

Le Prix La Recherche 2014, du mensuel La Recherche, catégorie "Coup de cœur", a été attribué à Stéphanie Escoffier, chercheur CNRS au Centre de Physique des Particules de Marseille (CPPM – UMR 7346 AMU – CNRS/IN2P3) et à Christian Tamburini, chercheur CNRS à l'Institut Méditerranéen d'Océanologie (MIO – UMR 7294 AMU – CNRS – IRD - UTLN) pour leurs travaux révélant des événements exceptionnels de fortes activités de bioluminescence (détectées par le télescope ANTARES) liées à la formation de masses d'eaux profondes suite à des événements de convection au large du Golfe du Lion¹.

Déployé au large de Toulon, le télescope ANTARES est dédié à la détection du passage des neutrinos cosmiques de très haute énergie. Ces particules interagissent peu avec la matière. Néanmoins, lorsque l'une d'entre elles frappe une molécule d'eau, elle peut produire un muon, particule chargée, qui émet des photons lors de son passage. C'est cette radiation que les 900 photomultiplicateurs d'ANTARES sont chargés d'observer à 2 400 mètres de profondeur.

En 2009 et 2010, le télescope sous-marin ANTARES observait que la bioluminescence due aux organismes abyssaux avait brusquement augmenté. Le bruit de fond lumineux mesuré par le détecteur, généralement compris entre 40 et 100 kHz, est soudain passé à 9 000 kHz. Ce pic de bioluminescence coïnciderait avec une augmentation de la température de l'eau et de la salinité. Ceci a permis aux chercheurs de faire le lien entre la bioluminescence et les mouvements de convection ayant lieu dans le Golfe du Lion.

Des travaux réalisés par une équipe coordonnée par Christian Tamburini et Stéphanie Escoffier et publiés le 10 juillet 2010 dans la revue PLoS ONE ont mis en lumière le lien inattendu entre une activité biologique, la bioluminescence et le mouvement de masses d'eau en milieu profond. En effet, les mouvements de convection dans le Golfe du Lion apportent aux eaux profondes, de l'oxygène et des nutriments qui accélèrent l'activité biologique de ce milieu profond.

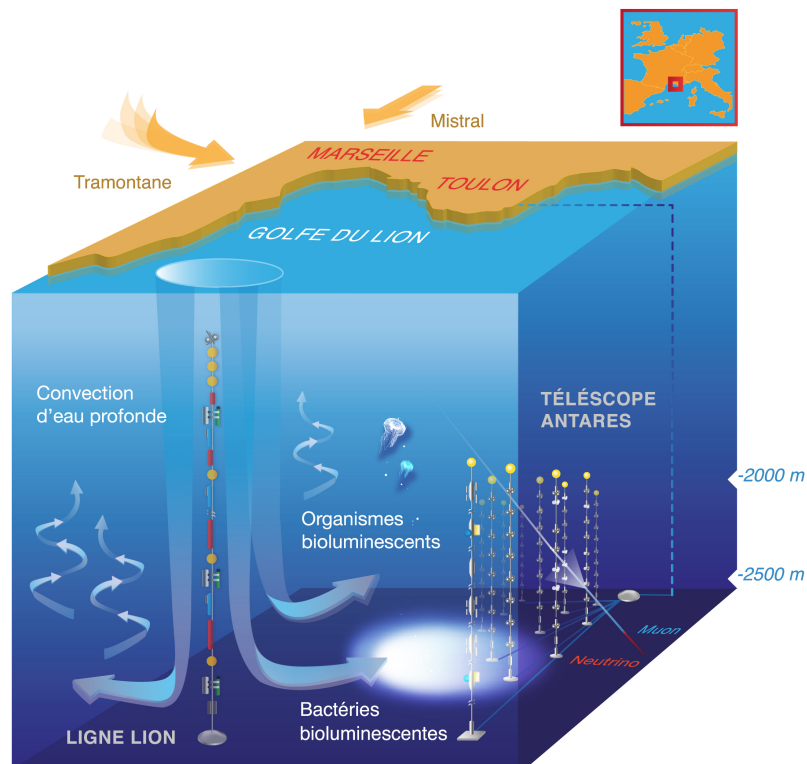
En milieu marin profond, 90% des organismes seraient capables d'émettre de la lumière, qui intervient dans de nombreuses interactions écologiques comme l'attraction des proies ou les comportements liés à la reproduction. Les bactéries des abysses, qu'elles soient libres, en symbiose avec des animaux ou bien attachées à des particules en suspension, sont capables d'émettre de la lumière en continu et sont adaptées à leur environnement comme l'ont démontré Séverine Martini et Christian Tamburini dans un autre article publié le 20 juin 2013².

¹ Tamburini C, Canals M, Durieu de Madron X, Houpert L, Lefèvre D, Martini S, D'Ortenzio F, Robert A, Testor P, Aguilar JA, Samarai I Al, Albert A, André M, Anghinolfi M, Anton G, Anvar S, Ardid M, Assis Jesus AC, Astraatmadja T, Aubert JJ, Baret B, Basa S, Bertin V, Biagi S, Bigongiari C, Bogazzi C, Bou-Cabo M, Bouhou B, Bouwhuis MC, Brunner J, Busto J, Camarena F, Capone A, Cârloganu C, Carminati G, Carr J, Cecchini S, Charvis P, Chiarusi T, Circella M, Coniglione R, Costantini H, Coyle P, Curtil C, Decowski MP, Dekeyser I, Deschamps A, Donzaud C, Dornic D, Dorosti HQ, Drouhin D, Eberl T, Emanuele U, Ernenwein JP, Escoffier S et al.(2013) Deep-sea bioluminescence blooms after dense water formation at the ocean surface. PLoS One 8:e67523

² Martini S, Ali B Al, Garel M, Nerini D, Grossi V, Pacton M, Casalot L, Cuny P, Tamburini C (2013) Effects of hydrostatic pressure on growth and luminescence of a moderately-piezophilic luminous bacteria *Photobacterium phosphoreum* ANT-2200. PLoS One 8:e66580

Lors des hivers particulièrement froids et secs, la température des eaux superficielles du Golfe du Lion chute tandis que leur salinité augmente du fait de l'évaporation. Résultat, ces masses d'eau deviennent plus lourdes que celles qui les soutiennent et coulent. Or, les eaux superficielles sont riches en oxygène, en carbone et énergie. En s'enfonçant, elles apportent aux eaux profondes des ressources permettant à l'activité biologique de s'intensifier. C'est ce pic d'intensité de l'activité biologique qu'ANTARES a observé de façon inattendue.

Les chercheurs estiment que la mesure de la bioluminescence telle que mesurée par le télescope ANTARES peut servir de "proxy biologique" des eaux profondes en Méditerranée Nord Occidentale. Elle permettrait de mieux comprendre l'impact sur la vie des mouvements des masses d'eau et la circulation océanique. Ceci est d'autant plus important que des phénomènes tels que les convections d'eau profonde devraient diminuer notablement au cours de ce siècle du fait du réchauffement climatique. Cette diminution aura des conséquences importantes sur les écosystèmes profonds, qui se verront privés de cet apport en nutriments et oxygène. Outre les bactéries bioluminescentes, les chercheurs entendent désormais déterminer les autres organismes bioluminescents responsables de la lumière observée par ANTARES encore non identifiés, et développer une instrumentation permettant de mesurer la bioluminescence en continu et de façon autonome dans d'autres contrées océaniques.



Conception graphique : Mathilde Destelle