sont de la forme  $C = aR_{ij}^b$  où  $R_{ij}$  représente le rapport des luminances ascendantes sous la surface de l'eau dans les canaux *i* et *j*, *a* et *b* sont des constantes. Les paramètres dépendent du type d'eau étudié. Nous avons choisi ici, pour  $C < 1.5 \text{ mg/m}^3$ :  $a = 1.129$ ,  $b = 1.711$ ;  $i = 1(443\text{nm})$   $j = 3(550\text{nm})$  et pour  $C > 1.5 \text{ mg/m}^3$ :  $a = 3.326$ ,  $b = 2.439$ ;  $i = 2(520\text{nm})$   $j = 3(550\text{nm})$ .

Nous avons ainsi mis en évidence la présence d'un tourbillon cyclonique (Caraux, Austin, 1982a). Les particules inorganiques suspendues et les particules organiques dissoutes introduisent une erreur d'estimation de la biomasse en phytoplancton. Toutefois il a été possible de caractériser après traitements colorés, l'évolution du panache du Rhône de direction générale NE-SW et des remontées d'eaux profondes au large du Cap d'Agde (Caraux, Austin, 1982b). Cette étude permet de montrer l'importance de la Télédétection par satellite qui permet d'obtenir une vision synthétique des fronts océaniques.

#### REFERENCES

- Caraux D., Austin R. W., 1982a, Mesoscale cyclonic eddy in northwestern Mediterranean as revealed by remote sensing of chlorophyll distribution, *Oceanologica Acta* (in press).
- Caraux D., Austin R. W., 1982b, Delineation of seasonal changes of chlorophyll boundaries in Mediterranean coastal waters with Nimbus-7 CZCS data, *Remote Sensing of Environment* (in press).
- Gordon H. R., Clark D. K., Atmospheric effects in the remote sensing of phytoplankton pigments, *Boundary-Layer Meteorology* 18, 299-313
- Gordon *et al.*, 1980, Phytoplankton pigments from the Nimbus-7 CZCS: comparisons with surface measurements, *Science* 210, 63-66
- Yentsch C. S., 1960, The influence of phytoplankton pigments on the colour of the sea surface, *Deep-Sea Research* 7, 1-9