

Note d'Opportunité

Groupe Synergie numéro 4 : « Plateforme Technologique Marine »

Instrumentation de navires à l'aide de « Ferry Box » :

les cas du BETICO 2 et du Seabreeze

Document de travail proposé par 4 membres du CMNC :

Ifremer : Romain Le Gendre (océanographe physicien) et Eric Le Tesson (électronique – informatique)

Océan Avenir NC : Lionel Loubersac, Manager du Cluster Maritime de Nouvelle-Calédonie

Direction de la Société SUDILES : Régis Ballu

Direction de la Société YALAPBELEP : Christian Cullell

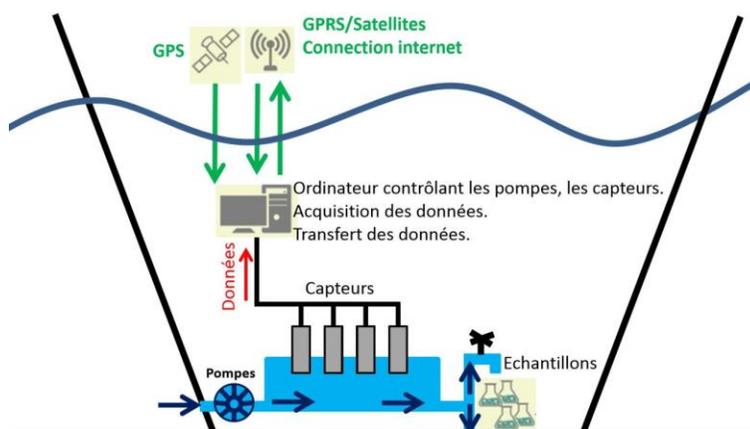
Ifremer est porteur de l'idée d'origine

Océan Avenir est coordinateur de la note

SUDILES et YALAPBELEP soutiennent délibérément le projet

Qu'est-ce qu'une « Ferry Box », à quoi cela sert-il ?

Une « Ferry Box » est un système automatisé d'acquisition de mesures océanographiques installé sur des navires d'opportunité (ferry, cargo, paquebot...) permettant de mesurer de nombreux paramètres en continu le long des routes de ces navires.

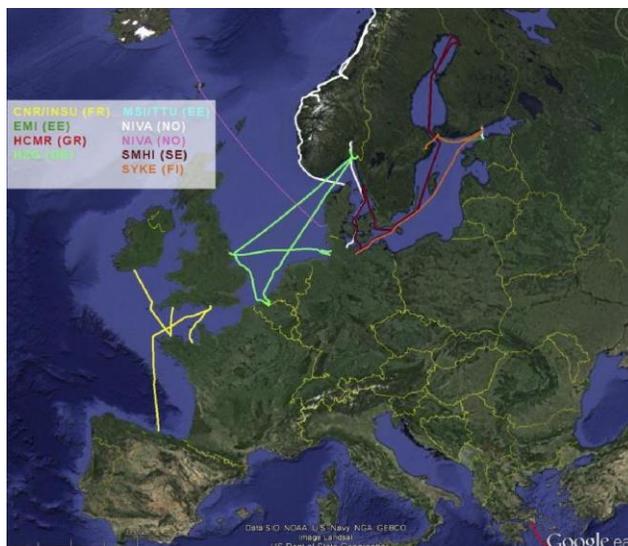


Les intérêts de tels outils sont :

- de pouvoir obtenir des données de surface de l'océan répétées dans le temps sur des routes définies, ce qui offre l'avantage d'obtenir une vision spatialisée de l'évolution des milieux (contrairement aux mesures traditionnelles au point fixe),
- de permettre la détection de changements à court terme (événements ponctuels type crue ou pollution), à moyen terme (saisonnalité ou inter-annualité) et à long terme (changements globaux, réchauffement climatique...),
- d'acquérir des mesures de haute résolution spatiale et temporelle à un faible coût,
- de bénéficier de l'énergie utile fournie par le bateau, à la différence de bouées ou autres systèmes dont l'alimentation en énergie est plus problématique,
- d'être très modulables (ajout de capteurs en fonction des données d'intérêt à collecter), voir en annexe 1 la liste des paramètres possibles,
- de disposer de systèmes d'acquisition avec un faible coût de maintenance (systèmes anti-fouling intégrés) et du transfert de données en quasi temps-réel (une fois le bateau de retour au port) ou le cas échéant en temps réel si nécessaire,
- d'avoir les instruments de mesure placés à l'abri dans le navire et non exposés aux embruns ou autres aléas.

Des outils mûrs

L'utilisation de « Ferry Box » est passée du prototype et du pilote à l'utilisation opérationnelle depuis désormais plusieurs années, notamment en Europe où plusieurs compagnies de ferry ont installé des « Ferry Box » à bord de leurs navires, accompagnées par une large fédération scientifique européenne qui en exploite les données et dont l'Ifremer fait partie.

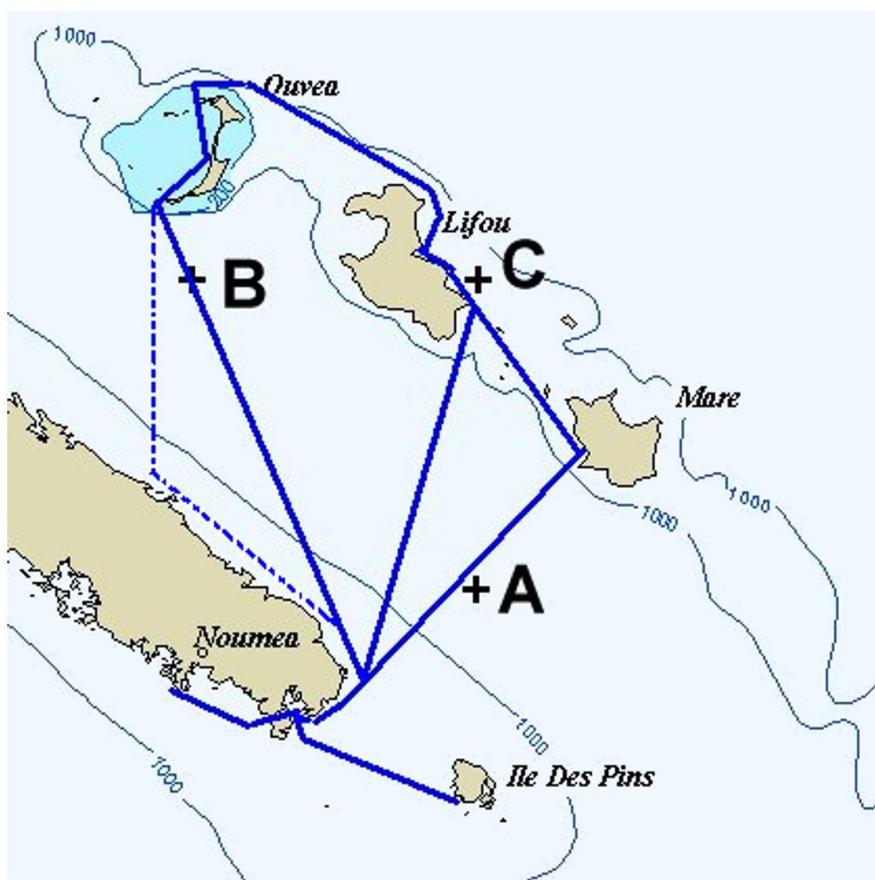


Routes équipées en Europe de l'Ouest (France, Irlande, Gde Bretagne, Espagne), du Nord (Allemagne, Grande Bretagne, Suède, Norvège, Danemark, Finlande) et en Méditerranée (Grèce).

Pourquoi une « Ferry Box » en priorité sur le Bético 2 de Sudiles et le Seabreeze de YalapBelep)

Le Bético 2 possède l'énorme avantage d'établir des routes répétées entre la Grande Terre et les Loyauté qui traversent :

- la zone directement sous influence urbaine de Nouméa,
- le Grand Lagon Sud et l'Île des Pins avec passage au travers de formations coralliennes de tout premier intérêt, à proximité Sud de l'Usine de Vale et avec la traversée d'une zone du Grand Lagon Sud Inscrite au Patrimoine Mondial,
- la traversée du Chenal entre Grande Terre et Loyauté qui appartient au Parc Naturel Marin de la Mer de Corail et est particulièrement mal connue,
- la traversée des eaux territoriales des Loyauté vers Maré, Lifou et (à l'avenir) Ouvéa, y compris le lagon de cette île inscrit au Patrimoine Mondial dont les touchés sont prévus en 2017..



Lignes pratiquées par le Bético 2

Le Seabreeze pour sa part établit des routes répétées entre le Nord de la Grande Terre et les îles Belep qui traversent :

- Une zone du Grand lagon Nord particulièrement méconnue au plan hydrologique,
- Une zone du Grand Lagon Nord Inscrite au Patrimoine Mondial,
- Un espace géographique source de pêche lagonaire et de ressources vivantes exploitables spécifiques (stock de pectinidés...)

L'installation d'une « Ferry Box » sur le Betico 2 et le Seabreeze permettrait, pour le premier d'acquérir des données inédites dans des zones de responsabilité directe des Provinces Sud et Iles comme également du Gouvernement (Parc Naturel Marin de la Mer de Corail) et, pour le second dans des zones de responsabilité de la Province Nord.

Avec ces deux unités et pour un même objectif, le projet proposé se présente donc comme un projet « Pays » susceptible d'intéresser toutes les collectivités territoriales de la Nouvelle-Calédonie.

Paramètres mesurés et intérêts scientifiques

De multiples paramètres peuvent être mesurés à l'aide de ce type d'appareils (voir liste en Annexe 1). Les intérêts scientifiques sont très nombreux et ce type de données pourrait être extrêmement utile à un large éventail de spécialistes locaux.

De manière non exhaustive, on trouve ci-après quelques exemples concrets :

- caractérisation de l'extension spatio-temporelle des panaches de rivières en mer (salinité, turbidité),
- compréhension des processus régissant le fonctionnement thermique du Grand lagon Sud-Ouest (refroidissement par la corne Sud, dont certaines anomalies comme lors de la période janvier-mars 2016, particulièrement chaude et sans vent, peuvent expliquer des phénomènes de type blanchissement des coraux) et des zones traversées par le Betico2,
- meilleure appréhension du déplacement des cétacés (lien avec la production primaire et les caractéristiques des masses d'eau notamment),
- données utilisables pour les spécialistes de l'état de santé du corail (température, pH...),
- données utilisables en complément de celles utiles à la compréhension de la dynamique de stocks exploitables (cas de la pêche des pectens dans le Lagon Nord)
- diagnostic des zones classées au Patrimoine Mondial ou du Parc Marin,
- variabilité des masses d'eau dans le chenal des Loyauté et dans le Grand Lagon Nord,
- suivi des paramètres de base de qualité des eaux dans la zone d'influence anthropisée du Grand Nouméa,
- surveillance "temps réel" de la zone d'influence de l'émissaire de Goro-Nickel (détection rapide de changements environnementaux),

- amélioration des algorithmes de traitement d'images satellite (température, salinité, chlorophylle et couleur de l'eau..., notamment) et utilisation dans la modélisation hydrodynamique ou biogéochimique (assimilation de données ou calibration de paramètres)
- ...

Autres intérêts (exemplarité dans le Pacifique, image de la NC, image de deux entreprises calédoniennes assurant le transport maritime de passagers, sensibilisation du Gd public...)

Parmi les intérêts complémentaires du projet on trouve ce qui suit :

- possibilité, pour des entreprises calédoniennes, notamment membres du CMNC, qui développent de l'innovation en matière de capteurs et d'acquisition de données (L2K Innovation, Pacific Electronique, Creocan NC...) de bénéficier d'un environnement autorisant les tests et mises au point de matériels nouveaux,
- caractère pionnier : il apparaît en effet que ce type de projet serait le premier développé dans un contexte environnemental tropical et notamment en milieu corallien à haute valeur patrimoniale,
- exemplarité du projet et image que la Nouvelle-Calédonie peut tirer de ce type de montage opérationnel qui sont vraisemblablement à forte valeur ajoutée. Ceci l'est d'autant plus dans le contexte régional de milieux insulaires tropicaux et coralliens au sein desquels naviguent plusieurs navires d'opportunité du type de ceux promus par le projet, reliant les archipels entre eux (Navires ravitaillant en fret les Loyauté, minéraliers transbordeurs de minerai entre la côte Est et Nouméa, entre le grand Nord et l'Ouest et Nouméa, ROROs qui touchent Nouméa, paquebots australiens qui nous visitent, ferries à Fidji ou Tonga, Aranui en PF etc...). Cet aspect apparaît significatif dans la mesure où il peut favoriser le montage progressif d'un réseau océanien d'acquisition de données sur navires d'opportunité dont la Nouvelle-Calédonie aurait été pionnière. Une approche des grandes compagnies de Croisière, qui suivent certaines routes fixes et répétitives sur des routes internationales, comme de la CPS peut également avoir du sens.
- sensibilisation du Grand Public. Cet aspect est également important par une bonne communication vers la clientèle des navires d'opportunité cités qui sont des habitants du pays ou des visiteurs extérieurs. On peut en effet imaginer simplement, comme sont affichés dans un avion plusieurs paramètres, que la température de surface de la mer ou tout autre paramètre d'intérêt soit affichée en continu sur un écran à l'intérieur du navire.
- éco-responsabilité : le projet intègre parfaitement cette dimension qui, on le sait est souhaitée par certaines des collectivités qui soutiennent le CMNC, la Province Sud et le Gouvernement notamment.
- Économie de la connaissance avec des navires dont la mission première dans notre cas le transport de passagers qui deviennent vecteur d'une nouvelle fonction : celle « d'aider à savoir » et qui ouvrent des portes originales en matière d'Economie Numérique.

Emplois induits

Le nombre d’emplois induits restera faible mais concernera des profils à haute valeur : profils de scientifique traitant et interprétant les données, profils de techniciens assurant la maintenance des différents instruments, la bancarisation des données...

Le volet formation tant au plan technique (matériel, électronique, données...) que scientifique (interprétation, compréhension des processus...) est non négligeable : stages de techniciens et d’ingénieurs, masters, sujets de doctorat...

En cas d’expérience positive, l’export du savoir-faire vers les autres pays de la Région peut devenir un atout.

Fourchette budgétaire ;

Une première évaluation du budget nécessaire, conditionnée par une évaluation plus précise des données techniques spécifiques du Betico2 qui est un catamaran à Grande Vitesse pour intégration d’une Ferry box – annexe 2 - (positionnement de la prise d’eau, vibrations, espace disponible en fonction de la forme de la coque...) et par la série de capteurs retenus, et par une adaptation des capteurs (vraisemblablement via une Pocketbox - voir annexe 3 -) pour le Seabreeze, offre **une estimation de l’ordre de 35 Millions XFP auxquels on ajoute 10 MXFP pour un CDD de 2 ans assurant la maintenance, la bancarisation des données, le suivi de l’expérience.**

Analyse SWOT :

FORCES	FAIBLESSES
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Intérêt scientifique ✓ Innovation en termes d’adaptabilité technique de solutions sur étagères mais non adaptées aux types de navires calédoniens promus (NGV et petit navire) ✓ Besoins de surveillance environnementale et manque cruel de données ✓ Image « Éco-responsable » et innovante de la NC, <ul style="list-style-type: none"> ✓ Exemplarité ✓ Quelques emplois technologiquement « pointus » (Maintenance des capteurs, gestion des données, valorisation scientifique...) 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Adaptation technique dans un catamaran à Grande Vitesse ✓ Nombre d’emplois induits réduit

<ul style="list-style-type: none"> ✓ Coût Faible et matériels éprouvés, <ul style="list-style-type: none"> ✓ Intérêt du Grand Public ✓ Traverse 4 zones géographiques de responsabilité provinciale (Sud, Nord et Iles) et gouvernementale (ZEE) 	
OPPORTUNITES	RISQUES
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Patrimoine inscrit ✓ Parc Marin de la Mer de Corail, ✓ Grandes questions sur le changement climatique, l'acidification, <ul style="list-style-type: none"> ✓ Ouvrir la voie de navires « intelligents » avec extension géographique ultérieure vers Minéraliers, autres navires calédoniens, paquebots, Roros... ✓ Facteur de Coopération Régionale 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Etre une machine d'acquisition de données qui ne verrait pas suffisamment d'utilisateurs se déclarer d'où l'intérêt majeur d'un soutien des opérateurs scientifiques et privés, implantés en NC, à ce projet.

Remarques :

Le projet se limite, pour le moment, à une instrumentation de deux navires par des systèmes de type ferry box.

Les réflexions du groupe Synergie « Plateforme Technologique » du CMNC se dirigent vers d'autres instrumentations possibles, complétant ainsi la notion de « navires intelligents » promue par le projet. Ces instrumentations pourraient concerner :

- L'implantation d'une station météo mobile
- L'utilisation du radar du navire comme « radar à vagues », caractérisant les états de mer
- ...

Cette note a été établie par l'association de 4 membres du Cluster Maritime Nouvelle-Calédonie cités en début de texte qui promeuvent ce type de projet en Nouvelle-Calédonie : Ifremer - Océan Avenir NC – SUDILES – YALAPBELEP et est très susceptible de s'ouvrir à d'autres partenaires.

Cette note d'opportunité doit pouvoir motiver les membres complémentaires actifs (L2K Innovation, Pacific-Electronique, Biocenose Marine, AEL, DEXEN, SQUALE, CREOCEAN...), des associés (ADECAL/Incubateur, IRD, DAM, AFD...) ou encore observateurs du CMNC (WWF, PEW) dont plusieurs sont déjà membres du Groupe Synergie concernés et porteurs de valeur ajoutée, mais aussi intéresser des non membres :

Météo France, UNC, OBLIC...

Pour les soutiens institutionnels au projet il s'agira de se rapprocher de :

- la Province Sud,
- la Province Iles,
- la province Nord
- le Gouvernement (DAM – Parc Naturel Marin et conseillers du Président du Gouvernement)

et au delà :

- Promosud,
- la Sodil,
- Nord Avenir,
- la CPS

pour la valorisation du projet et l'utilisation complémentaire des données :

- Cluster Numérique et lien intercluster
- l'Aquarium des Lagons
- le Conservatoire d'Espaces Naturels et l'Ifrecor (patrimoine Mondial, suivi coraux)
- l'Opération Cétacés
- ...

pour intéresser un financement européen et la démultiplication du projet :

- la Délégation des experts actuels du volet « changement climatique » du 11^{ème} FED

et :

- d'autres à identifier... « Club d'Investisseurs »

Ifremer porteur du projet et Ocean Avenir coordinateur du dossier assureront les interfaces techniques avec le constructeur de Ferry Box et les ingénieurs et techniciens de Sudiles et Yalapbelep, avec les utilisateurs scientifiques, avec ceux de type bureau d'étude en environnement susceptibles d'apporter de la valeur ajoutée et avec les institutionnels et autres financeurs...

Annexe 1 : Tableau des paramètres mesurés par la « Ferry Box » du fournisseur 4H

	Range	Accuracy
Conductivity	0 ... 70 mS/cm	0.003 mS/cm
Temperature	-3 ... 35 °C	0.002 °C
Salinity	2 ... 42 PSU	0.005 PSU
Oxygen conc.	0 ... 500 µmol/l	8 µmol/l
Oxygen sat.	0 ... 120%	0.4%
Total chlorophyll	0 ... 200 µg Chl-a/l	0.01 µg Chl-a/l
<i>green algae</i>	0 ... 200 µg Chl-a/l	0.01 µg Chl-a/l
<i>cyanobacteria</i>	0 ... 200 µg Chl-a/l	0.01 µg Chl-a/l
<i>diatoms</i>	0 ... 200 µg Chl-a/l	0.01 µg Chl-a/l
<i>dinoflagelates</i>	0 ... 200 µg Chl-a/l	0.01 µg Chl-a/l
<i>yellow substances</i>	0 ... 200 µg/l	0.01 µg/l
<i>cryptophytes</i>	0 ... 200 µg Chl-a/l	0.01 µg Chl-a/l
Turbidity	0 ... 750 NTU	0.2 NTU
pH	0 ... 14	0.1
Intake temperature	-3 ... 35 °C	0.001 °C

Accessories

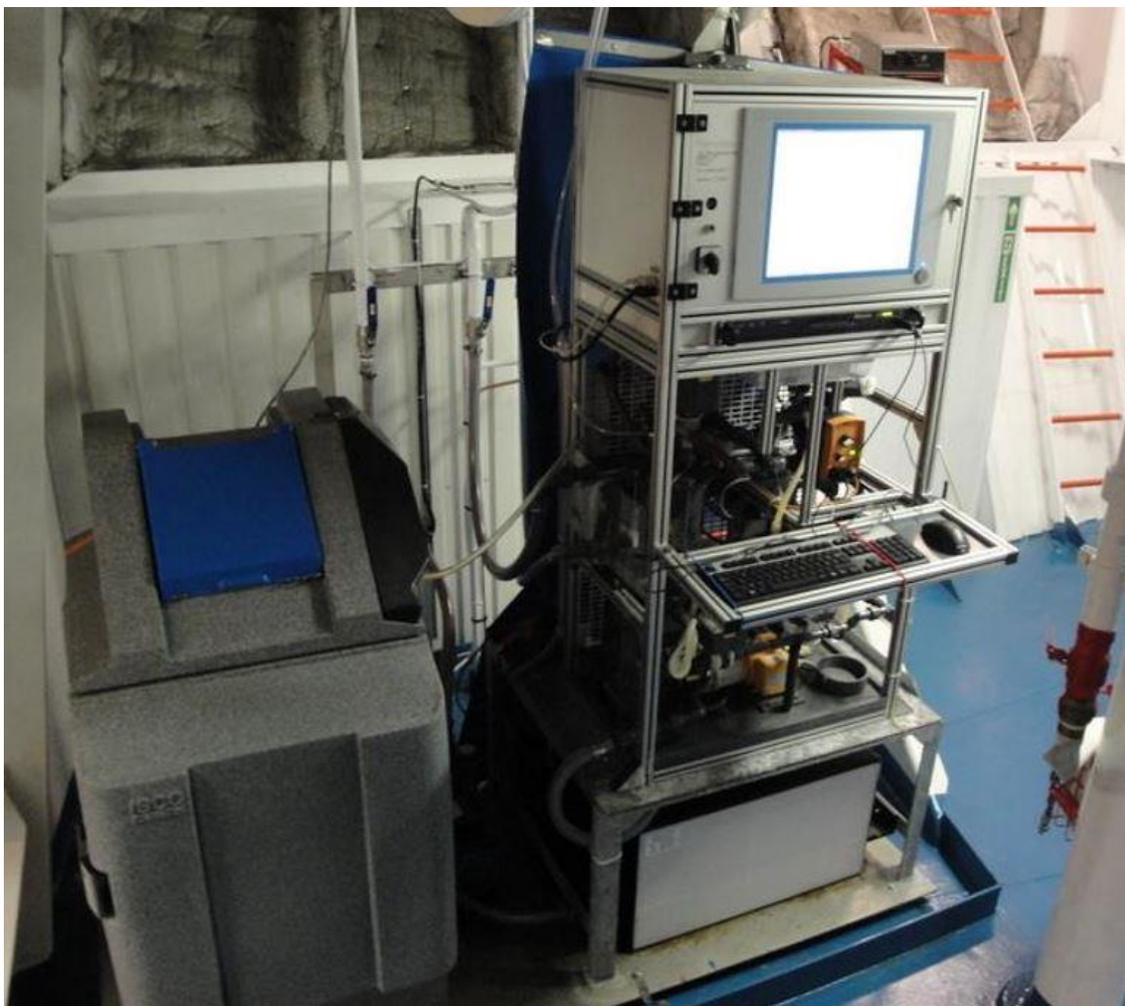
Water sampler
Plankton sampler
Litter sampler
Inlet pump
Outlet tank and pump
GPS
Telemetry

Other parameters on request

	Range	Accuracy
CH ₄	0 ... 50 µmol/l	3 %
pCO ₂	0 ... 3000 ppm	1 %
Crude oil	0 ... 2700 ppb PTSA	30 ppb PTSA
Dissolved nutrients*		
NO _x (nitrate + nitrite)	0 ... 14 µmol/l up to 71 mmol/l	<i>depends on calibration range</i>
NO ₂ (nitrite)	0 ... 3.5 µmol/l up to 1.4 mmol/l	<i>depends on calibration range</i>
PO ₄ (phosphate)	0 ... 6.5 µmol/l up to 6.5 mmol/l	<i>depends on calibration range</i>
NH ₄ (ammonium)	0 ... 14 µmol/l up to 71 µmol/l	<i>depends on calibration range</i>
Si(OH) ₄ (silicate)	0 ... 3.3 µmol/l up to 3.3 mmol/l	<i>depends on calibration range</i>
Phycocyanin	0 ... 150,000 cells/ml	500 cells/ml
Phycocerythrin	0 ... 150,000 cells/ml	500 cells/ml
Fluorescein	0 ... 500 ppb	5 ppb
Rhodamine	0 ... 1000 ppb	10 ppb
CDOM/ FDOM	0 ... 2500 ppb	25 ppb
Water level	0 ... 10m	5 mm
COD eq	0 ... 5000 mg/l	5 %
TOD eq.	0 ... 500 mg/l	5 %
BOD eq.	0 ... 5000 mg/l	5 %
Global radiation	0 ... 2000W/m ²	0.012
Wind direction	0 ... 360 deg	2 deg
Wind speed	0.7 ... 50 m/s	1 m/s
Air temperature	-70 ... 90 °C	0.1 °C
Air pressure	600 ... 1100 hPa	10.5 hPa
Relative humidity	0 ... 100%	2 %
Precipitation	0 ... 4 ml/min	0.1 ml/min
Transmission	0 ... 100%	1 %

*Calibration range will be adapted to user-specific optimum.

Annexe 2 : Exemple de « Ferry Box » telle qu'installée sur deux des ferries de Brittany Ferries (Armorique et Pen Ar Bed) traversant la Manche ou reliant la Bretagne à l'Irlande et à l'Espagne.



Annexe 3 : Exemple de « Pocket Box » telle que solution mobile vraisemblablement adaptée au cas du Seabreeze.



Annexe 4 : Courrier de soutien au projet de la Société SUDILES opératrice du Betico 2

SUDILES SAS
1 avenue James COOK,
Quai des Volontaires,
B.P. : 1 094,
98 845 NOUMEA CEDEX



Nouméa, le 9 septembre 2016

Soutien au projet de « Ferry Box »

Monsieur,

Dans une volonté de collaboration avec le Cluster Maritime et de tous ses adhérents, nous souhaitons être moteur de toutes activités et initiatives maritimes qui feraient appel à nos compétences et moyens.

Le projet porté par Océan Avenir NC et l'Ifremer, me semble être une belle opportunité de montrer la capacité de certains de collaborer ans le cadre d'un projet valorisant la Nouvelle Calédonie.

Par conséquent, je mets à disposition nos moyens humains et techniques afin de mettre en place ce projet de « Ferry Box » à bord du navire Betico 2 que nous exploitons.

Pour la SUDILES,
Monsieur Régis BALLU
Directeur Général



Annexe 5 : Courrier de soutien au projet de la Société YALAPBELEP opératrice du Seabreeze



Nouméa, le 12 juin 2017.

Cluster Maritime Nouvelle-Calédonie
Groupe Synergie Outre-Mer

Objet : projet d'instrumentation de navires d'opportunité – « Ferry Box ».

Monsieur,

Nous tenons par la présente à vous confirmer notre adhésion et notre soutien au projet initié par l'Ifremer pour l'instrumentation de navires d'opportunité à l'aide de « Ferry Box ».

Nous restons à votre disposition pour organiser à votre convenance l'installation de ce système automatisé et des divers éléments qui le composent à bord du catamaran SEABREEZE, dont l'équipage vous apportera pleine collaboration.

La société Yalap Belep et son personnel sont concernés par le Patrimoine marin et sont heureux de pouvoir aider au développement de ce projet scientifique qui ne peut être que bénéfique à la Nouvelle-Calédonie.

Veillez agréer, Monsieur, l'expression de notre considération distinguée.



Christian Cullell
SAS Yalap Belep