

CARAC

TERIS

TIQUES ET

GOLFE DE GASCOGNE

ÉTAT

ÉCOLO

GIQUE

CARACTÉRISTIQUES ET ÉTAT ÉCOLOGIQUE

GOLFE DE GASCOGNE

JUIN 2012

ÉTAT PHYSIQUE ET CHIMIQUE Caractéristiques chimiques Répartition spatio-temporelle de l'oxygène

Marc Sourisseau,
Anne Daniel,
Marine Rogé (Ifremer, Brest),
avec la contribution
d'Alain Lefèbvre,
Dominique Lefèvre,
Michèle Fichaut,
Thierry Cariou.



1. PRÉSENTATION DU JEU DE DONNÉES

Le jeu de données fourni pour cette analyse couvre une zone géographique allant de 53° N à 43° N et de 9° W à 3° E, qui correspond à tout l'espace national. Seules les données référencées comme données bouteilles ont été utilisées (dosage WINKLER). Les données correspondant aux profils CTD (munis de différents capteurs, ex : SBE 43) ou aux flotteurs Argos n'ont pas été prises en compte. Les données sont exprimées en $\mu\text{mol}\cdot\text{l}^{-1}$, généralement après conversion des unités $\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$ et $\text{ml}\cdot\text{l}^{-1}$.

1.1. INTERROGATION DES BASES DE DONNÉES

Les données (Tableau 1) sont issues de la base de données du Service d'Observation en Milieu Littoral (SOMLIT) et des bases de données nationales et internationales (CIEM, SDN, QUADRIGE²), qui ont fourni la majeure partie des valeurs pour l'ensemble des sous-régions marines.

BASES DE DONNÉES	POINT DE CONTACT	NOMBRE DE DONNÉES
INSU (SOMLIT)	Thierry Cariou	505 (0,46 %)
QUADRIGE ²	Anne Daniel	27 648 (25,06 %)
CIEM	Site internet (1)	30 195 (27,37 %)
SDN	Michèle Fichaut	51 980 (47,11 %)

Tableau 1 : Contribution des différentes bases de données pour le jeu de données final et total pour l'ensemble des sous-régions marines.

1.2. QUALITÉ DE LA DONNÉE

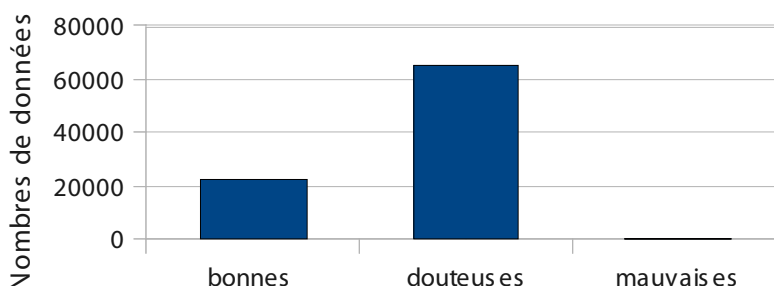


Figure 1 : Qualité des données selon trois critères : bon, douteux ou mauvais, pour la sous-région marine golfe de Gascogne (Source : Ifremer, 2011)

Suivant les bases de données dont proviennent les données, elles sont qualifiées de manière hétérogène : par exemple, selon la base, la qualité des données peut être qualifiée soit de bonne, douteuse ou mauvaise, soit être notée de 1 à 9. La qualité de la donnée est dépendante des protocoles de prélèvement, des procédures analytiques, des laboratoires d'analyse, etc. De plus, les protocoles analytiques ne sont pas explicités pour tous les jeux de données. Les données dont les méthodes analytiques ne sont pas définies ont été identifiées comme douteuses dans notre base. Ces données douteuses représentent plus de 70 % de la base de données pour cette sous-région (figure 1). La suppression des doublons a ensuite réduit de 28 % le nombre de données totales.

2. RÉPARTITION SPATIALE ET TEMPORELLE DES DONNÉES D'OXYGÈNE

Le nombre de données d'oxygène est relativement faible car seules les données ayant fait l'objet d'une analyse en laboratoire ont été prises en compte. La résolution verticale des cartes pourrait être améliorée lors d'une prochaine étude en validant les profils d'oxygène obtenus avec des capteurs SBE 43, comme cela a été fait en Méditerranée.

2.1. RÉPARTITION SPATIALE

Sur cette sous-région marine, les données d'oxygène sont essentiellement concentrées à la côte (figure 2) : 25 % des données sont enregistrées dans des zones de profondeurs inférieures à 20 m.

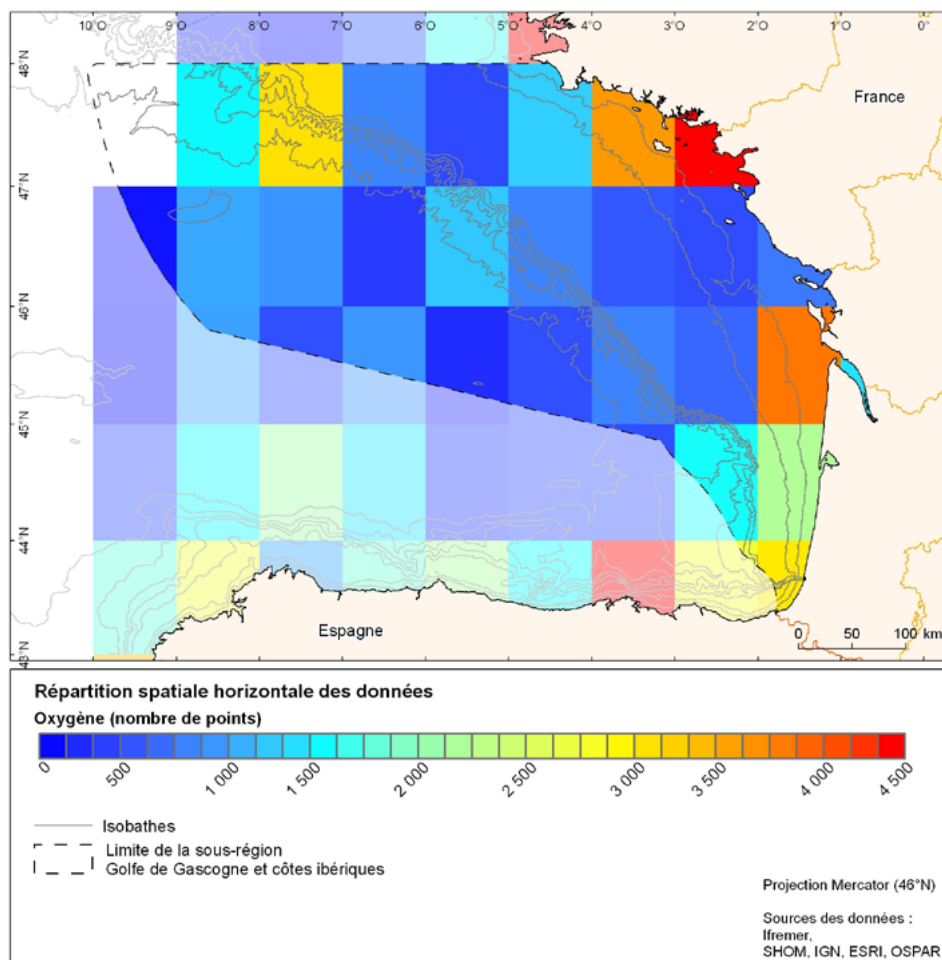


Figure 2 : Répartition spatiale de l'ensemble des données d'oxygène intégrées sur la verticale (toutes profondeurs confondues) pour la zone géographique concernée (Sources : Ifremer, SHOM, IGN, ESRI, OSPAR, 2011).

2.2. RÉPARTITION TEMPORELLE

La période d'étude se situe entre 1914 et 2010 (figure 3), la plupart des données étant acquises dans les années 1990, avec un pic en 1998, comme pour l'ensemble des données biologiques dans les bases internationales interrogées.

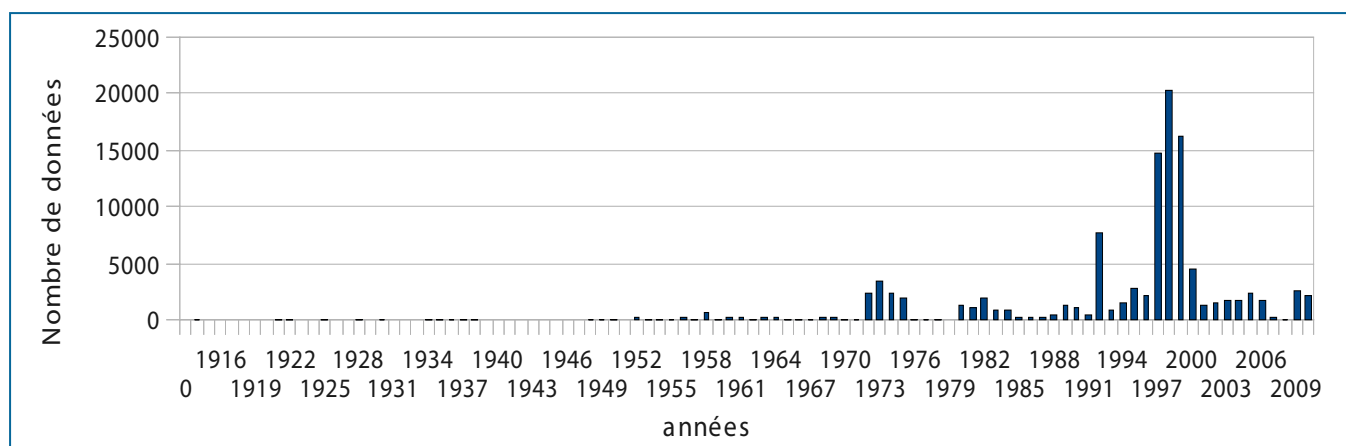


Figure 3 : Répartition annuelle de l'ensemble des données d'oxygène provenant des différentes bases pour l'ensemble des sous-régions marines (Source : Ifremer, 2011).

3. DYNAMIQUE DE L'OXYGÈNE

Le bilan d'oxygène figure parmi les éléments de qualité physico-chimiques retenus pour la classification de l'état écologique des masses d'eaux littorales, dans le cadre de la Directive Cadre sur l'Eau (2000/60/CE). La métrique retenue est le percentile 10, c'est-à-dire la valeur à laquelle 10% des données sont inférieures. Elle se calcule sur des données mensuelles, acquises en été (de juin à septembre) et pendant six ans, au fond et en sub-surface de la colonne d'eau. Les résultats issus du programme de surveillance mis en place dans le cadre de la DCE sont disponibles dans le chapitre du volet pressions/impacts consacré à l'eutrophisation, mais ces données ne renseignent que les masses d'eau côtières.

Les concentrations d'oxygène dissous résultent de processus physiques, chimiques et biologiques bien identifiés : échanges à l'interface air-eau, diffusion et advection, photo-oxydation, oxydation chimique, nitrification, respiration et photosynthèse [2]. La concentration de l'oxygène dans la couche de surface mélangée est ainsi fortement contrôlée par les échanges avec l'atmosphère sous l'effet de la turbulence de surface et de l'état de mer. L'équilibre est atteint à l'échelle de quelques jours ou de la semaine [3] et les concentrations moyennes varient donc en fonction de la température et de la salinité et oscillent autour de la saturation.

4. CONCLUSION

La sous-région golfe de Gascogne est caractérisée par une couche de mélange d'environ 60 m. De manière globale, dans l'ensemble des observations réalisées à des latitudes similaires [4] et dans cette couche [5], une sous-saturation en période hivernale est observée et est associée au mélange vertical. Elle est suivie en été par une sursaturation en surface associée à la production primaire. En-dessous de la couche de mélange, le phénomène de dégradation de la matière particulaire n'est, de manière générale, pas suffisant pour provoquer des hypoxies sévères à l'échelle du plateau continental car les concentrations relevées dans les eaux profondes varient entre 100 et 250 $\mu\text{mol}\cdot\text{l}^{-1}$ [6] [7] [8]. Des interactions avec la biologie existent cependant, même si les concentrations en oxygène ne sont pas létales [9] [10].

Toutefois, au sein de certaines zones présentant des conditions hydrodynamiques particulières (courants de marée et circulation résiduelle faible, stratification élevée) et où une production phytoplanctonique importante a lieu, des hypoxies voire des périodes d'anoxies, encore appelées crises dystrophiques, peuvent se produire. La baie de Vilaine est un site connu pour développer ces crises dystrophiques à l'occasion de conditions météorologiques particulières entraînant un faible mélange vertical [11] [12] [13] [14]. Ce site fait donc l'objet depuis 2008 d'une surveillance haute fréquence (<1 h) à l'aide de la bouée MOLIT (OCO). Cette surveillance a mis en évidence la récurrence des phénomènes hypoxiques estivaux.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- [1] www.ices.dk
- [2] Gray J.S., Shiu-Sun Wu R., Or Y.Y., 2002. Effects of hypoxia and organic enrichment on the coastal marine environment. *Mar Ecol Prog Ser* (238), 249 – 279.
- [3] Broecker W.S., Peng T.S., 1982. *Tracers in the Sea*. Lamont-Doherty Geological Observatory. Palisades, New York, 690 pp.
- [4] Redfield A.C., Ketchum B.H., Richards F.A., 1963. The influences of organisms on the composition of seawater. In : Hill, M.N. (Ed.), *The Sea*, vol. 2. Wiley, New York, pp. 26-77.
- [5] Serret P., Fernandez E., Sostres J.A., Anadon R., 1999. Seasonal compensation of microbial production and respiration in a temperate sea. *Marine Ecology Progress Series* 187, 43-57.
- [6] Mouret A., Anschutz P., Chaillou G., Hyacinthe C., Deborde J., Etcheber H., Jouanneau J.-M. Lecroart P. et Grémare A., 2010. Oxygen and organic carbon fluxes in the sediment of the Bay of Biscay. *Deep-Sea Research Part I* 57(4), 528-540.
- [7] Anschutz P., Chaillou G., 2009. Deposition and fate of reactive Fe, Mn, P, and C in suspended particulate matter in the Bay of Biscay. *Continental Shelf Research* 29 (2009), 1038 – 1043.
- [8] Suykens K., Schmidt S., Delille B., Harlay J., Chou L., De Bodt C., Fagel N., Borges A.V., 2011. Benthic remineralization in the northwest European continental margin (northern Bay of Biscay). *Continental Shelf Research*, 31, 644-658.
- [9] Couturier C.S., Nonnotte L., Nonnotte G., Claireaux G., 2008. Interaction between exopolysaccharide and oxygenation levels on habitat selection in the sole *Solea solea* (L.) *Journal of Fish Biology* 73 (1), 186 – 195.
- [10] Domenici P., Claireaux G., McKenzie D.J., 2007. Environmental constraints upon locomotion and predator-prey interactions in aquatic organisms: an introduction. *Philos. Trans. R. Soc. Lond., Ser. B: Biol. Sci.*, 362 (1487) : 1929-1936.
- [11] Merceron M., 1988. Baie de Vilaine : juillet 1982. Mortalité massive de poissons. L'analyse des causes et des mécanismes du phénomène, les propositions d'action. *Equinoxe* 21, 4-9.
- [12] Chapelle A., 1991. Modélisation d'un écosystème marin côtier soumis à l'eutrophisation : la baie de Vilaine (sud Bretagne). Étude du phytoplancton et du bilan en oxygène. Thèse de l'université Paris VI, 201 pp.
- [13] Chapelle A., Lazure P. et Ménesguen A., 1994. Modelling Eutrophication Events in a Coastal Ecosystem. Sensitivity Analysis. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 39, 529-548.
- [14] Rossignol-Strick M., 1985. A marine anoxic event on the Brittany coast, 1982. *Journal of Coastal Research*, 1 (1), 11-20.