

Rejets en Méditerranée de résidus de  
fabrication d'oxyde de titane  
Usine italienne MONTEDISON de Scarlino  
-----

Compte rendu de mission  
par

C. LEROY  
=====

— La mission effectuée à Rome par un représentant de l'Institut des Pêches et prise en charge par le Ministère des Affaires Etrangères, avait pour but de participer à une campagne d'étude du milieu marin menée par le Laboratoire d'Hydrobiologie (Ministère Italien de l'Agriculture) dans la zone des rejets. —

La campagne a eu lieu du 23 au 31 août 1972, à bord du navire océanographique DECTRA appartenant à l'Université Navale de Naples. Ce navire de 485 tonnes et de 46 mètres de long atteint 11,5 noeuds avec 750 CV.

La mission Italienne était constituée comme suit :

- M. PANELLA, chimiste du Laboratoire Central d'Hydrobiologie, chef de mission
- Mme FERRERO, biologiste du Laboratoire central d'Hydrobiologie,
- Mme MAGLIOCHETTI, biologiste du Laboratoire Central d'Hydrobiologie,
- M. MAGAZZU, chimiste de l'Institut de zoologie de Messine,
- deux étudiants,
- deux techniciens.

.../...

Il est utile de rappeler que ces campagnes de recherches se font depuis septembre 1970 et que deux d'entre elles ont eu lieu depuis le début des rejets. La première en avril 1972, la deuxième en juin 1972.

Le laboratoire dispose donc de données antérieures aux rejets permettant ainsi des comparaisons et la surveillance de l'évolution du milieu.

OPERATIONS DE ROUTINE FAITES A BORD.

(Voir carte d'implantation)

1) Six stations numérotées de 1 à 6

Ces stations comportent les opérations suivantes aux niveaux 0 - 5 - 10 - 20 - 30 - 50 et 80 mètres :

- a) relevé de température par thermomètre à renversement,
- b) prise d'eau pour mesure de la salinité,
- c) fixation d'un échantillon en vue du dosage de l'oxygène dissous,
- d) mesure du P<sup>H</sup>,
- e) mesure de l'alcalinité,
- f) prise d'échantillon en vue du dosage du fer,
- g) prise d'échantillon en vue du dosage de nitrate nitrite, ammonium, phosphate, silicate,
- h) mesure de la productivité primaire par la méthode de Steeman Nielsen (Carbone 14) in situ et en incubateur,
- i) prélèvement en vue de l'évaluation du phytoplancton,
- j) mesure de l'éclairement direct à l'aide d'une cellule au sélénium avec filtres à 430nm, 630nm et filtre neutre, mesure de l'éclairement réfléchi sans filtre.

De plus, ces stations comportent :

- k) l'évaluation de la transparence de l'eau à l'aide d'un disque de Secchi;
- l) des pêches de phytoplancton à l'aide d'un filet TREGOUBOFF entre les niveaux 80-40, 40-20 et 20-0 mètres,
- m) des pêches obliques de zooplancton à l'aide du filet Hensen. Une évaluation de la mortalité des individus est faite à bord par absorption du rouge neutre.

.../...K

- 2) Deux stations (numérotées 1bis et 6bis) comportant uniquement des prélèvements en vue du dosage du fer.
- 3) Quatre radiales avec enregistrement bathymétrique comportant chacune quatre relèvements bathythermiques jusqu'à la profondeur de 60 mètres.

#### OBSERVATIONS DE DECHARGES.

Deux décharges ont été observées.

##### 1) Décharge en route

A l'heure actuelle les rejets sont faits par le SCARLINO PRIMO, navire citerne à deux hélices. Les orifices des deux tuyaux d'émission sont situés à 1,5 m. de profondeur derrière les hélices. Le navire décharge 800 tonnes/heure à la vitesse de 7/8 noeuds.

A la demande du Laboratoire Central d'Hydrobiologie, la décharge effectuée le 26 août a été faite à la vitesse de 10 noeuds et à raison de 400 tonnes/heure afin d'obtenir une meilleure dispersion. On rappelle que le polluant est constitué essentiellement par une solution concentrée d'acide sulfurique (environ ~~145g~~ <sup>145g</sup> d' $H_2SO_4$  par litre) et de sulfate de fer (environ ~~56g~~ <sup>56g</sup> de fer par litre). Dilué au pH de l'eau de mer, le fer précipite sous forme d'hydroxyde de fer qui crée un intense nuage jaune matérialisant le sillage du navire (vue n°1). La dispersion n'est pas immédiatement homogène, à 500 m derrière on observe une juxtaposition d'eaux limpides bleues et d'eaux polluées jaunes (vue n°2).

Quels que puissent être les effets chimiques et biologiques du polluant, il faut insister sur le côté spectaculaire d'une telle décharge dont les effets sont particulièrement visibles dans l'eau méditerranéenne.

##### 2) Décharge à l'arrêt (vue n°3)

Demandée par le Laboratoire Central d'Hydrobiologie, il était prévu que le tuyau d'émission soit envoyé à 30 mètres de profondeur. En fait le 30 août, 400 tonnes ont été déversées à 15/18 m durant 4 heures, par vent de direction variable de force 1 et mer belle.

Aucune remontée de polluant n'a été remarquée durant les observations qui ont duré jusqu'à la fin de la décharge.

Deux stations rapides (Fer, pH) ont été faites autour du SCARLINO PRIMO avec des prélèvements aux niveaux standard jusqu'à 80 mètres. Il n'a pas été noté d'influence significative sur le pH.

Compte tenu de la forte densité du polluant, on peut penser que lors d'une décharge à l'arrêt, celui-ci ait tendance à plonger. Mais il semble raisonnable de supposer qu'en plaçant exactement le Dectra au vent du Scarlino Primo on aurait enregistré une

.../...

trace de la décharge. Mais cette opération qui s'avérait délicate, sans doute pour des raisons de sécurité, n'a pu être réalisée. Pour observer valablement le comportement d'une telle décharge il faudrait disposer d'un engin d'observation autonome du type soucoupe plongeante.

Mais faut-il s'orienter vers la décharge subsuperficielle ponctuelle ? Dans cet exemple précis, elle n'a pas été visible (ce qui n'a pas été le cas lors d'une autre expérience par mer plus agitée : voir le rapport de M. ABBES). Il n'en reste pas moins que le polluant, ainsi déversé, est certainement plus nocif pour la vie pélagique que dans le cas d'une décharge en route derrière l'hélice.

#### RESULTAT DES OBSERVATIONS - DECHARGE EN ROUTE.

D'après les chercheurs italiens le nuage jaune formé lors de la décharge observée à 10 noeuds (400 tonnes/heure) était visiblement moins intense que celui qui était formé par une décharge à 7/8 noeuds et à raison de 800 tonnes/heure lors des campagnes précédentes.

Quatre stations ont été faites dans la décharge : 1 heure après, 6 heures après, 12 heures après et 28 heures après, en faisant des prélèvements d'eau à 0 - 3 - 6 - 9 - 12 et 15 mètres (vue n°4).

##### 1) Chimie

Seules les mesures de pH pouvaient être immédiatement exploitables. Dans la couche superficielle jusqu'à 15 mètres de profondeur, on peut considérer comme normal un pH s'étendant de 8,1 à 8,2. Une heure après la décharge il était descendu à 7,9-7,95 pour redevenir 8,05-8,15 six heures après.

L'eau de mer neutralise donc assez rapidement l'acide sulfurique rejeté. D'autre part, la diminution du pH est surtout notée dans les 10 premiers mètres.

En ce qui concerne le fer, les résultats acquis lors des campagnes précédentes montrent que dans les 6 premiers mètres, la dispersion de l'effluent est de 1/40 000 à 1/50 000 après une heure. En dessous de 15 mètres la concentration est sensiblement celle qu'on trouve en milieu non pollué. Après une journée elle est, toujours dans les 6 premiers mètres, de 1/150 000 à 1/500 000. Ces derniers chiffres n'ont qu'une valeur approchée, car ils sont étroitement liés à l'état de la mer et à la position des prélèvements dans une décharge déjà dispersée.

##### 2) Physique

Il est logique de noter une très forte absorption de la lumière dans la décharge et on peut se demander quel sera à longue échéance l'effet de cette ombre sur la productivité primaire.

.../...

### 3) Biologie

Les quelques observations faites sur le zooplancton ne permettent pas actuellement d'établir une relation significative entre la décharge et la présence d'organismes morts.

### 4) Courants

La carte indique le déplacement de la décharge du 26 août (D1, D2, D3, D4) aux temps : décharge + 1 heure, + 6 heures, + 12 heures, + 28 heures. Le vent ayant été faible et variable, on peut supposer que seul le courant altanto-ligurien a fait dévier la décharge vers le Nord-Nord Ouest, résultat auquel on pouvait s'attendre dans des conditions normales, mais qu'il ne faut pas généraliser, étant donné les variations que peuvent subir les courants dans le cas de changements dans la direction de vents parfois violents.

### RESUME - CONCLUSION.

La solution d'acide sulfurique et de sulfate de fer, résidu de fabrication de l'oxyde de titane, est actuellement rejetée en mer par navire citerne filant 7/8 noeuds à raison de 800 tonnes/heure. Le polluant rejeté derrière les hélices est rapidement dispersé au 1/50 000, l'acide sulfurique semble neutralisé assez rapidement ; quant à l'hydroxyde de fer qui précipite sous forme colloïdale il reste, au moins pendant plusieurs jours, près de la surface, là où il a été déchargé en dérivant sous l'influence des courants et en se dispersant suivant l'état de la mer.

Le Laboratoire Central d'Hydrobiologie de Rome étudie aussi complètement que possible et dans la mesure de ses moyens, l'influence de ces rejets sur l'environnement.

A court terme, la pollution est surtout visuelle et limitée au large.

A long terme, lorsque le régime permanent sera atteint, on peut se poser plusieurs questions dont la liste n'est pas exhaustive.

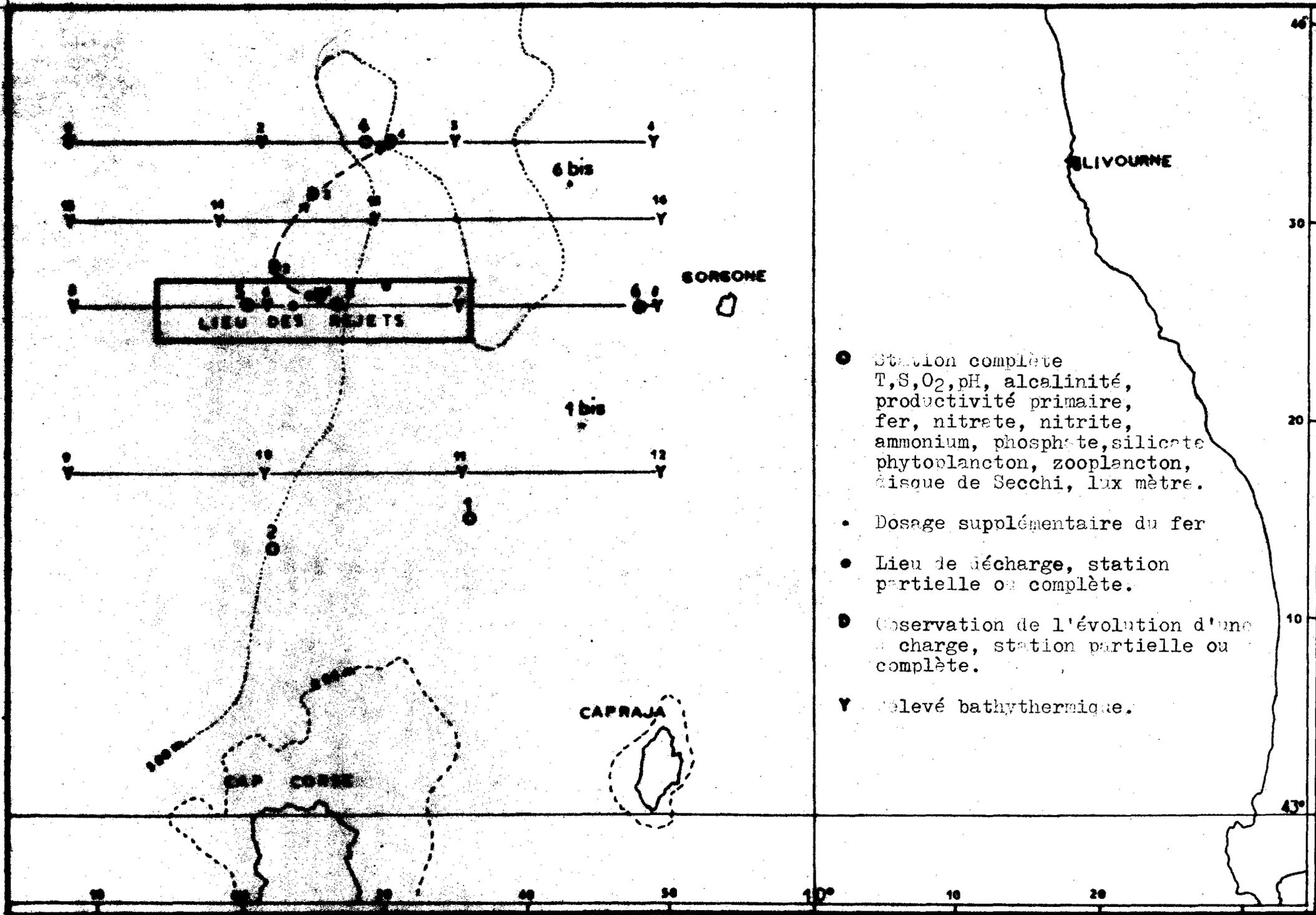
- Que va devenir l'hydroxyde de fer qui ne peut se dissoudre ?
- Quelle sera son action sur les organismes et en particulier les organismes filtreurs ?
- Dans quel sens va évoluer la productivité primaire (les quelques résultats acquis ne permettent pas de conclure) ?
- Y aura-t-il accumulation dans la chaîne alimentaire de certains métaux rejetés comme le chrome et le vanadium ?

La solution la plus rationnelle du point de vue écologique serait un recyclage de l'acide sulfurique et du sulfate de fer.

.../...

Si l'actuelle autorisation de décharge est reconduite on ne peut que préconiser la poursuite des observations faites par le Laboratoire de Rome. Ces recherches pourraient être étendues au dosage du chrome dans les organismes.

Je tiens à souligner l'accueil cordial qui m'a été réservé par les responsables et les chercheurs du Laboratoire Central d'Hydrobiologie de Rome et l'esprit de collaboration que j'ai rencontré au cours de cette campagne.



- Station complète  
T, S, O<sub>2</sub>, pH, alcalinité,  
productivité primaire,  
fer, nitrate, nitrite,  
ammonium, phosphate, silicate,  
phytoplancton, zooplancton,  
disque de Secchi, lux mètre.
- Dosage supplémentaire du fer
- Lieu de décharge, station  
partielle ou complète.
- Observation de l'évolution d'une  
décharge, station partielle ou  
complète.
- Y relevé bathythermique.

ANNEXE I

Journal Chronologique

- 22 août 1972 - Arrivée à Rome à 10 h 30  
Entretien avec Monsieur MICOL, Attaché Scientifique à l'ambassade de France. Monsieur MICOL m'informe des contacts déjà établis avec les chercheurs Italiens.  
Au Laboratoire Central d'Hydrobiologie, entretien avec Monsieur TURLI, Directeur et Messieurs MATTA, PANELLA et MAGAZZU. Je suis informé des travaux déjà réalisés et des résultats partiels acquis.  
Visite du laboratoire.
- 23 août - Préparation de la campagne.  
A 18 h 30 nous nous rendons de Rome à Fumicino. Transbordement des passagers et du matériel par vedette à bord du Dectra resté au mouillage.  
Appareillage à 20 heures.
- 24 août - 10 h 30 station n°1, pH normal, pas d'hydroxyde de fer visible par filtration.  
17 h 30 fin de station (la durée des stations de jour s'explique par le temps d'incubation nécessaire à l'évaluation de la productivité primaire in situ).  
20 h 00 station n°2, pH normal, pas d'hydroxyde de fer visible par filtration.  
23 h 30 station n°1bis (prélèvement pour le dosage du fer).
- 25 août - 9 h 30 station n°4, pH normal, pas d'hydroxyde de fer visible par filtration.  
18 h 00 radiale bathymétrique comportant quatre stations bathythermiques (Y1 à Y4).  
23 h 30 station n° 6bis.
- 26 août - 0 h. vent de nord-ouest force 2  
7 h 30 dans la zone des rejets. Observé le Scarlino Primo en décharge expérimentale (400 t/h à 10 noeuds). Le navire fait route vers l'ouest, arrivé à la limite du rectangle autorisé pour les rejets il fait route en sens inverse. Le DECTRA le suit à 500 m environ.  
8 h 00 vent d'ouest force 1.  
11 h 00 station D1 dans la décharge. L'eau est jaune intense. Le pH a diminué d'environ 0,2 unités dans la zone superficielle.

.../...

- 12 h vent 0
- 16 h vent 0
- 17 h deuxième station dans la décharge dont on a suivi la dérive.  $p^H$  se rapprochant des conditions normales.
- 20 h vent 0
- 22 h station D3. La nuit gêne la localisation de la tache, mais l'hydroxyde de fer est très visible par filtration.
- 24 h vent de sud force 1.
- 27 août 1972 - 4 h vent 0
- 8 h vent de sud force 1
- 10 h 30 station D4 complète,  $p^H$  normal. La tache jaune est encore très visible.
- 12 h vent de sud force 2
- 19 h radiale bathymétrique comportant quatre stations bathythermiques.(Y5 à Y8).
- 28 août - 7 h 30 sur tache jaune intense.
- 9 h station complète dans la tache  
Contact téléphonique avec l'usine Montedison qui nous informe qu'une décharge a été effectuée à 2 h ce matin (800 t/h à 7/8 noeuds).
- 19 h radiale bathymétrique comportant quatres stations bathythermiques.(Y9 à Y12).
- 29 août - 9 h station n°6  $p^H$  normal , pas d'hydroxyde de fer visible par filtration.  
Station n°5 dans la zone des rejets,  $p^H$  normal, pas d'hydroxyde de fer visible par filtration.
- 18 h 30 radiale bathymétrique comportant quatre stations bathythermiques (Y13 à Y16).
- 30 août - 4 h 30 vent de nord-est force 1
- 7 h sur lieu de décharge avec le S. Scarlino Primo  
Décharge expérimentale à 15/18 m de profondeur à raison de 400 tonnes par heure durant 4 heures.
- 9 h vent de sud-ouest force 1  
Quitte lieu de décharge pour faire la station n°3 située dans la zone des rejets.
- 11 h 45 premier prélèvement à 200/300 m du Scarlino Primo, par le travers du lit du vent.  $p^H$  normal.  
Deuxième prélèvement à 500m sous le vent de la décharge.  $p^H$  un peu au-dessous de la moyenne, mais différence non significative.

.../...

14 h revenu sur station 3 pour récupérer les échantillons de productivité primaire in situ.

15 h 15 en route vers Fumicino.

31 août 1972 - 8 h Dectra au mouillage devant Fumicino.  
Transbordement des passagers et du matériel.  
Débarquement. Réunion des chercheurs embarqués au laboratoire avec Messieurs TURLI et MATTA.  
Bilan de la campagne.

1er septembre - Embarquement à 15 h 10 pour Paris.

-----