




SOLUTION D'ADAPTATION PIONNIÈRE POUR LES TERRITOIRES INSULAIRES ET CÔTIERS VULNÉRABLES
SMART OFFSHORE ECOSYSTEM SYMBIOTIQUE ET BIOPHILE



Indigo Civilization
the ocean dwellers



« Nous sommes le peuple du plus grand océan du monde, Te Moana O Hiva. Pour nous, le « peuple de la pirogue », protéger notre océan c'est être résilients aux conséquences dommageables du changement climatique et rester fidèle à notre identité polynésienne. L'Océan est notre identité culturelle. Pour nous, il n'est pas ce qui nous sépare mais ce qui nous unit. Notre océan, c'est le ciment de notre cohésion sociale ».

« Te Moana O Hiva – Déclaration sur l'Océan », 2019

« Nous voulons démontrer qu'il est possible de s'adapter au changement climatique et à la montée des eaux, sans combattre ni fuir la mer. Nous voulons initier une nouvelle forme de collaboration symbiotique avec l'Océan pour transformer des contraintes en opportunités. Nous voulons contribuer à la résilience et à l'épanouissement des communautés insulaires et côtières vulnérables, habitants de l'Océan ».

Frédéric Pons, Président de la Civilisation Indigo



SOMMAIRE

| | PAGES |
|---|-------|
| En une page... | 4 |
| 1- Le contexte, le problème global | 5 |
| 1.1 Les futurs enjeux du monde en 2050 | |
| 1.2 Conséquence : l'essor de l'économie bleue | |
| 1.3 Conséquence : l'anthropisation des océans | |
| 1.4 L'opportunité des territoires insulaires en développement | |
| 1.5 La mer monte, accueillons-la ! | |
| 2- Notre solution synergique : Smart Offshore Ecosystem | 11 |
| 2.1 La solution à expérimenter : Smart Offshore Ecosystem (SOE) | |
| 2.2 Objectifs de développement durable | |
| 2.3 Futur modèle spatial maritime désaturé et agile | |
| 3- Principe directeur des SOE | 15 |
| 3.1 Un état de l'art déjà riche | |
| 3.2 Un vaste écosystème de solutions émergentes et matures | |
| 4- Le territoire d'expérimentation du premier SOE | 19 |
| 4.1 Bora Bora, Polynésie Française | |
| 4.2 Atouts et enjeux de la Polynésie | |
| 4.3 Faire de la Polynésie un espace d'innovation | |
| 4.4 Bora Bora, zone d'expérimentation favorable | |
| 4.5 Les 4 piliers du développement durable à Bora Bora | |
| 4.6 Objectifs de développement durable du Smart Offshore Ecosystem de Bora Bora | |
| 4.7 Synergies fonctionnelles du SOE | |
| 4.8 Design d'Inspiration Préliminaire | |
| 5- Le processus de recherche / action franco-polynésien à Bora Bora, au service de la Polynésie | 34 |
| 5.1 Un processus dérisqué suivant 3 phases complémentaires | |
| 5.2 Un écosystème évolutif combinant les forces des modèles à but non lucratif et lucratif | |
| 5.3 Phase 1 : parties prenantes du projet | |
| 5.4 Phase 1 : méthodologie recherche / action | |
| 5.5 Phase 1 : 8 domaines d'expertise prioritaires | |
| 5.6 Phase1 : rapports et KPIs attendus | |
| 5.7 Phase 1 : timeline | |
| 5.8 Phase 1 : budget prévisionnel | |
| 5.9 Phase 1 : facteurs clés de succès | |
| 6- La Civilisation Indigo, ONG porteuse du projet | 53 |
| Annexe 1 – Vidéos recommandée | 73 |
| Annexe 2 – Exemples de projets d'anthropisation offshore | 75 |
| Annexe 3 – Données préliminaires SHOM : Bora Bora et Tupai | 89 |
| Annexe 4 – Questions fréquentes | 96 |



EN QUELQUES MOTS...

VIVRE EN SYMBIOSE AVEC & SUR L'Océan pour répondre aux futurs défis du monde

1.

Une solution océanique symbiotique de développement durable suivant un nexus eau-énergie-alimentation pour répondre aux défis actuels et futurs de territoires insulaires et côtiers particulièrement menacés par les conséquences du changement climatique.

Smart Offshore Ecosystem

2.

Une équipe pluridisciplinaire de renommée mondiale orchestrée par une organisation française à but non lucratif et d'intérêt général, La Civilisation Indigo, pour orchestrer un projet ambitieux et dérisqué de **Recherche / Action**, sur la base d'un état de l'art riche.

3.

Un territoire exceptionnel pour accueillir un pilote dont la courbe d'expérience servira d'autres territoires vulnérables côtiers et insulaires dans le monde (→ 800 millions d'individus concernés).

Bora Bora, Polynésie Française



ÉCONOMIE BLEUE OFFSHORE BIOPHILE, INCLUSIVE ET PROFITABLE EN TANT QUE SOLUTION D'ADAPTATION DURABLE,
GRÂCE À UN MÉCANISME FINANCIER HYBRIDE ASSOCIANT PHILANTHROPIE ET CAPITAUX PRIVÉS,
POUR PROMOUVOIR DES SOLUTIONS DÉCLINABLES AU NIVEAU MONDIAL.



1.

LE CONTEXTE GLOBAL



1.1 FUTURS ENJEUX DU MONDE

EN 2050...

Raréfaction de l'espace terrestre et appauvrissement des ressources : la population mondiale serait en croissance de 26%. Les besoins en hébergement augmenteraient d'autant et 50% de la population seraient concentrés à moins de 100 km des côtes.

Montée des eaux : entre 300 millions et 1 milliard d'individus verraient leur environnement terrestre inondé et seraient contraints à migrer.

Manque d'eau potable : 52% des humains souffriraient d'un stress hydrique chronique de leur environnement et à un manque d'accès à l'eau potable.

Défi alimentaire : avec les techniques d'agriculture actuelles d'ores et déjà intensives, 22 millions de km² de terres arables supplémentaires seraient nécessaires pour nourrir la population, soit l'équivalent de l'Amérique du Nord. Selon l'ONU, les besoins alimentaires doubleraient.

Défi énergétique : la consommation énergétique mondiale augmenterait de 68%.

Pollution : les émissions de CO₂ seraient en hausse de 35% dans les pays ayant la plus forte croissance démographique.

Perte de biodiversité : près de 90% des animaux terrestres pourraient perdre leur habitat avec les méthodes agricoles actuelles. Près de 90% des récifs coralliens, qui abritent 25% de la biodiversité marine de la planète, disparaîtraient.

Menaces collatérales : selon le MIT, 4 conséquences sociétales seraient à prévoir (famine et malnutrition, migrations, conflits et maladies).



1.2 CONSÉQUENCE : L'ESSOR DE L'ÉCONOMIE BLEUE

PROJECTION

A moyen terme, notre monde fera face à des défis environnementaux et sociétaux inédits.

L'Homme ira chercher en mer des solutions pour répondre à ses besoins (alimentation, énergie, matériaux).

L'économie bleue qui représente aujourd'hui environ 3.300 milliards \$, devrait atteindre 5.100 milliards \$ d'ici 2050 et dépasser la croissance économique mondiale (McKinsey / WEF).

L'Océan deviendra un espace de travail de plus en plus dense et convoité (9 x d'ici 2050 - DNV).

MENACE

Comme souvent dans l'histoire de l'Humanité, ce développement pourrait se faire de manière désynchronisée et en silo.

Cette approche pourrait dupliquer les erreurs commises à terre par le passé...

OPPORTUNITÉS

Encourager le développement d'une économie bleue circulaire et biophile.

Apprendre à travailler en symbiose avec l'Océan.

Collaborer avec l'univers marin pour créer des synergies profitables à tous les vivants.



1.3 CONSÉQUENCE : L'ANTHROPISATION DES OCÉANS

PROJECTION

A ce jour, nous estimons qu'environ 3 millions de personnes travaillent et vivent déjà en mer sur de longues périodes (marines marchandes et militaires, tourisme, pétrole et gaz).

Compte tenu des perspectives de croissance de l'économie bleue, l'Homme travaillera sur l'Océan, proche des côtes saturées puis de plus en plus au large.

Pour des raisons de confort, d'impact, de productivité, ou par goût, l'Homme s'établira en mer pour y vivre, temporairement ou pas.

MENACES

L'Océan pourrait être perçu comme le nouvel espace à coloniser et susciter de nombreuses convoitises et abus.

La biodiversité marine pourrait en pâtir d'autant plus...

OPPORTUNITÉS

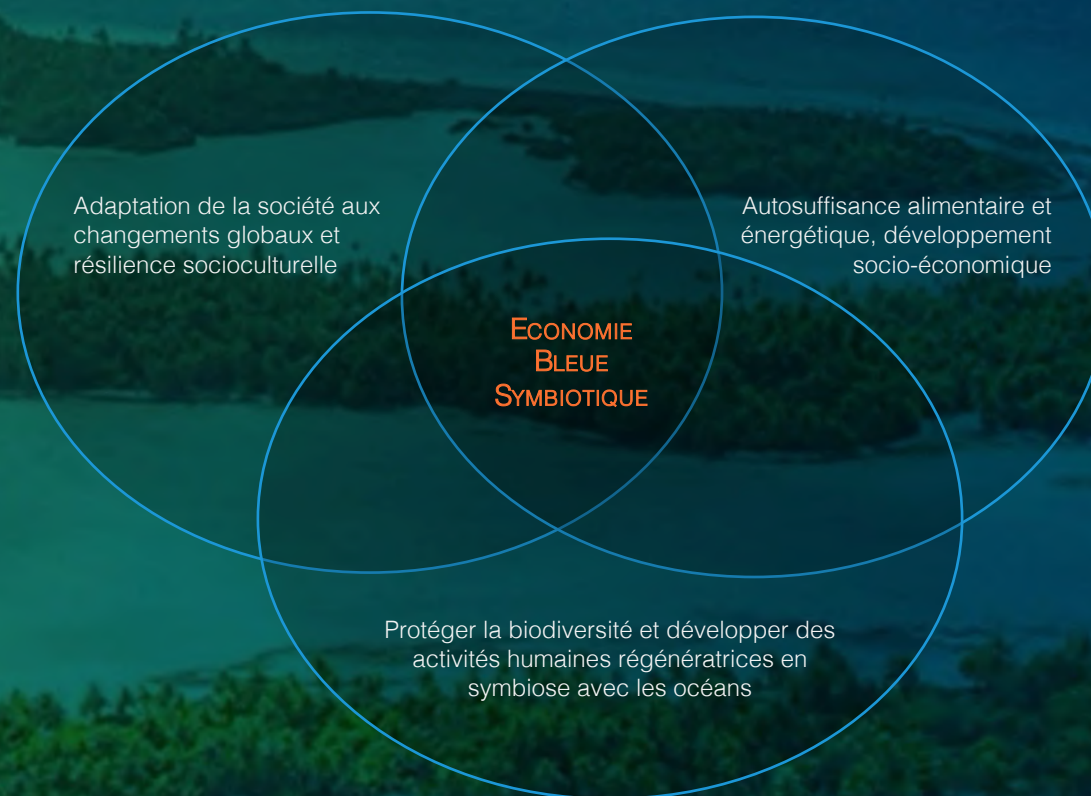
Anticiper une nouvelle relation Homme – Nature.

Apprendre à vivre en symbiose avec et sur l'océan.



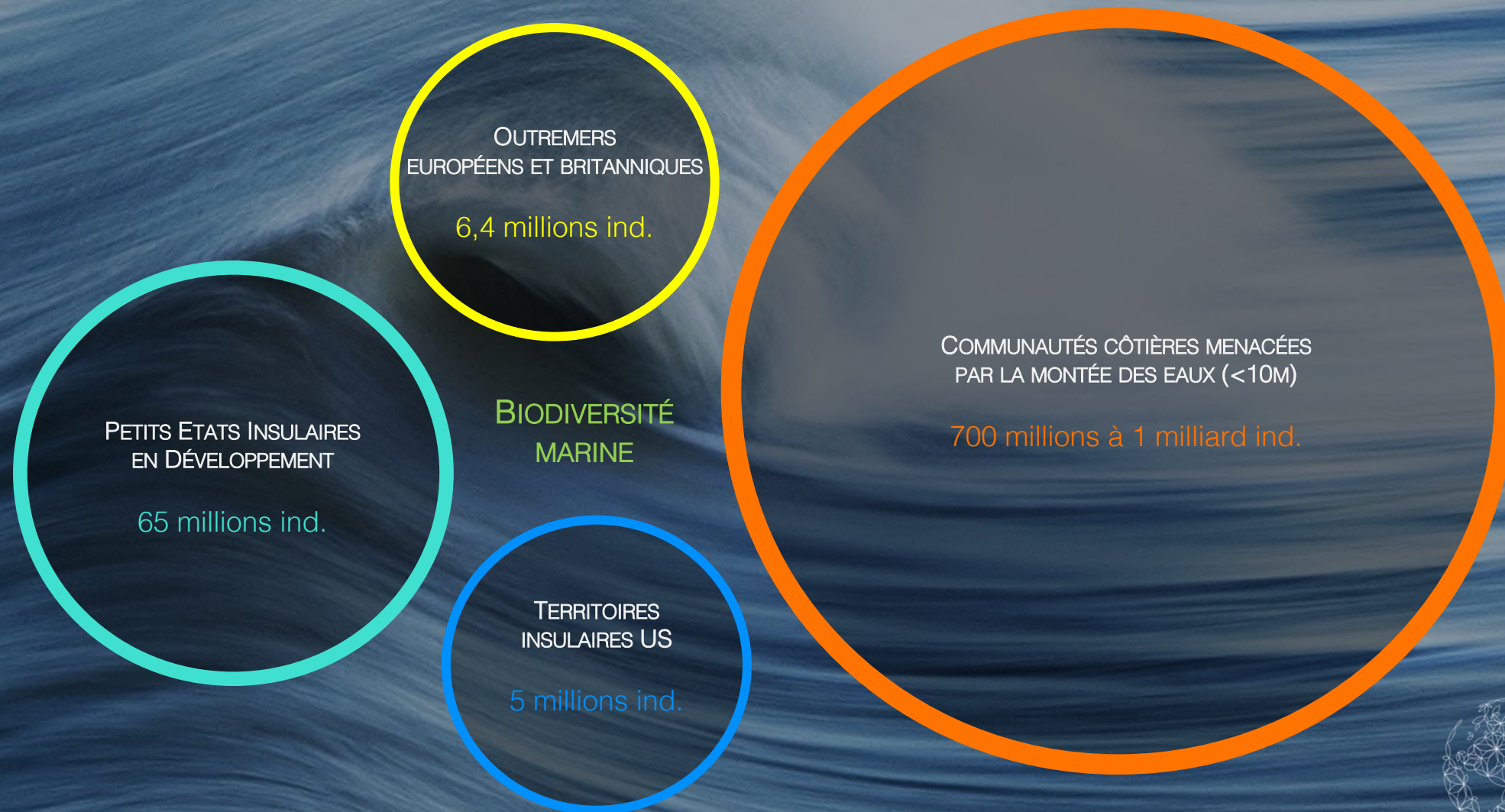
1.4 L'OPPORTUNITÉ DES TERRITOIRES INSULAIRES EN DÉVELOPPEMENT

Dans son rapport « [Ocean Economy to 2050](#) », publié en 2025, l'OCDE énonce quatre priorités stratégiques pouvant contribuer à atteindre une « future économie bleue à la fois économiquement dynamique et écologiquement durable ». L'une d'elles mentionne les opportunités des territoires insulaires et côtiers dans le développement d'une économie bleue à la fois profitable et respectueuse des contraintes environnementales ».



1.5 LA MER MONTE, ACCUEILLONS-LA !

PRÈS DE 800M D'INDIVIDUS MENACÉS PAR LA MONTÉE DES EAUX EN 2050



Sources : ISPF, ONU, GIEC



2.

NOTRE SOLUTION SYNERGIQUE : SMART OFFSHORE ECOSYSTEM

« LA SOMME EST PLUS GRANDE QUE LA SOMME DES PARTIES », ARISTOTE



2.1 LA SOLUTION À EXPÉRIMENTER : SMART OFFSHORE ECOSYSTEM (SOE)

1.

Extension territoriale maritime flottante avec un ROI à la fois écologique et financier: multi-usage et mutualisée, modulaire et biophile.

2.

Implantation offshore* dans les eaux territoriales, pour alléger les pressions environnementales et anthropiques sur l'écosystème côtier et lagunaire.

3.

Ecosystème de coactivités profitables issues des eaux froides des profondeurs riches en nutriments et de l'Energie Thermique des Mers (ETM).

4.

Solution d'anticipation et d'adaptation permettant aux communautés locales de transformer des contraintes actuelles et futures en opportunités.

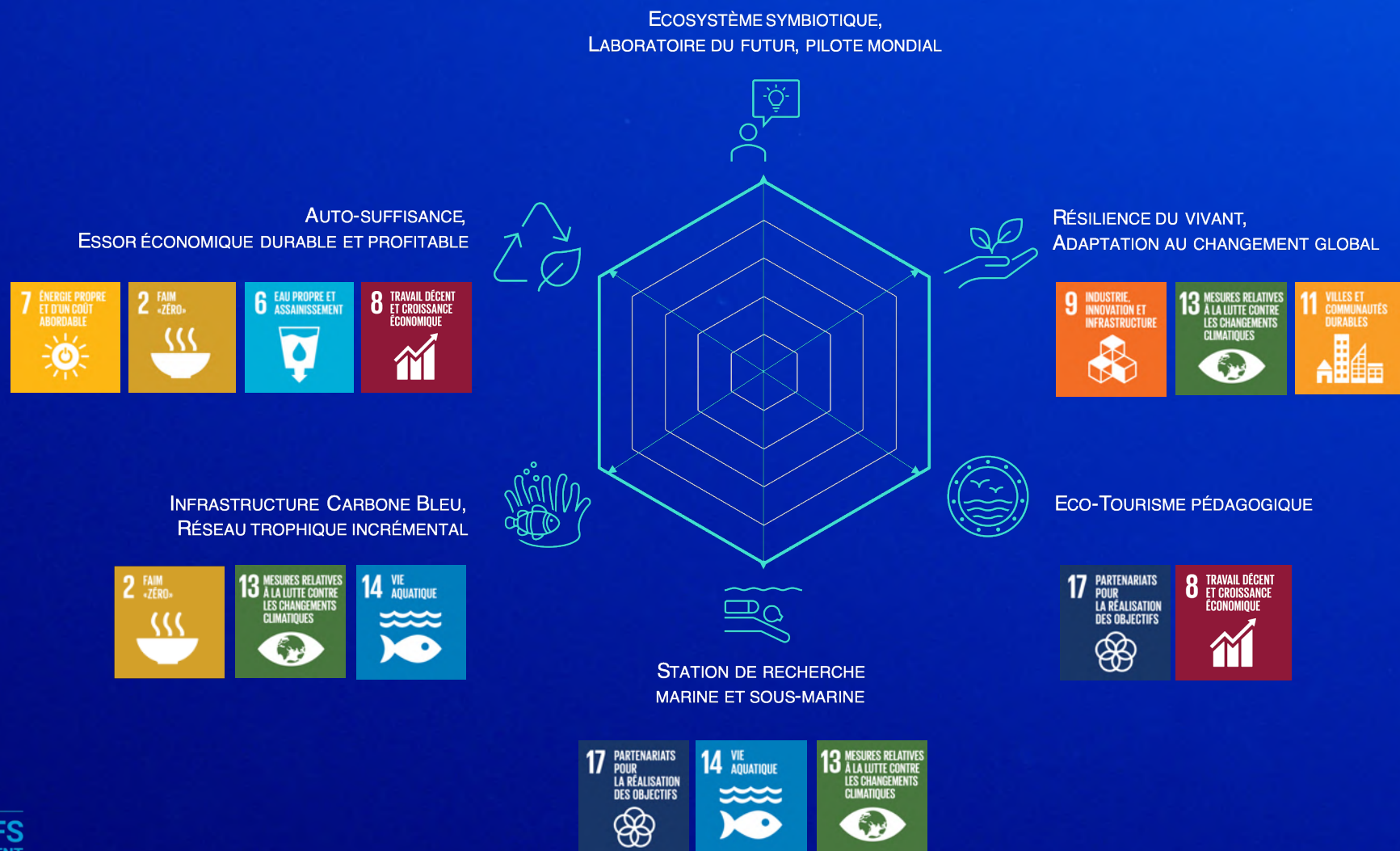


* Ancré sur un haut-fond ou en pleine mer non loin des côtes

Crédits: Jacques Rougerie, S. Nummy



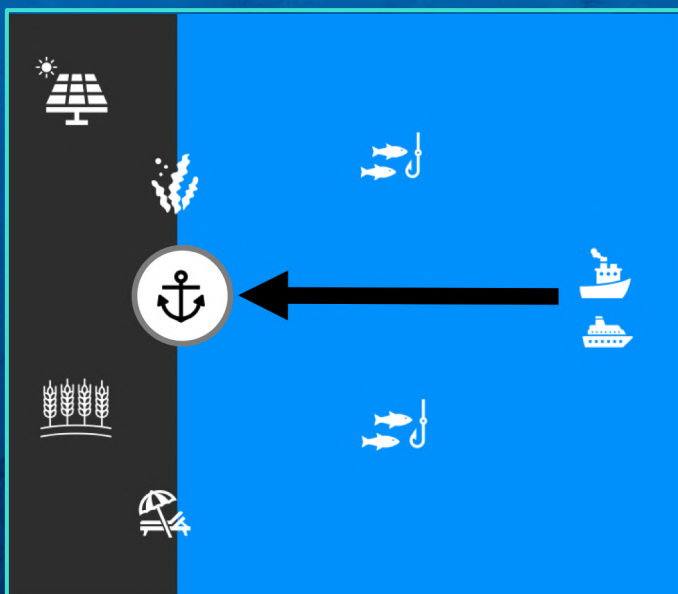
2.2 OBJECTIFS DE DÉVELOPPEMENT DURABLE VISÉS



2.3 UN MODÈLE SPATIAL MARITIME DÉSATURÉ ET AGILE

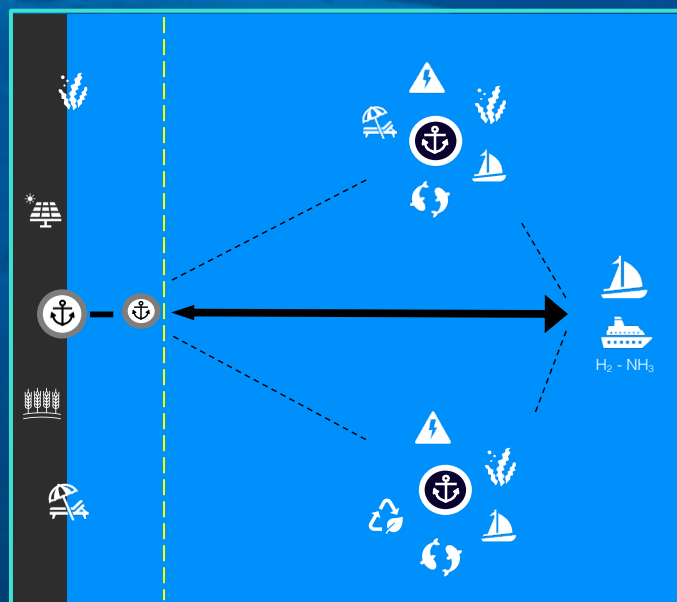
AUJOURD'HUI

Modèle spatial saturé
Economie bleue principalement côtière et éclatée
Modèle portuaire globalement centralisé (ex. : Papeete)



2050

Modèle spatial désaturé
Economie bleue principalement offshore, écosystémique
Maillage progressif de Smart Offshore Ecosystems



—————
Lignes maritimes régulières

- - - - -
Lignes maritimes nouvelles

■
Côtes

- - - - -
Limites du lagon



3.

PRINCIPE TECHNIQUE DIRECTEUR DU SOE :
COMBINER DES SOLUTIONS ÉMERGENTES ET MATURES (TRL 6 ➤ 9)



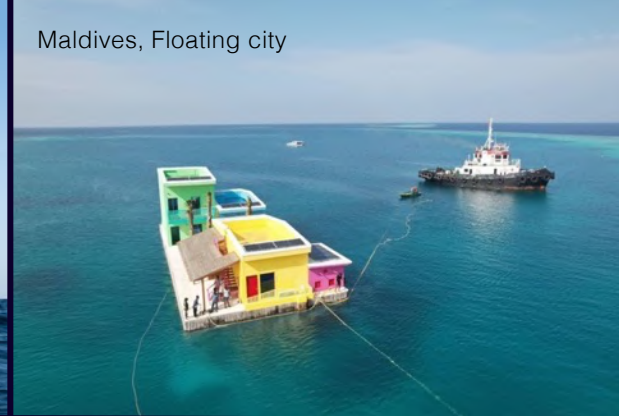
3.1 UN ÉTAT DE L'ART DISPONIBLE DÉJÀ RICHE

Au-delà de l'état de l'art issu de décennies d'expérience acquises grâce aux plateformes et éoliennes flottantes résistantes aux cyclones, nos travaux tireront profit de nombreuses solutions techniques, plus ou moins matures, et de programmes de recherche réalisés sur les infrastructures industrielles multi-usages et offshore. Plus de 70 M€ ont été investis rien que par l'UE dans la recherche pour étudier les infrastructures multi-usages offshore.

- Tropos (UE) : plates-formes offshore modulaires flottantes multi-usages intégrant un large éventail d'activités spécifiques de différents secteurs.
- POMU (France) : plateforme offshore logistique multi-usage en Guyane.
- Mermaid (UE) : plateforme industrielle multi-usage offshore sur 4 sites d'étude européens.
- Space@Sea (UE) : espace de travail durable et abordable en mer en développant un îlot modulaire standardisé et rentable à faible impact écologique.
- United Project (UE) : démonstrateurs de plates-formes offshore multi-usages pour stimuler l'économie bleue.
- Musica (UE) : plate-forme polyvalente de production d'électricité et d'eau douce en utilisant l'énergie renouvelable du vent et des vagues.
- Plocan (UE) : plateforme offshore à usages multiples pour une autonomie insulaire durable, aux Canaries.

90% de la science et de l'ingénierie nécessaires sont disponibles. Comment les combiner pour réaliser un Smart Offshore Ecosystem ?





3.2 UN VASTE ÉCOSYSTÈME DE SOLUTIONS ÉMERGENTES ET MATURES

Responsible tourism



SWAC / OTEC



Offshore infrastructure



E-fuels from algae



Floating reef & mangrove



Other Renewable Marine Energies



Hydrogene from sea water



Waste up/recycling



Deep sea energy storage



Desalination



Open Ocean Cultivation Blue carbon ecosystem



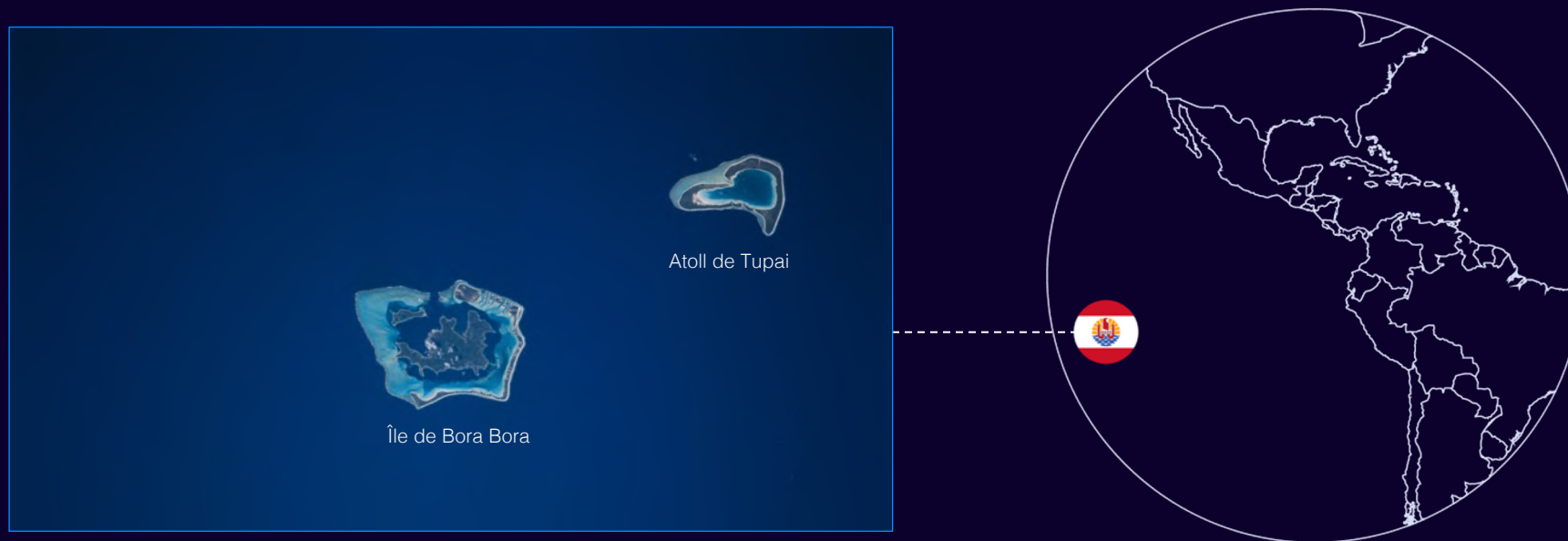


4.

UN PARTENAIRE TERRITORIAL PILOTE & VISIONNAIRE
POUR EXPÉRIMENTER ET DÉPLOYER CETTE SOLUTION RESPONSABLE & GLOBALE

4.1 BORA BORA, POLYNÉSIE FRANÇAISE

Premier territoire d'expérimentation partenaire,
conformément au Memorandum of Understanding signé avec la commune de Bora Bora le 25 janvier 2025.



4.2 ENJEUX ET ATOUTS DE LA POLYNÉSIE FRANÇAISE



PRINCIPAUX DÉFIS

Ralentissement démographique et résilience culturelle : vieillissement de la population, émigration des jeunes / talents (20% des 18-25 ans ont quitté le Fenua, en 5 ans – ISPF, 2022)

Transition touristique durable : concilier intérêts écologiques et socio-économiques.

Balance commerciale structurellement déficitaire.

Dépendance énergétique, alimentaire et touristique.

Empreinte carbone / habitant : supérieure de 60% à la moyenne mondiale.

Pollution et défis environnementaux immédiats :

- Dégradations des écosystèmes terrestres et marins,
- Perte de biodiversité.

En 2100, un tiers des 118 îles de Polynésie seraient inhabitables du fait de la montée des eaux (CESE – 2025).

PRINCIPAUX ATOUTS

Conjoncture économique porteuse (cf. rapport 2024 IEOM) : croissance, maîtrise de l'inflation et dynamisme de l'emploi.

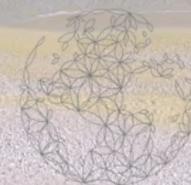
Fréquentation touristique haut de gamme profitable (+13%).

Potentiel de valorisation exceptionnel propice à développer une économie bleue dont le poids actuel reste faible :

- Patrimoine environnemental,
- Vaste espace maritime (48% de la ZEE française),
- Diversité des ressources naturelles.

Potentiels d'une économie bleue écosystémique offshore (cf. Stratégie d'Innovation 2030) :

- Tourisme éco-culturel,
- Hub logistique vert,
- Aquaculture,
- Énergies marines renouvelables,
- Biotechnologies,
- Recherche.



4.3 FAIRE DE LA POLYNÉSIE UN ESPACE D'INNOVATION

(SYNERGIES AVEC LA STRATÉGIE DE L'INNOVATION 2030 PUBLIÉE EN MAI 2022)



| ACTIVITÉS | PRIORITÉS DE LA STRATÉGIE ECONOMIE BLEUE DE POLYNÉSIE | SYNERGIES SMART OFFSHORE ECOSYSTEM (/5) |
|---------------|--|--|
| Environnement | Lutter contre la pollution marine | 4 |
| | Surveiller, protéger et défendre les AMP pour préserver la biodiversité | 5 |
| | Limiter les pressions anthropiques sur les côtes et les récifs | 5 |
| Transport | Engager la transition écoénergétique vers des énergies de propulsion alternative | 5 |
| | Encourager le développement d'une industrie de construction navale éco-responsable | 3 |
| Aquaculture | Devenir une référence mondiale en matière d'aquaculture | 4 |
| | Développer une filière d'aquaculture multitrophique offshore | 5 |
| | Valoriser l'aquaculture et la pêche artisanale | 5 |
| Tourisme | Être un modèle de tourisme éco-responsable | 4 |
| | Devenir une vitrine du tourisme culturel | 3 |
| Logistique | Développer l'attractivité portuaire de Papeete | 1 |
| | Faire de la Polynésie un hub logistique décarboné et durable de l'océan Pacifique | 5 |
| EMR | Développer des démonstrateurs d'EMR pour aller vers l'autonomie énergétique | 5 |
| | Générer un solde commercial excédentaire (électricité, H ₂) | 5 |
| R&D | Renforcer une filière d'excellence pour mieux comprendre l'océan | 4 |
| | Être une source majeure de valorisation de biotechnologies | 5 |
| | Devenir un territoire pilote de la bioéconomie | 5 |



4.4 BORA BORA, TERRITOIRE D'EXPÉRIMENTATION FAVORABLE

Au-delà de la splendeur exceptionnelle de ses paysages et de sa réputation de destination touristique haut de gamme, ce territoire pionnier s'est progressivement imposé, depuis une vingtaine d'années, comme un véritable laboratoire vivant du développement durable pour les petits territoires insulaires.

Le programme de recherche / action de Smart Offshore Ecosystem est dans la continuité des actions de développement durable menées sur l'île et financées initialement par l'Union Européenne dans le cadre du projet IANOS / SWEET :

- Phase 1 terrestre – installations agri-solaires (2025)
- Phase 2 côtière – énergie thermique des mer et hydrogène vert (2030)

Bora Bora illustre également les réalités de nombreux territoires insulaires, confrontés à des enjeux environnementaux et socio-économiques actuels et à venir, notamment face au changement climatique.

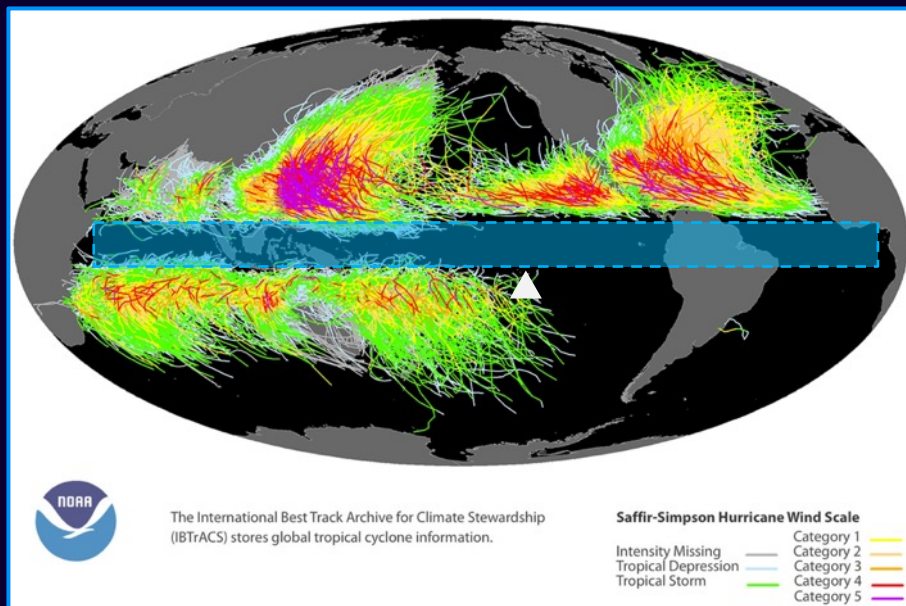
Enfin, l'héritage culturel polynésien et le lien profond qui unit le Peuple de la Mer à son océan constituent des atouts pour nourrir et stimuler l'imaginaire collectif.

► État de l'art des solutions de développement durable à Bora Bora

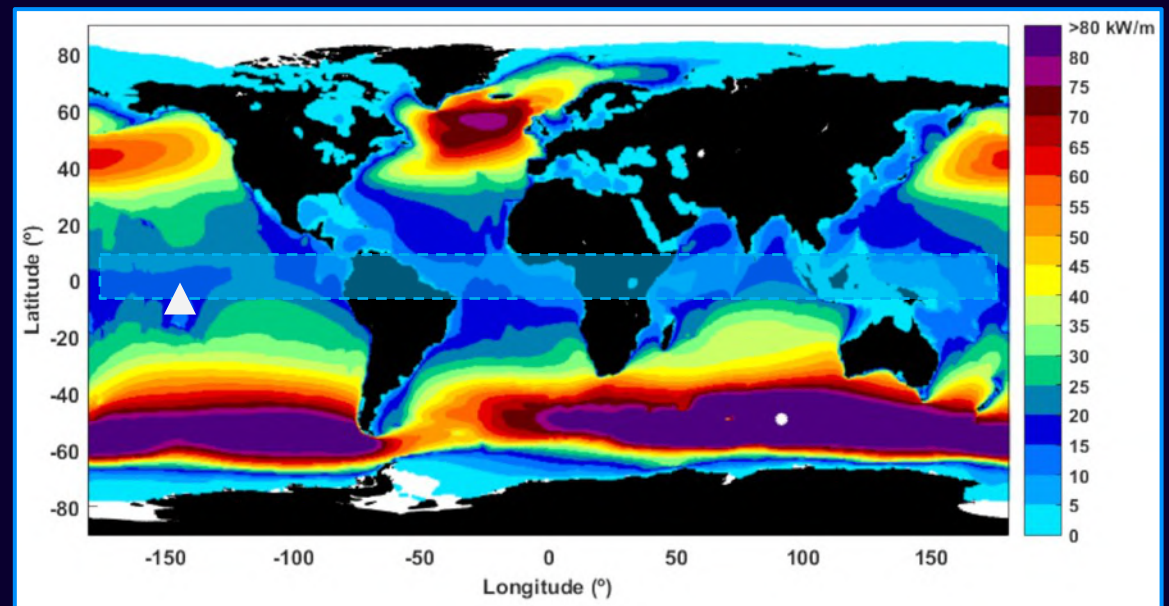


4.4 BORA BORA, UNE ZONE D'EXPÉRIMENTATION FAVORABLE

Des eaux calmes et des conditions météorologiques favorables pour maximiser la viabilité et la fiabilité, et minimiser les risques et les coûts. Le risque cyclonique en Polynésie Française est quasi nul en années normales, plus important pendant les années El Nino, les cyclones restant cantonnés à l'Ouest du Pacifique Sud et à l'Océan Indien



Trajectoires des cyclones tropicaux depuis 1842 – [NOAA data base](#)



Puissance moyenne des vagues sur 30 ans (1989-2018) – Base de données ERA5



Zone d'expérimentation théorique particulièrement favorable



4.5 LES 4 PILIERS DU DÉVELOPPEMENT DURABLE À BORA BORA

ANTICIPER UNE VISION TERRITORIALE AMBITIEUSE À LONG TERME POUR MIEUX AGIR À COURT TERME.

PRÉSERVER
LE PATRIMOINE NATUREL

AMÉLIORER
LE CADRE DE VIE DE LA COMMUNAUTÉ

FAVORISER
L'ÉCONOMIE ET L'AUTONOMIE

DEVENIR
UNE COLLECTIVITÉ ÉCO-EXEMPLAIRE



[Pour visionner l'allocution de M. Gaston Tong Sang, Maire de Bora Bora](#)



4.6 OBJECTIFS DE DÉVELOPPEMENT DURABLE DU SOE DE BORA BORA

PRÉSERVER LE PATRIMOINE NATUREL

Alléger la pression environnementale sur les côtes et les lagons
Favoriser l'épanouissement de vie en mer : permaculture marine
Viser une planification spatiale maritime durable
Veiller au caractère biophile des activités anthropiques du SOE
Financer l'adaptation à long terme (voluntary blue carbon markets)

AMÉLIORER LE CADRE DE VIE DE LA COMMUNAUTÉ

Assurer la résilience socio-culturelle de la collectivité
Expérimenter le modèle d'un futur habitat d'adaptation flottant
Générer de la fierté d'appartenance au territoire
Veiller au bien-être de la communauté (PERMA)
Donner des perspectives d'épanouissement aux futures générations

FAVORISER L'ÉCONOMIE ET L'AUTONOMIE

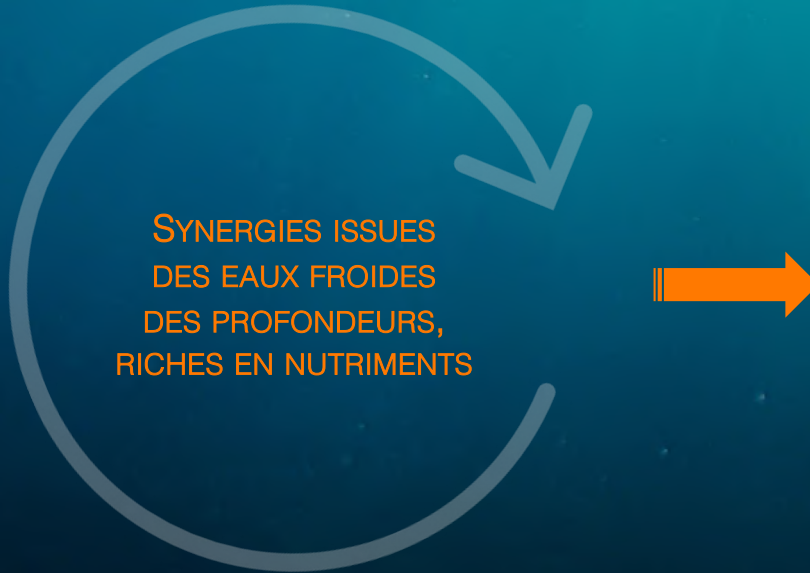
Assurer l'autonomie alimentaire et énergétique du territoire
Générer une balance commerciale positive
Diversifier l'économie locale : valorisation de matières et savoir-faire polynésiens
(ex. : composites à partir de fibres de coco ou de basalte, biotechnologies)
Créer de nouvelles sources de revenus et de l'emploi pour les polynésiens

DEVENIR UNE COLLECTIVITÉ ÉCO-EXEMPLAIRE


Créer un laboratoire du futur exemplaire
Proposer un essor socio-économique au bilan carbone négatif
Inspirer les autres territoires maritimes menacés par la montée des eaux
(PEID → 15 millions individus, populations côtières < 10m → 1 milliard ind.*)
Développer et ancrer une conscience biophile



4.7 SYNERGIES FONCTIONNELLES DU SOE (1+1=3)



SYNERGIES ISSUES
DES EAUX FROIDES
DES PROFONDEURS,
RICHES EN NUTRIMENTS



« L'Energie Thermique des Mers (ETM) est une technologie visant à puiser l'énergie thermique dans les profondeurs de l'océan et à la convertir en électricité ou en matières premières. Cette technologie nécessite une différence de température de 20°C entre l'eau chaude de surface et l'eau froide profonde. Les régions tropicales sont particulièrement propices à cette technologie d'avenir.

Les principales utilisations de l'ETM sont la production d'électricité, le dessalement de l'eau, le chauffage et la climatisation, et le soutien à l'élevage de poissons ou d'autres animaux marins pour l'alimentation.

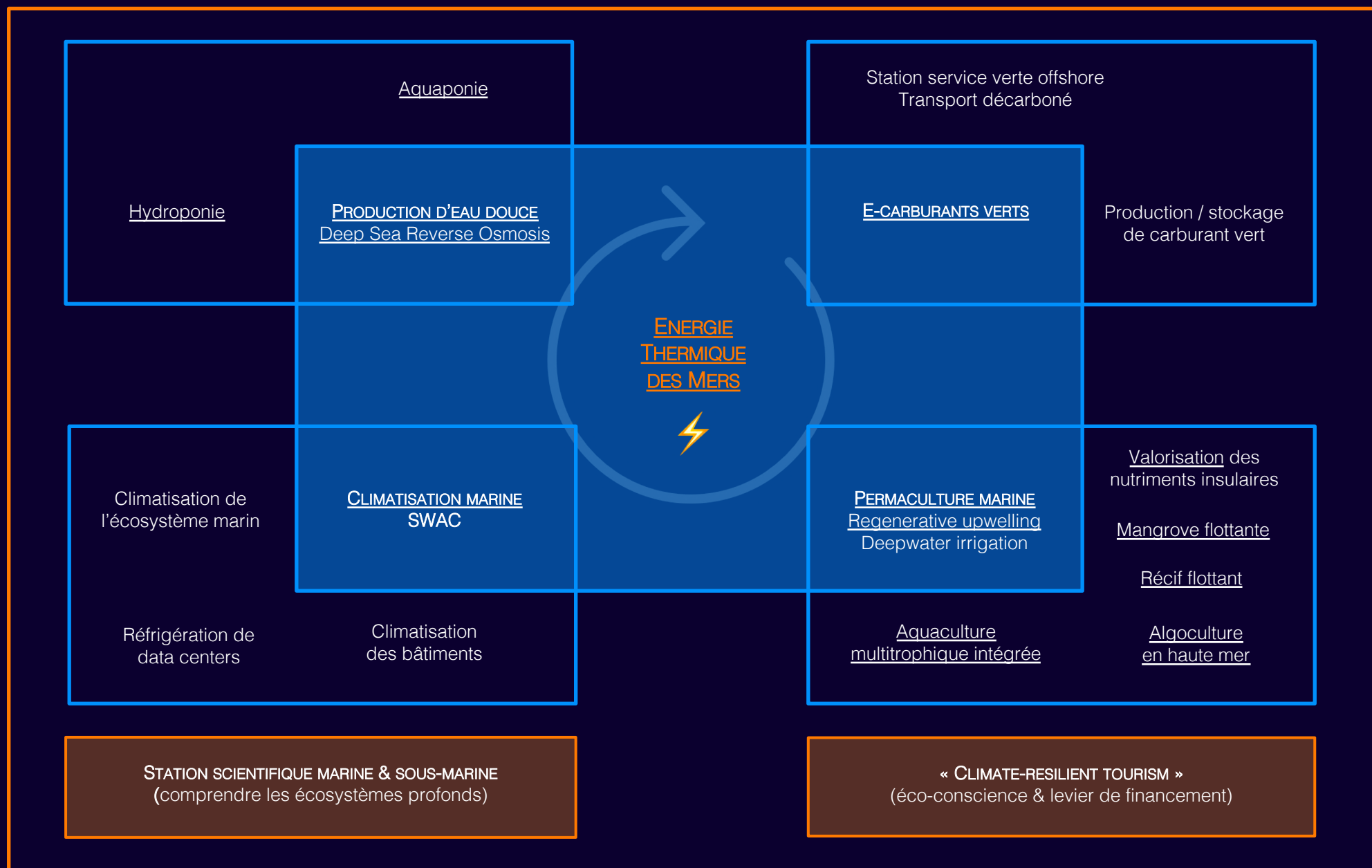
(...) Étant donné qu'environ 40 % de la population mondiale vit dans la ceinture tropicale, plus de 3 milliards de personnes pourraient bénéficier de l'énergie renouvelable produite par l'ETM.

(...) L'industrie, le monde universitaire et les gouvernements devraient développer des prototypes capables de résister à l'environnement marin grâce à des installations de démonstration et d'essai, du soutien à la recherche et à l'innovation, et permettre un support technologique pour réduire les coûts et améliorer les performances. »

Agence internationale de l'énergie



4.7 SYNERGIES FONCTIONNELLES DU SOE (1+1=3)



4.8 DESIGN D'INSPIRATION

PHILOSOPHIE SPATIALE ET STYLISTIQUE

Ce Design d'Inspiration Préliminaire (PID) présente un centre de recherche modulaire et flottant qui unit harmonieusement la Nature, la technologie, de multiples coactivités synergiques marines.

Conçu pour mener des recherches dans des environnements aquatiques vulnérables et exigeants, le PID doit résister aux tempêtes tropicales (\geq cat. 2/3).

Il se compose de plates-formes à ancrage tendu circulaires et très stables (\varnothing 30m), spécialement conçues pour les eaux profondes (jusqu'à 1 500m) et inspirées par les dernières innovations offshore.

NOTA : le PID présenté dans ces pages est une base d'inspiration et de travail préliminaire. Il ne vise pas être une version aboutie ou fonctionnelle du projet de SOE à Bora Bora.



Zone d'étude à valider dans la
Phase de recherche appliquée



Ø 150 m

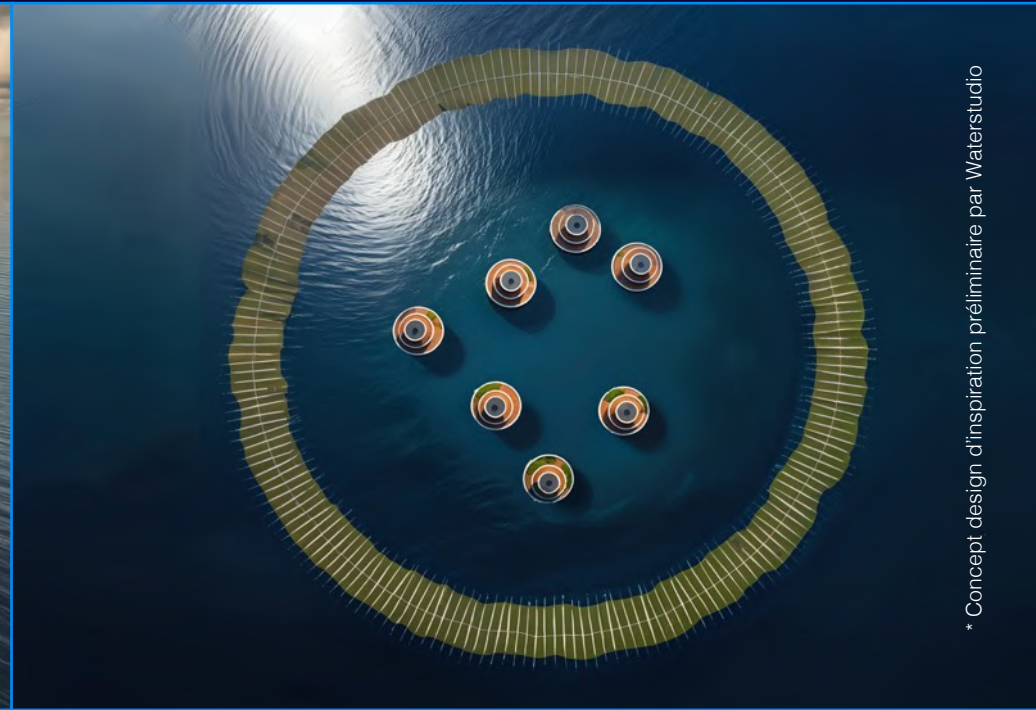


16km



PHILOSOPHIE ARCHITECTURALE & SPATIALE*

INFRASTRUCTURE MODULAIRE - INCRÉMENTALE - SYNERGIQUE - INTÉGRÉE - BELLE



* Concept design d'inspiration préliminaire par Waterstudio

Plates-formes à ancrage tendu circulaires (ø 30m),
conçues pour les eaux profondes (jusqu'à 1 500m) et résister aux cyclones (> cat. 3) et à des vagues de 5m.



PHILOSOPHIE BIOPHILE*

BLUE CARBON ECOSYSTEM



Plateformes entourées d'un écosystème composé notamment de mangrove flottant sur un réseau de pales d'éoliennes surcyclées. Cette structure biophile vise également à protéger le Smart Offshore Ecosystem de la houle.

* Concept design d'inspiration préliminaire par Waterstudio



PHILOSOPHIE BIOPHILE*

BLUE CARBON ECOSYSTEM



* Concept design d'inspiration préliminaire par Waterstudio

Les infrastructures flottantes du Smart Offshore Ecosystem visent non seulement à être les moins invasives possibles, mais à être propices au développement d'un nouveau réseau trophique marin et à un récif artificiel.



5.

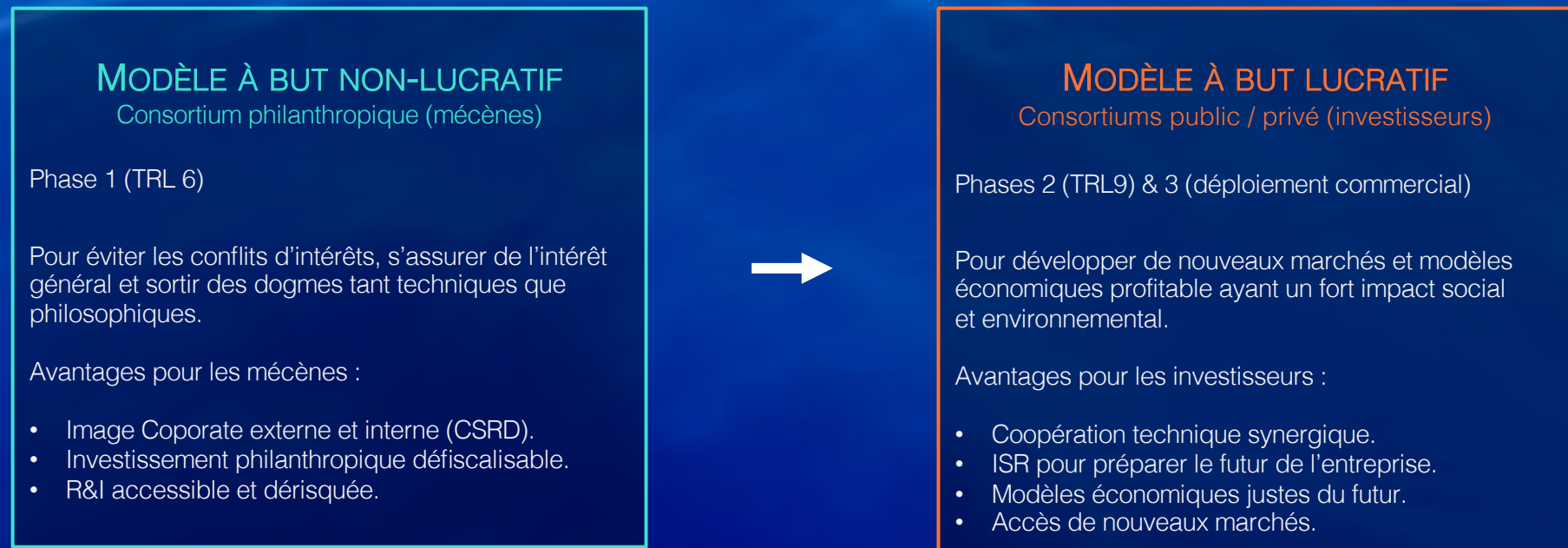
UN PROCESSUS DE RECHERCHE/ACTION
FRANCO-POLYNÉSIEN AU SERVICE DE LA POLYNÉSIE



5.1 UN PROCESSUS DÉRISQUÉ EN 3 PHASES



5.2 UN PROCESSUS FINANCÉ PAR UNE MÉCANIQUE HYBRIDE COMBINANT MODÈLES À BUT NON-LUCRATIF ET LUCRATIF

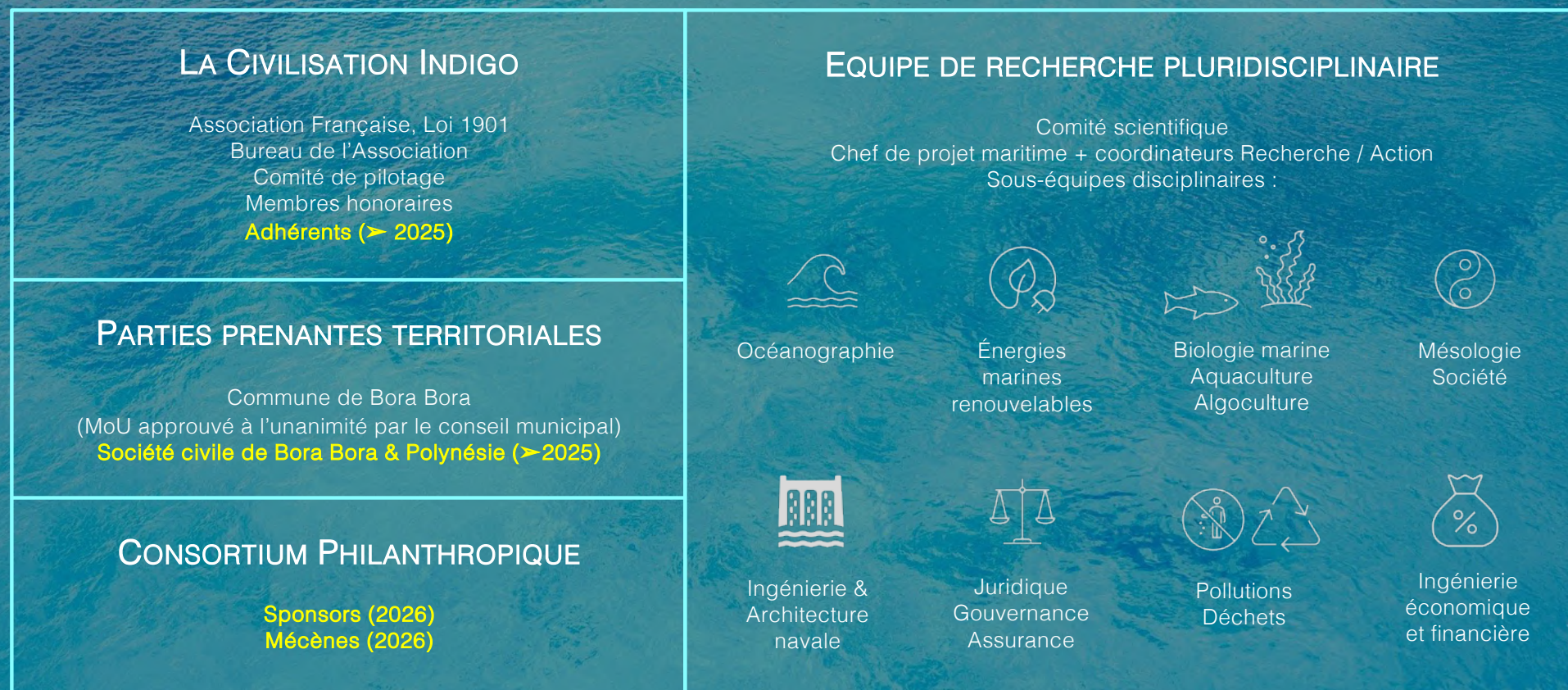


« EARLY ADOPTERS »

Les premiers mécènes peuvent devenir les premiers investisseurs



5.3 PHASE 1 : PRINCIPALES PARTIES PRENANTES DU PROJET



5.4 PHASE 1 : MÉTHODOLOGIE RECHERCHE / ACTION

ORCHESTRATION ET ENCADREMENT PENDANT 36 MOIS D'UNE ÉQUIPE DE RECHERCHE PLURIDISCIPLINAIRE COMPOSÉE DE PHDs, DE LABORATOIRES ET D'EXPERTS INTERNATIONAUX.

| PRINCIPES D'ORGANISATION | PRINCIPALES ÉTAPES |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none">• Gestion du processus <u>Double Diamond</u>, facilitant la clarté, la liberté et la cocréation pour un large éventail de participants.• Intégration du design, en s'assurant que la recherche ouverte trouve son chemin vers un développement intentionnel.• Définition d'un Minimum Viable Product, dans la perspective d'un prototype en milieu réel. | <ul style="list-style-type: none">• L'étape 1 (Découvrir) déploie la vision et les objectifs (Brief v1) à travers la collecte multidisciplinaire de scénarios, permettant à chacun de se nourrir de toutes les perspectives possibles du projet.• L'étape 2 (Définir) rassemble les différents scénarios au sein d'un Smart Offshore Ecosystem multifonctionnel à Bora Bora (Brief v2).• L'étape 3 (Développer) permet à tous les spécialistes de développer leur propre solution technique au service d'un objectif commun (Brief v2).• L'étape 4 (Délivrer) rassemblera tout cela dans une conception fonctionnelle intégrée, modélisée et simulée pour l'évaluation de la pertinence environnementale, économique et sociale du SOE auprès des parties prenantes. |

BLUEREVOLUTION.org

Christiaan Weiler & Rutger de Graaf (Floating Future consortium)



5.5 PHASE 1 : 8 PILIERS DISCIPLINAIRES PRIORITAIRES

STRUCTURE TRANSDISCIPLINAIRE DE RECHERCHE APPLIQUÉE.



Océanographie
Biologie marine



Énergies marines
renouvelables



Permaculture marine
Algoculture
Aquaculture
(AMTI)



Pollutions
Déchets



Ingénierie &
Architecture
navale



Juridique
Gouvernance
Assurance



Ingénierie
économique
et financière



Mésologie
Société

Equipe pluridisciplinaire technique et scientifique en cours de validation en Polynésie et à l'international : CNRS / CRILOBE, IFREMER Polynésie, Université de Polynésie Française, Polynésienne des Eaux, Waterstudio, Blue21 ou SKEMA Business School

FAIRE CONVERGER DES INTÉRÊTS DIVERGENTS POUR UNE SOLUTION SYNERGIQUE HARMONIEUSE



RECHERCHE PLURIDISCIPLINAIRE

OBJECTIFS DE CHAQUE PILIER



| DISCIPLINE | QUESTION | OBJECTIFS |
|---------------------|---|--|
| Mésologie / société | Comment un SOE peut-il contribuer à redéfinir une relation Humain – Nature symbiotique, véritable modèle de progrès sociétal et source de fierté polynésienne ? | <ul style="list-style-type: none">• Veiller au respect de la culture Polynésienne et locale.• Engager et fédérer toutes les parties prenantes de Bora Bora dans la co-construction du modèle de SOE.• Définir les conditions sine qua non de l'acceptabilité, de la désirabilité et de la fierté de la communauté de Bora Bora vis-à-vis du SOE. <p>► Pour consulter le détail et les KPIs du Work Package</p> |



THECLIMATESTANDARDS

[Damien Serre](#), [Charlotte Heinzlef](#), [Emmanuelle Thénot](#) & [Loïs Bastide](#) (UPF)



RECHERCHE PLURIDISCIPLINAIRE

OBJECTIFS DE CHAQUE PILIER



| DISCIPLINE | QUESTION | OBJECTIFS |
|--|---|---|
| Océanographie (localisation) Biologie Marine | Où envisager, au-delà du lagon, entre Tupai et Bora Bora, l'expérimentation d'un SOE viable et biophile, compte tenu des objectifs synergiques recherchés par ses coactivités interdépendantes : science, énergie, alimentation, eau douce, tourisme, biotechnologies ? | <ul style="list-style-type: none">• Collecter les données spatiales, cartographie et modélisation (25 km²) : bathymétrie, courants, vagues, vents, températures eau, biodiversité.• Définir le meilleur emplacement d'étude de manière à assurer sécurité, durabilité et efficacité de l'écosystème et de ses coactivités compte tenu des contraintes maritimes, climatiques, environnementales.• Créer un récif artificiel flottant (carbone bleu), en synergie durable avec les autres coactivités.• Veiller au caractère biophile de toutes les co-activités du SOE. <p>► Pour consulter le détail des WP Océanographie et Biologie Marine</p> |



RECHERCHE PLURIDISCIPLINAIRE

OBJECTIFS DE CHAQUE PILIER



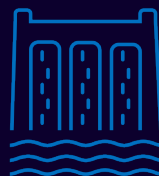
| DISCIPLINE | QUESTION | OBJECTIFS |
|---|---|---|
| <p>Permaculture marine</p> <p>Aquaculture</p> <p>Multitrophique Intégrée</p> <p>Algoculture</p> | <p>Comment engendrer un véritable écosystème circulaire, un nouveau réseau trophique (AMTI) autour du SOE compte tenu du contexte environnemental et des coactivités envisagées, notamment énergétiques, et selon quelles modalités ?</p> | <ul style="list-style-type: none">• Contribuer à l'auto-suffisance alimentaire du SOE à court terme, puis de l'île de Bora Bora.• Déployer des techniques profitables, durables, maîtrisées et intégrées permettant d'atteindre une échelle plus large pour contribuer à alimenter a minima les populations côtières.• Développer des synergies vertueuses avec d'autres activités. <p>► Pour consulter le détail et les KPIs du Work Package</p> |

The Climate Foundation



RECHERCHE PLURIDISCIPLINAIRE

OBJECTIFS DE CHAQUE PILIER



| DISCIPLINE | QUESTION | OBJECTIFS |
|-----------------------------------|---|---|
| Ingénierie et architecture navale | Comment concevoir, modéliser et simuler une infrastructure maritime flottante modulaire, sûre, biophile, attrayante, rentable et située au-delà du lagon compte tenu des contraintes environnementales et socio-culturelles ? | <ul style="list-style-type: none">• Développer un projet pilote de SOE suffisamment agile et modulaire pour permettre l'accueil et l'interaction de différentes co-activités.• Définir les solutions techniques requises : bathymétrie, vagues et houle, courants, vents et tempêtes tropicales, tenue en mer, sécurité et stabilité, ancrage, longévité et entretien.• Modéliser techniquement et évaluer la faisabilité et les coûts de telles infrastructures évolutives.• Concevoir un projet architectural intégré, beau et harmonieux, capable de générer une valence émotionnelle positive et de la fierté. <p>► Pour consulter le detail et les KPIs du Work Package</p> |

Waterstudio.NL

Koen Olthius



Rutger de Graaf



RECHERCHE PLURIDISCIPLINAIRE

OBJECTIFS DE CHAQUE PILIER



| DISCIPLINE | QUESTION | OBJECTIFS |
|--------------------------------|---|--|
| Énergies marines renouvelables | Comment développer et fiabiliser des synergies fiables à partir de l'eau des profondeurs : comment l'Énergie Thermique des Mers (OTEC) peut-elle être le point de départ d'une cascade de co-activités telle que : production de e-carburant (H ₂) + eau douce + favorisation d'une biodiversité épanouie autour du SOE ? | <ul style="list-style-type: none">Assurer l'auto-suffisance énergétique du SOE à court terme.Déployer des techniques profitables, durables et intégrées permettant d'atteindre une échelle plus large pour contribuer à alimenter les populations côtières en énergie et autres bénéfices.Développer des synergies vertueuses avec d'autres activités. <p>► Pour consulter le détail et les KPIs du Work Package</p> |

Franck Lucas (Université de Polynésie Française)
Maître de conférence, HDR – Energie et génie des procédés



RECHERCHE PLURIDISCIPLINAIRE

OBJECTIFS DE CHAQUE PILIER



| DISCIPLINE | QUESTION | OBJECTIFS |
|-----------------------------------|--|---|
| Pollutions Gestion des déchets | Comment le SOE peut-il être 0 pollution et valoriser ses déchets et les nutriments produits sur l'île de Bora Bora ? | <ul style="list-style-type: none">• Anticiper, prévenir toute pollution liée aux infrastructures marines et sous-marines, et aux activités anthropiques du SOE : solides, liquides, gazeuses, sonores.• Valoriser les nutriments produits par le SOE et l'île de Bora Bora pour alimenter l'écosystème naturel du SOE. <p>► Pour consulter le détail et les KPIs du Work Package</p> |



Vincent Sturny



RECHERCHE PLURIDISCIPLINAIRE

OBJECTIFS DE CHAQUE PILIER



| DISCIPLINE | QUESTION | OBJECTIFS |
|---------------------------------------|--|---|
| Juridique (gouvernance, assurance) | Quel cadre juridique, quelle certification et quelle gouvernance peuvent-ils être envisagés pour cette infrastructure mutualisée à Bora Bora ? | <ul style="list-style-type: none">• Concevoir le cadre juridique maritime nécessaire pour assurer une assurabilité adéquate et le bon fonctionnement du SOE.• Décrire le style de gestion et le cadre organisationnel à établir.• Identifier les rôles et les responsabilités des multiples acteurs afin d'assurer le bon fonctionnement, la durabilité et l'assurabilité du SOE. <p>► Pour consulter le détail et les KPIs du Work Package</p> |



RECHERCHE PLURIDISCIPLINAIRE

OBJECTIFS DE CHAQUE PILIER

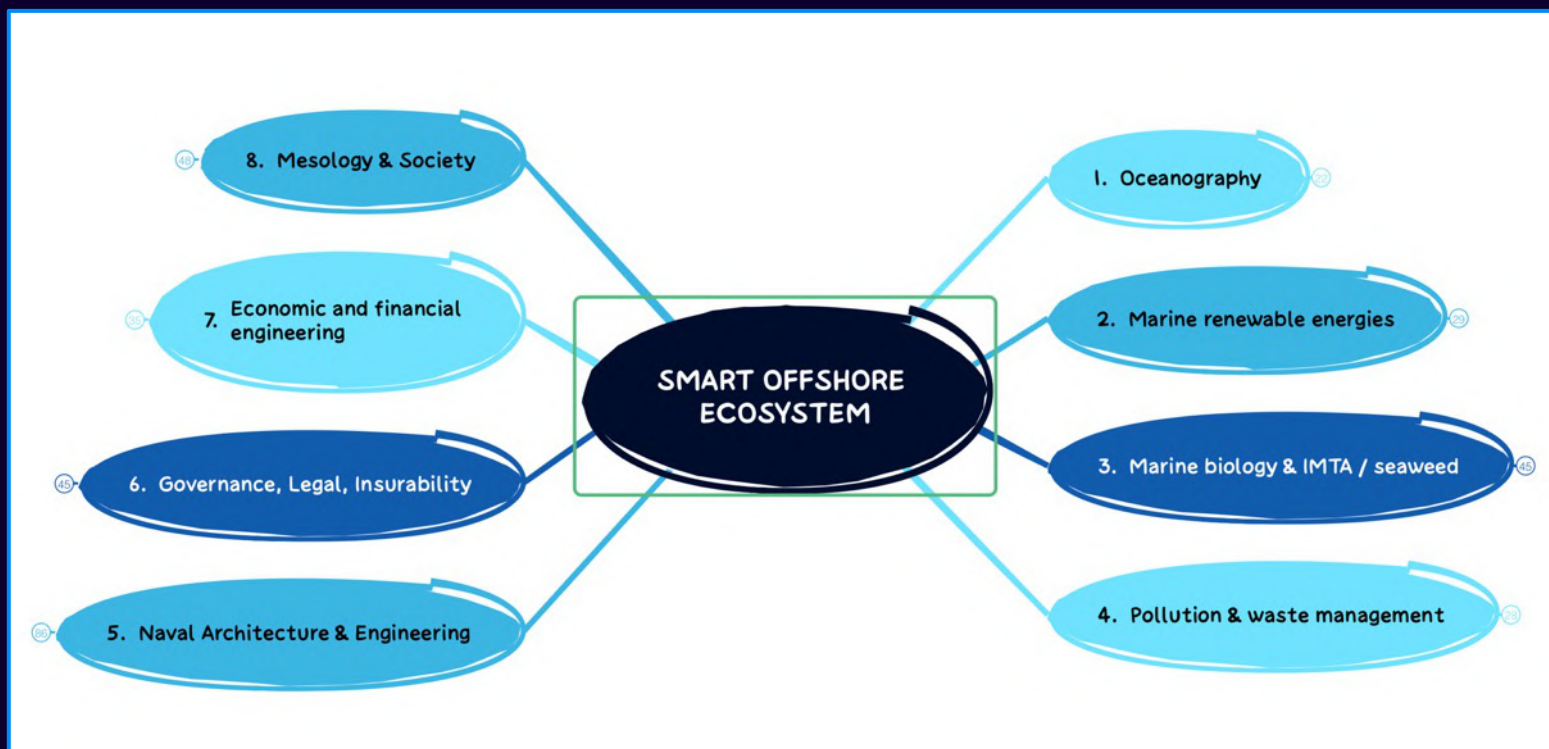


| DISCIPLINE | QUESTION | OBJECTIFS |
|--|---|--|
| Ingénierie économique et financière (viabilité économique) | Comment le SOE peut-il être profitable à moyen terme et bénéficier à toutes ses parties prenantes ? | <ul style="list-style-type: none">• Monter un modèle économique mutualisé, multiple, viable et synergique.• Veiller à la performance économique global du SOE à long terme.• Transformer un hub scientifique et économique plurifonctionnel en modèle attractif pour toutes les parties prenantes économiques : communauté locale, investisseurs, opérateurs, touristes... <p>► Pour consulter le détail et les KPIs du Work Package</p> |



RECHERCHE PLURIDISCIPLINAIRE

PROJECT MAPPING



► Pour agrandir et consulter les détails de la carte du projet
(mot de passe : BoraBora)



5.6 PHASE 1 : RÉSULTATS ATTENDUS (TRL 6)

Grâce notamment à des outils de simulation numérique et à des démonstrateurs physiques, la Phase 1 vise à rassurer et à démontrer aux parties prenantes économiques, publiques et civiles la pertinence du projet et la nécessité la Phase 2 (TRL visé 9).

SIMULATION
ARCHITECTURALE

SIMULATION
TECHNIQUE

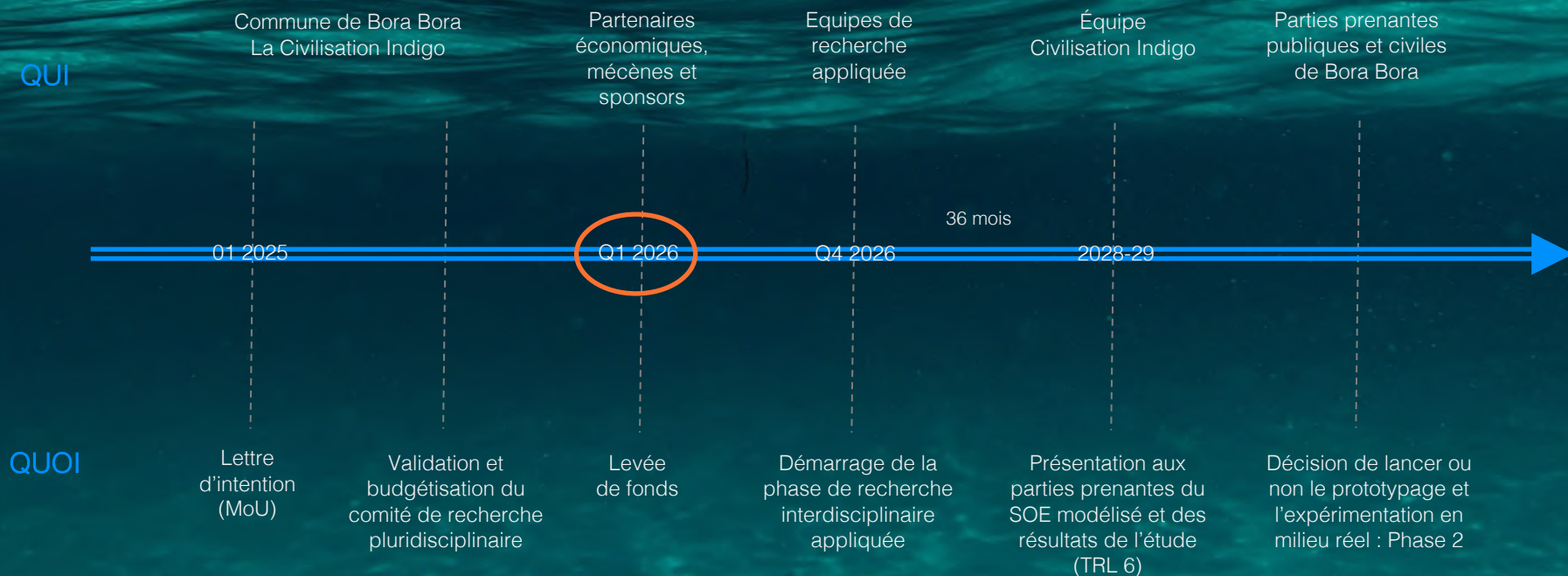
SIMULATION
ENVIRONNEMENTALE

SIMULATION
ÉCONOMIQUE

1. Design du pilote de SOE : planification de l'espace, plan 2D, modélisation 3D, visite virtuelle.
2. Rapport d'harmonie naturelle évaluant les impacts théoriques positifs, neutres et négatifs du SOE sur son environnement marin.
3. Rapport d'acceptation sociale indiquant la perception du SOE par les parties prenantes locales.
4. Rapport économique évaluant la viabilité théorique du SOE et de potentiels futurs business models profitables via une infrastructure mutualisée.
5. Rapport technique : faisabilité, estimation des coûts, roadmap dans la perspective de l'expérimentation in-situ du pilote de SOE.
6. Balance des bénéfices et des risques.



5.7 PHASE 1 : TIMELINE



5.8 PHASE 1 : BUDGET PRÉVISIONNEL

2,86 M€* SUR 3 ANS

89% DÉDIÉS À LA RECHERCHE APPLIQUÉE ET À LA SIMULATION

NOTA

Valeur de la contribution
bénévole pour initier le projet :
390 K€ (2023-25)

| BUDGET PRÉVISIONNEL | ANNÉE 1 | ANNÉE 2 | ANNÉE 3 | SOUS-TOTAL |
|---|------------------|------------------|--------------------|--------------------|
| Meetings d'équipe et dissémination locale Phase 1 | 20 000 € | 20 000 € | 30 000 € | 70 000 € |
| Frais voyages & fonctionnement | 35 000 € | 35 000 € | 50 000 € | 120 000 € |
| Recherche & Innovation pluridisciplinaire | 685 000 € | 820 000 € | 960 000 € | 2 465 000 € |
| <i>Cartographie, modélisation aire marine de Tupai de 25 km²</i> | 300 000 € | - € | - € | 300 000 € |
| <i>Ingénierie navale + simulation technique (Hydromec+)</i> | 30 000 € | 50 000 € | 120 000 € | 200 000 € |
| <i>Architecture navale + simulation 3D</i> | 50 000 € | 50 000 € | 100 000 € | 200 000 € |
| <i>Océanographie / récif artificiel + étude d'impact environnemental</i> | 75 000 € | 125 000 € | 150 000 € | 350 000 € |
| <i>AMTI / Algoculture offshore + démonstrateur</i> | 150 000 € | 150 000 € | 150 000 € | 450 000 € |
| <i>Energies marines (OTEC, H2, H2O) + démonstrateur</i> | 100 000 € | 125 000 € | 125 000 € | 350 000 € |
| <i>Pollutions / déchets / up-recycling + démonstrateur</i> | 80 000 € | 110 000 € | 110 000 € | 300 000 € |
| <i>Mésologie / Philosophie / Société</i> | 40 000 € | 40 000 € | 70 000 € | 150 000 € |
| <i>Ingénierie financière et simulation économique</i> | 5 000 € | 15 000 € | 30 000 € | 50 000 € |
| <i>Gouvernance / juridique</i> | 10 000 € | 10 000 € | 30 000 € | 50 000 € |
| <i>Action Research Methodology – Floating Future</i> | 20 000 € | 20 000 € | 25 000 € | 65 000 € |
| Chef de projet maritime (freelance - 25h/mois) | 30 000 € | 30 000 € | 40 000 € | 100 000 € |
| Administration, communication, RP (1 ETP) | 35 000 € | 35 000 € | 35 000 € | 105 000 € |
| TOTAL (hors expertise bénévole) | 980 000 € | 815 000 € | 1 065 000 € | 2 860 000 € |

* Montant déductibles des taxes, selon les pays (ex. 60% en France, soit un coût global net de 1.144 K€)



5.9 PHASE 1 : FACTEURS CLÉS DE SUCCÈS

ADHÉSION SOCIALE ET APPROCHE DÉRISQUÉE

1. **Adhésion sociale** : nous souhaitons que les pouvoirs publics, les acteurs économiques et socio-culturels de Bora Bora et de Polynésie s'approprient cet ambitieux projet d'innovation pour leurs futures générations. En outre, il nous semble fondamental d'obtenir l'adhésion voire l'enthousiasme social des Polynésiens, y compris les enfants et les adolescents, particulièrement concernés par ce plausible futur.
2. **Approche dérisquée**: pour rassurer et engager les parties prenantes de Bora Bora, nous prôtons une approche très progressive en 3 étapes complémentaires :
 - Recherche appliquée théorique et simulation : risque nul,
 - Expérimentation en milieu réel : faible risque car prototype à petite échelle,
 - Déploiement éventuel : faible risque car solutions éprouvées sur le temps long.

L'objectif de chaque étape est de sensibiliser et d'engager la société polynésienne, petit et à petit et sans heurter. En outre, notre programme vise à mettre en interaction une équipe interdisciplinaire (PhDs, experts, laboratoires).



6.

LA CIVILISATION INDIGO

ONG FRANÇAISE PORTEUSE DU PROJET



QUEL MODÈLE DE DÉVELOPPEMENT DURABLE SOUHAITONS-NOUS ?

VERS UNE DURABILITÉ FORTE À TRÈS FORTE



APPROCHE TECHNICO-ÉCONOMIQUE

Philosophie: « pas de protection de l'environnement, pas de protection sociale sans une base économique forte »

Priorité : économique
Visée : court terme

DURABILITÉ FAIBLE

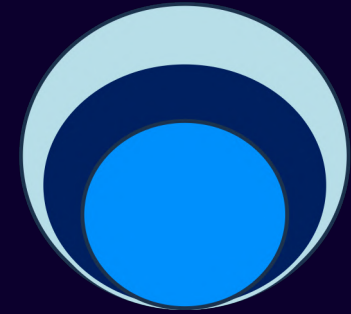


APPROCHE CONSENSUELLE

Philosophie: « concilier protection de l'environnement, équité sociale et croissance économique »

Priorité : équilibre
Visée : moyen terme

DURABILITÉ FORTE



APPROCHE ÉCOSYSTÉMIQUE

Philosophie: « pas de pérennité du système humain sans prise en compte des capacités du support écologique »

Priorité : écologique
Visée : long terme

DURABILITÉ TRÈS FORTE



économie



social



écologie

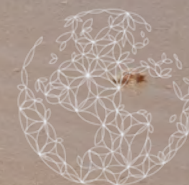


TRANSFORMER DES DÉFIS EN OPPORTUNITÉS

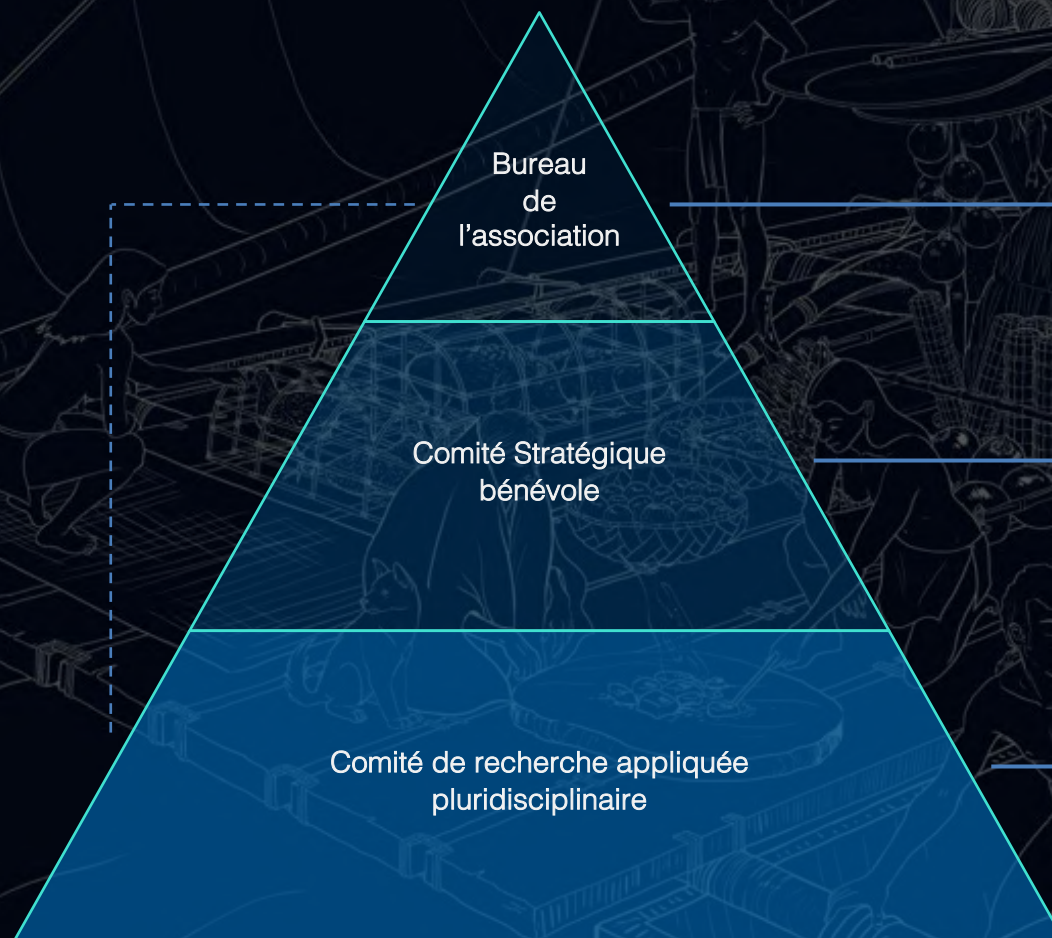
Notre solution avant-gardiste, Smart Offshore Ecosystem, vise à anticiper l'adaptation de petits territoires maritimes et insulaires souvent jugés non prioritaires mais particulièrement menacés par les futures conséquences du changement climatique, telle que la montée des eaux.

En moyenne, à 96,5 % ces territoires sont l'océan, et représentent un tiers de l'ensemble des Zones Economiques Exclusives maritimes du monde. Ce patrimoine naturel exceptionnel s'avère une opportunité d'expérimenter des solutions marines audacieuses qui répondent à leurs défis actuels et futurs.

Pionniers d'une nouvelle relation Humain-Nature, ces territoires pourraient préfigurer une économie bleue durable et symbiotique, répondant à 9 Objectifs de Développement Durable définis par l'ONU.



LA GOUVERNANCE DE NOTRE ASSOCIATION



Administration
Dissémination
Communication / relations mécènes et sponsors
Gestion transversale de projet maritime
Partie prenante du Comité de Pilotage avec Bora Bora
Orchestration transversale du Comité de Recherche

Recommandations stratégiques
Mécénat de compétence
Networking

Recherche pluridisciplinaire
Co-construction (TRL 6)



MEMBRE FONDATEUR DU BUREAU

FRÉDÉRIC PONS
PRÉSIDENT



Frédéric Pons, fondateur et président de La Civilisation Indigo, une organisation à but non lucratif et d'intérêt général, est un philanthrope et entrepreneur français avec plus de 25 ans d'expérience dans le marketing, la stratégie et l'Executive Management. Tout au long de sa carrière, il a développé et lancé avec succès des projets innovants pour des marques internationales de premier plan et au sein d'environnements multiculturels.

Après un moment charnière de sa vie, Frédéric a choisi de donner un sens plus élevé à sa vie, canalisant ses efforts vers une cause pionnière au service de toute vie sur Terre. Admirateur de longue date du monde marin et de ses mystères, Frédéric s'est aujourd'hui donné pour mission de mener à bien l'étude, l'expérimentation et le déploiement de Smart Offshore Ecosystems durables, désirables, viables et générateurs.

Pour apprendre à vivre en symbiose avec et sur les océans...



NOTRE STRATEGIC ADVISOR

JACQUES ROUGERIE



Depuis plus de 30 ans, Jacques Rougerie fonde son travail sur une architecture biomimétique, bio-inspirée, résiliente et durable. Il a dans cet esprit construit des habitats et des laboratoires sous-marins, des centres de la mer, des vaisseaux à coques transparentes, des musées subaquatiques, des projets de villages flottants, ou encore une base et un village lunaire.

Enfant, sur les plages lointaines d'Afrique, ses copains construisaient des cabanes dans les arbres. Lui voulait les bâtir sous la mer ou dans l'espace, et devenir un explorateur du futur. Fasciné par les romans de Jules Verne, « 20000 lieues sous les mers » et le voyage « De la Terre à la Lune » et plus tard devant l'exploit de Gagarine et le commandant Cousteau mettant au point la même année le premier habitat sous-marin au monde, Jacques Rougerie voit son destin transformé par ces deux grandes aventures spatiales et océaniques.

"Il n'existait pas de réelles références architecturales et techniques pour bâtir ces nouveaux cadres de vie océaniques. Il était donc indispensable pour moi de travailler avec une équipe pluridisciplinaire et de m'inspirer du génie de Léonard de Vinci qui disait à ses élèves : « Allez prendre vos leçons dans la nature, c'est là qu'est notre futur. » Car depuis l'origine du monde, il y a 3 milliards 800 millions d'années la nature dessine les plus belles formes, les courbes les plus élégantes et fabrique les meilleurs matériaux. C'est cette démarche biomorphique qui est à l'origine de mes créations."



MEMBRE FONDATEUR DU BUREAU

GUILLAUME VICHOT
VICE-PRÉSIDENT



Guillaume Vichot est ingénieur naval diplômé de l'ENSTA, de l'IHEDN et de l'AUDENCIA et spécialisé dans la gestion de projets maritimes et de contrats. Fort d'une solide expérience dans la gestion de projets maritimes et navals, notamment chez Naval Group, il a acquis une grande expertise dans ce domaine. En tant que Managing Partner d'Oppy International, un accélérateur de projets maritimes, il développe et gère des projets complexes pour des clients internationaux, les guidant de la conception et de l'industrialisation à la satisfaction de l'utilisateur final.

Dans le cadre de ses fonctions, il veille au respect des objectifs Qualité-Coût-Livraison et orchestre un ensemble d'interfaces, notamment la conception, la production, le QHSE, les achats, la chaîne d'approvisionnement, la relation client, les utilisateurs finaux et la gestion des collectivités locales. Grâce à cela, il gère efficacement des équipes multidisciplinaires et multiculturelles, assurant une collaboration sans faille entre divers participants.



MEMBRE FONDATEUR DU BUREAU

SOPHIE HOEHLINGER
SECRÉTAIRE GÉNÉRAL



Sophie Hoehlinger est une dirigeante dotée d'une riche formation et d'une vaste expérience dans les secteurs pharmaceutique et de la santé. Elle est titulaire d'un European Board Diploma d'ECODA et d'un Board of Director Certificate (option climat et biodiversité) de Sciences Po Paris, tous deux obtenus en 2024. Son parcours académique a commencé par une licence en biologie de l'Université Louis Pasteur, et elle a perfectionné ses compétences grâce à des programmes académiques à la Vlerick Business School, à l'INSEAD et à l'IESE Business School.

Les principales forces de Sophie résident dans la gestion du P&L, la stratégie commerciale, la transformation numérique et la responsabilisation des équipes. Elle est reconnue pour son style de leadership collaboratif, sa finesse stratégique et sa capacité à simplifier des situations complexes. Passionnée par le rapprochement entre tradition et innovation, Sophie se consacre à la réussite à long terme grâce à un capital humain diversifié. En tant que plongeuse biophile, Sophie considère les océans comme l'allié le plus évident de l'humanité.



NOTRE MARRAINE DE CŒUR

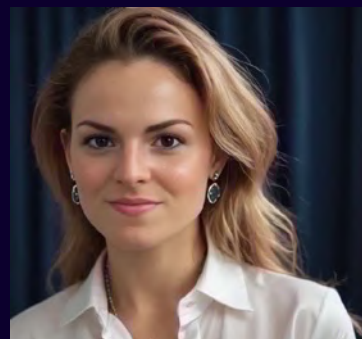
EMMA-CLAIRE FIERCE



Artiste, exploratrice et athlète de haut niveau, Emma-Claire incarne les valeurs de créativité, de générosité, d'intégrité et d'audace prônées par La Civilisation Indigo. Elle est en effet la première Française à avoir traversé à la nage l'Oceans7, un véritable exploit en eau libre.

Connue pour ses contributions exceptionnelles à la natation extrême et aux sciences du sport, elle a été officiellement reconnue Ocean Expert par l'UNESCO. Cette reconnaissance prestigieuse souligne son expertise en études océaniques et son engagement à faire progresser la compréhension scientifique de l'adaptation humaine aux environnements extrêmes.

« La Civilisation Indigo n'est pas qu'un projet, c'est plus. Cela nous dépasse tous. C'est une construction culturelle et civilisationnelle positive fondée sur les valeurs d'unité, de créativité, de beauté, d'inclusion et de transformation à travers les nations et les générations. Elle envisage une collaboration harmonieuse avec les océans et la richesse de notre biologie. »



COMITÉ STRATÉGIQUE, MEMBRE D'HONNEUR

KOEN OLTHIUS

"AQUATECTURE" ET ARCHITECTURE FLOTTANTE



Koen Olthuis (1971), co-fondateur du célèbre cabinet d'architecture néerlandais Waterstudio, a étudié l'architecture et le design industriel à l'Université de technologie de Delft. Waterstudio possède une expertise indiscutable en matière d'urbanisme flottant ou amphibie, et a été choisi pour construire l'île flottante des Maldives, actuellement en construction.

En 2007, il a été choisi au 122^e rang de la liste des personnes les plus influentes au monde par le Time Magazine en raison de l'intérêt mondial croissant pour les problématiques liées à l'eau. D'ailleurs, le magazine français Terra Eco l'a choisi en 2011 comme l'une des 100 personnes vertes qui vont changer le monde.



COMITÉ STRATÉGIQUE, MEMBRE D'HONNEUR

RUTGER DE GRAAF

SOLUTIONS D'HABITAT FLOTTANT D'ADAPTATION



Rutger de Graaf est un ingénieur et un entrepreneur reconnu comme le principal expert mondial des solutions flottantes urbaines résilientes. Néerlandais, il est, entre autres, le fondateur de Blue21, une société de conseil et de haute technologie entièrement spécialisée dans le développement et l'application de technologies de construction flottante résilientes ou d'adaptation au climat pour le logement, l'énergie, la logistique et la production alimentaire dans des projets à impact social et écologique aux Pays-Bas et à l'étranger.

Il a participé au projet financé par l'UE Space@Sea et a récemment été nommé à la Busan Marine Smart City Task Force, un projet soutenu par l'ONU. Il contribue à la construction et à l'utilisation d'infrastructures flottantes en tant que nouveaux moteurs de la croissance de la Corée du Sud et puissants leviers pour lutter contre le changement climatique.



COMITÉ STRATÉGIQUE, MEMBRE D'HONNEUR

CAMILLE MAZÉ - LAMBRECHTS

SCIENCES HUMAINES ET SOCIALES APPLIQUÉES
À LA TRANSFORMATION VERS LA DURABILITÉ



Camille Mazé – Lambrechts est chercheuse en science politique au CNRS, maître de conférences à Sciences Po et chercheuse associée à la Chaire Outre-mer. Elle dirige le Réseau International de Recherche APOLIMER (CNRS-INSHS) destiné à mettre les humanités environnementales au service de la durabilité du milieu marin et des sociétés qui en dépendent.

Elle mène des projets de recherche fondamentale et appliquée dans plusieurs territoires ultramarins, notamment autour des enjeux liés au changement global, à la raréfaction des ressources naturelles et à l'augmentation et à l'accélération des risques. Ses recherches s'inscrivent dans la planète bleue, une sensibilité aux approches analytiques interdisciplinaires et à la recherche de solutions à l'intersection des interfaces, le long de continuums écologiques.

Anthropologue spécialisée dans l'étude de la politique, elle étudie à travers une ethnographie fine, les modes de régulation des milieux naturels par les sociétés humaines pour proposer une vision politique recomposée des interactions dissociées entre l'humain et la « Nature ». Elle développe ainsi avec les acteurs concernés, des modèles de gouvernance territoriale, recontextualisés dans le contexte critique de l'Anthropocène où l'océan joue un rôle clé.



COMITÉ STRATÉGIQUE, MEMBRE D'HONNEUR

DENIS LACROIX

PROSPECTIVE LIÉE À L'OcéAN

Denis Lacroix lance la réflexion prospective à l'IFREMER en 2006. Les travaux collectifs portent sur les énergies renouvelables marines, les ressources minérales profondes, les scénarios d'environnement à 2100, la montée du niveau de la mer.... Auteur de nombreux ouvrages, il effectue des missions de formation à la prospective et à la veille stratégique dans 5 universités en France et en Europe.

« La Civilisation Indigo est riche de visions pour l'humain, comme pour la nature, en lien étroit avec la mer. Allons-nous être capables de remplacer les thalassocraties militaires et économiques actuelles par des projets qui valorisent la co-construction plutôt que la compétition, les liens plutôt que les biens, la confiance plutôt que la défiance ?

Ce projet porte précisément la dynamique d'une nouvelle alliance avec la mer, afin que ce bien commun mondial porte aussi des utopies créatrices. La jeunesse a aussi besoin de futur désirable; en voici un exemple concret: il invite justement à prendre le large. »



COMITÉ STRATÉGIQUE, MEMBRE D'HONNEUR

DAMIEN SERRE

STRATÉGIES DE RÉSILIENCE ET SCIENCES APPLIQUÉES



Damien Serre est Prof., Chercheur associé à l'UVSQ-CEARC (cearc.fr) et PDG de TheClimateStandards Company et de RESCUESolutions. Il dirige des projets de R&D dans le domaine de la résilience aux risques climatiques avec un accent particulier sur l'évaluation de la résilience, la gestion des infrastructures critiques, les systèmes d'aide à la décision spatiale pour optimiser la résilience de différents types d'aléas avec une forte expertise sur les inondations.

Il a présidé ou co-présidé de nombreux volets ou sessions internationaux dans son domaine d'expertise, par exemple l'Assemblée générale de l'EGU à Vienne en 2009, 2010, 2017 et 2018 ainsi que la conférence internationale FLOODRISK 2016 à Lyon en 2016 (session sur les risques de catastrophe et la reconstruction). Il a été rédacteur en chef du Journal of Water and Climate Change (IWA) de 2013 à 2021, rédacteur en chef de la revue Urban Risk Studies (ISTE) et membre du comité de rédaction du Journal of Flood Risk Management (Wiley).



COMITÉ STRATÉGIQUE, MEMBRE D'HONNEUR

LUCCA STEVENSON
YOUTH LEAD AMBASSADOR



Lucca Gianni Figueiredo Stevenson est diplômé en Relations Internationales de la PUC-SP (Brésil), spécialisé en gouvernance climatique, marchés mondiaux et finance durable. Il est le fondateur d'Abaixando a Maré, une initiative dédiée à la lutte contre les impacts économiques et politiques de la montée du niveau de la mer par l'adaptation climatique et la coopération internationale. Lucca a pris la parole à la COP30 et a dialogué avec le ministère brésilien du Climat sur des recommandations politiques liées à la montée du niveau de la mer et à l'adaptation côtière.

Il possède une expérience professionnelle à la Chambre de commerce France-Brésil, où il a contribué à des rapports pays orientés vers l'investissement, des notes de politique et des engagements internationaux de haut niveau. Il parle portugais, anglais, français et espagnol.



COMITÉ STRATÉGIQUE, MEMBRE D'HONNEUR

CÉSAR JUNG-HARADA

OCÉAN : PLURIDISCIPLINARITÉ, IMPACT, INNOVATION



Cesar Jung - Harada est un designer, environnementaliste, éducateur et entrepreneur franco-japonais, passionné par les technologies océaniques, l'innovation d'impact et l'éducation, basé à Singapour.

Cesar est professeur associé de design à l'Institut de technologie de Singapour et est actuellement candidat au doctorat en design et innovation océanique au CNAM (France), directeur de MakerBay LTD (Hong Kong Makerspace), Scoutbots LTD (Ocean Robotic Startup). Cesar est administrateur du conseil d'administration de HBKU (Qatar), la Fondation Wyng (Hong Kong).

Cesar a été chercheur et chef de projet au MIT, et est titulaire d'un master du Royal College of Art (Design Interactions), et d'un autre Master de l'ENSAD Paris (Animation). Cesar anime régulièrement des ateliers et des conférences lors de conférences internationales dans des lieux tels que l'ONU, Harvard ou TED. Dernièrement, Cesar a organisé une exposition à Singapour de son projet de International Ocean Research Station.



COMITÉ STRATÉGIQUE, MEMBRE D'HONNEUR

JACK DYER

CONSEILLER EN ÉCONOMIE BLEUE ET FINANCE



Le Dr Jack Dyer, en tant qu'économiste spécialiste du changement climatique, du développement et de l'océan, a plus de 10 ans d'expérience dans le conseil, l'enseignement et l'entrepreneuriat à l'échelle mondiale et africaine, avec une licence en économie de l'Université du Kent, une maîtrise en commerce (économie maritime/droit) et un doctorat sur l'impact du changement climatique sur l'avenir des économies bleues et des ressources marines mondiales. écosystèmes, communautés et individus.

Son expertise du changement climatique, de l'économie circulaire verte et bleue s'étend du tourisme de croisière et maritime à l'éducation aux aires marines protégées, aux catastrophes naturelles, aux drones, à la réparation navale, à la finance et à la psychologie, à l'économie spatiale, au droit maritime, à la gouvernance des océans, à la logistique.

Le Dr Jack Dyer, a été impliqué dans la recherche en tant qu'universitaire, chercheur, conférencier, entrepreneur et consultant pour améliorer les perspectives de création d'un destin océanique éco-conscient pour l'avenir de l'économie bleue et de la Terre.



COMITÉ STRATÉGIQUE, MEMBRE D'HONNEUR

SIMON NUMMY

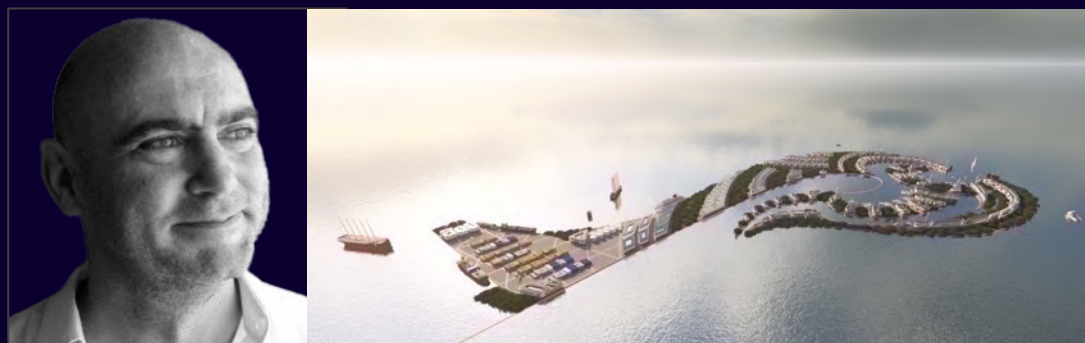
DESIGN DURABLE DANS DES ENVIRONNEMENTS CONTRAINTS



Simon Nummy est un consultant en design durable et un architecte avec plus de 20 ans d'expérience dans des projets commerciaux à grande échelle en Europe, en Asie, en Australie et au Moyen-Orient. Spécialisé dans la conception durable des infrastructures de transport, y compris les systèmes de métro, les trains légers, les trains à grande vitesse, les réseaux d'autobus et les projets maritimes.

Avant de rejoindre NEOM, Simon a passé plus de dix ans au Moyen-Orient à travailler avec 2oa.studio, ATKINS et Mott MacDonald. Avant cela, il a travaillé en Australie pour HASSELL et COX Architects, contribuant à un large éventail de projets, tels que des systèmes de métro, des stades sportifs, des installations industrielles et de recherche, des immeubles résidentiels de grande hauteur, des campus d'enseignement et des développements hôteliers.

De 1995 à 1997, Simon a travaillé avec Ken Yeang à Kuala Lumpur, en Malaisie, où il a participé à la conception, au développement et à la planification générale de projets bioclimatiques de grande envergure. Il a été présélectionné pour le concours LAGI 2014 avec #HelioTweet et pour le LAGI 2019 avec ANTHROPOCENE, qui a été exposé au MASDAR. Simon a également remporté le concours 2015 du Seasteading Institute avec « Storm Makes Sense of Shelter », présenté au V&A Museum de Londres dans le cadre de « The Future Starts Here : 100 Projects Shaping the World of Tomorrow ».



COMITÉ STRATÉGIQUE, MEMBRE D'HONNEUR

CÉSAR DUCRUET

TRANSPORT, PORTS ET LOGISTIQUE



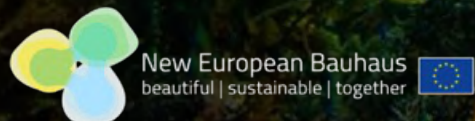
César Ducruet, géographe, est maître de recherche au Centre national de la recherche scientifique (CNRS). Il travaille actuellement au laboratoire EconomiX (Paris-Nanterre) sur l'impact local de la mondialisation maritime contemporaine. Ses recherches portent sur l'innovation technologique, la connectivité, l'emploi, la vulnérabilité, l'environnement et les questions de santé dans un contexte portuaire et de ville portuaire. Il est l'investigateur principal du projet de recherche financé par l'ANR « Maritime Globalization, Network Externalities and Transport Impacts on Cities » (MAGNETICS) (2023-2026).

César est intervenu en tant qu'expert pour diverses organisations internationales (OCDE, Banque mondiale, OMS) et travaille régulièrement avec de nombreux partenaires en Asie (Korea Maritime Institute, JETRO, ASEM, Chinese Academy of Sciences, ECNU, Fudan University, Shanghai Maritime University). Ses publications comprennent trois volumes édités sur les réseaux maritimes (2015), l'analyse des données de transport maritime (2017) et les systèmes portuaires (2023) dans les Routledge Studies in Transport Analysis. Deux autres volumes sont en cours de préparation : « Port-Cities and Globalization since the 1950s » et « Healthy Port Cities : Mitigating Environment and Public Health Impacts of Ports and Shipping » (2025-2026).

Il est également membre associé de porteconomics.eu, membre du conseil scientifique de SFLOG, GIS Axe Seine, GDR OMER, RETE Association, membre du conseil consultatif international de PortCityFutures, et membre du comité éditorial de Journal of Transport Geography, Maritime Business Review, International Journal of Transport Economics, et Portus.



PARTENAIRES À DATE



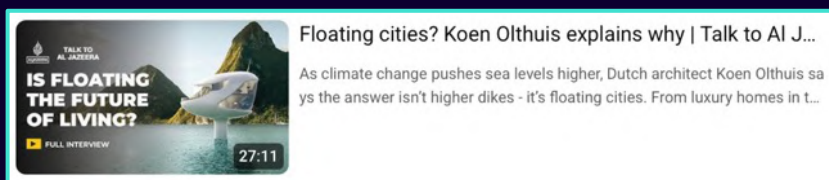
ANNEXE 1

VIDÉOS RECOMMANDÉES



Nous vous recommandons quatre vidéos dans lesquelles nos membres et sympathisants partagent leur vision prospective et s'expriment sur l'opportunité d'envisager une nouvelle coopération entre l'homme et le monde marin.

Jacques Rougerie, Koen Olthius, Rutger de Graaf, Denis Lacroix et Frédéric Pons



Floating cities? Koen Olthuis explains why | Talk to Al Jazeera

As climate change pushes sea levels higher, Dutch architect Koen Olthuis says the answer isn't higher dikes - it's floating cities. From luxury homes in t...

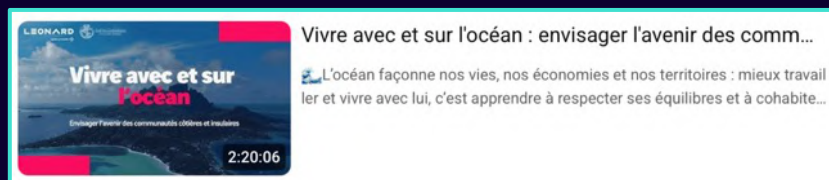
https://youtu.be/gaXGMm_cMxc?si=RnW2pgD48vR8zrqO



Notre avenir est-il sur l'eau ? | ARTE

Disponible jusqu'au 31/07/2029 La prochaine étape majeure du développement de l'humanité ? La révolution bleue. Soit la construction de quartiers et ...

<https://youtu.be/yiOouuceXTc?si=zJjWoHyatqLydj1S>



Vivre avec et sur l'océan : envisager l'avenir des comm...

L'océan façonne nos vies, nos économies et nos territoires : mieux travailler et vivre avec lui, c'est apprendre à respecter ses équilibres et à cohabiter...

<https://youtu.be/MM0C76KGbIA?si=iXRYTMT6-vyxwRkD>



Allons-nous vivre sur l'eau ? | 42, la réponse à presque ...

Rediffusion disponible jusqu'au 18/08/2025 Si le changement climatique se poursuit, les architectes et les climatologues ont une solution : construire ...

<https://youtu.be/EQe4uLa7DBU?si=XPjgA0S-0YFSmbmh>



ANNEXE 2

EXEMPLES DE PROJETS D'ANTHROPISATION OFFSHORE
AUCUN DES EXEMPLES SUIVANTS N'EST UN SMART OFFSHORE ECOSYSTEM



OBJECTIF : SURVEILLANCE

À 13 km des côtes britanniques, les Forts Maunsell ont été construits en 1942 pour surveiller l'estuaire de la Tamise contre l'invasion ennemie. Abandonnées par l'armée britannique depuis la fin des années 1950, ces infrastructures sont toujours en place depuis plus de 80 ans. Jusqu'à plus de 2.000 personnes vécurent simultanément sur ces installations maritimes.

✗ Infrastructure monofonctionnelle

✓ Infrastructure offshore résiliente

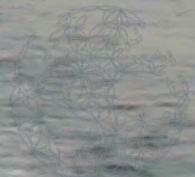


OBJECTIF : RECHERCHE OCÉANOGRAPHIQUE

À 16 km des côtes de Venise, l'Acqua Alta Oceanographic Tower mesure depuis 45 ans les vagues et les marées en mer Adriatique.

<http://www.deos.tudelft.nl/ers/tower.html>

- ✗ Infrastructure monofonctionnelle
- ✓ Infrastructure offshore résiliente

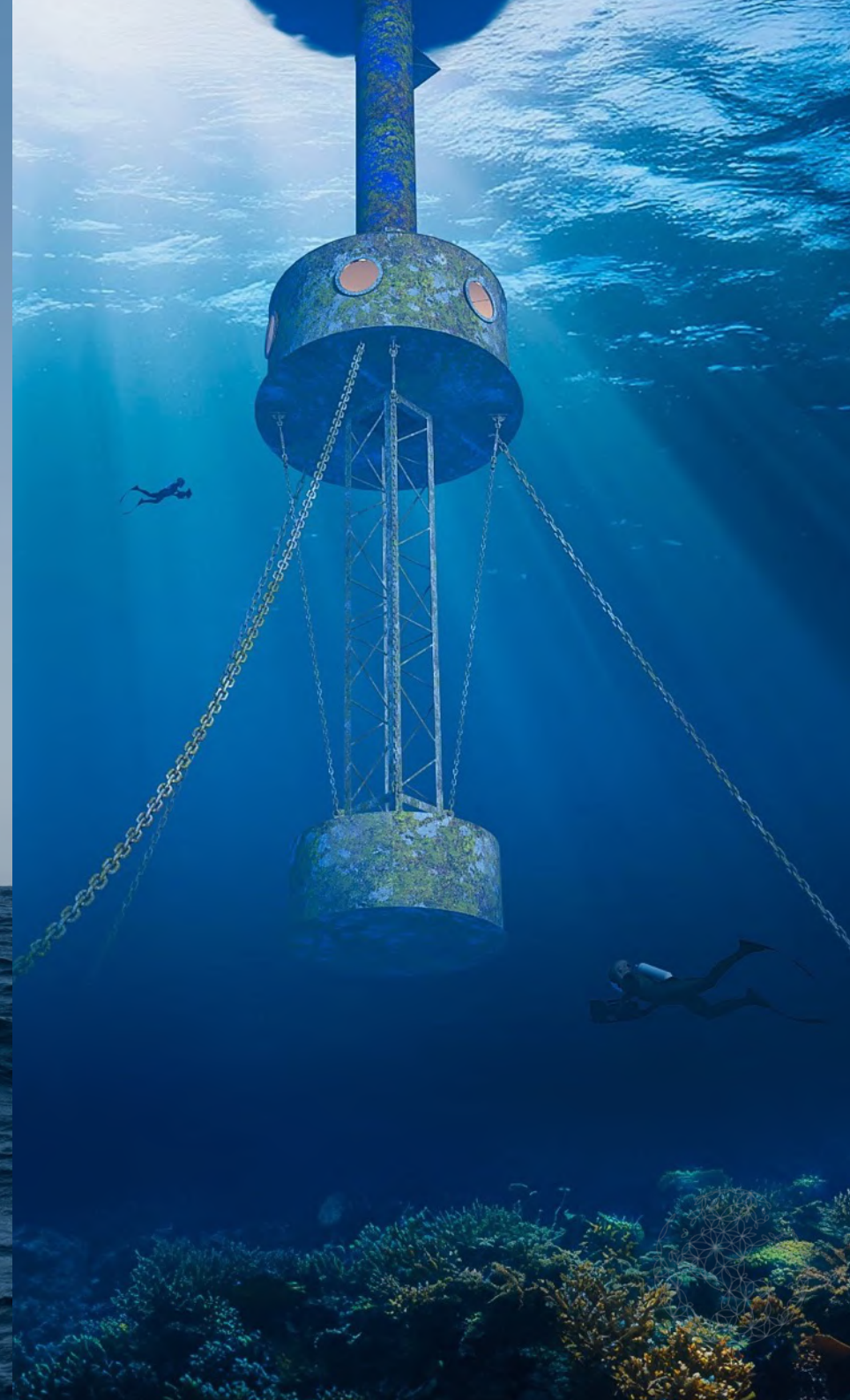


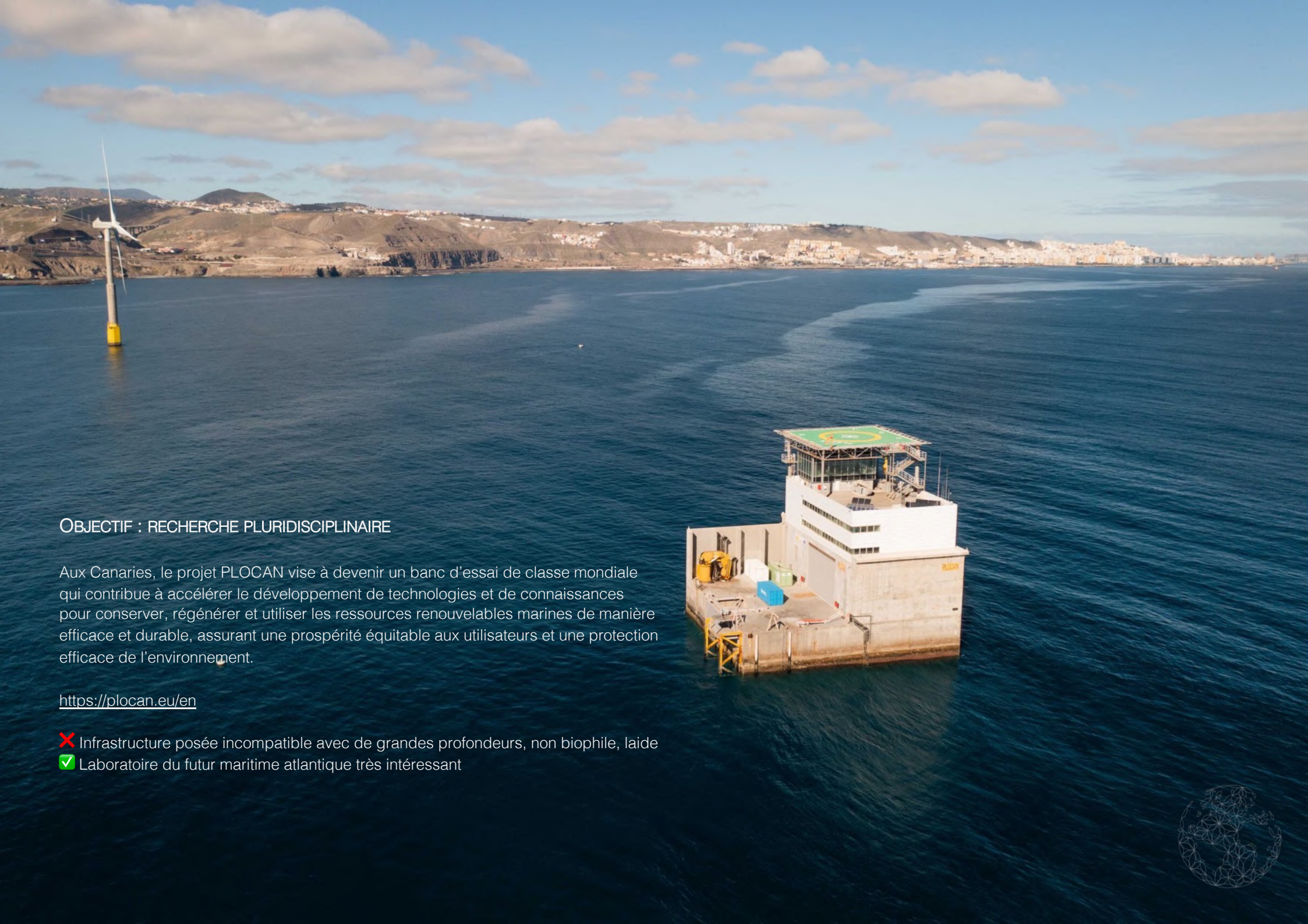
OBJECTIF : HABITAT INDIVIDUEL TEMPORAIRE

Au Panama, Ocean Builders crée et expérimente des maisons flottantes high-tech écologiques (profondeur de 20 à 200m). La vie au-dessus des vagues : « Chez Ocean Builders, nous pensons que pour prendre soin des océans, il faut y vivre. »

<https://oceanbuilders.com>

- ✗ Projet immobilier haut de gamme avant tout, impact positif local limité
- ✓ Infrastructure offshore intelligente de petite taille et biophile





OBJECTIF : RECHERCHE PLURIDISCIPLINAIRE

Aux Canaries, le projet PLOCAN vise à devenir un banc d'essai de classe mondiale qui contribue à accélérer le développement de technologies et de connaissances pour conserver, régénérer et utiliser les ressources renouvelables marines de manière efficace et durable, assurant une prospérité équitable aux utilisateurs et une protection efficace de l'environnement.

<https://plocan.eu/en>

- ✗ Infrastructure posée incompatible avec de grandes profondeurs, non biophile, laide
- ✓ Laboratoire du futur maritime atlantique très intéressant



OBJECTIF : ÉCO-TOURISME, PLONGÉE SOUS-MARINE

En Malaisie, Seaventures Dive a reconverti une plateforme pétrolière pour des activités de plongée sous-marine. Les plateformes désaffectées deviennent de riches récifs artificiels, propices à un tourisme aquatique éco-responsable : upcycling d'infrastructures existantes et activités économiques qualitative d'éco-tourisme. Environ 15.000 plateformes offshore sont recensées dans le monde...

<https://seaventuresdive.com>

- ✗ Infrastructure mono-usage et laide
- ✓ Reconditionnement de plateforme pertinent devenue récif artificiel



OBJECTIF : RÉSILIENCE ET ADAPTATION, HÉBERGEMENT POPULAIRE

En mars 2021, les Maldives ont officialisé le démarrage du chantier d'une ville flottante au centre d'un atoll non loin de Malé. Ce pays constitué de 2000 îles et ayant une altitude moyenne de 2m, est menacé par l'inéluctable montée des eaux au XXI^e siècle.

Livraison : à partir de 2027

<https://maldivesfloatingcity.com/>

- ✗ Pas autonome en énergie et en alimentation, gestion des déchets ?
- ✓ Habitat d'adaptation au changement climatique, design intégré



Crédit photo : Dutch Docklands / Waterstudio



OBJECTIF : PRODUCTION D'ALIMENTATION

SalMar, acteur majeur de l'aquaculture mondiale, test une Smart Fish Farm offshore en Norvège, à 8 kilomètres des côtes. La société vise à créer les opérations d'élevage offshore les plus fiables et les plus intelligentes au monde, avec les exigences les plus élevées en matière de bien-être des poissons et avec une ambition de chaîne de valeur zéro émission.

<https://salmarakerocean.no>

- ✗ Usage unique (pisciculture), design industriel
- ✓ Infrastructure résistante à l'une des mers les plus dangereuses





Crédit photo : Elia

OBJECTIF : PRODUCTION D'ÉNERGIES RENOUVELABLES

L'île Princesse Elisabeth sera située à près de 45 km au large des côtes belges et constituera une extension du réseau électrique en mer du Nord. Il reliera les parcs éoliens de la mer au continent.

Livraison : 2030

<https://www.elia.be>

- ✗ Projet industriel à usage unique (énergie) et non biophile
- ✓ Infrastructure résistante à l'une des mers les plus dangereuses



OBJECTIF : PRODUCTION D'ÉNERGIES RENOUVELABLES

Vindø sera à partir de 2030 la première île artificielle flottante au monde produisant de l'hydrogène renouvelable à partir d'éolien offshore et à grande échelle. Située à une centaine de kilomètres des côtes, cette structure de 120.000 m² se rapprochera, en termes logistique, de l'offshore pétrolier.

Livraison : 2030

<https://www.windisland.dk>

- ✗ Projet industriel à usage unique (énergie) et non biophile
- ✓ Infrastructure résistante à l haute mer, écosystème de travailleurs humains



OBJECTIF PRIORITAIRE : EXTENSION DE LA VILLE, HÉBERGEMENT HAUT DE GAMME

La future ville flottante Oceanix de Busan en Corée du Sud, soutenue par l'ONU et présentée au World Economic Forum en mai 2022, sera mise en chantier en 2023 et accueillera 12.000 personnes sur des plateformes modulables, mobiles et auto-suffisantes.

Livraison : à partir de 2025

<https://www.weforum.org/videos/floating-city-to-be-built-in-south-korea>

- ✗ Projet immobilier côtier de luxe avant tout, pas de production d'alimentation ou d'énergie
- ✓ Expérimentation de solutions durables, habitat d'adaptation



OBJECTIF PRIORITAIRE : ÉCO-TOURISME

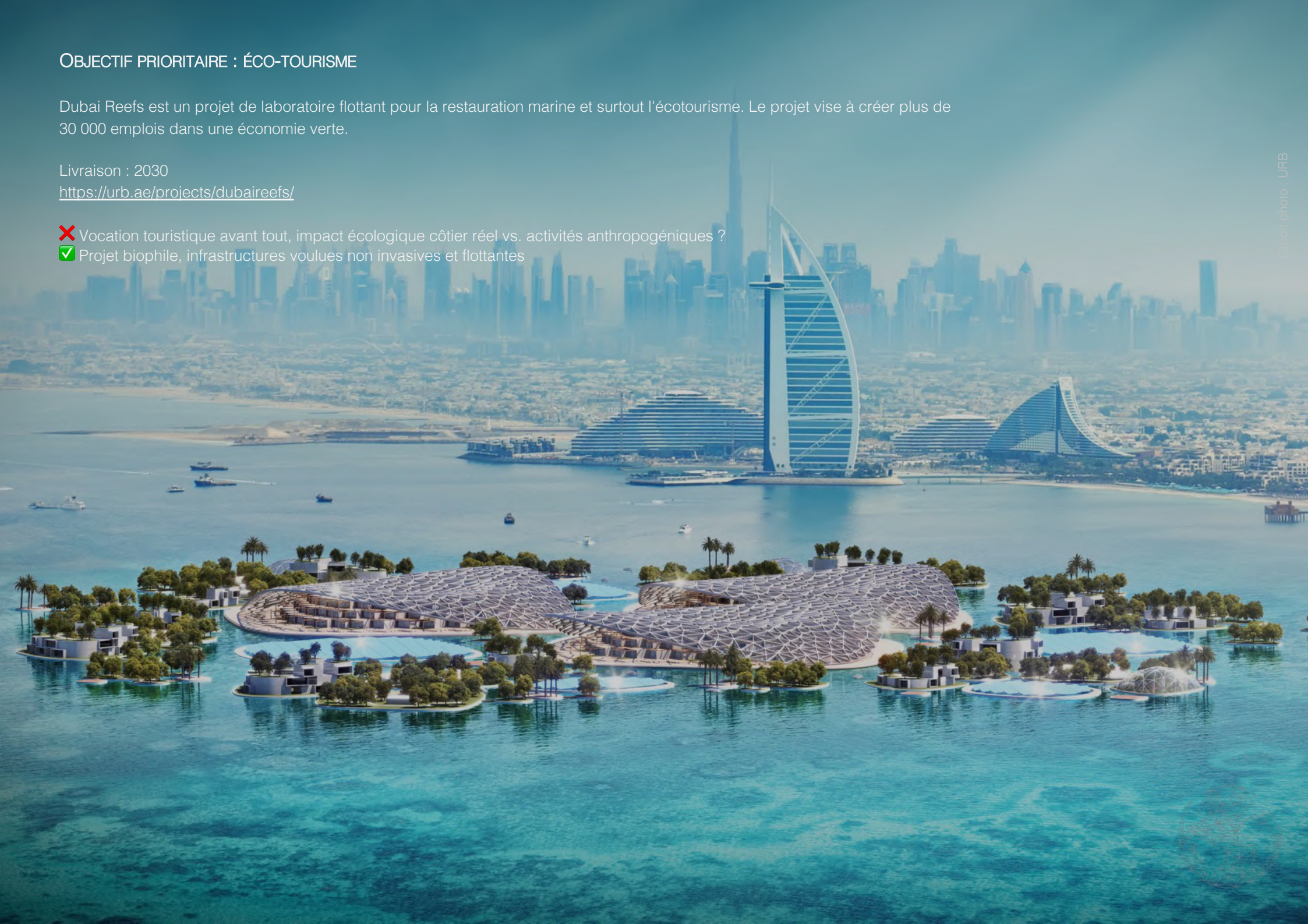
Dubai Reefs est un projet de laboratoire flottant pour la restauration marine et surtout l'écotourisme. Le projet vise à créer plus de 30 000 emplois dans une économie verte.

Livraison : 2030

<https://urb.ae/projects/dubaireefs/>

❌ Vocation touristique avant tout, impact écologique côtier réel vs. activités anthropogéniques ?

✅ Projet biophile, infrastructures voulues non invasives et flottantes



OBJECTIF : ACTIVITÉS ÉCONOMIQUES ET LOGISTIQUES

L'Arabie Saoudite a également lancé la construction de la ville flottante industrielle mais supposée éco-responsable sur la Mer Rouge, destinée à être notamment un centre de recherche exemplaire et une plateforme logistique d'avant-garde. Oxagon sera la plus grande structure flottante au monde : 48 km², avec une population attendue de 90.000 personnes.

Livraison : 2030

<https://www.neom.com/en-us/regions/oxagon>

✗ Priorité économique, non biophile, pression côtière, dimensions

✓ Extension du territoire a priori viable



OBJECTIF : TOURISME DE MASSE

L'Arabie saoudite envisage l'ouverture d'une destination touristique offshore sur des plates-formes, dont l'une d'entre elles est une ancienne plate-forme pétrolière. Le Rig sera construit sur 4 plates-formes pétrolières, couvrant une superficie de 300 000 mètres carrés, et abritera des hôtels, des restaurants, un cinéma, un parc aquatique, une piste de karting, un parc d'attractions et même une grande roue. Le site pourra accueillir plusieurs centaines de milliers de personnes. Ce projet axé sur l'économie présente des risques écologiques élevés et ne reflète pas la vision de la Civilisation Indigo.

Livraison : 2032

<https://therig.sa>

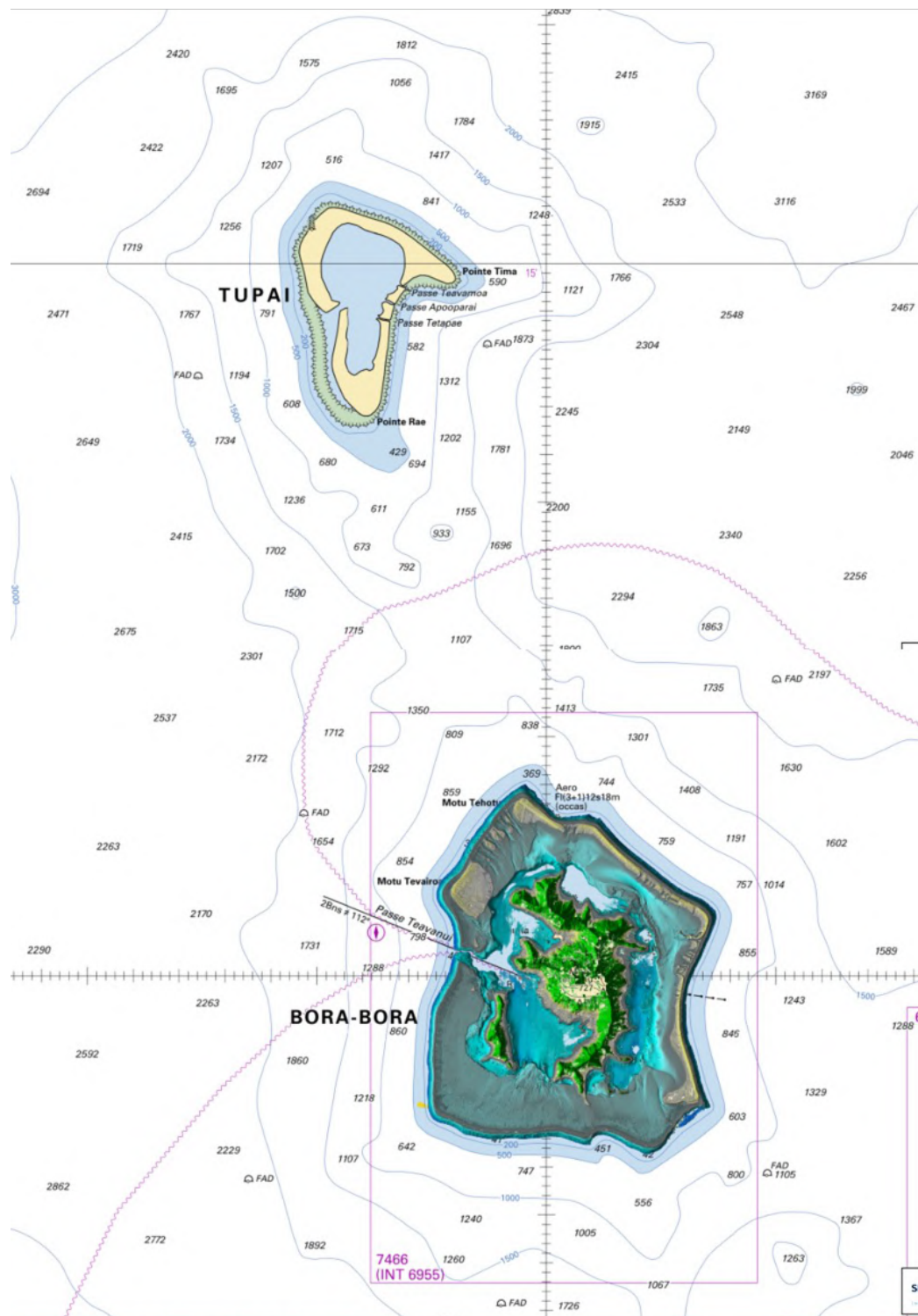
- ✗ Pression écologique supposée, dimensions gigantesques, usage touristique uniquement
- ✓ Reconditionnement de plateforme pétrolière



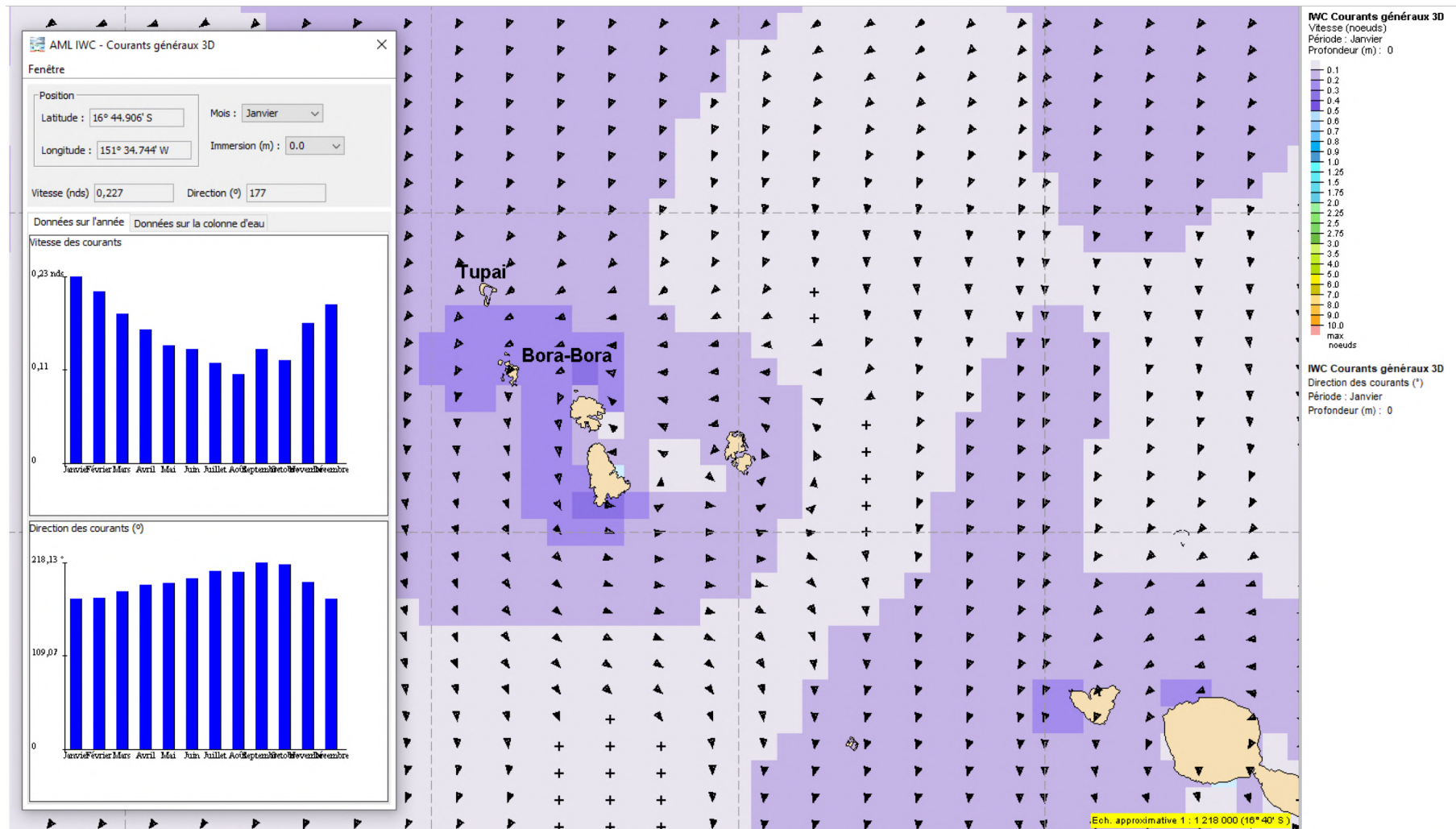
ANNEXE 3

DONNÉES PRÉLIMINAIRES SHOM

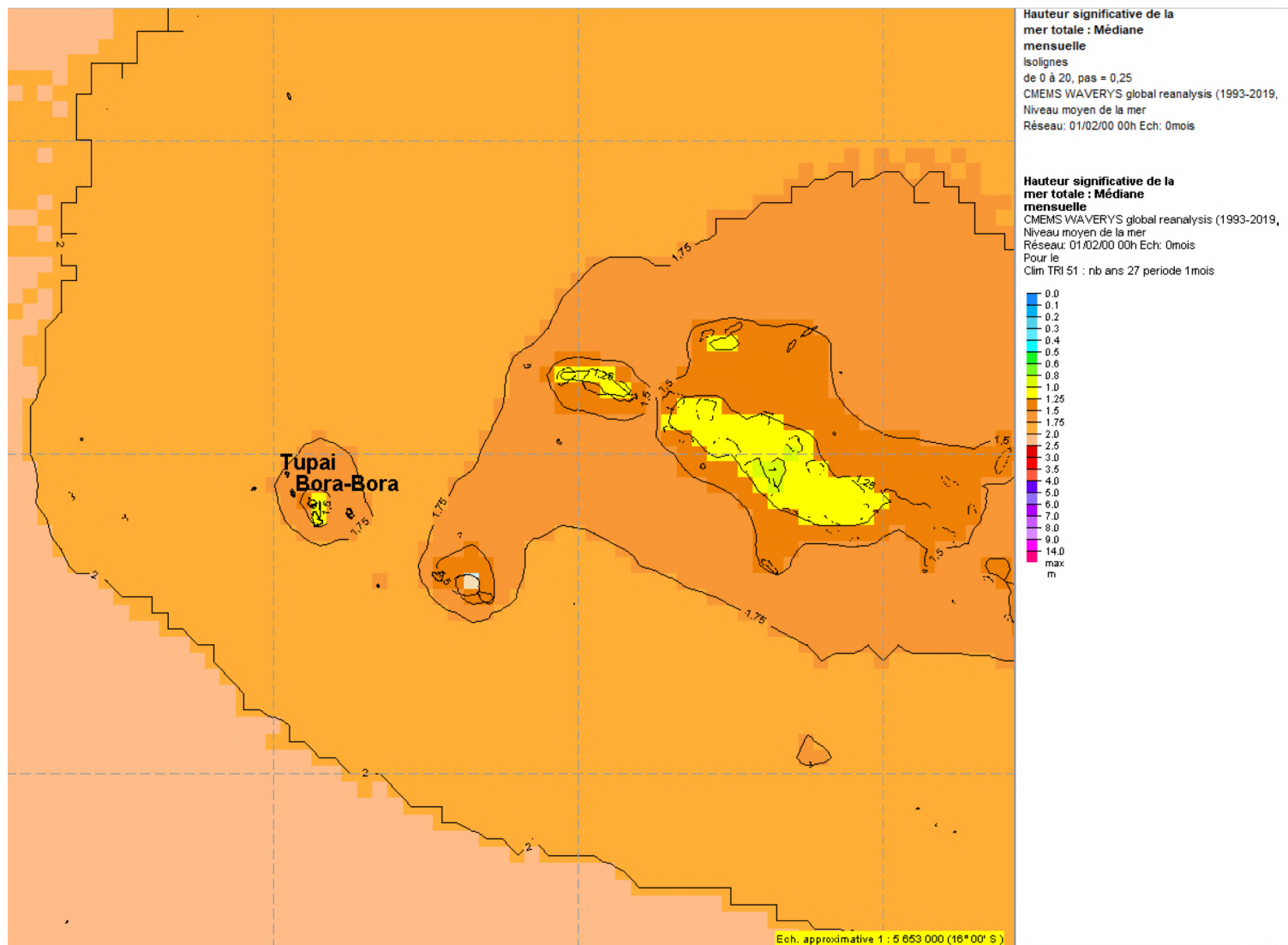




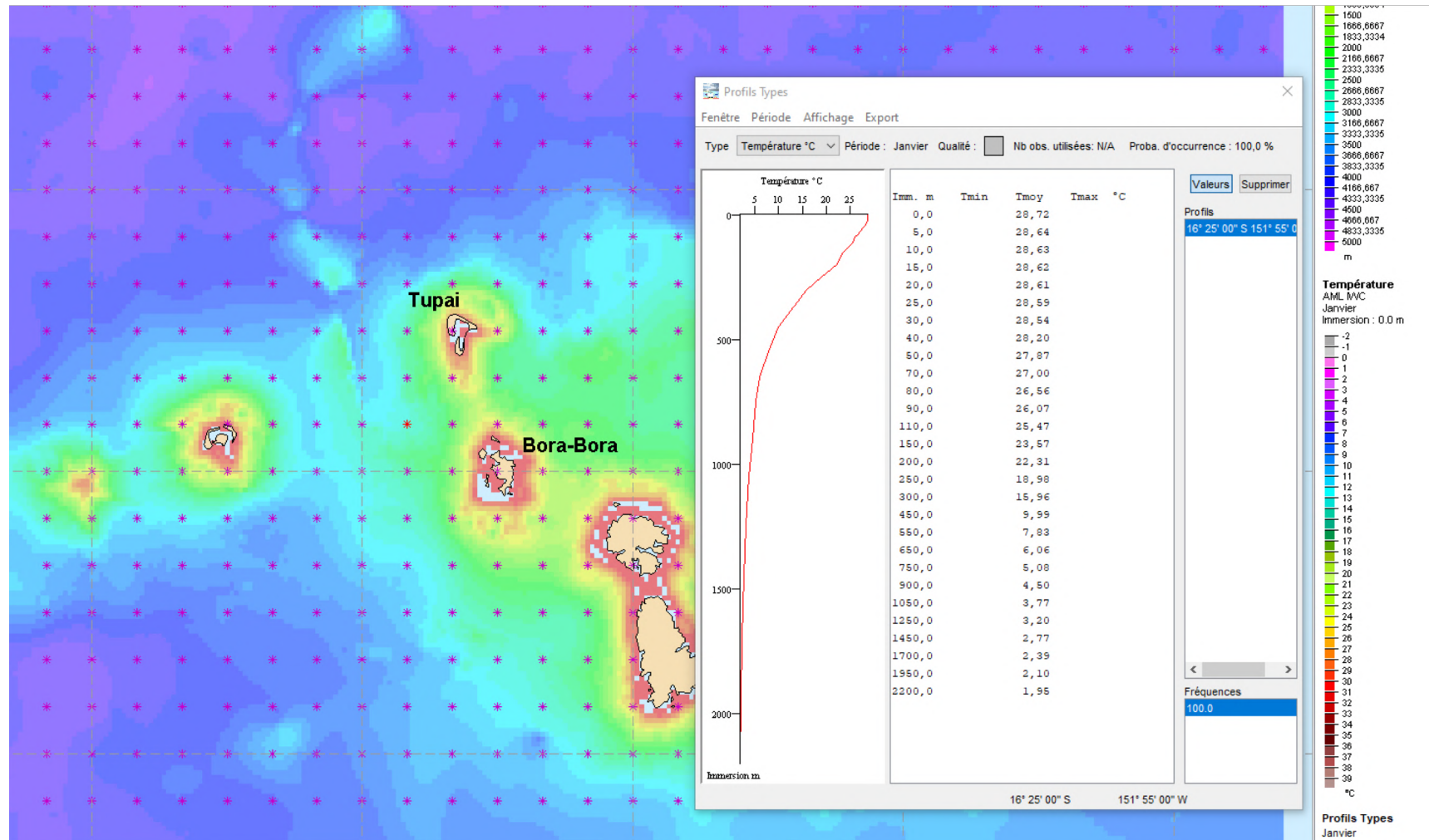
CURRENTS



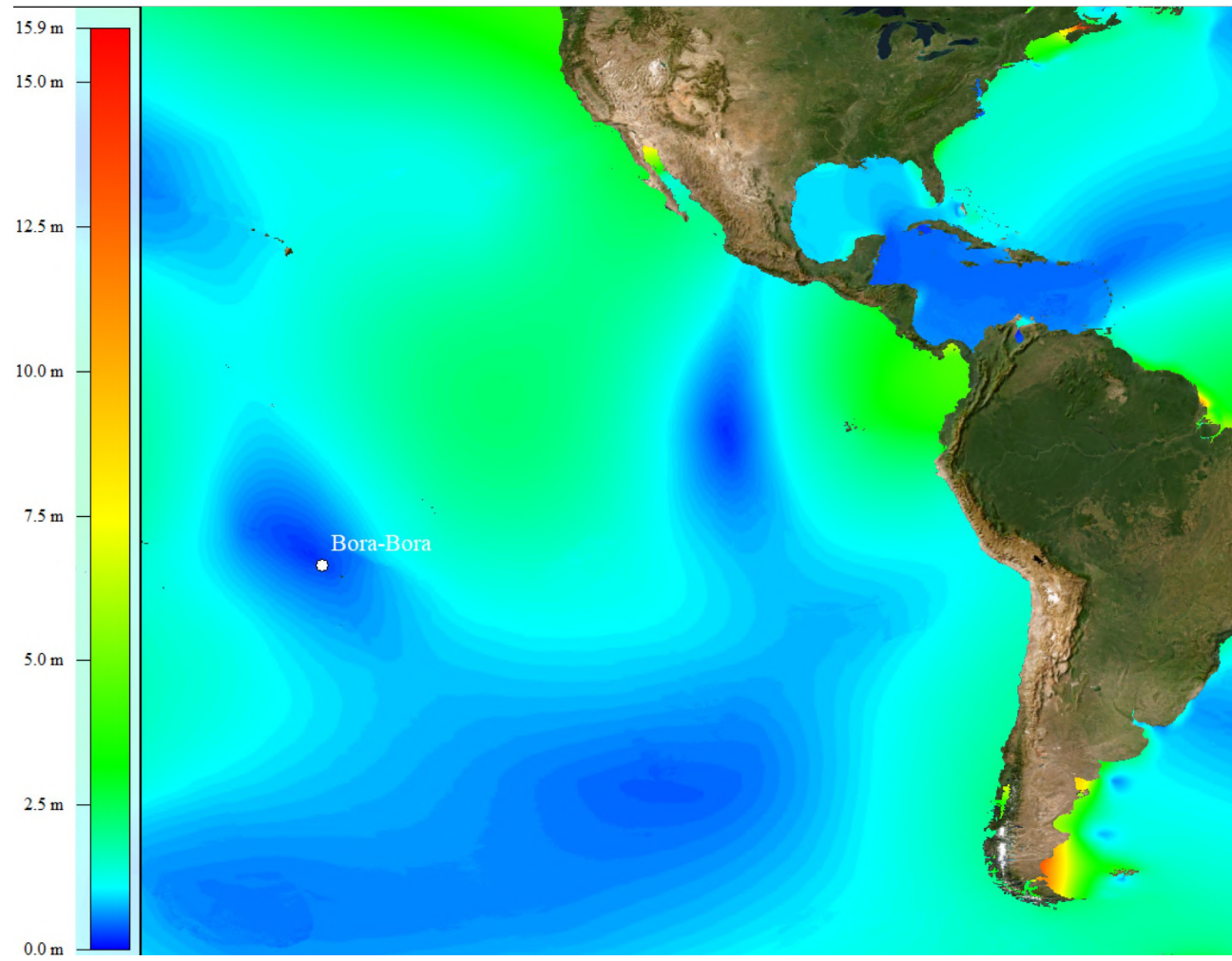
SWELL



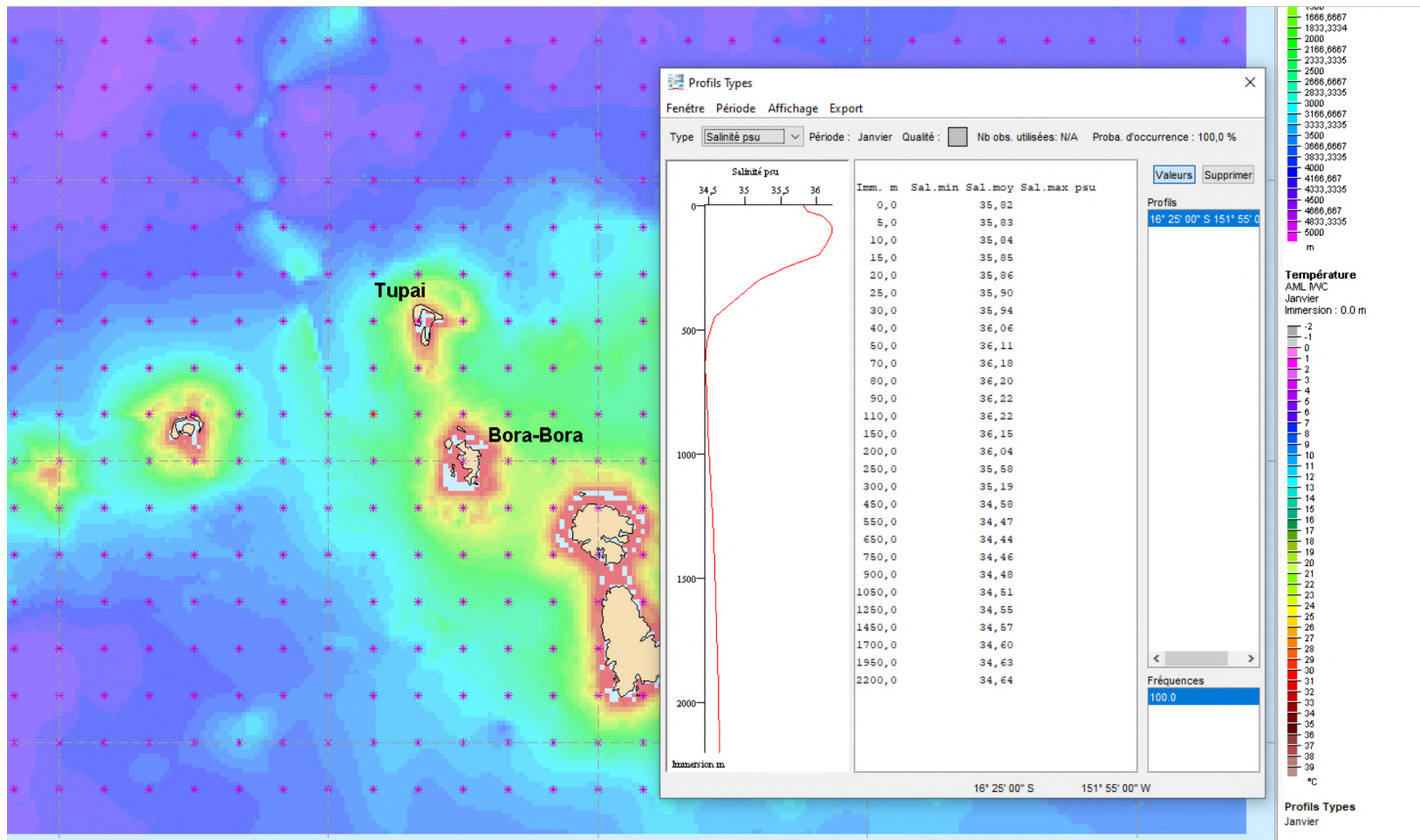
TEMPERATURE



TIDE



SALINITY



ANNEXE 4

QUESTIONS FRÉQUENTES

