

Ah là là, les aléas de Wallalis ! Une mission scientifique perturbée par une météo difficile

Wallalis est le nom d'une campagne à la mer qui s'est déroulée dans la zone économique exclusive (ZEE) de Wallis et Futuna. Cette mission de deux semaines sur un navire scientifique avait pour objectif de caractériser l'écosystème pélagique, c'est-à-dire de mieux connaître l'environnement physique, chimique et biologique des eaux du large où évoluent entre autre les oiseaux marins, les thons et autres grands prédateurs marins. Il n'existe pas de pêche hauturière à Wallis et Futuna mais le territoire aimerait connaître les ressources potentielles de ses eaux qui n'ont quasiment pas été explorées jusqu'à présent.



Figure 1. NO Alis secoué par le mauvais temps au quai principal de l'île de Wallis. Image : Gildas Roudaut

Un plan ambitieux pour explorer une zone encore inconnue

La Communauté du Pacifique (CPS) et l'IRD (Institut de Recherche pour le Développement) ont donc proposé de réaliser une campagne à la mer pour acquérir des connaissances sur le micronecton, ces petits poissons, calamars et crustacés que consomment les grands prédateurs marins. Un dossier de demande de mise à disposition du navire de recherche *Alis* a été déposé en 2016 auprès de la flotte océanographique française et, après acceptation, la mission a été programmée en juillet 2018.

Il est difficile d'obtenir du temps bateau, l'équipe de recherche – composée de six scientifiques spécialisés en acoustique, micronecton, chimie, phytoplancton et électronique – a donc élaboré un programme ambitieux pour optimiser ces deux

semaines. En l'absence de données existantes sur le micronecton dans cette zone, l'objectif était d'explorer la zone économique du nord au sud et d'est en ouest pour établir une cartographie du micronecton, de sa diversité et de sa quantité. Nous avons voulu explorer à la fois la partie nord de la ZEE au niveau de la plaque tectonique Pacifique qui est caractérisée par de grandes profondeurs et la partie sud de la zone au niveau de la plaque australienne qui est moins profonde. Nous avons également voulu explorer des zones de très grands fonds comme les fosses, ainsi que des monts sous-marins qui peuvent induire une forte biodiversité et richesse biologique. Ainsi nous avons identifié 19 stations d'échantillonnage d'intérêt au large des îles de Wallis et Futuna. A chaque station il était prévu de réaliser des mesures de physiques (température, courants...), de chimie (nitrates, phosphates...) et de biologie (phytoplancton, zooplancton et micronecton) avec l'aide des marins qui mettent les instruments à l'eau.

La météo 'seul maître à bord'

Cependant, il nous a fallu bien vite revoir notre ambition à la baisse. En effet, malgré la mise à disposition d'un navire de recherche, d'équipements onéreux, de la dernière technologie disponible en matière d'acoustique et de la participation de spécialistes et de marins aguerris, la météo a décidé de rendre la partie très compliquée. Avec des vents moyens de 30 nœuds et des rafales à 40 nœuds pendant les 4 premiers jours, le pilote ne nous a pas autorisé à sortir du lagon de Wallis. La passe est très étroite et un pétrolier qui espérait entrer dans le lagon pour livrer sa cargaison a dû attendre pendant plusieurs jours à l'extérieur. Son équipage nous a plus tard confirmé avoir eu à faire face à des creux de 3 à 4 mètres. Ainsi, après trois jours passés le long du quai de Mata'Utu avec le vent et la houle de travers qui drossaient le bateau contre le quai, le commandant a décidé de quitter le quai car il craignait que les coups subis par le bateau frappant les pare-battages finissent par endommager le navire. Nous sommes alors partis nous installer sur un mouillage à l'abri d'un îlot dans le lagon où nous avons passé deux jours supplémentaires avant que le vent ne baisse suffisamment pour nous autoriser à sortir. Ces deux jours ont été mis à profit pour installer tout le matériel de la campagne et notamment de nouveaux engins acoustiques, dont un sondeur de surface. Quand nous avons enfin pu quitter le lagon, nous avons tenté de rejoindre les points d'échantillonnage prévus. Malheureusement, avec des vents moyens de 25 nœuds et une houle forte, nous avons été très fréquemment contraints de revenir sous le vent des îles pour trouver des eaux un peu plus calmes et pour pouvoir travailler en sécurité à la fois pour les marins et les scientifiques, mais aussi pour les instruments. Le plan d'échantillonnage final est donc très réduit par rapport aux ambitions initiales avec seulement 4 stations effectuées au large sur des points initialement prévus et 6 stations réalisées sous le vent des îles très proche de la côte, soit un total de 10 stations sur les 19 prévues initialement.

De nouveaux instruments mis en œuvre

Cette campagne a été l'occasion de mettre en œuvre deux nouveaux instruments acoustiques : un échosondeur autonome à large bande et un échosondeur de surface. Au cours de nos campagnes nous utilisons plusieurs échosondeurs dont l'objectif est d'évaluer les quantités de zooplancton et de micronecton et de caractériser leurs distributions spatiales horizontale et verticale. L'*Alis* est équipé d'un échosondeur SIMRAD EK60 mono-faisceau à 4 fréquences (38, 70, 120 et 200 kHz) qui est situé sous la coque et qui va recevoir les échos des organismes situés entre environ 10 et 120 m de profondeur pour le transducteur de 200kHz, et jusqu'à 200 m pour celui de 120kHz, 450 m pour celui de 70 kHz, et 800 m pour celui de 38kHz. Le signal revenant des plus grandes profondeurs est moins précis que le signal provenant d'organismes plus près du bateau, et au-delà de 450 m de profondeur nous n'avons la réponse que sur une seule fréquence. Pour transformer le signal acoustique en information permettant d'identifier les groupes d'organismes (gélatineux, poissons...) il faut le signal acoustique de deux fréquences différentes au moins, trois fréquences donnant un résultat optimum.

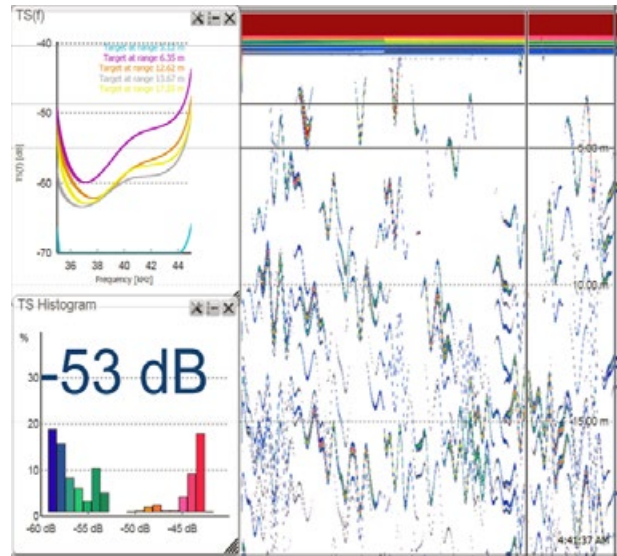


Figure 2. Echogramme à 38 kHz du sondeur large bande montrant des cibles individuelles à 500–520 m de profondeur. L'analyse des réponses en fréquence de chaque cible devrait permettre de les classifier et de comparer les résultats avec les contenus des chaluts associés.

Le premier instrument testé était le WBAT (WideBand Autonomous Transceiver), un sondeur à large bande autour de deux fréquences (38 et 120 kHz). Il s'agit d'un instrument autonome que l'on peut descendre à grande profondeur ; pendant notre mission nous l'avons descendu à 500 mètres de profondeur. Descendu dans la couche de micronecton que l'on veut observer, les organismes sont au plus près du sondeur, contrairement au sondeur de coque, et il permet donc d'observer des signaux individuels, c'est-à-dire que l'on peut visualiser les poissons un par un pour les compter. Par ailleurs, comme cet engin est descendu dans la couche d'intérêt, nous avons accès au signal acoustique de chacune des cibles sur deux fréquences ce qui est impossible avec l'échosondeur de coque. Nous avons pu mettre le WBAT à l'eau à cinq reprises dans des couches de micronecton que nous avions au préalable échantillonnées avec le chalut. Il nous faudra plusieurs mois pour analyser ces données qui sont prometteuses.

Nous avons également voulu tester un échosondeur de surface pour observer les organismes dans les 10 premiers mètres sous la surface. Nous sommes particulièrement intéressés par cette couche d'eau non observée par le sondeur de coque car de nombreux prédateurs pélagiques mangent directement sous la surface comme le mahi mahi, certains oiseaux marins et les thons. L'objectif était par exemple de voir le signal acoustique des poissons volants qui restent majoritairement dans cette couche de surface. Observer les 10 premiers mètres n'est pas simple et il a fallu faire des aménagements spécifiques en installant une perche amovible sur le côté du bateau. Un support a été spécifiquement construit pour la base du sondeur de surface (SIMRAD EK60 monofaisceau 120 kHz) afin de pouvoir l'installer à l'extrémité de la perche. Il nous a fallu attendre d'être au mouillage, à l'abri du mauvais temps, pour finaliser l'installation du sondeur et réaliser les premiers tests sur cet instrument. Le faisceau du sondeur regarde légèrement vers le



Figure 3. Un échosondeur de surface est installé sur le côté du NO *Alis* pour observer les organismes dans la première tranche de 10 m sous la surface. Images: Valérie Allain

haut et sur le côté du bateau pour éviter les bulles créées par les turbulences lorsque le bateau avance. Cependant si le roulis est trop fort et que le bateau a de la gêne les vagues à la surface induisent également des bulles qui parasitent le signal. Un traitement informatique permet en partie de se débarrasser de ce signal parasite. Malheureusement avec les mauvaises conditions météo pendant la campagne, la mer était trop agitée et nous n'avons pu abaisser la perche dans l'eau que deux fois, la perche restant relevée pour les autres opérations et la navigation à une vitesse supérieure à 5 nœuds. Les deux essais que nous avons réalisés, dont un autour d'un dispositif de concentration de poissons (DCP), ont peu de chance d'être concluants car le signal était très 'bruité'. Les données seront tout de même analysées pour améliorer le système avant une future utilisation.

Partager notre travail avec les élèves

Un autre point fort de cette mission est le travail de sensibilisation effectué auprès des élèves de collège et de lycée de Wallis et de Futuna. Avec l'aide des personnels du Service de la pêche et de gestion des ressources marines, des personnels du Vice-rectorat des îles Wallis et Futuna et des directeurs et professeurs de plusieurs établissements, nous avons pu organiser des visites scolaires.

Nous avons fait une escale à Futuna, pendant la mission, et l'équipe scientifique s'est déplacée au collège de Sisia puisque le bateau était au mouillage et non pas à quai, ne permettant pas aux élèves de monter à bord. Pendant une heure et demie nous



Figure 4. Des lycéens de Wallis embarquent sur le NO *Alis* pour rencontrer les scientifiques et les techniciens et obtenir des explications sur les recherches entreprises dans les eaux entourant leur île. Image: Françoise Lacourt-Millet

avons pu présenter notre travail à une classe de seconde avec des présentations, des vidéos et l'observation de spécimens de micronecton collectés au début de la campagne en mer.

A Wallis, le dernier jour de mission, le bateau étant cette fois à quai, nous avons pu recevoir la visite des élèves de deux classes de terminale scientifique et d'une classe de troisième. La visite était organisée en cinq ateliers tournants tous les quarts d'heure avec des groupes de cinq à six élèves. Un atelier portait sur les instruments physiques et le phytoplancton sur le pont arrière, un atelier sur le micronecton dans le laboratoire humide, un atelier sur l'acoustique dans le PC scientifique, un autre sur l'écosystème pélagique dans le carré, et un dernier en passerelle où le second capitaine et le lieutenant expliquaient le fonctionnement du bateau aux visiteurs.

Les échanges avec les élèves ont été très riches ; ils ont montré beaucoup d'enthousiasme et de curiosité et nous avons peut-être suscité quelques vocations de scientifiques ou de marins. Nous espérons aussi avoir démontré aux jeunes filles que les métiers de la science leur étaient également accessibles puisque parmi notre équipe de six scientifiques, cinq étaient des femmes.

Un bilan scientifique mitigé mais des échanges humains marquants

Evidemment la météo aura eu une influence majeure sur cette campagne et les forts vents et la houle ne nous auront pas permis de faire ce que nous avons prévu. Ce plan de campagne réduit va clairement limiter la portée de nos résultats pour la zone économique de Wallis et Futuna. Cependant, nous avons tout de même pu visiter quatre monts sous-marins dont le Lala Rock qui est proche de Wallis et que nous serons en mesure de bien caractériser avec les données et échantillons recueillis. Il va nous falloir maintenant plusieurs mois pour réaliser le travail de laboratoire et pour analyser toutes les données récoltées. Mais malgré ce maigre bilan scientifique, cette campagne en mer restera un excellent souvenir grâce au chaleureux accueil que nous avons reçu à Wallis et Futuna par les personnels du service de l'environnement et du service de l'agriculture et de la pêche qui nous ont apporté une aide précieuse. Nous avons été très honorés d'être reçu par le roi de Wallis, et de rencontrer des membres de l'assemblée territoriale, le représentant du préfet à Futuna et les personnels de plusieurs institutions. Les étudiants de Futuna et de Wallis ont été très enthousiastes et nous avons apprécié les échanges avec eux. Les médias nous ont également aidé à

diffuser notre message. Enfin, nous tenons particulièrement à remercier l'équipage de l'*Alis* qui a très largement contribué à la bonne ambiance du bord malgré les problèmes météo, et qui a montré beaucoup de compétence, de flexibilité et de bonne humeur. Cette mission a été émaillée de belles et riches rencontres et nous reviendrons avec plaisir pour présenter nos résultats à Wallis et Futuna au cours du premier semestre 2019.

Remerciements

Cette campagne à la mer a été réalisée dans le cadre du projet BIOPELAGOS financé par le programme BEST2.0 de l'Union Européenne et mis en œuvre par la Communauté du Pacifique (CPS) et l'Institut de Recherche pour le Développement (IRD).

Un site Internet et un journal de bord pour en savoir plus sur Wallis et Biopelagos

Journal de bord :
<http://oceanfish.spc.int/en/ofp-section/ema/biological-research/nectalis/488-wallis-journal-a-livre-de-bord>

Site du projet BIOPELAGOS :
<http://oceanfish.spc.int/en/ofpsection/ema/biopelagos>

Pour plus d'informations :

Valérie Allain
Chargée de recherche halieutique principale, CPS
valeriea@spc.int

Aurore Receveur
Doctorante en océanographie
aurorer@spc.int

Christophe Menkes
Chargé de recherche – océanographie physique,
climatologie, IRD
christophe.menkes@ird.fr