

APPEL

demandant l'arrêt du déploiement
de la 5G sur Terre et dans l'espace

Signer l'Appel: www.5gSpaceAppeal.org



Tours de téléphonie mobile au fond de l'océan

Un ciel bleu au-dessus de nous,
Un océan baignant tous nos rivages,
Une terre si verte et ronde,
Qui pourrait en demander plus ?

– Pete Seeger

En 2018, sur terre et dans l'espace, des préparatifs pour déployer des millions d'antennes étaient très publiquement réalisés et annoncés, pour la « 5G », les « villes intelligentes » et l'« Internet des objets ». Dans le même temps, et sans aucune publicité, les gouvernements, les laboratoires de recherche et les intérêts commerciaux et militaires collaboraient à des plans visant à créer des « Océans intelligents » et l'« Internet des objets sous-marins » (IoUT). Ils n'ont pas consulté les poissons, baleines, dauphins, pieuvres et autres habitants de ces profondeurs.

Aux États-Unis, la National Science Foundation a financé ce qu'elle a appelé le projet SEANet. L'objectif était de permettre une communication sans fil à large bande de n'importe quel point sur ou dans les océans vers n'importe quel autre endroit de la planète ou de l'espace. L'Internet des Objets Sous-marins est conçu pour permettre toutes les mêmes capacités de communication que celles fournies sur terre, y compris « la diffusion vidéo en temps réel sous l'eau ».

Au cours des trois dernières années, un flot d'articles a été publié par des scientifiques et des ingénieurs aux États-Unis, en Chine, au Pakistan, au Qatar, en Corée du Sud, en Espagne, en Australie, en Grèce, en Italie, en France, au Maroc, en Arabie saoudite et ailleurs. En 2020, l'IEEE *Internet of Things Journal* a publié un numéro spécial sur l'*Internet des objets pour l'océan intelligent*. En 2019, la revue *Sensors* a publié un numéro spécial sur *Smart Ocean : Emerging Research Advances, Prospects and Challenges*, et la même revue publie actuellement un autre numéro spécial sur l'*Internet des Objets Sous-marins*.

Certaines des activités qui sont censées « nécessiter » cette technologie dans les océans sont les suivantes :

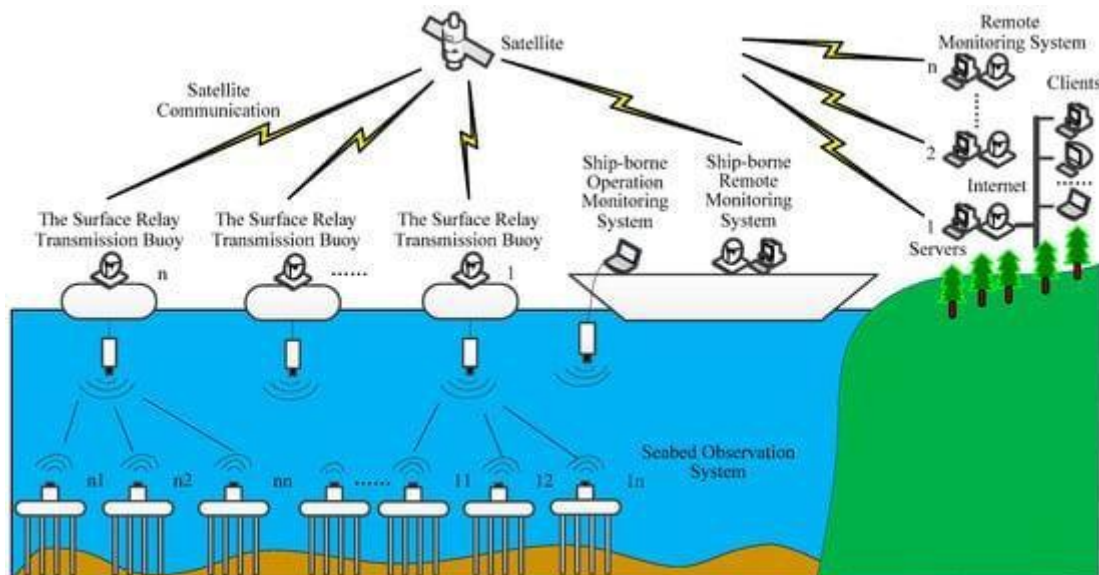
- la surveillance du changement climatique
- contrôle et suivi de la pollution
- la prévention des catastrophes, y compris les systèmes d'alerte aux tsunamis
- exploration des océans
- la pêche et l'aquaculture
- exploitation des récifs coralliens
- surveillance des plaques tectoniques

- navigation
- commerce océanique mondial
- exploration et production de pétrole et de gaz
- communication et surveillance militaires

L'infrastructure qui commence à être déployée, dans tous les océans, comprend :

- des capteurs et des antennes (« nœuds ») au fond de l'océan
- des nœuds à différentes profondeurs
- nœuds de surface
- des antennes relais à différentes profondeurs pour transmettre les données verticalement du fond de l'océan à la surface de l'océan, et horizontalement entre les nœuds.
- Véhicules sous-marins autonomes (AUV)
- Véhicules de surface autonomes (ASV)
- robots sous-marins
- bouées de surface sans fil
- bateaux et navires intelligents
- sous-marins intelligents
- rivages intelligents

La communication étant plus difficile à réaliser sous l'eau que dans l'air, et plus sujette aux interférences, plusieurs types de moyens de communication sont utilisés dans les océans pour envoyer des données à différentes vitesses et sur différentes distances. Les ondes acoustiques, les ondes radio, les lasers, la lumière DEL et l'induction magnétique sont tous utilisés pour inonder les océans de données. Un système GPS sous-marin est en cours de développement. La plupart de ces moyens ne fonctionnent que pour les communications à courte et moyenne portée. La communication à longue portée repose sur les ondes acoustiques, et est similaire à la technologie utilisée dans les sonars océaniques.



Ces technologies sont déjà commercialisées et installées dans les océans du monde entier aujourd'hui. À la conférence internationale d'Océanologie 2022, qui se tiendra à Londres du 15 au 17 mars, des dizaines de ces entreprises exposeront leurs produits.

WaterLinked vend la technologie des capteurs sous-marins par l'intermédiaire de distributeurs dans le monde entier pour une utilisation en aquaculture, et en navigation sous-marine. « Notre technologie Wireless Sense™ permet une communication sans fil fiable et des solutions innovantes de capteurs sous-marins », indique leur site web.

EvoLogics vend des modems acoustiques sous-marins, à moyenne et longue portée, qui « assurent une communication numérique en duplex intégral ».

SonarDyne International vend des modems acoustiques sous-marins à l'industrie pétrolière et gazière ainsi qu'aux gouvernements et aux marines.

Voyis vend des scanners laser sous-marins à courte et longue portée.

GeoSpectrum vend des « systèmes acoustiques intégrés de bout en bout » pour l'exploration pétrolière et gazière et à des fins militaires.

Dynautics vend des véhicules sous-marins autonomes (AUV).

Seaber vend des « micro-AUV sur étagère ».

Hydromea commercialise « le tout premier drone sous-marin sans fil ».

Mediterraneo Señales Maritimas vend des « bouées de données qui intègrent des capteurs à travers notre enregistreur de données afin que les données puissent être transmises à une station distante et affichées sur notre logiciel ».

3D at Depth, Inc. « fournit des systèmes laser sous-marins avancés LIDAR. »

Teledyne Marine vend des planeurs sous-marins autonomes, des véhicules sous-marins autonomes (« sous-marins robots sans équipage ») et des « systèmes laser pour la plongée sous-marine en eaux peu profondes et profondes ».

« Les robots sous-marins essaient l'océan », peut-on lire sur une page du site web de l'Institut océanographique Woods Hole. L'institut a mis au point un système de navigation acoustique qui permet à un grand nombre de robots sous-marins de travailler ensemble. « Au lieu d'utiliser un seul robot sous-marin, plus grand et plus coûteux, pour couvrir une zone de l'océan, nous voulons avoir des centaines, voire des milliers de robots plus petits et moins coûteux qui peuvent tous travailler de manière synchronisée », indique leur page web.

Les organisations de protection des océans mènent depuis longtemps des campagnes contre la pollution sonore des océans, mais elles commencent seulement à prendre conscience de ce nouveau type d'agression, qui a le potentiel d'éclipser toutes les agressions sonores précédentes par sa portée et son ampleur. Par exemple, l'une des campagnes de l'organisation environnementale Sea Shepherd s'intitule « Silencing the Deafening Roar of Ocean Noise Pollution (Faire taire le grondement assourdissant de la pollution sonore des océans) ». Ils écrivent :

« En 1953, Jacques Cousteau a publié un mémoire classique sur ses premiers jours d'exploration sous-marine. Il a intitulé ce livre *Le Monde du Silence*. Aujourd'hui, les activités humaines tournent ce titre en dérision. Au cours des dernières décennies, la pollution sonore marine a augmenté à un rythme exponentiel. Le bruit du trafic maritime double chaque décennie. L'enfoncement de pieux, le dragage, les sonars et l'exploration sismique pour le pétrole et le gaz ajoutent à la cacophonie. Pour la faune marine, et en particulier pour les cétacés sensibles à l'acoustique, ce vacarme

anthropique constitue une menace grave et croissante. La pollution sonore des océans provoque un stress important, des changements de comportement, un masquage (c'est-à-dire une difficulté à percevoir les sons naturels importants), des échouages et une perte de sensibilité auditive induite par le bruit. »

À ce mélange s'ajoute désormais l'Internet des Objets Sous-marins, qui commence à inonder les océans de son afin de les connecter à l'Internet. Et ce son sera modulé par impulsions avec les mêmes fréquences nocives que les ondes radio afin de transporter les mêmes données. Et pour communiquer sur de grandes distances, certains des modems acoustiques sous-marins commercialisés sont capables de produire un son aussi fort que 202 décibels. C'est l'équivalent de 139 décibels dans l'air. C'est aussi fort qu'un moteur à réaction à une distance de 30 mètres, et c'est au-dessus du seuil de la douleur chez l'homme. Ces modems émettent un son modulé à des fréquences allant de 7 kHz à 170 kHz, ce qui englobe la quasi-totalité de la gamme d'audition des dauphins, qui utilisent le son pour chasser et pour se diriger.

Les effets des sonars sur les baleines et les dauphins ont été largement médiatisés. Mais les effets de la pollution sonore sur les poissons et autres habitants des profondeurs sont tout aussi dévastateurs, comme le détaille Lindy Weilgart dans son rapport de [36 pages pour OceanCare](#). Elle passe en revue 115 études de recherche sur les effets du bruit sur 66 espèces de poissons et 36 espèces d'invertébrés.

« La plupart des poissons et des invertébrés utilisent le son pour les fonctions vitales de la vie », écrit-elle. « Les impacts du bruit sur le développement comprennent des malformations corporelles, un nombre plus élevé d'œufs ou de mortalités précoces, des retards de développement, des retards dans la métamorphose et l'installation, et des taux de croissance plus lents... Les impacts anatomiques du bruit impliquent des blessures internes massives, des dommages cellulaires aux statocystes et aux neurones, entraînant une désorientation et même la mort, et une perte d'audition... Sur le plan comportemental, les animaux ont montré des réactions d'alarme, une augmentation de l'agressivité, des réactions de fuite et de dissimulation, et une diminution de la défense contre les prédateurs, de la nidification, des soins aux nids, des appels nuptiaux, du frai, de la ponte des œufs et de l'alimentation... Certaines prises commerciales ont chuté jusqu'à 80 % à cause du bruit, les plus gros poissons quittant la zone. »

Si ce nouvel assaut se poursuit, il fournira les derniers clous dans le cercueil de nos océans, et — puisque les océans sont la source de toute vie — de notre planète. Déjà en 1970, 17 ans seulement après avoir publié *Le Monde du Silence*, Jacques Cousteau, de retour de 3½ années d'exploration au cours desquelles il a parcouru 155 000 miles, déclarait au monde : « Les océans sont en train de mourir. La pollution est générale. »

« Les gens ne réalisent pas que toute pollution va dans les mers », a déclaré Cousteau. « La terre est moins polluée. Elle est lavée par la pluie qui emporte tout dans les océans où la vie a diminué de 40 % en 20 ans. Les poissons disparaissent. La flore aussi. » Et ce qui n'était pas empoisonné était exploité pour la nourriture, comme si la vie océanique était une ressource inépuisable. « Les océans sont raclés », dit-il. « Les œufs et les larves disparaissent. Dans le passé, la mer se renouvelait. C'était un cycle complet. Mais cet équilibre a été rompu avec l'apparition de la civilisation industrielle. Les crevettes sont chassées de leurs trous par des chocs électriques. Les langoustes sont recherchées dans des endroits impossibles. Le corail lui-même disparaît. Même dans l'océan Indien, qui est peu fréquenté. »

Aujourd'hui, la vie dans les océans ne tient plus qu'à un fil. Si le rythme de déclin des populations se poursuit, il ne restera presque plus de poissons dans les océans d'ici 2048 [1]. Les océans absorbent 24 millions de tonnes de dioxyde de carbone chaque jour, et sont 26 % plus acides qu'avant que nous ne commençons à brûler des combustibles fossiles [2] et ont absorbé 93 % de la chaleur générée par les gaz à effet de serre depuis les années 1970 [3]. Les dommages déjà causés aux récifs coralliens par l'acidification, la hausse des températures et le chalutage de fond prendraient 100 000 ans à la nature pour les réparer [4]. Les diatomées – un type d'algues à la base de la chaîne alimentaire des océans qui est également à l'origine d'un tiers de la production mondiale d'oxygène – ont diminué de plus de 1 % par an depuis deux décennies [5]. Les populations de krill, ces petits crustacés ressemblants à des crevettes qui constituent une grande partie du régime alimentaire de nombreuses espèces de baleines, de pingouins et de phoques, ont diminué de 80 % depuis les années 1970 [6]. Et les couches les plus profondes des océans sont gravement appauvries en oxygène, à tel point que les poissons plongeurs ne plongent plus en profondeur, mais restent près de la surface pour respirer. Et les populations de poissons qui vivent dans les profondeurs diminuent de façon spectaculaire. Les océans qui se réchauffent ne peuvent plus contenir autant d'oxygène, et ce sont les eaux les plus profondes qui sont les premières à s'appauvrir en oxygène [7][8][9][10]. Un grand nombre de crabes vivant dans les fonds marins se sont asphyxiés au large des côtes de l'Oregon [11]. Plus d'un millier de lamantins sont morts de faim en 2021 au large de la Floride parce que les herbes marines dont ils se nourrissent ont été tuées par la pollution [12]. Et il y a tellement de plastique dans les océans [13] que les sardines vendues dans une

1 Boris Worm et al. [Impacts of Biodiversity Loss on Ocean Ecosystem Services](#). *Science* 314 : 787–790 (2006).

2 Oceaneos. [Ocean Acidification](#).

3 D. Laffoley et J. M. Baxter. [Explaining ocean warming : Causes, scale, effects and consequences](#). Union internationale pour la conservation de la nature. Sept. 2016.

4 Charles Clover. *The End of the Line : How Overfishing is Changing the World and What We Eat*. New Press, 2006, p. 67.

5 Cécile S. Rousseaux et Watson W. Gregg. [Recent decadal trends in global phytoplankton composition](#) (Tendances décennales récentes dans la composition du phytoplancton mondial). *Global Biogeochemical Cycles* 29 : 1674–1688 (2015).

6 Matthew Taylor. [Decline in krill threatens Antarctic wildlife, from whales to penguins](#) (Le déclin du krill menace la faune de l'Antarctique, des baleines aux pingouins). *The Guardian*, 14 février 2018.

7 Craig Welch. [Oceans Are Losing Oxygen — and Becoming More Hostile to Life](#) (Les océans perdent de l'oxygène — et deviennent plus hostiles à la vie). *National Geographic*, 12 mars 2015.

8 Laura Poppick. [The Ocean Is Running Out of Breath, Scientists Warn](#) (L'océan s'essouffle, avertissent les scientifiques). *Scientific American*, 25 février 2019.

9 Kirsten Isensee. [The Ocean Is Losing Its Breath](#). (L'océan perd son souffle). Ocean and Climate Platform, 2018.

10 Union internationale pour la conservation de la nature. [Ocean Deoxygenation](#). (Désoxygénation des océans).

11 Bradley W. Parks. [Low oxygen levels off Northwest coast raise fears of marine “dead zones.”](#) (Les faibles niveaux d'oxygène au large de la côte nord-ouest font craindre des « zones mortes » marines). Oregon Public Broadcasting, 22 juillet 2021

12 Corryn Wetzal. [Florida Wildlife Officials Move to Feed Starving Manatees in Experimental Conservation Approach](#) (Les responsables de la faune de Floride vont nourrir les lamantins affamés dans le cadre d'une approche expérimentale de conservation). *Smithsonian*, 8 décembre 2021

13 Capitaine Charles Moore. *Plastic Ocean*. Avery, NY 2011.

poissonnerie australienne contiennent 3 milligrammes de plastique dans chaque gramme de leur tissu [¹⁴].

Bien que les attaques contre les océans et la Terre soient nombreuses, l'attaque la plus urgente, celle qui détruit la planète le plus rapidement, est la technologie sans fil. C'est la plus destructrice en soi, et elle accélère et coordonne toutes les autres agressions. Le téléphone portable est le moteur principal de toute la technologie sans fil, y compris la technologie sans fil sur terre, dans l'espace et dans les océans. Toute la technologie sans fil, de la 2G à la 5G en passant par l'Internet des Objets et l'Internet des Objets Sous-marins, exige que tout le monde tienne un téléphone portable dans ses mains. C'est le directeur, c'est la cible, et sans lui, le rythme actuel de destruction ne pourrait pas continuer.

Comme Hillel l'a dit il y a deux mille ans, « Si ce n'est pas maintenant, quand ? Si ce n'est pas moi, qui ? »

Arthur Firstenberg

Auteur, *L'arc-en-ciel invisible : une histoire de l'électricité et de la vie*

B.P. Boîte 6216

Santa Fé, NM 87502

États-Unis

Téléphone : +1 505-471-0129

arthur@cellphonetaskforce.org

Certaines des lettres d'information y sont également disponibles en allemand, espagnol, italien, français et norvégien.

Pour vous abonner, rendez-vous sur www.cellphonetaskforce.org/subscribe

14 Francisca Ribeiro et al. Quantitative Analysis of Selected Plastics in High-Commercial-Value Australian Seafood by Pyrolysis Gas Chromatography Mass Spectrometry. (Analyse quantitative de certains plastiques dans les fruits de mer australiens à haute valeur commerciale par spectrométrie de masse à chromatographie en phase gazeuse par pyrolyse). *Environmental Science and Technology* 54 : 9408–9417 (2020).