

2023

ATELIER ILICO

OUTRE-MER PACIFIQUE

# Retour sur la labellisation ReefTEMPS 2020-2024 & futurs enjeux

Régis Hocdé – IRD – SNO ReefTEMPS

# Paysage de la recherche & Place des dispositifs d'observation

Infrastructures de recherche Européennes ESFRI



European Strategic Forum for Research Infrastructure (ESFRI)

Roadmap 2021: <https://roadmap2021.esfri.eu/...1.pdf>



IR / TGIR



MESR/DGRI Stratégie nationale des infrastructures de recherche  
Feuille de route nationale des infrastructures de recherche 2021  
(5ème édition depuis 2008)

<https://www.enseignementsup-recherche.gouv.fr/...v2.pdf>



SNO

Labellise SNO

Evalue



L'INSU a une mission nationale (...) pour la mise en œuvre des missions confiées aux OSU (...) pour le recrutement et l'affectation des personnels CNAP, (...) **développe une stratégie propre en matière d'observations pour répondre aux grands enjeux scientifiques en Sciences de l'Univers et aux défis sociétaux associés.**

Commission spécialisée



# Paysage de la recherche & Place des dispositifs d'observation

Infrastructures de recherche Européennes ESFRI

Projet d' « infrastructure européenne de recherche littorale et côtière »  
en cours (ex projet JERICO-RI)

IR / TGIR : IR ILICO



Commission spécialisée Océan-Atmosphère (CSOA)

SNO ReefTEMPS



# Les services nationaux d'observation (SNO)

## Principes fondamentaux (source: INSU – Oct 2021)

- Dans l'objectif d'acquérir des données décrivant la formation, l'évolution et les variations des systèmes astronomiques et des milieux terrestres, l'INSU crée et évalue des services nationaux d'observation (SNO) qui mettent en œuvre sur plusieurs années, voire dizaines d'années, des dispositifs d'observation.
  - Acquérir des variables/observables
  - Questions scientifiques sous-tendues / compréhension des mécanismes
  - Acquisition au long terme ( > 10 ans)
  - Mise à disposition des observations et des métadonnées (open-data / open-access / re-usable / FAIR)
  - Valorisation des données (par toute la communauté)
- Ces dispositifs ont une vocation de service au bénéfice de toute la communauté et permettent de faire progresser les

# Les services nationaux d'observation (SNO)

Les SNO ont vocation à apporter un **service** à la communauté scientifique pour la production et l'accès aux données.

Des SNO dans différents domaines

Définition, organisation, critères, etc...

Cf. Note de cadrage du 13 janvier 2016

<https://www.insu.cnrs.fr/...sno.pdf>



INSU : Institut national des sciences de l'Univers  
Services Nationaux d'Observation : Note de cadrage  
13 janvier 2016



## Observer le climat

Radars, avions, pluviomètres, stations météorologiques ou hydrologiques ...

<https://www.insu.cnrs.fr>



## Observer l'océan

Focus sur les services d'observation qui concernent les océans.

<https://www.insu.cnrs.fr>



## Observer le sol

Comprendre la dynamique des flux de carbone, d'eau et d'énergie des sols et être en capacité de les modéliser pour faire progresser notre compréhension de la

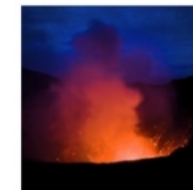
<https://www.insu.cnrs.fr>



## Observer l'eau

Eaux souterraines, rivières, bassins versants, et aquifères sont échantillonnés, analysés, modélisés grâce à de nombreux outils.

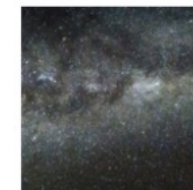
[/fr/Observer-l-eau](https://www.insu.cnrs.fr/Observer-l-eau)



## Observations et catastrophes naturelles

Focus sur les services d'observation qui nous permettent d'être à l'affût des indices pour anticiper les crises, ou au moins mieux les comprendre, en espérant

<https://www.insu.cnrs.fr>



## Observer l'Univers

Les objets géocroiseurs et les débris en orbite, les phénomènes se produisant à la surface du Soleil, dans le vent solaire ou l'environnement

<https://www.insu.cnrs.fr>

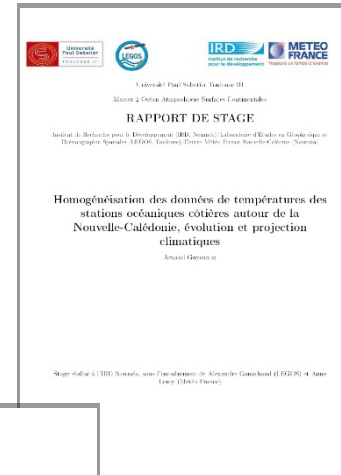
# Processus dévaluation du SNO ReefTEMPS



2010 Création du réseau d'observation ReefTEMPS (dont reprise de sites historiques pré-existants : 1958 ->)



2015 1<sup>ère</sup> demande de labellisation SNO Avis négatif de la CS-OA



2016 Travail d'homogénéisation des données Réponse du GOPS à la CS-OA



2019 2<sup>nde</sup> demande de labellisation SNO Avis positif de la CS-OA



2020 Labellisation 2020-2025 SNO

# Recommandations CS-OA - 2015



## REEFTEMPS Avis de la CSOA – juin 2015

La CSOA a examiné la demande de labélisation de service d'observation REEFTEMP lors de sa réunion des 8,9 et 10 juin. La proposition est centrée sur l'utilisation d'un vaste réseau de capteurs de température déployés dans des systèmes côtier du Pacifique Sud, Sud-Ouest et Ouest. L'objectif est de fournir des séries temporelles d'un paramètre environnemental de base pour le devenir des écosystèmes coralliens et des écosystèmes associés.

La CSOA considère que dans le principe ce réseau mono-paramètre multi-sites pourrait être pertinent compte tenu de l'étendue de la zone couverte et de l'intérêt de nombreux utilisateurs potentiels, y compris en dehors du domaine institutionnel. Toutefois la principale faiblesse de la demande résulte dans la qualification des données passées et présentes. Les données acquises dans le passé l'ont été avec différents types de capteurs dont les qualités métrologiques étaient variables. Ils ont récemment été remplacés par des capteurs plus performants. Comment les « raccords » entre les différents capteurs ont-ils été réalisés afin de maintenir la cohérence de la série ? Quelle est la procédure de contrôle qualité appliquée sur les nouveaux capteurs (fréquence de calibration, inter-comparaison, passage de la donnée brute à la donnée qualifiée). Les éléments de réponse présentés dans le dossier à ces questions sont très insuffisants. Par ailleurs le service d'observation repose sur cinq sous réseaux gérés dans des contextes institutionnels différents. Le mode de fonctionnement et la gouvernance proposés ne semblent pas suffisamment clairs pour garantir la cohérence de l'ensemble notamment au niveau du contrôle qualité. En revanche le système mis en place pour l'accès et la mise à disposition des données est opérationnel et performant.

En conclusion, sur la base des lacunes mentionnées ci-dessus pour des critères clef définissant un service d'observation, la CSOA ne recommande pas labélisation de REEFTEMP.

### Pertinence / intérêt

Deux points faibles :  
(à l'origine de la non-labellisation)

1. Cohérence des séries et qualités des données (performance, calibration, intercomparaison)
2. Hétérogénéité du réseau avec 5 sous-réseaux

Un point fort :

Accès aux données /  
SI opérationnel et performant

# Recommandations CS-OA - 2015



Paris, le 11 août 2015

**PELLETIER Bernard**  
IRD - GIS GOPS  
Nouvelle Calédonie

Objet : Evaluation service labélisé

Cher(e) collègue,

Comme j'ai pu m'en entretenir par téléphone avec Régis Hocdé, j'ai le regret de vous informer que la CSOA ne peut pas proposer la labélisation du Service d'Observation ReefTEMPS dans son état actuel, en raison des remarques formulées dans le document ci-joint.

Il appartiendra à l'IRD de décider ou non de cette labélisation lorsqu'une réponse satisfaisante à ces remarques aura été donnée. Régis Hocdé m'a expliqué que des éléments très solides existent en ce sens mais n'ont effectivement pas été produits dans le dossier, et que donc cette faiblesse devrait pouvoir être corrigée assez rapidement.

Le contexte et la procédure d'évaluation sont disponibles *via* le CR de la réunion de la CSOA des 9-11 juin qui sera bientôt en ligne [ici](#)

Je vous prie de croire, Cher(e) collègue, à l'expression de mes salutations les plus cordiales.

Philippe Bertrand  
Directeur Adjoint Scientifique  
Domaine Océan Atmosphère

PJ : avis de la CSOA

Copie : Régis HOCDE, Robert ARFI - IRD



Eléments de réponse solides

Dossier insuffisamment étayé



# Réponse à l'avis de la CS-OA - 2016



Réponse à l'avis de la CS-OA de Juin 2015 transmis en août 2015 au sujet de la labellisation du réseau d'observation ReefTEMPS

Deux points faibles évoqués dans l'avis (voir document en annexe) sont à l'origine de la nouvelle labellisation: 1) la cohérence des séries et la qualité des données; 2) l'hétérogénéité du réseau reposant sur cinq sous-réseaux gérés dans des contextes institutionnels différents.

### 3) Cohérence des séries et qualité des données

#### a) Raccords entre les différents capteurs

Une étude sur les «raccords» entre les différents types de capteurs (mesure au sea, capteurs Onset et plus récents de meilleure qualité SBE et SBE5) ont été réalisés en 2010 et 2014.

Voici le document joint pour le détail sur les séries les plus longues de Nouvelle-Calédonie. Gaymou, A., 2010 - Homogénéisation des données de températures des stations océaniques côtières autour de la Nouvelle-Calédonie. Evolution et projections climatiques. Univ. P. Sabatier, IRD Nouméa 48 p. Rapport M2 supervisé par Alexandre Gamauchand (LEOS).

Un protocole standard a été utilisé par E. Maillet (débüt 2016) pour les séries des différents sites: homogénéisation de séries de données de températures côtières du Pacifique Sud (rapport en cours). Rapport ENSTA supervisé par Jérôme Ansan (LEOS).

Les séries, une fois reconstruites, sont déposées sur le site GOPS et indiquées comme séries qualifiées (code traitement: 3R CALIBRATED RECORDED DATA).

Les utilisateurs conservent l'accès à l'ensemble des données quelque soit le niveau de traitement (données brutes déchargées des capteurs aux séries historiques reconstruites).

#### b) Contrôle qualité des nouveaux capteurs

##### Performance et calibration

Les nouveaux capteurs (Labord BERR1060 fin 2010-2011 puis SBE56 à partir de 2012) sont de grande qualité par rapport aux anciens capteurs Onset. Les SBE56 (tous les sites étant actuellement équipés de tels capteurs) ont une dérive de 0.002 °C par an, sans besoin de calibration pour au moins 5 ans et on souhaite une précision de 0.001 °C (voir document joint tou du site Seabird).



Les sondes SBE16 (le capteur T étant le même que celui des SBE56) du réseau néo-calédonien sont envoyées tous les 2 à 3 ans chez Seabird aux Etats Unis pour calibration.

**Intercorrelation**  
Celle-ci n'est pas faite actuellement sur les sondes du réseau ReefTEMPS. Cependant une intercorrelation a été faite en août 2015 (A. Gamauchand - communication personnelle) entre 21 sondes SBE56, SBE56 et BERR1060. La majorité des sondes sont dans une gamme de 0.002° (écart maximum de 0.006°) pour une température de 28°C. Une procédure va être prochainement mise en place (démarche soumise 2016) pour les sondes SBE56 des sites de Nouvelle-Calédonie. Les capteurs récupérés seront mis après chaque relevé dans un bain de température connue afin de faire l'intercorrelation et d'estimer de fortes dérivées éventuelles. Les capteurs de précision BERR1060 seront intercomparés en utilisant le caisson de décompression du centre IRD de Nouméa.

#### 2) Hétérogénéité du réseau

Certes les cinq sous-réseaux sont gérés dans des contextes institutionnels différents, mais les sites sont tous équipés de capteurs identiques de qualité (SBE56) installés de la même façon. Les données issues des réseaux IRD (Nouvelle-Calédonie), USC (Wallis et Futuna), CPE (Micronésie et Mélanésie) et USP (Fiji) sont toutes envoyées à Nouméa à l'US DRAGO qui agit en tant que le serveur des données accréditées via le site GOPS et l'ensemble des services web de diffusion du système d'information ReefTEMPS. Il n'y a donc sur ces points une homogénéité.

La question se pose cependant sur la durée au niveau de contrôle qualité pour les capteurs des sites CPE et USP (intercorrelation et calibration). Si l'agit avant tout d'un problème financier, les sites étant dispersés dans des Iles «reculées».

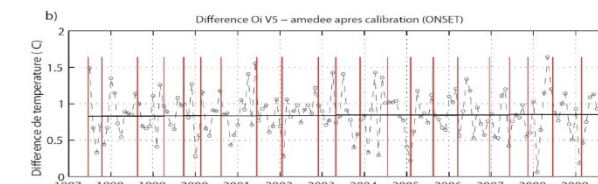
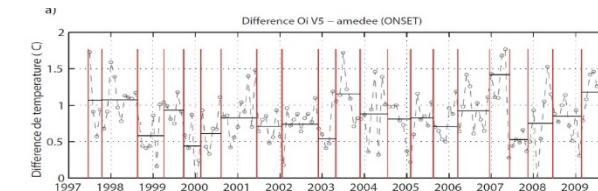
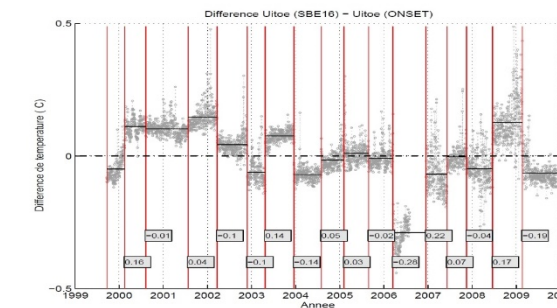
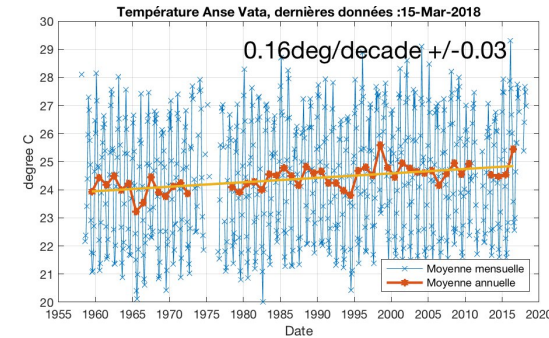
B. Pellerin  
Nouméa, 20 Juin 2016



## Contrôle qualité des nouveaux capteurs : Jouvence / homogénéisation du parc instrumental pour réduire l'effort de calibration

## Cohérence des séries et qualité des données: 2 études «Raccords entre les différents capteurs» (2010, 2016) – Homogénéisation des données de Température

## Hétérogénéité du réseau: Parc instrumental homogène + data-management et SI unique et commun



Homogénéisation des données de températures des stations océaniques côtières autour de la Nouvelle-Calédonie, évolution et projection climatiques

Aurélien Gamauchand

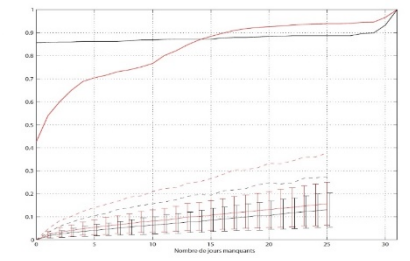
<http://www.seabird.com/9616-temperature-logger>

Performance SBE56	
Measurement Range	0 to 40°C
Accuracy	±0.002°C (±0.0015°C at 25°C, ±0.001°C within ±0.1°C)
Output Resolution	0.0001°C (0.00015°C at 25°C)
Resolution	0.0001°C

**Seabird Calibration**  
Seabird sensors are calibrated by calibrating them to known physical conditions and measuring the sensor response coefficients on their engineering tools. The temperature sensor on the SBE 56 is supplied fully calibrated with coefficients generated by Calibration Certificate (in the manual). These coefficients have been used for the SBE 56's accuracy. We recommend that the SBE 56 be recalibrated for the SBE 56's accuracy. The primary source of temperature sensor calibration drift is the aging of the thermistor element. Sensor drift will usually be less than 0.002°C per year during the first year, and less in subsequent intervals. Sensor drift is not substantially dependent upon the environmental conditions of use, and will generally be regular over time – the likelihood is impossible to check.

**Seabird Calibration**  
The SBE 56's precision provided therefore has a 0.2 second time constant, providing excellent accuracy (total accuracy 0.001°C) and resolution when the sampling rate is 1 Hz (i.e.) It has exceptional stability, drift is typically less than 0.001°C per year. The SBE 56 offers exceptional accuracy and stability at a price you would expect to pay for similar products on the sea surface.

Before you assume that your application does not require such high accuracy and stability, remember that high stability prevents the initial calibration accuracy and means you frequent recalibration. For example, for every 1°C you would only need a 0.1°C accuracy you will not have to calibrate the SBE 56 for at least 5 years.



# 2nde demande de labellisation SNO - 2019



## Dossier à remplir pour le bilan et la labellisation 2020-2024 d'un Service National d'Observation (SNO)

Nota : Ce dossier ne doit pas excéder **40 PAGES (hors annexe)**, avec une police de caractère et un interligne raisonnables. La liste exhaustive des publications et des conférences au cours de la période (2015-2019) ainsi que les lettres de soutien sont à fournir en annexe. Pour faciliter les évaluations, il est recommandé aux porteurs de suivre la trame proposée.

**Les porteurs de projet sont invités à lire très attentivement la définition des services labellisés du domaine OA de cet appel à labellisation 2019 qui présente des nouveautés importantes.**

### DESCRIPTION GÉNÉRALE DU SERVICE (5 PAGES MAXIMUM)

#### A1- Appartenance du service (ANO 1-> 5) :

#### A2- Nom du service :

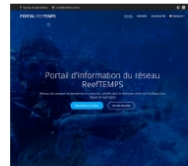


Réseau d'observation des eaux côtières du Pacifique  
insulaire (ReefTEMPS)  
(en anglais : *The Pacific Island coastal ocean observation network*)

#### A3- Adresse URL du site web du service :

[www.reeftemps.science](http://www.reeftemps.science)  
(ou alias : [reetemps.science](http://reetemps.science))

Dans une logique de lien pérenne, un nouveau nom de domaine spécifique à ReefTEMPS a été mis en place début 2019 se substituant à la précédente URL liée à la structure porteuse.



#### A4- Résumé du service (1/2 page maximum) :

ReefTEMPS est un réseau de capteurs de température, pression, salinité et autres observables dans le domaine côtier d'une vingtaine de territoires et états insulaires à l'échelle du Pacifique Sud, Sud-Ouest et Ouest, pour le suivi à long terme du changement climatique et de ses effets sur l'état des récifs coralliens et de leurs ressources.

Le réseau est piloté par l'UMR ENTROPIE (transféré de l'UMR LEGOS en 2019). ReefTEMPS est un service d'observation de l'infrastructure de recherche nationale française « milieux littoraux et côtier » IR ILICO [www.ir-ilico.fr](http://www.ir-ilico.fr).

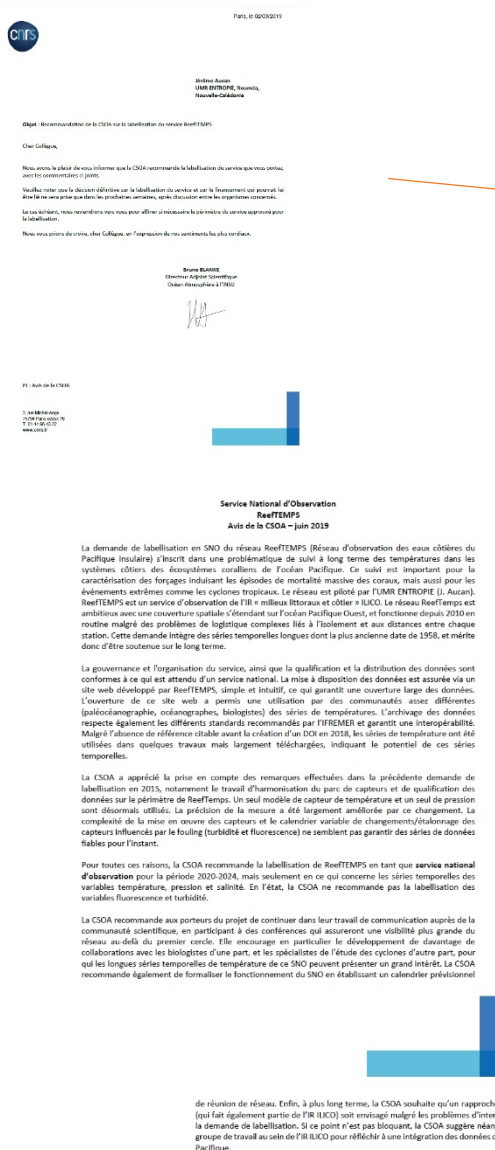
Le réseau est opéré par 4 organismes selon les zones :

- UMR ENTROPIE [umr-entropie.ird.nc](http://umr-entropie.ird.nc) pour le sous-réseau concernant la Nouvelle-Calédonie et le Vanuatu.
- Université de la Nouvelle Calédonie [unc.nc](http://unc.nc) pour le sous-réseau concernant Wallis et Futuna.
- University of the South Pacific (USP), à Suva, Fidji, [www.usp.ac.fj](http://www.usp.ac.fj) pour le sous-réseau concernant les Iles Fidji,

Soumission d'un dossier très étayé (65 pages)

# Recommandations CS-OA - 2019

1/  
3



## Labellisation 2020-2024 – Avis favorable

## Corpus de variables labellisées : séries temporelles des variables température, pression et salinité

## Variables non labellisées: fluorescence et turbidité

# Recommandations CS-OA - 2019

2/  
3



Objet: Recommandation de la CSOA sur la labellisation du service ReefTEMPS

Cher Collège,

Nous vous remercions de nous informer que la CSOA recommande la labellisation du service que vous proposez, aux conditions énoncées ci-dessous.

Vous êtes invités à nous transmettre par la suite les données de suivi et les données de suivi par mail à l'adresse suivante: [reef@temps.org](mailto:reef@temps.org), avec l'indication de la station et de la date de la mesure.

Les données, nous remercions vous pour nous permettre de réaliser la synthèse de vos données pour la labellisation.

Nous vous prions de croire, Cher Collège, en l'assurance de nos sentiments les plus distingués.

**Service National d'Observation ReefTEMPS**  
Avis de la CSOA - juin 2019

La demande de labellisation en SNO du réseau ReefTEMPS (Réseau d'observation des eaux côtières du Pacifique Insulaire) s'inscrit dans une problématique de suivi à long terme des températures dans les systèmes côtiers des écosystèmes coralliens de l'océan Pacifique. Ce suivi est important pour la caractérisation des brèches indiquant les épisodes de mortalité massive des coraux, mais aussi pour les événements extrêmes comme les cyclones tropicaux. Le réseau est piloté par l'UMR ENTROPHE (J. Aucan). ReefTEMPS est un service d'observation de l'IR « milieu littoral et côtier » IUCO. Le réseau ReefTEMPS est ambimobile avec une couverture spatiale s'étendant sur l'océan Pacifique Ouest, et fonctionne depuis 2010 en routine malgré des problèmes de logistique complexes liés à l'isolement et aux distances entre chaque station. Cette demande intègre des séries temporelles longues dont la plus ancienne date de 1958, et mérite donc d'être soutenue sur le long terme.

La gouvernance et l'organisation du service, ainsi que la qualification et la distribution des données sont conformes à ce qui est attendu d'un service national. La mise à disposition des données est assurée via un site web développé par ReefTEMPS, simple et intuitif, ce qui garantit une ouverture large des données. L'ouverture de ce site web a permis une utilisation par des communautés assez différentes (paleocéanographes, océanographes, biologistes) des séries de températures. L'archivage des données respecte également les différents standards recommandés par l'IFREMER et garantit une interopérabilité. Malgré l'absence de référence citable avant la création d'un DOI en 2018, les séries de température ont été utilisées dans quelques travaux mais largement téléchargées, indiquant le potentiel de ces séries temporelles.

La CSOA a apprécié la prise en compte des remarques effectuées dans la précédente demande de labellisation en 2015, notamment le travail d'harmonisation du parc de capteurs et de qualification des données sur le périmètre de ReefTEMPS. Un seul modèle de capteur de température et un seul de pression sont désormais utilisés. La précision de la mesure a été largement améliorée par ce changement. La complétude de la mise en œuvre des capteurs et la calibration variable de changements/dérive des capteurs influencés par le fouling (turbidité et fluorescence) ne semblent pas garantir des séries de données fiables pour l'instant.

Pour toutes ces raisons, la CSOA recommande la labellisation de ReefTEMPS en tant que service national d'observation pour la période 2020-2024, mais seulement en ce qui concerne les séries temporelles des variables température, pression et salinité. En l'état, la CSOA ne recommande pas la labellisation des variables fluorescence et turbidité.

La CSOA recommande aux porteurs du projet de continuer dans leur travail de communication auprès de la communauté scientifique, en participant à des conférences qui assureront une visibilité plus grande du réseau au-delà du premier cercle. Elle encourage en particulier le développement de davantage de collaborations avec les biologistes d'une part, et les spécialistes de l'étude des cyclones d'autre part, pour qui les longues séries temporelles de température de ce SNO peuvent présenter un grand intérêt. La CSOA recommande également de formaliser le fonctionnement du SNO en établissant un calendrier prévisionnel de réunion de réseau. Enfin, à plus long terme, la CSOA souhaite qu'un rapprochement avec le SNO Corail (qui fait également partie de l'IR IUCO) soit envisagé malgré les problèmes d'interopérabilité évoqués dans la demande de labellisation. Si ce point n'est pas bloquant, la CSOA suggère néanmoins l'organisation d'un groupe de travail au sein de l'IR IUCO pour réfléchir à une intégration des données de température de l'océan Pacifique.

?

gouvernance et organisation du service, qualification et distribution des données conformes

?

mise à disposition des données + SI ... simple et intuitif ... qui garantit une ouverture large des données.

?

utilisation par des communautés assez différentes (paléocéanographie, océanographes, biologistes)

?

respect des différents standards recommandés / interopérabilité garantie

?

Absence de référence citable ...

?

... avant la création d'un DOI en 2018

? / ?

séries de température utilisées / téléchargées ... potentiel de ces séries temporelles

# Recommandations CS-OA - 2019

3/  
3



## Recommandations:



Continuer le travail de communication auprès de la communauté scientifique, en participant à des conférences qui assureront une visibilité plus grande du réseau au-delà du premier cercle.



encourage en particulier le développement de davantage de collaborations avec les biologistes d'une part, et les spécialistes de l'étude des cyclones d'autre part

Présent atelier

rapprochement avec le SNO Corail (...) malgré les problèmes d'interopérabilité évoqués

Présent atelier

la CSOA suggère néanmoins l'organisation d'un groupe de travail au sein de l'IR ILICO pour réfléchir à une intégration des données de température de l'océan Pacifique

# Enjeux - Perspectives

- Enjeu de la re-labellisation 2025-2029  
❑ Dossier à soumettre en 2024

- Perspectives d'évolution

❑ « Etat des Lieux  
avant la nouvelle labellisation 2025-2029 »

