

Campagnes DISVER dans le raz Blanchard : Mesure à haute fréquence et haute résolution de la dispersion verticale à proximité d'un émissaire de rejet en mer

Ifremer

P. Bailly du Bois ⁽¹⁾, F. Dumas ⁽²⁾, Luc Solier ⁽¹⁾, Mehdi Morillon ⁽¹⁾

Navire : Côtes de la Manche

¹ Laboratoire de Radioécologie de Cherbourg-Octeville, IRSN/DEI/SECURE, 50130 Cherbourg-Octeville, France.

² IFREMER/DYNECO/PHYSED Centre de Brest, Z.I. de la pointe du Diable, B.P. 70; 29280 Plouzané - France

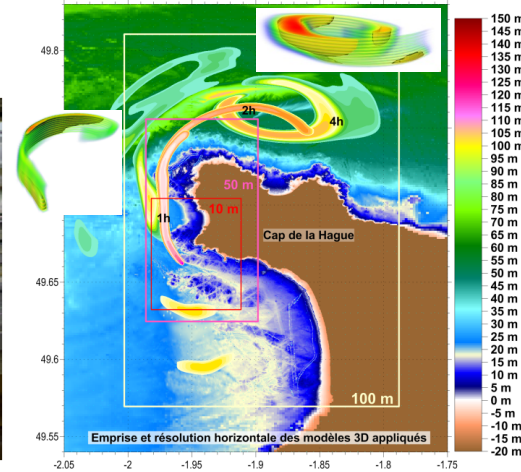
Objectifs : Connaître les caractéristiques de la dispersion verticale des rejets solubles entre 200 mètres et 3 km d'un émissaire. Validation de modèles de dispersion verticale (MARS 3D) par des mesures *in-situ*.

Développements instrumentaux ⁽¹⁾ :

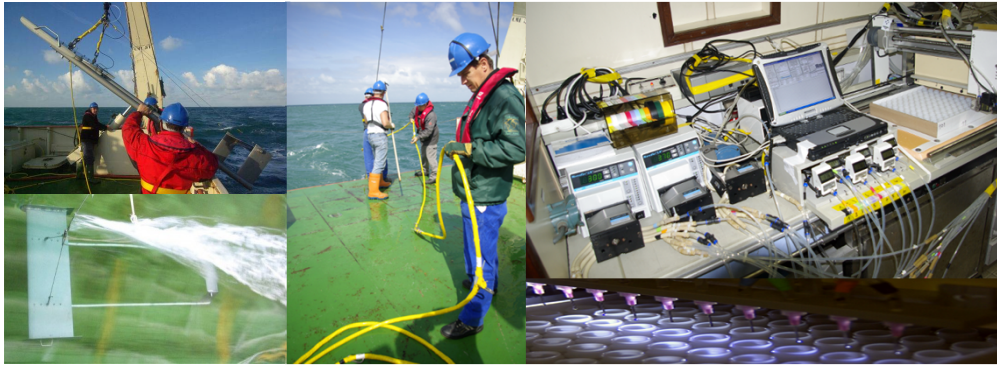
Lest dynamique (DYNALEST), ligne et automate de prélèvement

⁽¹⁾ Bailly du Bois P., Poudroux B., Dumas F., 2014. System for high-frequency simultaneous water sampling at several depths during sailing. Ocean Engineering 91, 0 281-289. 10.1016/j.oceaneng.2014.09.022

Modèles mis en œuvre (MARS 3D)



IRSN
INSTITUT
DE RADIOPROTECTION
ET DE SÛRETÉ NUCLÉAIRE



Zone atelier du cap de La Hague :

Forçage hydrodynamique important et topographie complexe.

Traceur :

Tritium associé à la molécule d'eau HTO.

Stratégie :

Prélèvement d'eau à haute fréquence dans le panache, le navire faisant route ;
Echantillonnage simultané à 10 niveaux sur toute la colonne d'eau ;
Fréquence : toutes les 30 secondes à chaque profondeur (1200 échantillons / h) ;
Prélèvement assisté par la simulation.

Données acquises :

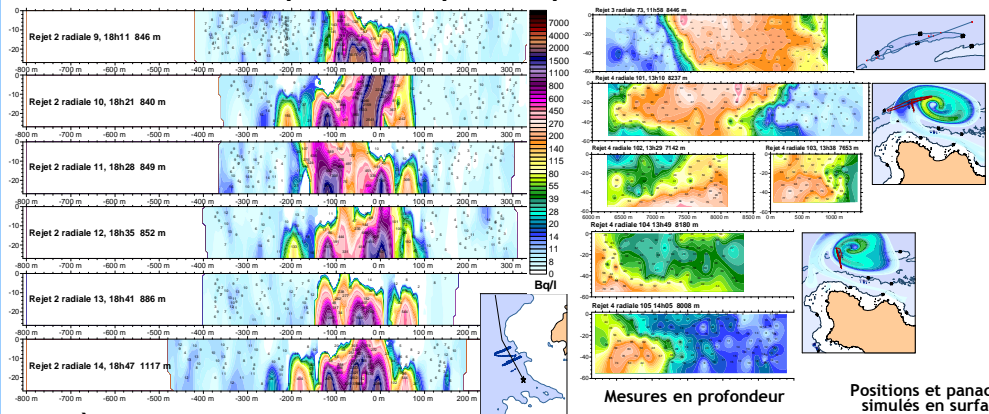
19 000 mesures de tritium dans le raz Blanchard ;
201 coupes verticales du panache entre 200 m et 15 km de distance de l'émissaire, jusqu'à 60 m de profondeur.

Dimensions du panache :

Longueur : de 500 à 10 000 mètres ;
Largeur de 10 à 200 mètres ;
Hauteur : de 10 à 40 mètres.

Résultats

Exemples de coupes des panaches mesurés

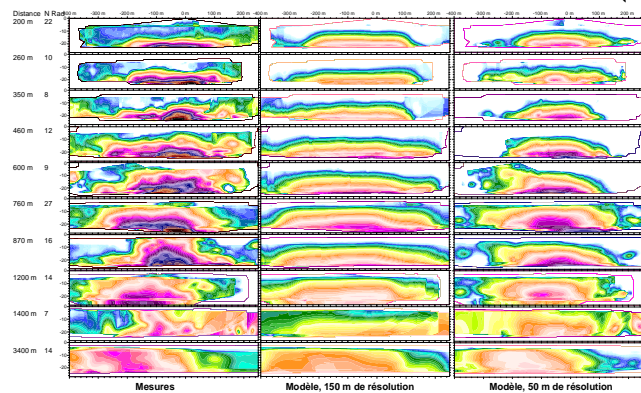


À 850 - 1100 m de l'émissaire
(25 m de profondeur)

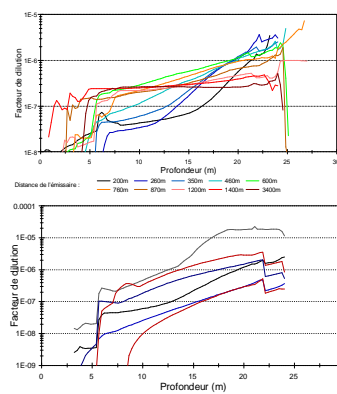
À plus de 7 km de l'émissaire
(60 m de profondeur)

Mesures en profondeur

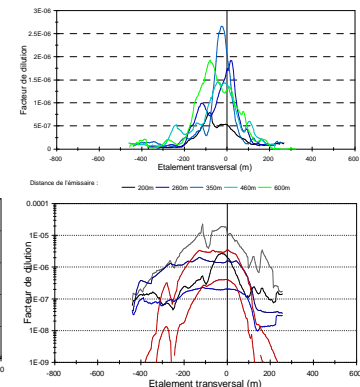
Positions et panaches simulés en surface



Dilution moyenne en fonction de la distance



Dilution verticale



Dilution horizontale

Moyenne des concentrations le long des coupes de 200 à 3400 m de l'émissaire

Comparaison modèle / mesures à 350 m de l'émissaire

Principales conclusions :

La variabilité spatiale et temporelle des marquages mesurée entre 200 mètres et 3400 mètres de l'émissaire est particulièrement importante avec des déplacements latéraux des panaches de tritium de 100 m et des gradients de concentration de deux ordres de grandeur en moins de 10 minutes.

La dispersion verticale est bien connue entre 200 mètres et 5 km d'un émissaire en mer mégatidale (courants de 2 à 5 m.s⁻¹).

Le coefficient de dilution maximum mesuré est de 2,7.10⁻⁵. Il a été observé à 22 m de profondeur entre 350 et 600 m de l'émissaire

L'homogénéisation verticale du panache débute à partir de 1000 m, elle est acquise à 3400 m (Facteur de dilution moyen de 2,7.10⁻⁷)

Les modèles reproduisent bien la position du panache et les gradients verticaux de concentration.

La variabilité de la dispersion latérale est encore mal reproduite par les modèles (turbulence à l'échelle de 10 - 100 mètres).