



Centre national de la recherche scientifique

Délégation Côte d'Azur

Cahier des Clauses Techniques Particulières

PLACE n° 2026-08

**GÉOAZUR UMR 7329
LOV UMR 7093**

Marché portant sur l'acquisition de 23 capteurs océanographiques, de 4 échantillonneurs passifs de métaux sur mouillage et de 3 échantillonneurs d'ADN environnemental pour le compte de Géoazur et du Laboratoire d'Océanographie de Villefranche (LOV)

Lot n°4 : 3 échantillonneurs ADN environnemental

Version du 25/08/2025

Préambule

Ce marché s'inscrit dans le cadre des activités des laboratoires :

- GEOAZUR à Valbonne Sophia Antipolis. Le laboratoire Géoazur est une Unité Mixte de Recherche pluridisciplinaire, composée de géophysiciens, de géologues, et d'astronomes se fédérant autour de grandes problématiques scientifiques : les aléas et risques naturels (séismes, glissements de terrain, tsunamis, crues) et anthropiques (séismes et vibrations induits par l'homme, pollutions, comportements humains, vulnérabilités des territoires et des structures), la dynamique de la terre et des planètes, les géosciences des environnements marins (de l'innovation numérique et instrumentale aux applications), et la géodésie et métrologie spatiale.
- LOV (laboratoire d'Océanographie de Villefranche) à Villefranche sur mer. Le LOV est une Unité Mixte de Recherche ; elle est pluridisciplinaire composée de biogéochimistes, de physiciens et de biologistes. Les travaux de recherche de l'unité sont consacrés à l'étude de l'océan mondial, de sa réponse et de son rôle dans le changement global, dans le but de prédire son évolution future. Les études sont développées dans les disciplines de l'écologie, de la biologie, de la chimie et biogéochimie et de la physique (optique et hydrodynamique) en couplant les données d'observation in situ et satellitaire, l'expérimentation et la modélisation. Le LOV a une forte expertise pour les observations in situ de l'océan hauturier, notamment dans le cadre de larges campagnes océanographiques.

1. Contexte et destination du besoin

Le contexte scientifique dans lequel s'inscrit le marché est le suivant :

Ces équipements s'inscrivent dans le cadre du projet HARVEST, une bourse ERC SYNERGY financée par l'ERC (European Research Council) de l'Union Européenne. Le projet HARVEST est porté par le CNRS et par l'IRD. Il est mis en œuvre par le CNRS (UMR Géoazur et UMR LOV) et par l'IRD (UMR MARBEC).

Le projet HARVEST étudie comment le fer émis par les volcans sous-marins stimule la croissance du phytoplancton illustrant la dynamique interdisciplinaire entre géophysique, océanographie et climatologie.

Le fer est un élément nutritif essentiel à la vie marine, mais la contribution du fer hydrothermal à la productivité biologique reste encore peu connue. C'est particulièrement vrai pour le volcanisme peu profond dans les océans, susceptible d'influencer directement les eaux de surface. Le projet vise à combler cette lacune en évaluant le rôle du fer issu de sources hydrothermales profondes et peu profondes dans la production primaire des zones océaniques limitées en fer. Pour cela, HARVEST s'appuie sur une approche intégrée, combinant observations de terrain, dispositifs expérimentaux et modélisation numérique avancée.

Les données recueillies, appuyées par des modèles biogéochimiques de nouvelle génération, permettront de simuler le devenir du fer hydrothermal et d'en estimer les effets sur la production primaire et le cycle du carbone à l'échelle régionale et mondiale, aujourd'hui et dans le futur. En révélant l'impact encore méconnu du volcanisme sous-marin sur la fertilisation des océans, HARVEST offrira un nouvel éclairage sur les interactions entre la Terre solide, la dynamique océanique et les écosystèmes marins.

2. Objet du marché

Le présent marché a pour objet l'acquisition de 23 capteurs océanographiques, de 4 échantillonneurs passifs de métaux sur mouillage et de 3 échantillonneurs d'ADN environnemental pour le compte de Géoazur et du LOV.

Le marché est décomposé en 4 lots, selon la répartition suivante :

LOT 1 : 10 capteurs de fer éventuellement portés à 14 ou 17 en fonction de la PSE retenue

LOT 2 : 13 capteurs Conductivity Temperature Depth (CTD)

LOT 3 : 4 échantillonneurs passifs de métaux et mercure

LOT 4 : 3 échantillonneurs ADN environnemental

Le lot n°4 a pour objet l'acquisition de 3 échantillonneurs automatiques d'ADN environnemental (eDNA) en océan ouvert, destiné au LOV, UMR7093 dans le cadre du projet ERC SYNERGY HARVEST.

Les échantillonneurs seront déployés sur des lignes de mouillage fixes dans l'océan ouvert à des profondeurs comprises entre 50 et 200 m. La durée du déploiement est d'une année. Pendant le déploiement jusqu'à 48 échantillons seront collectés et préservés jusqu'au relevage des lignes un an après le déploiement.

Le marché comprend *à minima* les prestations suivantes :

- La livraison des échantillonneurs, des alimentations étanches et des différentes protections du matériel *in situ*
- La démonstration du fonctionnement de la programmation des fonctionnalités
- La formation pour le déploiement en mer
- Une documentation technique détaillée et un manuel d'utilisation

3. Caractéristiques techniques minimales

Les caractéristiques techniques minimales attendues sont les suivantes :

- Installé sur un mouillage, l'instrument doit être le plus compact possible.
- L'échantillonneur doit permettre la filtration d'un volume suffisant d'eau de mer sur des cartouches filtrantes permettant de retenir la fraction particulaire afin d'en analyser le contenu en ADN
- L'échantillonneur doit permettre la préservation de l'ADN de l'échantillon
- L'échantillonneur doit comprendre un système permettant de contrôler le biofouling en nettoyant le système d'injection avant échantillonnage d'un nouvel échantillon, évitant ainsi d'échantillonner le biofouling.
- L'échantillonneur doit être programmable pour moduler éventuellement la fréquence des échantillons et la quantité d'eau de mer filtrée sur la cartouche qui va retenir le matériel à analyser
- L'échantillonneur doit être autonome avec sa propre alimentation dans un caisson étanche, permettant d'échantillonner un cycle annuel

- L'échantillonneur doit pouvoir collecter jusqu'à 48 échantillons pendant la durée du déploiement
- L'échantillonneur doit être robuste et les parties fragiles (tuyaux/réactifs/échantillons) devront être protégées (notamment à cause des attaques de requin possibles dans la zone de déploiement). La dimension totale de l'instrument et des protections ne doit pas dépasser 65 x 40 x 90 cm.
- L'échantillonneur devra pouvoir également être utilisé « sur paillasse » pour collecter des échantillons de surface pendant le transit

Livrables détaillés :

- L'instrument seul
- Une configuration permettant d'échantillonner jusqu'à 48 échantillons
- Protection des différentes parties et alimentation comprenant une trémie de protection des échantillons, un caisson étanche avec l'alimentation pour une année, un cadre pour insérer l'instrument et permettre le déploiement aisé sur une ligne de mouillage.

4. Formation

Une formation utilisateur est prévue au présent lot, les conditions minimales sont les suivantes :

- Démonstration de la programmation
- Démonstration de la récupération des données et formation aux logiciels nécessaires
- Démonstration du changement des poches de réactifs chimiques

5. Essais ou démonstrations

A réception des instruments, leur bon fonctionnement (fonctionnement logiciel et mécanique) sera vérifié avant que l'admission ne soit prononcée.

6. Lieu d'exécution

Le lieu d'exécution des prestations est le suivant :

La livraison et mise en service auront lieu dans les locaux du LOV, Bâtiment Jean-Maetz, Chemin du Lazaret, 06230 Villefranche-sur-Mer.

7. Constatation d'exécution du marché

L'admission sera prononcée suite à la réussite des tests fonctionnels décrits sous le point "Essais ou démonstrations" par la rédaction d'un procès-verbal de réception.

Les opérations de vérifications se réaliseront conformément aux articles 27 à 30 du CCAG-FCS.

8. Documents à fournir par le titulaire

Lors de la livraison, le titulaire devra remettre les documents suivants :

- Fiches techniques détaillées
- Manuels utilisateurs
- Manuel de maintenance des échantillonneurs
- Certificats de conformité
- Rapport de test ou d'étalonnage

Fin du document