

Première scientifique : nous avons réussi à enregistrer l'activité cardiaque d'un rorqual commun en liberté

11.6.2026 - | Université de Montpellier

Que se passe-t-il dans le cœur d'une baleine lorsqu'elle plonge en apnée ? En août 2025, au cours d'une mission en mer Méditerranée, nous avons pu enregistrer, pour la première fois, l'activité cardiaque d'un rorqual commun, l'un des plus grands animaux de la planète (20 mètres de long, 70 tonnes). Cela a été rendu possible grâce à un nouveau dispositif permettant l'enregistrement d'un électrocardiogramme (ECG), fixé sur son dos à l'aide de ventouses.

Aurélie Célérrier, *Université de Montpellier; Centre national de la recherche scientifique (CNRS)*;
Angelo Torrente, *Université de Montpellier; Centre national de la recherche scientifique (CNRS)* et
Bertrand Bouchard, *Université de Montpellier; Centre national de la recherche scientifique (CNRS)*

Les premières analyses de cet ECG de cinq heures révèlent que la fréquence cardiaque de ce géant des mers peut ralentir jusqu'à 5 battements par minute (bpm) en profondeur, et culminer à 25 bpm lors des phases de respiration en surface. Ces variations extrêmes leur permettent d'économiser l'oxygène lors des plongées, ce qui en fait l'un des champions de l'apnée (jusqu'à vingt minutes). Cette avancée ouvre d'immenses perspectives pour étudier la physiologie des cétacés et contribuer à les protéger face aux perturbations humaines.

Il en aura fallu de la ténacité, de l'astuce et du travail acharné pour aboutir à cette avancée méthodologique majeure ! Et, comme souvent en sciences, ces découvertes sont issues de chemins de traverse. Au départ, nos travaux portaient sur l'étude de la communication chimique chez les cétacés.

En effet, s'il est admis que ces mammifères marins sont des êtres essentiellement acoustiques, utilisant les sons pour percevoir leur monde, leur usage des autres sens demeure largement mystérieux. Nous cherchons donc à savoir si les dauphins et les baleines perçoivent et utilisent les odeurs et les goûts (dans l'air ou dans l'eau) pour trouver leur nourriture ou interagir avec leurs congénères. <https://www.youtube.com/embed/arpvNvtKzNQ?wmode=transparent&start=1> Quand le rorqual équipé de la balise croise un de ses congénères.

Pour explorer cette question fondamentale, notre équipe recueille principalement des données comportementales et acoustiques qui permettent de décrire comment ces animaux réagissent en présence de stimuli olfactifs ou gustatifs. Modifient-ils leur trajectoire ? Se rapprochent-ils de la source odorante ? Plongent-ils dessous ? Émettent-ils des sons particuliers ? Parfois, ces réponses sont si discrètes et subtiles qu'elles échappent à nos observations. Ainsi, des odeurs ou des goûts pourraient tout à fait être perçus sans pour autant que l'animal ne manifeste un comportement ostensible et mesurable...

C'est pourquoi, depuis quelques années, nous rêvions d'un dispositif permettant d'explorer aussi leurs réponses physiologiques et notamment leur activité cardiaque, pour compléter nos mesures. Mais comment capter le signal électrique émis par le cœur d'une baleine, capable de plonger jusqu'à 500 mètres sous la surface ?

Une rencontre et le projet prend vie

La solution va prendre forme grâce à une collaboration avec Angelo Torrente (coauteur de l'article), chercheur CNRS, spécialiste de l'activité cardiaque à l'Institut de génomique fonctionnelle (IGF) de Montpellier. Depuis des années, il étudie le fonctionnement du cœur chez différents animaux de laboratoire, du poisson-zèbre à la souris.

C'est au cours d'une conférence scientifique, en avril 2021, qu'il découvre nos travaux et notre souhait d'ajouter des indices cardiaques à nos données. Les événements s'enchaînent alors : il nous écrit, son mail disparaît, englouti dans les spams, mais il est tenace, il nous relance et finalement on se rencontre ! Débordants d'enthousiasme et d'idées, on décide de réunir nos compétences pour atteindre un objectif commun : enregistrer les battements du cœur des cétacés.

Plus facile à imaginer qu'à faire ! Au total, il faudra près de quatre ans de méticuleuses mises au point méthodologiques pour parvenir à nos fins... Nous avons mené les premiers essais sur des dauphins, des orques et des bélugas hébergés dans différents parcs zoologiques, entraînés à rester immobiles lors de protocoles médicaux.

On essaie, on échoue, on tâtonne... Chaque nouvelle tentative nous pousse à plus d'inventivité, et Angelo développe patiemment de nouvelles compétences originales : sculpteur de silicone et soudeur d'électrodes. Après deux premières années d'efforts, un dispositif d'enregistrement d'électrocardiogramme (ECG) non invasif est enfin fonctionnel et fiable. Il permet d'enregistrer avec une précision quasi médicale l'activité cardiaque des cétacés en conditions contrôlées en parcs zoologiques, et de vérifier que cette activité varie selon le contexte. Par exemple, elle ralentit pendant les périodes d'apnée ou quand ils reçoivent une récompense alimentaire.

C'est une avancée importante, mais reste à franchir le pas décisif : adapter ce système aux contraintes bien plus importantes et imprévisibles du travail en mer, sur des grands cétacés sauvages évoluant dans leur milieu naturel. Car mesurer les changements de fréquence cardiaque pourrait permettre de mieux comprendre comment ces espèces emblématiques, pour la plupart menacées, perçoivent leur environnement de plus en plus perturbé par les activités humaines.

Le difficile passage au milieu naturel

Nous décidons alors d'intégrer notre capteur cardiaque dans une balise multicapteurs déjà utilisée pour étudier les grands cétacés, et capable d'enregistrer simultanément les mouvements en 3D, la profondeur, les sons et la vidéo. Plusieurs missions sont alors programmées, avec différents partenaires scientifiques compétents et enthousiastes, à Madagascar et à Maui pour étudier les baleines à bosse en période de reproduction. Lors de ces missions, nous rencontrons de nouveaux écueils : conditions météo défavorables, animaux peu visibles et fuyants, problèmes techniques inattendus.

À cela s'ajoute la difficulté de retrouver nos précieuses balises ECG après leur détachement, avec le risque de les perdre avant même de pouvoir accéder aux données enregistrées... Cette mésaventure se produira d'ailleurs à deux reprises à cause de la pression extrême exercée à grande profondeur. Pendant près d'un an, les enregistrements que nous obtenons ne révèlent aucun signal d'ECG exploitable. Notre moral est parfois mis à rude épreuve... mais on persiste !

C'est ainsi qu'en août 2025, nous embarquons à bord du *Blue Panda*, le navire du Fonds mondial pour la nature (WWF), pour une mission au large des côtes du Var consacrée aux rorquals communs de Méditerranée. Un matin, depuis le zodiac et à l'aide d'une perche de 6 mètres, nous parvenons à

ventouser notre balise de dernière génération sur le dos d'une femelle d'environ 16 mètres. Grâce au signal qu'il émet en surface, nous localisons puis récupérons notre précieux dispositif, flottant après son détachement, le jour même peu avant la tombée de la nuit.

Le téléchargement interminable des données, suivi par Angelo jusque tard dans la nuit, s'achève enfin et révèle... un signal ECG d'une durée de cinq heures, parfaitement exploitable ! Il est 4 heures du matin, mais Angelo n'hésite pas à tous nous réveiller pour partager la joie de découvrir ces images inédites reflétant les palpitations du cœur de la baleine.

Dans les semaines qui suivent, en explorant chaque seconde de cet ECG, nous décrivons toutes les variations du rythme cardiaque de cette baleine. Nous les croisons ensuite avec les données de la balise multicapteurs pour relier ces changements aux différentes phases de plongée. Nos analyses révèlent une bradycardie extrême dès la descente, le cœur passant de 25 à moins de 5 battements par minute entre la surface et 40 mètres de profondeur. À l'inverse, une tachycardie (augmentation du rythme, jusqu'à 25 battements par minute) s'observe lors des efforts locomoteurs, mais aussi lors d'interactions avec d'autres baleines ou d'exposition à des sources de bruit, y compris notre propre zodiac.

Nous réalisons alors que mesurer l'activité cardiaque des grands cétacés pourrait permettre d'aller bien au-delà de la seule description des mécanismes d'adaptation à la plongée. Cette méthode offre un moyen de quantifier plus directement la façon dont ces animaux réagissent à leur environnement, notamment au stress généré par le trafic maritime et le bruit sous-marin. Elle vient ainsi compléter les observations comportementales, parfois difficiles à interpréter, en donnant un accès direct à la physiologie de l'animal et à ses dépenses énergétiques. À terme, suivre le fonctionnement du cœur de ces grands apnéistes peut devenir un outil précieux pour identifier plus objectivement les situations de stress. Nous espérons que cela pourra contribuer à orienter les mesures de protection des cétacés, à l'heure où l'océan se transforme de plus en plus en une dangereuse et assourdissante autoroute.

Ces avancées scientifiques n'auraient pas été possibles sans les précieuses collaborations scientifiques et les appuis logistiques de Denis Ody du WWF, Lars Bedjer du Marine Mammal Research Program de l'Université de Hawaï'i, Simon Benhamou et Marie-Pierre Dubois du CEFÉ-CNRS, Isabelle Charrier et Olivier Adam de l'Institut des neurosciences Paris-Saclay, Yvan Duhamel du Centre Pro3D de l'Université de Montpellier. Nous remercions également toutes les équipes des parcs et des fondations Oceanogràfic (Valence, Espagne) et Loro Parque (Tenerife, Espagne) et de l'association CETAMADA pour leur accueil et leur support technique.

Aurélie Célérier, Enseignante Chercheuse en Biologie du Comportement au CEFÉ, Université de Montpellier; Centre national de la recherche scientifique (CNRS); Angelo Torrente, Chargé de recherche CNRS en Physiologie Cardiaque à l'IGF, Université de Montpellier; Centre national de la recherche scientifique (CNRS) et Bertrand Bouchard, Vétérinaire et Chercheur en Physiologie et Écologie des cétacés, Université de Montpellier; Centre national de la recherche scientifique (CNRS)

Cet article est republié à partir de The Conversation sous licence Creative Commons. Lire l'article original.

<https://www.umontpellier.fr/articles/premiere-scientifique-nous-avons-reussi-a-enregistrer-lactivite-cardiaque-dun-rorqual-commun-en-liberte>