



LES APPLICATIONS SATELLITAIRES AU SERVICE
DE LA MER ET DU LITTORAL
Projet DORIS_Net

Systeme de suivi de macro-déchets en mer

Centre Condorcet – Pessac , 29 mai 2012

*Antoine Mangin – ACRI-ST
am@acri.fr*

La problématique des macro-déchets :

A la surface

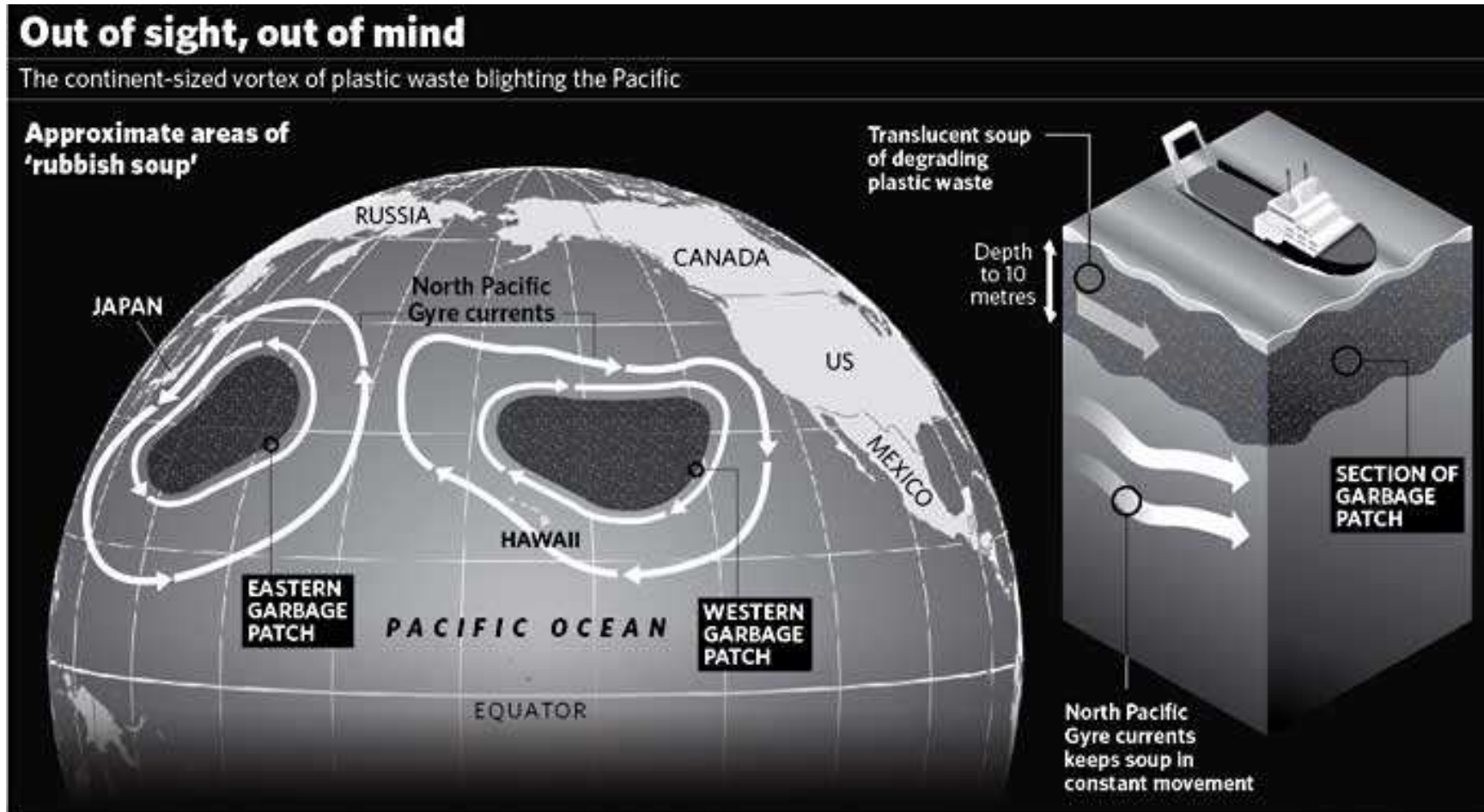
A la côte

Entre deux eaux

Sur le fond



Exemple célèbre – le 6^{ème} continent



Bientôt le 7^{ème} continent ?

Tableau 2.
Résultats des études menées en Europe

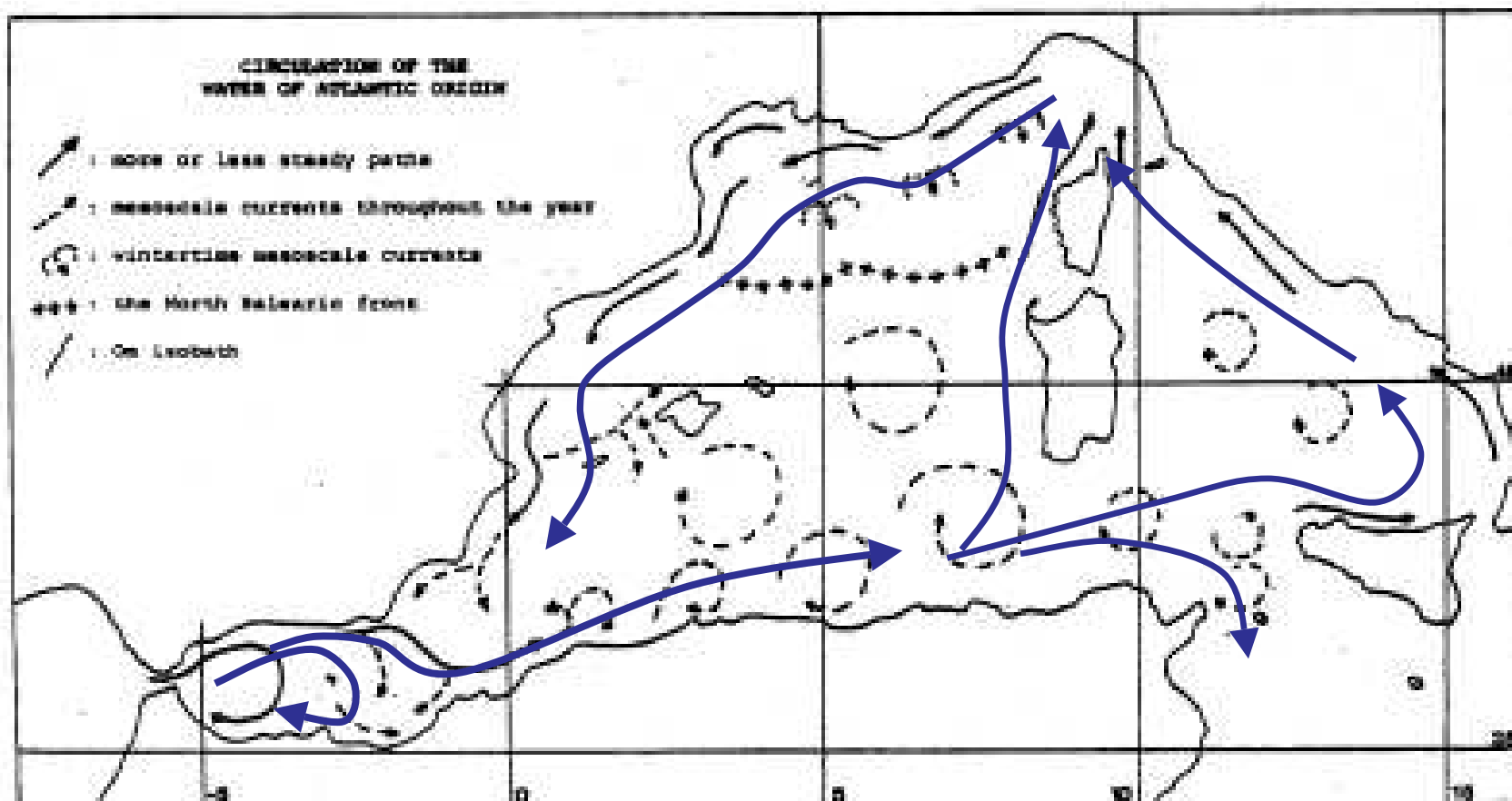
Aire géographique	Nombre de débris recensés	Localisation
Atlantique Nord (0°-50°)	0-20 par km ²	Débris flottants
Manche	10-100+ par km ²	
Méditerranée	1,5-25 par km ²	
Mer du Nord	126 par km ²	Débris des fonds marins
Baie de Biscaye	142 par km ²	
Golfe du Lion	143 par km ²	
Méditerranée (nord ouest)	1935 par km ²	
Côtes grecques	89-240 par km ²	
Croatie	6,4 par m ²	
Sicile	9-231 par m ²	
Espagne	33 par m ²	
Chypre	10,4 par m ²	
Israël	7-9 par m ²	

Défendons nos Océans

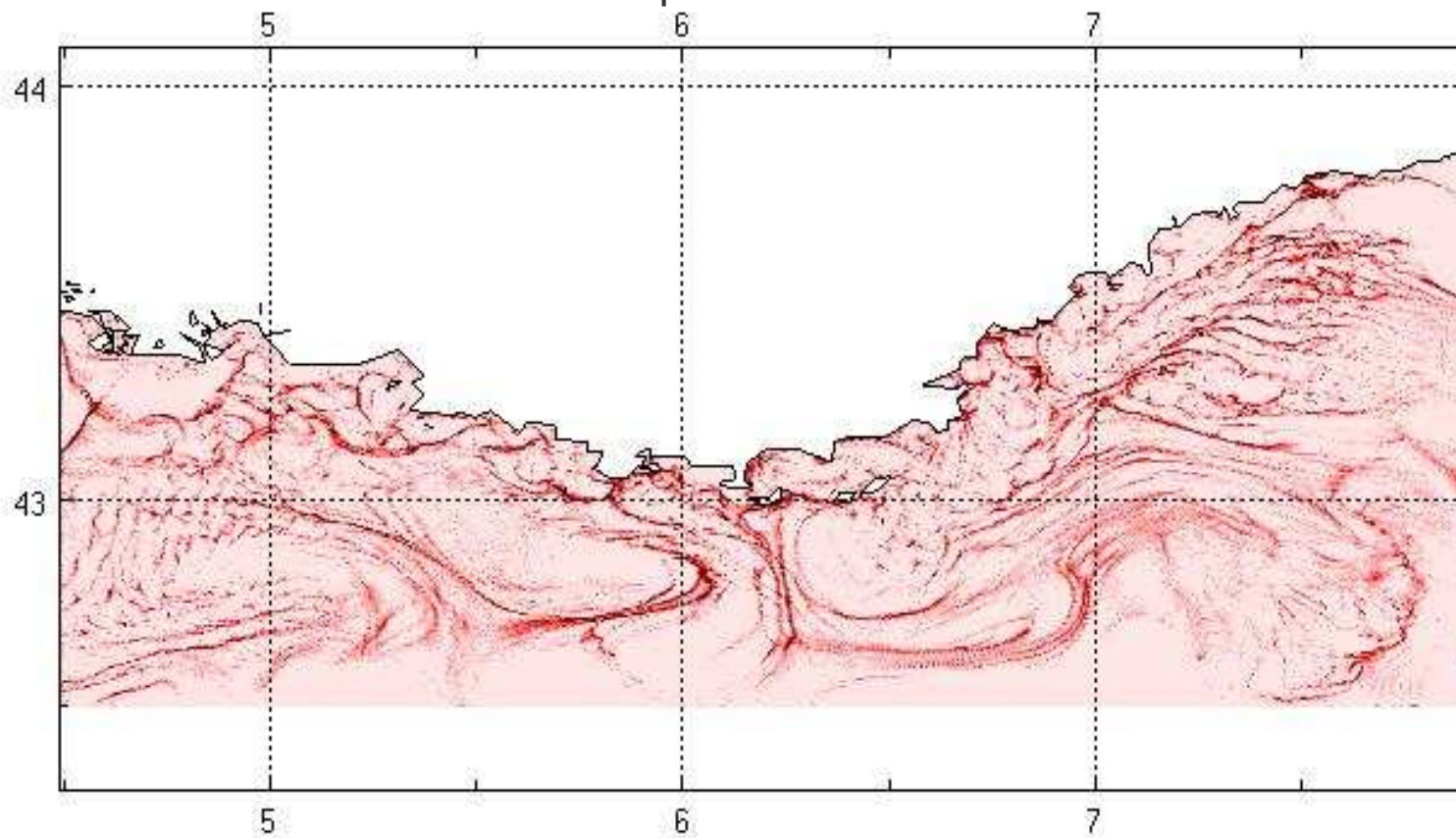
"Greenpeace s'engage à défendre tous les océans, les plantes, les animaux et les peuples qui en dépendent."

GREENPEACE

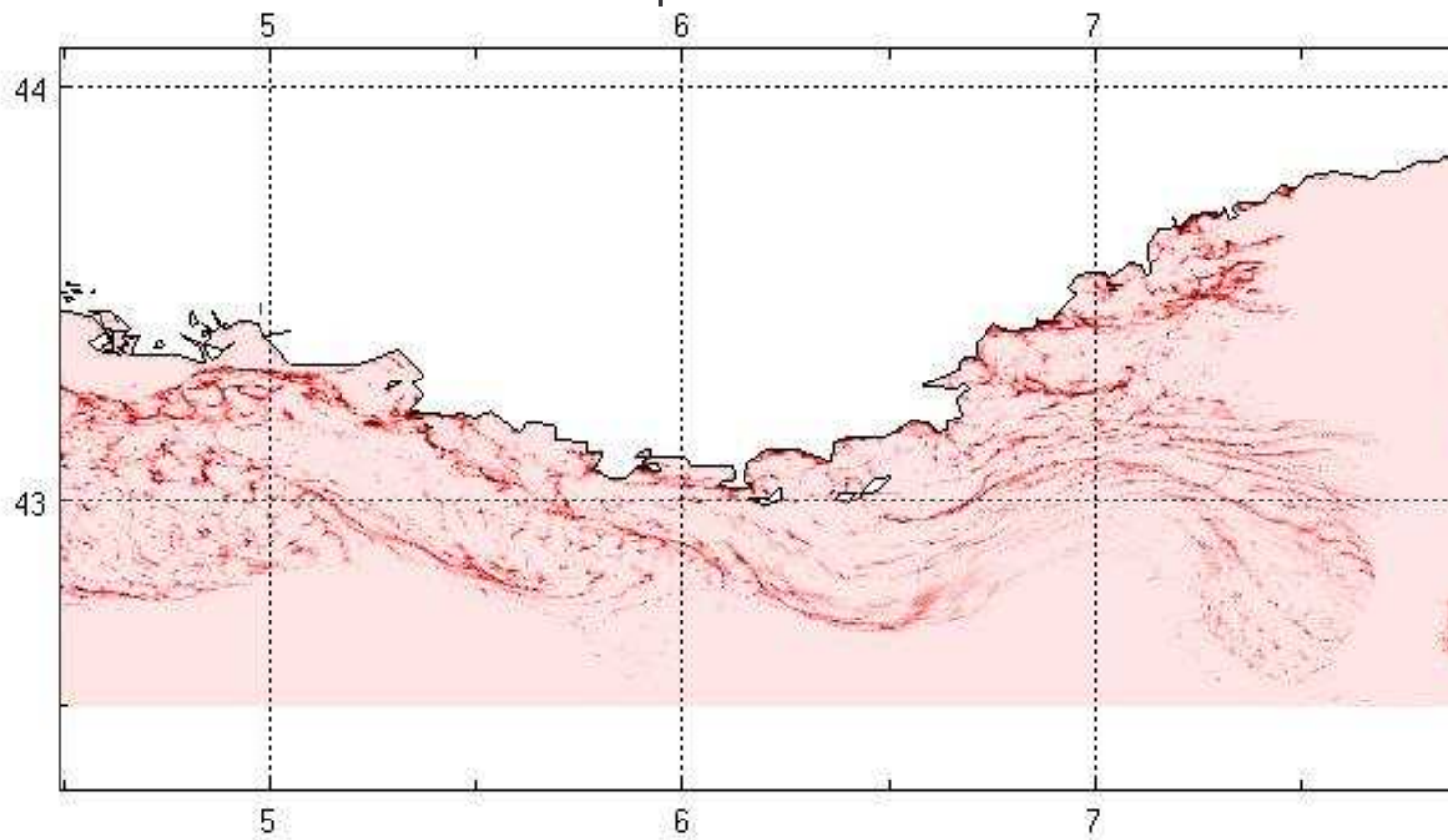
CIRCULATION GENERALE - Millot *et al.* , circulation en surface (< 200m)



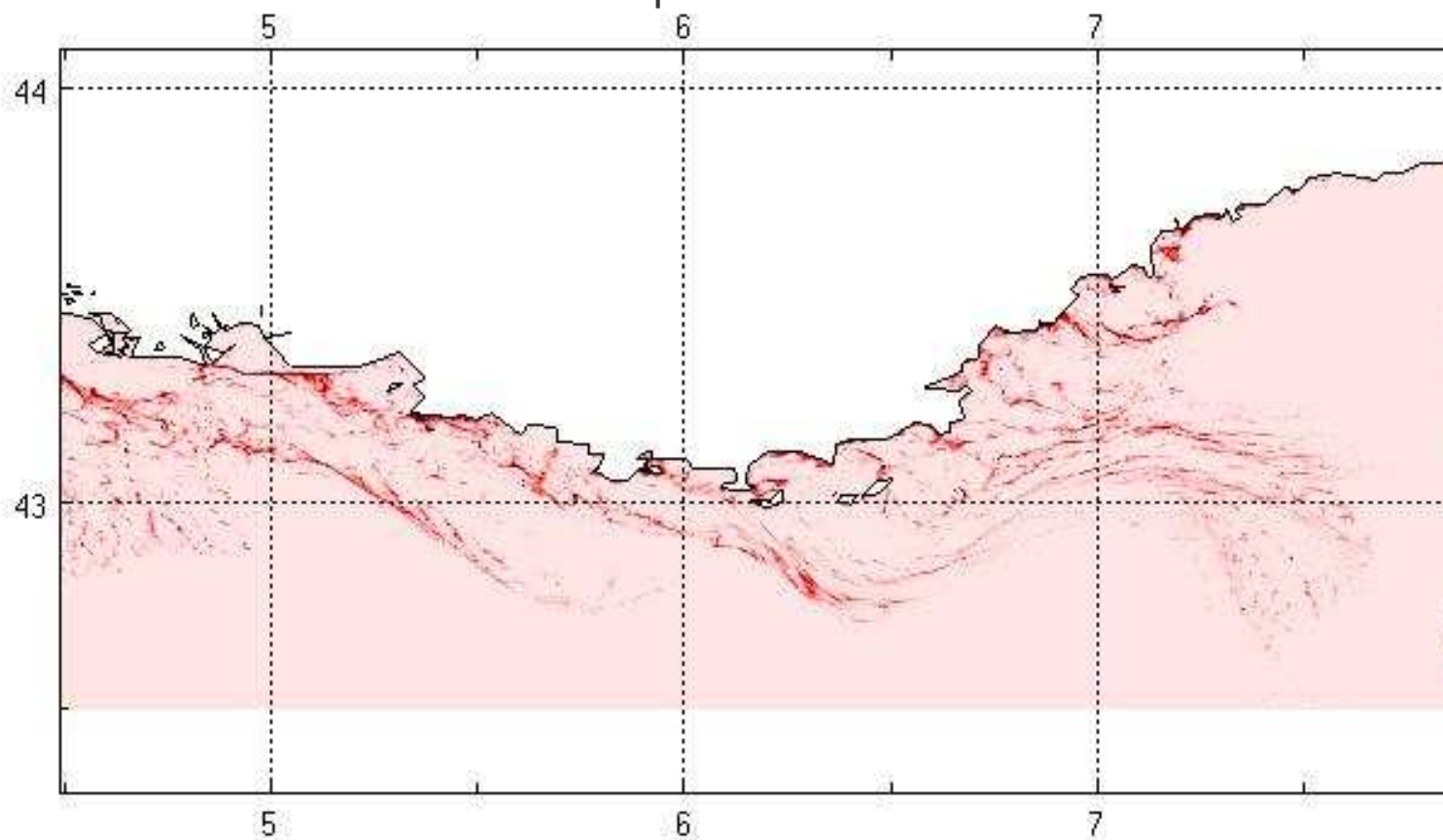
Dispersion d'une pollution de surface généralisée Après 12 heures



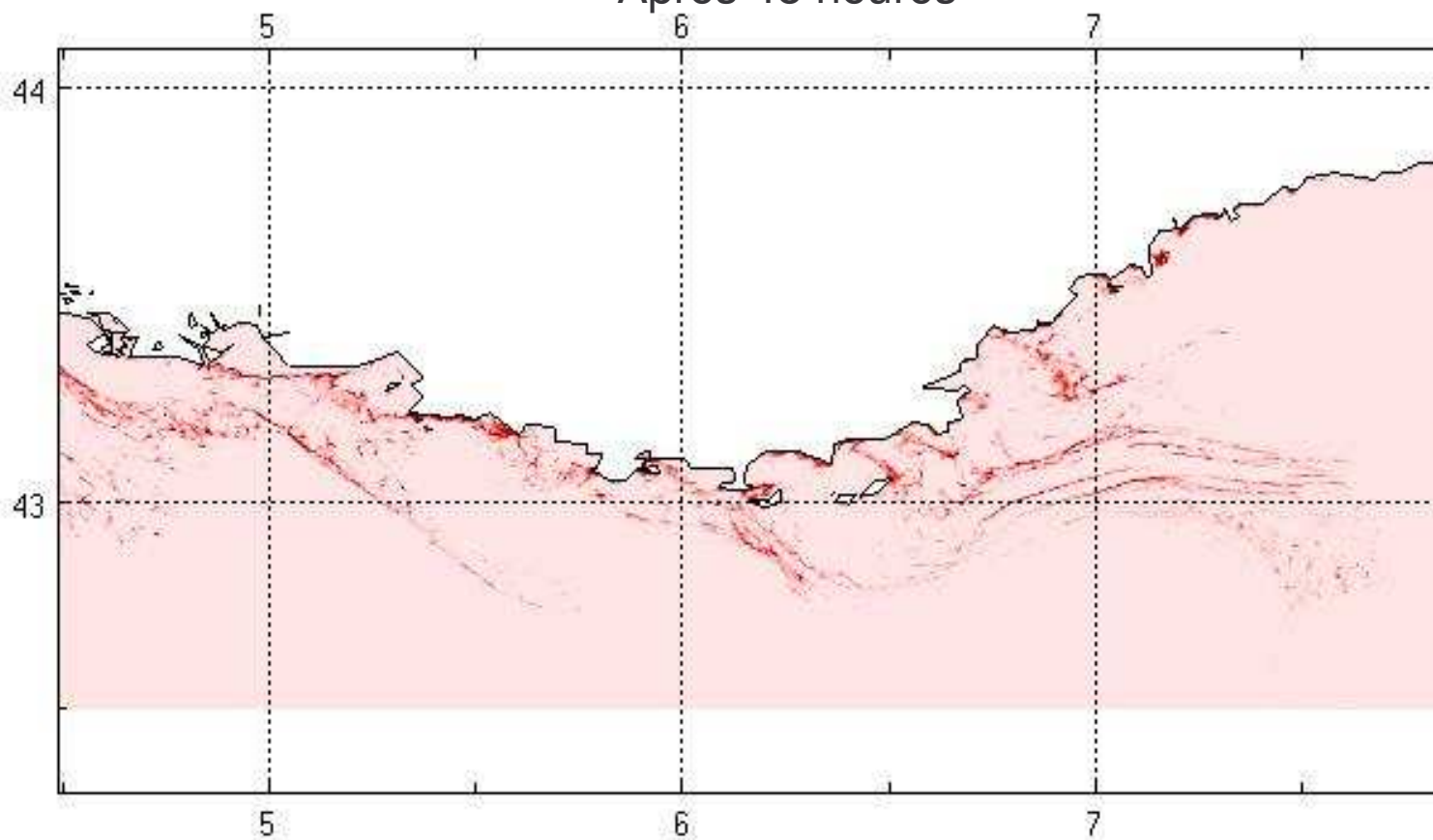
Dispersion d'une pollution de surface généralisée Après 24 heures



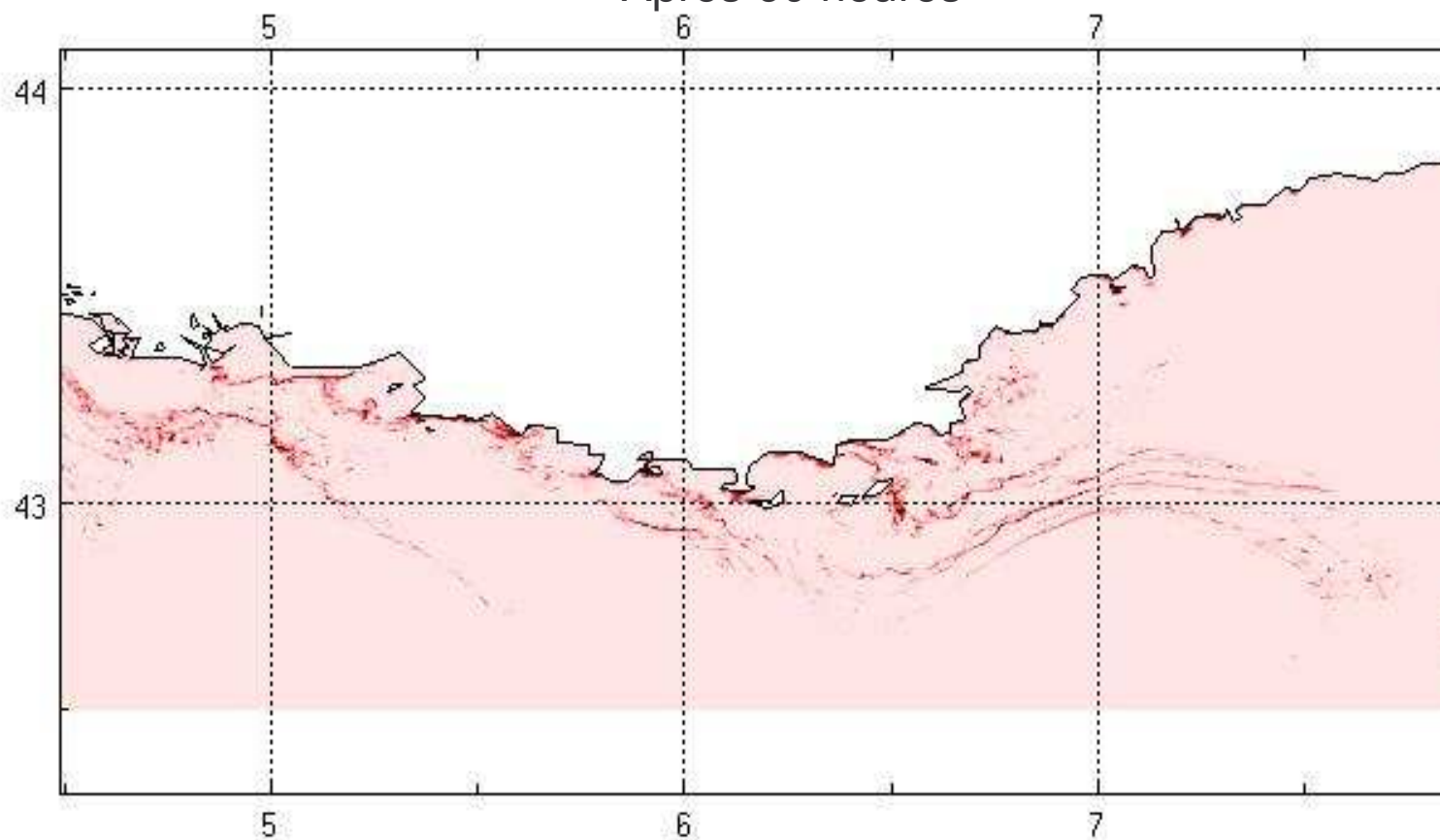
Dispersion d'une pollution de surface généralisée Après 36 heures



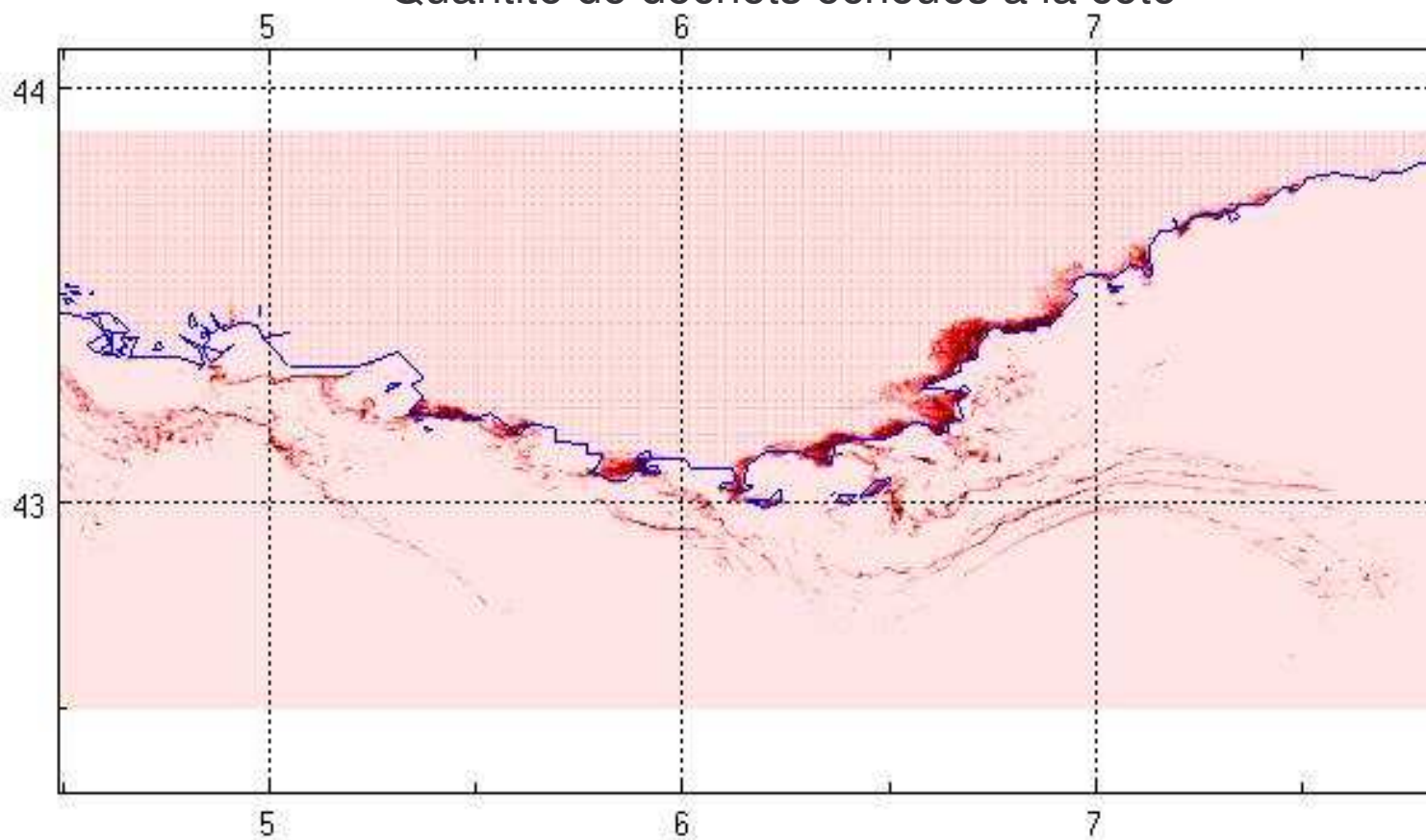
Dispersion d'une pollution de surface généralisée Après 48 heures



Dispersion d'une pollution de surface généralisée Après 60 heures



Dispersion d'une pollution de surface généralisée -Quantité de déchets échoués à la côte-



Réalisations (**statistique**/**déterministe**)

- Localisation de zones d'accumulation en mer
- Taux d'évacuation hors-domaine

Meilleure sélection des zones de mouillages/navigation – aide à la dépollution

- Rétropropagation et zones de déversement sensibles
- Prévisions à la demande de dérives de macro-déchets

Aide à la dépollution chronique – assistance en temps réel

Les outils de base : Modèles océano-météo

- **MM5 : modèle météorologique**

Navier-Stokes, 3D, non-hydrostatique

Résolution : 3km

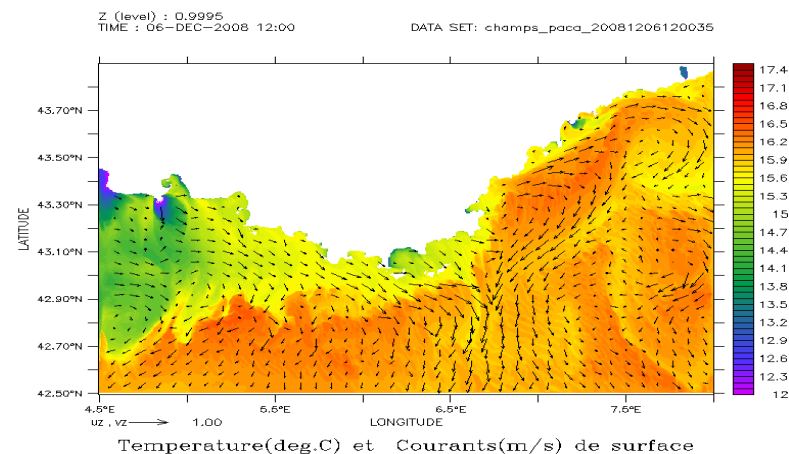
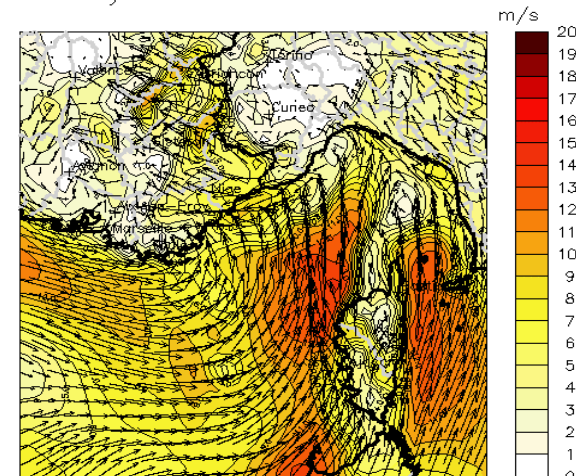
Vent 10m, Temp 2m, Humidité Rel., Pluies,
P atm, Flux de chaleur

- **MARS3D : modèle océanique**

Equations primitives, 3D, hydrostatique,
Boussinesq, CL MENOR, météo MM5
Résolution: 400m env.

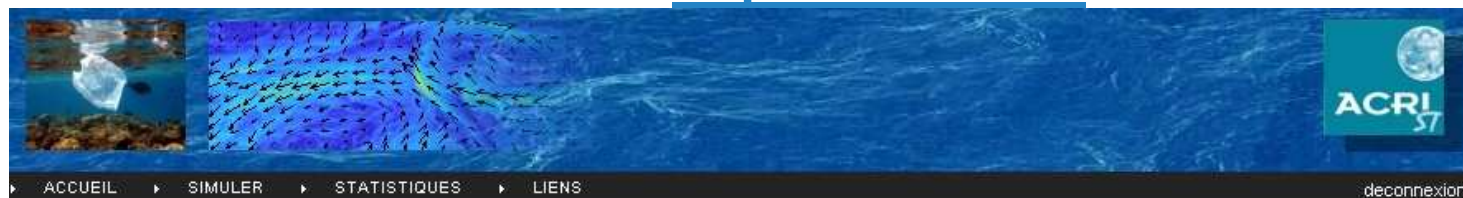
Température, Salinité, Courants U et V,
Élévation surface libre

Moyenne horaire a 00:00 TU



Système de suivi en ligne

Interface Web <http://drift.acri.fr>

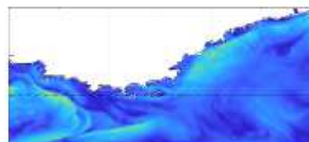
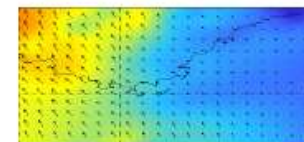


Simulation de dérive de pollution de surface en Région PACA

Ce portail a été mis en place dans le but de permettre la prévision à la demande de trajectoires de dérive de macro-déchets le long du littoral de la région Provence-Alpes-Côte-d'Azur.

On appelle macro-déchets les objets de notre quotidien, ménagers, industriels ou d'origine naturelle, qui aboutissent en milieu marin. Les estimations du nombre de ces déchets pour l'ensemble de la Méditerranée font état de près de 750 millions de débris en circulation. (Ifremer, 1998) Les emballages, et surtout ceux en plastique, sont les principaux déchets flottants que l'on peut trouver en mer.

Leur suivi est primordial, tout particulièrement en eaux côtières où la population se trouve rapidement à leur contact. Ce sont les conditions météorologiques et les courants océaniques qui assurent le transport de ces objets et qui vont conditionner leur répartition dans le milieu.



Ce service est donc basé sur un modèle de dérive lagrangienne prenant en compte les contributions du vent et des courants tridimensionnels. Le volume et la densité des déchets pourront également être intégrés au modèle.

C'est un outil d'aide à la décision en temps quasi-réel permettant aux municipalités, communautés de communes et aux équipes de surveillance de la préfecture maritime d'accéder à une information de prévision de dérive de macro-déchets à 48h.

L'identification des sources de déchet peut également être identifiée grâce à un module de rétro-propagation de ces objets.

[Lancer une simulation de dérive](#)



Systeme de suivi en ligne

Accès sécurisé

The screenshot shows the login interface of the ACRI-ST online monitoring system. At the top, there is a navigation bar with a blue background and white text. On the left, there are three small images: a plastic bottle in water, a vector field plot, and a satellite image of the ocean. On the right, the ACRI-ST logo is displayed. Below the navigation bar, there is a dark blue bar with white text: 'ACCUEIL', 'SIMULER', 'STATISTIQUES', 'LIENS', and 'deconnexion'.

The main content area is white. On the left, there is a 'Login' section with a 'Mot de passe:' label and a text input field. Below the input field is a green 'Envoyer' button. On the right, there is a large blue box with white text that reads: 'Saisissez vos identifiants pour accéder à la partie observation / simulation.'

At the bottom, there is a dark blue footer bar with white text. On the left, it says 'Site et étude réalisés par ACRI-ST'. On the right, it says 'Projet PREVICOT'.

Système de suivi en ligne

Interface Web – Choix des paramètres



Lieu d'observation

Trois possibilités pour indiquer la position de l'observation



- Cliquer sur la carte pour indiquer le lieu d'observation
- Choisir un couple nom de commune/nom de plage
- taper directement la longitude et la latitude

Se positionner sur la carte

Naviguer vers le secteur d'observation en zoomant et en déplaçant le fond de carte. Puis, carte immobile, cliquer sur le lieu d'observation pour **faire apparaître une icône**. La position géographique (latitude, longitude) est automatiquement renseignée.



Se placer rapidement sur:

Latitude:

Longitude:

Google recherche sur la carte

Aller sur une commune/une plage:

Systeme de suivi en ligne

Interface Web – Choix des parametres



Quand ?

date de l'observation

format: jj/mm/aaaa

Le choix de la date est limité aux
3 semaines précédant la date actuelle.

heure de l'observation

format: hh:mm

Durée souhaitée de la prévision

Propagation (heures)

 0 heure(s)

Rétropropagation (heures)

 0 heure(s)

0 heure(s)

observation à $t = 0$

0 heure(s)

Précédent

Continuer



Quand ?

date de l'observation

format: jj/mm/aaaa



Le choix de la date est limité aux
3 semaines précédant la date actuelle.

heure de l'observation

format: hh:mm

Durée souhaitée de la prévision

Propagation (heures)

10 heure(s)

Rétropropagation (heures)

0 heure(s)



0 heure(s)

observation à t = 0

10 heure(s)

Précédent

Continuer

Systeme de suivi en ligne

Interface Web – Choix des paramètres



Quand ?

date de l'observation

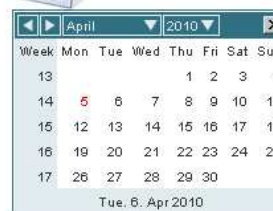
format: jj/mm/aaaa



Le choix de la date est limité aux 3 semaines précédant la date actuelle.

heure de l'observation

format: hh:mm



Durée souhaitée de la prévision

Propagation (heures)

10 heure(s)

Rétropropagation (heures)

0 heure(s)



0 heure(s)  10 heure(s)
observation à t = 0

Résultats propagation

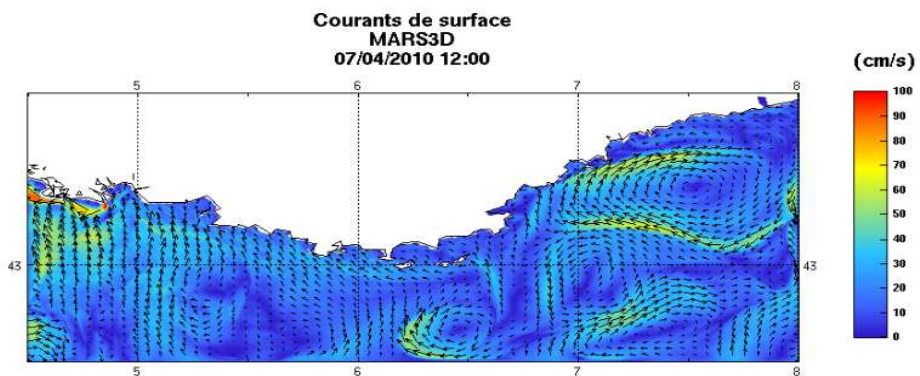


Résultat



Observation

Faisceau de
N trajectoires



Système de suivi en ligne

Résultats propagation et rétro-propagation



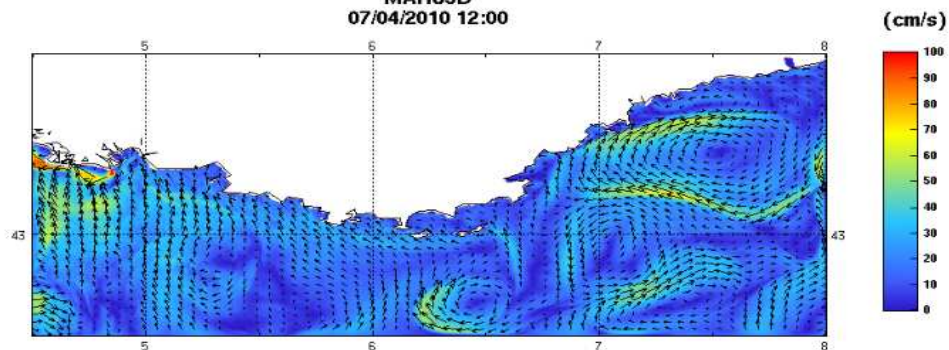
Résultat



Observation

Position
antérieure

Courants de surface
MARS3D
07/04/2010 12:00



Conclusion / perspectives

Réalisations :

1. Développement et mise en service d'un **système opérationnel de suivi de macro-déchets**.
2. Développement d'outils statistiques pour une optimisation des **services de dépollution** et du **zonage de mouillages** forains.

Perspectives :

1. L'observation de la Terre par satellite est actuellement exploitée en amont par les modèles (e.g. exploitation de la transparence de l'eau pour les modèles physiques...) – Des observations à très haute résolution (**Pléiades**) désormais accessibles pourraient aussi être exploitées pour faire de la **détection active** d'amas de macro-déchets (flottants ou échoués).
2. Le système de suivi et de propagation avant/arrière est facilement adaptable à d'autres régions d'intérêt.