

# UNE NOUVELLE VAGUE

Une ressource interactive pour les enfants, les familles et les enseignants.



## UNE ÉCONOMIE BLEUE DURABLE AU CANADA

Écrit par la Dre Sherry Scully and Anna Naylor  
Centre for Ocean Ventures and Entrepreneurship

## À propos du COVE :

Le COVE est une installation de niveau international pour l'innovation appliquée au secteur océanique et le seul nœud en son genre au monde où des entreprises en démarrage, des petites et moyennes entreprises, des grandes entreprises et des experts de niveau postsecondaire cohabitent pour mettre au point les nouvelles technologies du domaine maritime. L'Initiative sur la main-d'œuvre du COVE se concentre sur le développement et l'engagement de la main-d'œuvre dans les industries du secteur maritime où l'engagement des jeunes et des enseignants est une priorité. Le COVE rassemble des personnes, des idées, l'industrie et la recherche pour aider notre communauté et ses membres à trouver de nouvelles façons de travailler. Ensemble, nous contribuons à la création des prochaines avancées technologiques océaniques pratiques, commerciales et révolutionnaires dans le monde. Irving Shipbuilding, dans le cadre de ses engagements de proposition de valeur en vertu de la Stratégie nationale de construction navale (SNCN), a investi plus de 6 millions de dollars dans le COVE pour soutenir le développement des programmes et des opérations. Pour en apprendre davantage sur le COVE, nos projets et nos membres, visite [coveocean.com](http://coveocean.com)



Irving Shipbuilding, Inc.

## DÉDICACE

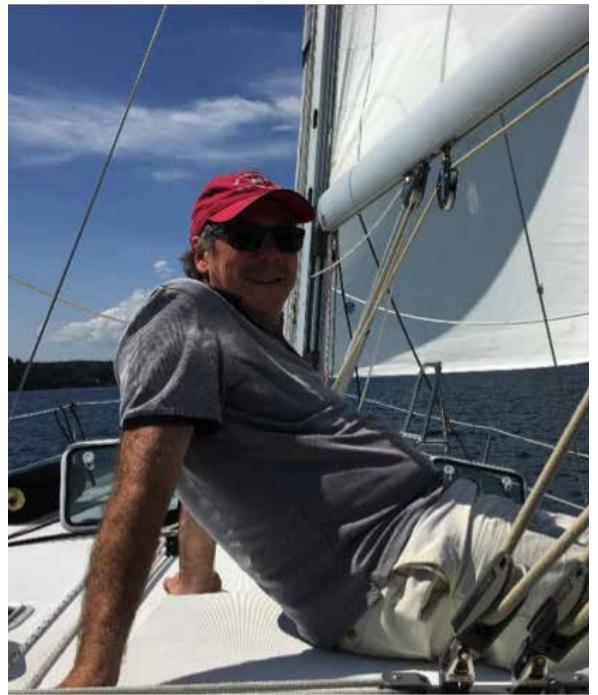
*Pour son infatigable énergie et son ouverture face à toutes les nouvelles idées;  
pour sa passion contagieuse envers l'océan et les technologies et jouets  
que nous utilisons pour l'explorer et l'apprécier; et pour sa vision,  
qui a fait du projet COVE ce qu'il est devenu, nous dédions ce livre  
à notre directeur général sortant, Jim Hanlon.*

*Alors que tu navigues vers ta prochaine aventure, nous souhaitons que  
les vents te soient favorables et que tes amis soient toujours à tes côtés.*

*Sherry et Anna*

### **Jim Hanlon, directeur général du COVE**

*En tant que fils d'un commandant de la marine, j'ai développé une curiosité pour l'océan dès mon plus jeune âge. Lorsque j'avais 5 ou 6 ans, nous vivions à Victoria, en Colombie-Britannique, où mon père était en poste. Il m'a emmené au port et m'a montré un catamaran motorisé! C'était incroyable, cela a tout de suite éveillé ma curiosité. Je suis finalement devenu ingénieur électrique et, même si je pouvais travailler dans n'importe quel secteur, l'océan présentait selon moi les opportunités les plus intéressantes. Pendant des années, j'ai vécu et travaillé avec d'autres entrepreneurs en technologie océanique, et j'ai finalement acheté ma première entreprise de technologie océanique à la fin de la trentaine. Aujourd'hui, au COVE, j'aide d'autres entrepreneurs du domaine océanique à démarrer et à faire grandir leur entreprise. Je trouve toujours cela fascinant, c'est une industrie pour les curieux et les créatifs, où des gens avec de nombreuses compétences différentes peuvent se retrouver, car les problèmes et les opportunités qu'offrent l'océan sont interreliés et à peine effleurés par rapport à d'autres industries. Et le COVE est un endroit où d'autres entrepreneurs du domaine océanique viennent donner vie à leurs idées.*



# WAVE OF THE FUTURE

## UNE ÉCONOMIE BLEUE DURABLE AU CANADA

1. Qu'est-ce que l'économie bleue?.....	<u>3</u>
2. Nourrir le monde grâce à l'économie bleue.....	<u>14</u>
3. Énergie et économie bleue.....	<u>28</u>
4. La Grande Route Bleue.....	<u>39</u>
5. Comment l'observation et la préservation des oceans contribuent à une économie bleue durable.....	<u>55</u>
Remerciements.....	<u>84</u>
Profiles des auteures.....	<u>85</u>

## Les carrières bleues

Chef.....	<u>18</u>	Vice-Amiral de la Marine.....	<u>50</u>
<u>Ingénierie océanographie</u> .....	<u>33</u>	<u>Construction navale</u> .....	<u>51 - 52</u>
<u>Ingénieur électricien</u> .....	<u>42</u>	<u>Océanographe</u> .....	<u>62</u>
<u>Concepteur de navires</u> .....	<u>42</u>	<u>Chef de produit logiciel</u> .....	<u>64</u>
Compagnon menuisier Sceau rouge (Constructeur de bateaux / Charpentier).....	<u>49</u>	Chef des opérations.....	<u>68</u>
Compagnon constructeur de bateaux en bois.....	<u>49</u>	<u>Caméraman</u> .....	<u>76</u>
Assistante de voilier.....	<u>50</u>	<u>Monteur vidéo</u> .....	<u>76</u>
		<u>Producteur scientifique</u> .....	<u>77</u>
		<u>Agent de communications</u> .....	<u>77</u>

## Activités

Séction 1: L'océan et toi p.9

Séction 2: Sécurité alimentaire p. 13, AMIT p.18, Faire plus avec moins p.20, Analyse de l'industrie p. 22

Séction 3: Consommation d'énergie p.25, Génie maritime p.31, Hydrolenne p.32

Séction 4: Bouteille bateau p.46, Construire un navire p.46, Construire une grue p.48

Séction 5: Incarne un grand explorateur p.58, Concevoir une infographie p.65,  
Acidification de l'océan p.72, Une fable moderne p.74

# METS TES CONNAISSANCES À L'ÉPREUVE

## À QUEL POINT CONNAIS-TU L'ÉCONOMIE BLEUE?

### 1. Le Canada montre la voie à suivre sur l'économie bleue car :

- a. nous avons tellement de gens instruits qui travaillent dans l'industrie océanique;
- b. nous avons déjà des sociétés de technologie océanique de premier plan au Canada;
- c. nous nous concentrons sur une économie bleue durable;
- d. tout ce qui précède.

### 2. Vrai ou faux : nous avons exploré seulement 4 % de l'océan.

V      F

### 3. L'aquaculture, c'est :

- a. l'élevage de poissons et fruits de mer dans l'océan;
- b. l'élevage de poissons dans des enclos sur terre;
- c. la culture d'algues et d'autres plantes aquatiques;
- d. tout ce qui précède.

### 4. Vrai ou faux : le saumon peut être élevé en enclos dans l'océan ou sur terre.

V      F

### 5. La plupart des personnes les plus pauvres du monde obtiennent leurs protéines d'origine animale :

- a. du bœuf;
- b. du poulet;
- c. du porc;
- d. des poissons et fruits de mer.

### 6. L'économie bleue, c'est :

- a. l'argent que nous avons pris dans la mer (p. ex. de vieilles pièces de monnaie, des bijoux);
- b. une économie souterraine impliquant des pirates et des explorateurs;
- c. toutes les industries qui existent sur, dans, à partir de ou grâce à l'océan;
- d. lorsque nous sommes tristes car l'économie n'est pas bonne.

### 7. L'économie bleue comprend :

- a. uniquement la pêche traditionnelle et la construction navale;
- b. des dizaines d'industries, y compris la pêche, la construction navale, la construction de bateaux, l'énergie, la défense, les technologies océaniques, le tourisme maritime et autres;
- c. uniquement les industries qui prélèvent des ressources de l'océan;
- d. uniquement les industries qui travaillent pour garder l'océan propre et sécuritaire.

### 8. Les algues peuvent être cultivées :

- a. pour nettoyer un aquarium;
- b. pour les protéines et pour le carburant;
- c. pour empêcher les poissons de prendre des coups de soleil.

### 9. Vrai ou faux : nous pouvons exploiter l'énergie renouvelable des vagues, du vent et des marées pour la convertir en électricité.

V      F

### 10. Vrai ou faux : pour être impliqué(e) dans l'économie bleue, il faut habiter près de l'océan.

V      F



# QU'EST-CE QUE L'ÉCONOMIE BLEUE?



1

# COMMENT JE VOIS LES CHOSES...



- Haley Scully-Malone, 14 ans

Certaines personnes sont attirées par les montagnes, les prairies, la terre en général. Moi, je suis attirée par l'océan, je l'ai toujours été. Être assise à l'avant du bateau et sentir l'eau salée éclabousser vos jambes offre une sensation de calme. S'endormir, sentir le bateau se balancer d'avant en arrière sous vos pieds. Même la pluie importe peu sur la mer.

## L'ÉCONOMIE BLEUE, HIER...

L'économie bleue fait référence à la façon dont les gens vivent de l'océan. Par exemple : depuis des milliers d'années, des gens pêchent et échangent des ressources à partir de et sur l'océan. En effet, dans certaines cultures anciennes et autochtones, les premières monnaies d'échange (argent) étaient en fait des coquilles. Plus les coquilles étaient rares ou belles, plus elles avaient de la valeur. Les premières industries se sont rapidement développées à travers le monde par le commerce et la vente de poisson et de fruits de mer, ainsi que du sel récolté à partir de la mer.



*Yokohama Foreigners in the Sitting Room of a Merchant Ship, 1861.  
Archives du Metropolitan Museum of Art*



*Illustration d'un canot traditionnel inuit*



*Pêcheur contemporain, Birmanie*



*Marché flottant contemporain, Kalimantan du Sud*

L'océan est devenu une grande route pour le commerce et la vente de ces denrées et d'autres produits comme les épices, les fruits, les céréales, les textiles (fourrures, coton et soie), ainsi que d'autres biens précieux comme l'or et l'argent. Cela a donné lieu à la création d'autres industries océaniques comme la construction de bateaux et de navires (car les marchands étaient doués pour acheter et vendre, mais moins bons pour construire leurs propres navires).



Bateau pirate historique



Garde côtière contemporaine. canada.ca

Là où il y avait des marchands, il y avait des pirates qui voulaient voler leurs marchandises, ce qui a entraîné la création d'une industrie de la défense, avec des marines et des garde-côtes travaillant à la protection des intérêts en mer.

Et lorsque les navires ont permis aux humains d'explorer de nouvelles parties du monde, il y a eu inévitablement des rois et des reines cupides qui ont voulu conquérir ces nouvelles terres et les revendiquer, ce qui a créé une plus grande demande pour les marines et les armées, ainsi que pour les armes et les ressources qu'elles utilisent.

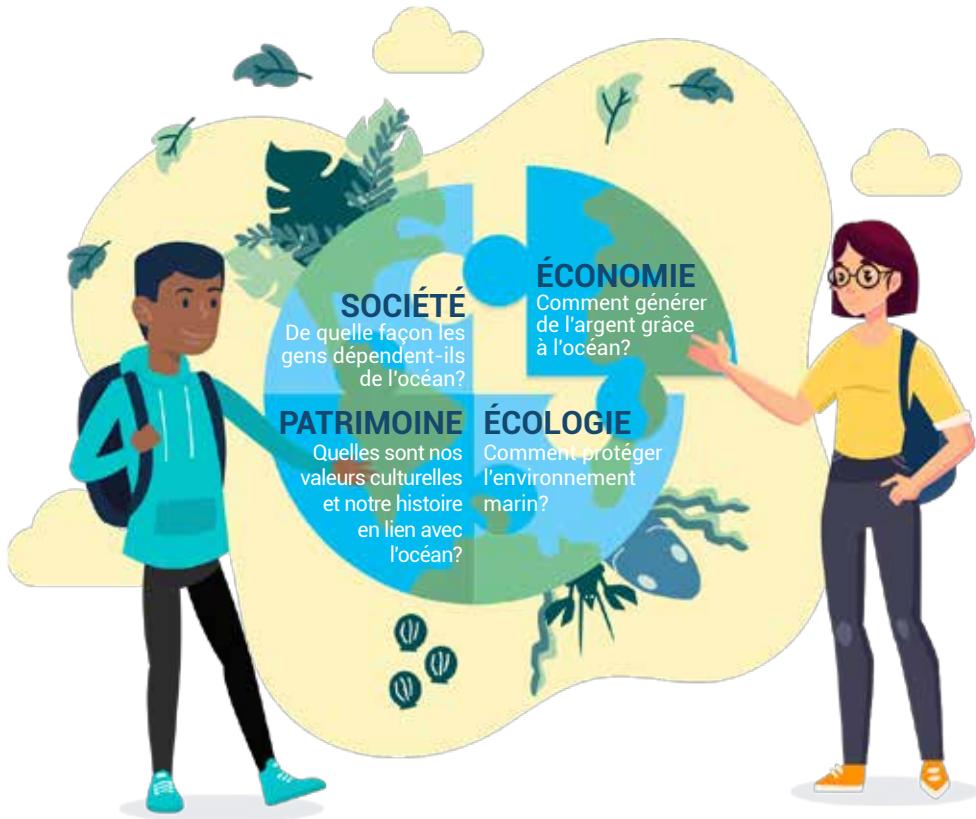


Représentation des premiers conquérants européens. Archives d'histoire universelle/Universal Images Group/Getty Images

## ... ET AUJOURD'HUI

Si je te demandais ce qu'est l'économie bleue aujourd'hui, la première pensée qui te viendrait probablement à l'esprit serait la pêche et la vente de poisson. Et ce serait en partie vrai. Mais l'économie de l'océan, c'est plus que cela. Ce sont toutes les industries qui travaillent dans, sur et autour de l'océan, qui utilisent les ressources de l'océan ou qui explorent et étudient l'océan.

Dans les pages suivantes, tu en apprendras davantage sur ces différentes industries et sur leur lien avec ta propre vie. Tu découvriras certains des risques et menaces pour l'océan qui apparaissent lorsque nous construisons des industries à l'intérieur et autour de celui-ci. Et tu apprendras comment le secteur travaille à protéger l'océan et à bâtir une économie bleue durable – et comment tu peux participer à cet effort!



# QU'EST-CE QU'UNE ÉCONOMIE BLEUE DURABLE?

Avant de répondre à cette question, commençons par deux faits succincts mais importants :

**1. Il n'existe qu'un seul océan.** Nous avons différents noms pour l'océan en fonction des lieux - Atlantique, Pacifique, Indien, Arctique; parfois nous l'appelons même la mer : la Méditerranée, la mer des Caraïbes, du Nord, la Baltique ou Morte. Peu importe le nom que nous lui donnons, c'est le même ensemble aquatique.

Cela signifie que ce qui arrive à l'océan loin de la terre a des répercussions pour nous ici. Et ce que nous faisons ici avec l'océan a également des répercussions partout ailleurs.

## VORTEX DE DÉCHETS DU PACIFIQUE NORD



## NETTOYAGE DES DÉCHETS PLASTIQUES DE L'OcéAN



Ces deux faits sont importants pour comprendre ce que signifie avoir une économie bleue durable, car ils nous rappellent que nous partageons tous l'océan, que nous dépendons tous de l'océan et que nous devons tous travailler à le préserver afin qu'il reste une ressource saine et abondante dans le futur.

Aujourd'hui, nous comprenons mieux l'importance de l'océan et notre dépendance à son égard. Quelle définition semble correspondre à l'économie bleue durable d'aujourd'hui?

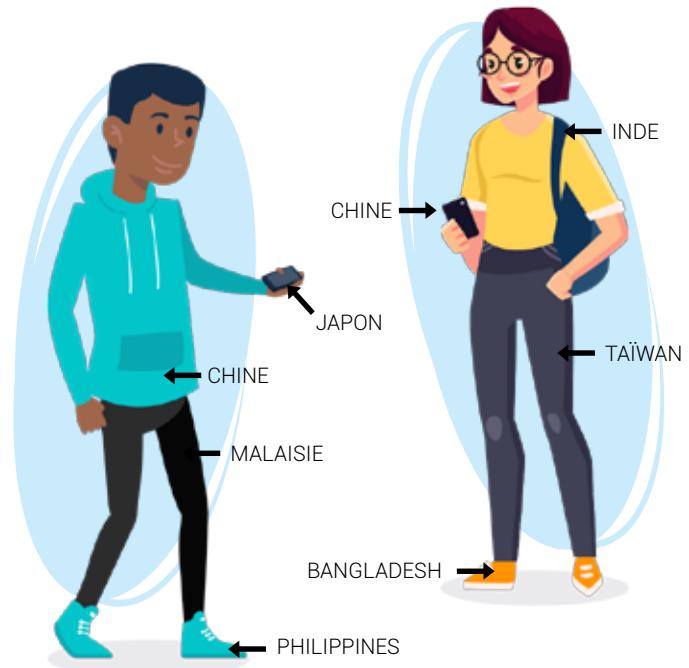
1. Gagner de l'argent en prenant et en échangeant des ressources issues de l'océan.
2. Gagner de l'argent en achetant et en vendant des choses issues de l'océan avec des gens du monde entier.
3. Utiliser les données et les technologies pour récolter durablement les ressources de l'océan et trouver les manières d'interagir avec l'océan qui ont le moins d'impact sur l'eau et les êtres vivants qui en dépendent.

**2. Quelle que soit la distance à laquelle tu trouves par rapport à l'océan, tu interagis avec lui de plusieurs manières importantes chaque jour.**

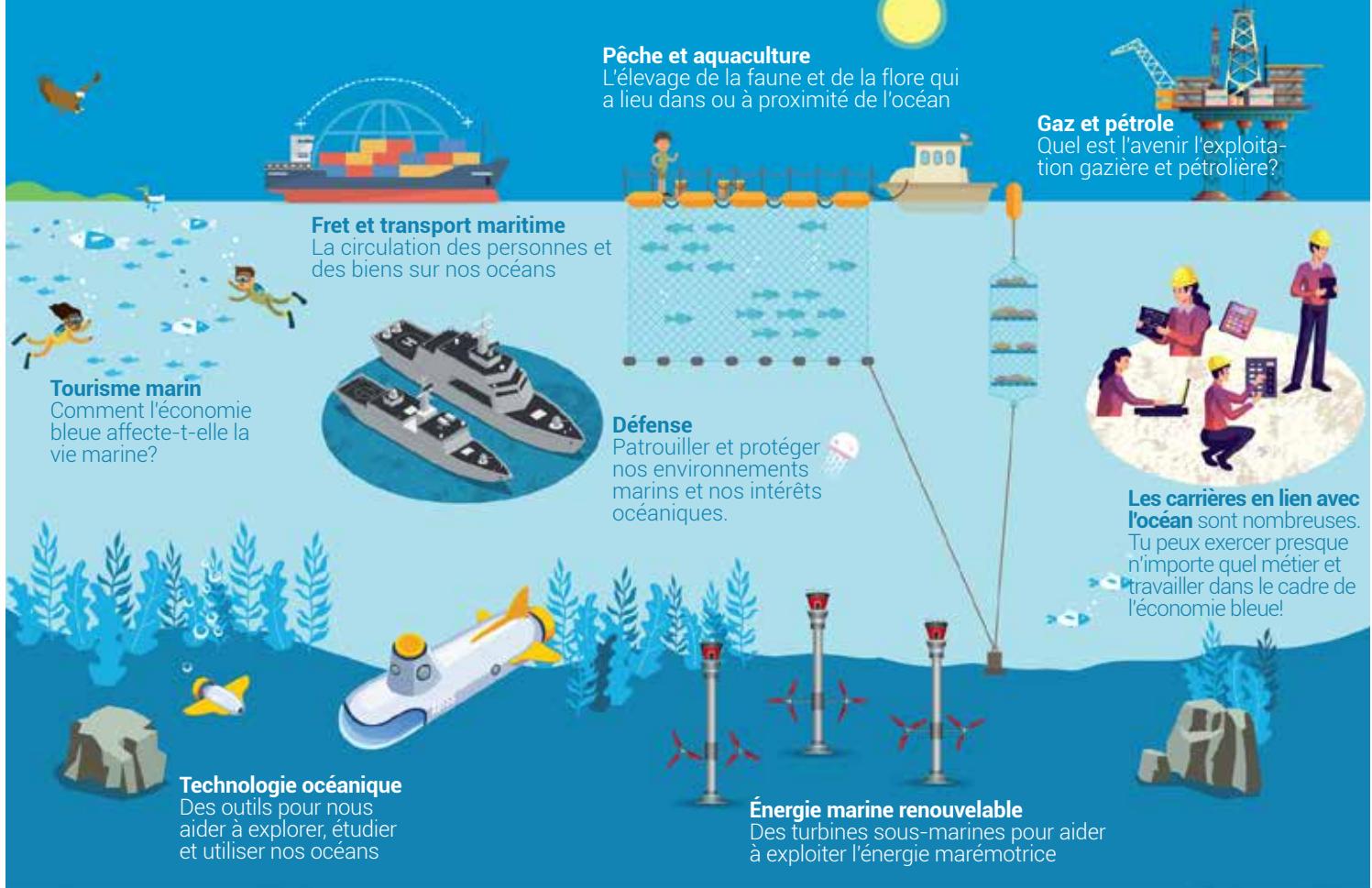
Chaque respiration que tu prends vient de l'océan (ce ne sont pas seulement les arbres qui produisent l'oxygène que nous respirons, l'océan participe également à ce processus).

Et presque tout ce que tu portes, manges ou utilises a passé un certain temps à voyager sur l'océan. Ton téléphone ou ta tablette, tes chaussures de course, ton t-shirt; si tu vérifies les étiquettes, tu verras que ces produits ont probablement été fabriqués dans un pays lointain et qu'avant d'arriver au magasin où tu les as achetés, ils ont été chargés sur un cargo qui a navigué en haute mer.

D'où viennent nos « choses »?



# QU'EST-CE QUI COMPOSE L'ÉCONOMIE BLEUE?



Industrie forestière



Industrie agricole



Industrie des énergies renouvelables

## POURQUOI UNE ÉCONOMIE BLEUE DURABLE EST-ELLE IMPORTANTE?

Une ressource est durable lorsqu'on en prend soin d'elle afin qu'elle reste saine, qu'elle puisse se renouveler et être utilisée sur le long terme.

**Dans l'industrie forestière**, nous parlons de foresterie durable, ce qui signifie planter et faire pousser de nouveaux arbres pour remplacer ceux que nous abattons.

**Dans l'industrie agricole** (*agriculture sur terre*), une agriculture durable signifie remettre de bons nutriments dans le sol (*et ne pas y mettre de produits chimiques dangereux*) afin que le sol soit sain et puisse continuer à produire de bons aliments.

**Dans l'industrie des énergies**, une énergie durable est produite à partir d'éléments comme le soleil (*solaire*), le vent ou le mouvement de l'eau (*hydroélectricité*), qui sont renouvelables (*ils ne s'épuisent pas*) et ne produisent pas de pollution.

## PENSER À L'ÉCHELLE PLANÉTAIRE

Savais-tu qu'une économie bleue durable peut nous aider à nourrir et à fournir de l'énergie à un monde en croissance? Elle peut nous aider à voyager et à transporter des marchandises à bas prix et en toute sécurité à travers la planète, et à nous connecter en tant que citoyens du monde.



Nous pouvons également continuer à apprécier la beauté et la majesté du grand océan, tout en explorant ses mystères cachés grâce aux technologies qui nous permettent de scruter les profondeurs.

## INNOVATIONS AU CANADA

**Ocean Wise** Des océanologues, comme des zoologistes et des biologistes marins, travaillent au sein d'Ocean Wise et comprennent l'importance de la durabilité des produits de la mer. Les produits de la mer représentent la principale source de protéines pour plus d'un milliard de personnes dans le monde! Mais la surpêche a réduit les stocks de poissons dans l'océan, ce qui signifie qu'environ 90 % des stocks de poissons de la planète sont désormais entièrement pêchés ou surexploités (*Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture - FAO*).



Projet de science citoyenne : relevés sur l'abondance à l'aide de casiers à crevettes dans l'Arctique. / [ocean.org](http://ocean.org)

Les scientifiques d'Ocean Wise recommandent des produits de la mer durables qui sont abondants, résistants à la surpêche et qui sont bien gérés, ce qui signifie qu'ils ne sont pas surexploités ou récoltés d'une manière qui endommage le milieu marin ou d'autres espèces marines. Le travail de ces océanologues contribue à soulager la pression sur les espèces surexploitées afin de s'assurer que les générations futures pourront continuer à profiter de produits de la mer.



L'équipe de recherche de Howe Sound se prépare pour une étude hebdomadaire de la biodiversité sous-marine. / [ocean.org](http://ocean.org)



Le Dr Peter Ross et son équipe analysent les microplastiques trouvés dans l'eau et dans l'estomac d'espèces de poissons et fruits de mer populaires. / [ocean.org](http://ocean.org)

**Voici certaines choses que tu peux faire pour t'impliquer dans l'économie bleue.** Lesquelles appliques-tu déjà? Coche toutes les réponses qui s'appliquent.

- En apprendre davantage sur l'océan et les créatures qui y vivent.
- Jeter les déchets et les recycler consciencieusement afin qu'ils ne se retrouvent pas dans les cours d'eau ou l'océan.
- Réfléchir à ce que tu achètes et utilises afin de contribuer à réduire les déchets.
- Participer au nettoyage des plages, des lacs et des rivières.

- En apprendre davantage sur les emplois intéressants et les technologies dans l'économie bleue.
- Être un défenseur de l'océan (aider les autres à en savoir plus sur l'océan).  
S'investir dans [des projets de science citoyenne](#).
- Rejoindre un camp d'été sur les technologies océaniques ou la construction navale pour découvrir de plus près ces industries.
- Faire un voyage vers un lac, un étang, une rivière ou un littoral pour explorer et découvrir ce que tu peux y voir; mouille-toi les mains – et les pieds!
- Plonger dans l'océan en réalité virtuelle à [l'École de l'Océan](#).

## L'OCÉAN ET MOI...



Crédit photo : Nova Scotia Sea School, expédition côtière de 7 jours

- Ellie O'Driscoll, 17 ans

*L'océan a toujours été mon espace sûr, un endroit où je me sens vivante et où je me retrouve. J'adore sa beauté et ses contrastes. La façon dont il peut passer si rapidement des vagues sauvages et du temps orageux à un grand calme, avec la chaleur du soleil se réfléchissant à la surface de l'eau. L'air salé et les vagues qui se brisent m'apportent un sentiment de liberté et d'appréciation profonde pour la nature et le monde qui m'entoure.*

## La voix de la mer parle à l'âme

Saviez-vous que nos cerveaux sont programmés pour ressentir un lien avec la nature et les autres êtres vivants qui partagent notre planète? La science a montré que lorsque nous marchons dans une forêt ou que nous nous promenons le long d'une plage, notre cerveau se détend, notre rythme cardiaque ralentit, notre humeur s'améliore et nos pensées deviennent plus créatives et optimistes! En 1984, Edward O. Wilson, biologiste à l'Université Harvard, décrivait cela comme de la « biophilie », pour décrire notre amour inné des milieux naturels.



## ACTIVITÉ : L'OCÉAN, ET TOI...?

L'océan a inspiré des milliers de chansons et de poèmes. **Écris ta propre histoire « L'océan et moi...»** comme celle ci-dessus, ou un poème ou une chanson sur une expérience mémorable que tu as eue impliquant l'océan ou un autre voie d'eau naturelle. Partage ton récit avec nous\* sur [Instagram](#). Suis et identifie [@cove\\_workforce](#) et utilise le mot-clé #COVEWI dans ta description.

*\*N'oublie pas d'obtenir la permission de tes parents avant de partager ton travail ou tes photos avec nous).*

2



**NOURRIR LE  
MONDE GRÂCE À  
L'ÉCONOMIE BLEUE**



# L'OCÉAN ET MOI...



- Shelton Nipisar - Expédition arctique SOI 2019

Ma communauté d'Arviat, au Nunavut, est située sur le littoral, et il vous est donc possible de vous y rendre à pied quand bon vous semble. Certains de mes meilleurs souvenirs sont liés à l'océan, autant au pays qu'avec Students on Ice. J'ai grandi en regardant le soleil se coucher sur l'océan en compagnie de mes amis et de ma famille. L'un de mes souvenirs préférés est la pêche avec mon frère. Lors de l'expédition Students on Ice, nous avons pu voir des icebergs, et ils étaient énormes! Nous en avons beaucoup vu.

## REmplir nos assiettes grâce à l'abondance bleue de l'océan

Vous êtes-vous déjà demandé si vous alliez pouvoir manger aujourd'hui? De nombreuses personnes dans le monde s'en inquiètent chaque jour<sup>1</sup> La sécurité alimentaire est définie comme l'accès à une nourriture suffisante, dont la variété et la qualité permettent une bonne nutrition. Voici une façon d'envisager les différents niveaux de sécurité alimentaire;

- **Pas de sécurité alimentaire** : on peut compter sur un repas par semaine, mais qui peut être de mauvaise qualité, et sans pouvoir le choisir
- **Sécurité alimentaire restreinte** : on peut compter sur un repas par jour, mais la qualité et la variété ne sont pas toujours au rendez-vous
- **Sécurité alimentaire modérée** : on peut compter sur trois repas par jour parmi un choix assez large, mais la qualité et la variété ne sont pas forcément très bonnes
- **Sécurité alimentaire totale** : on peut consommer n'importe quel type de nourriture, à n'importe quel moment de la journée, sans avoir à se soucier de la provenance du prochain repas. Il existe alors une importante variété et nombre d'options parmi des aliments de bonne qualité, même si les gens doivent faire de bons choix pour être bien nourris.

D'où le monde tire-t-il la majorité de ses protéines?  
Essayez d'abord de deviner, puis cliquez sur les cases pour afficher les différentes sources de protéines.



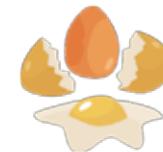
57 % - plantes



18 % - viande



10 % - produits laitiers



9 % - autres viandes



6 % - poissons et crustacés

1. FAO (2019). Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture. L'Etat de la sécurité alimentaire et de la nutrition dans le monde. <http://www.fao.org/state-of-food-security-nutrition>

Si nous examinons ce qu'il faut pour produire une livre de protéines d'origine animale, nous constatons que les protéines ne se valent pas toutes. Les taux de conversion nous indiquent la quantité d'aliments qu'il faut pour obtenir une livre de chaque type de protéine.

### TAUX DE CONVERSION - ALIMENTATION : UNE LIVRE DE PROTÉINES

	<b>1 : 1</b>	<b>Poissons et crustacés</b> Certaines espèces d'algues marines et de microalgues sont reconnues pour leur teneur en protéines qui est similaire à celle des sources de protéines traditionnelles, comme la viande, les œufs, le soja et le lait
	<b>1,7 : 1</b>	<b>Poulets</b>
	<b>2,9 : 1</b>	<b>Porcs/porcins (viande de porc)</b>
	<b>6,8 : 1</b>	<b>Bovin (viande bovine)</b>

Cela signifie que, lorsqu'il s'agit de fournir des sources de protéines animales à l'échelle mondiale, les poissons et les crustacés constituent notre option la plus efficace; presque chaque once de nourriture qu'ils consomment est transformée en chair qui peut être mangée ou utilisée.

**Certains types d'algues marines et de microalgues contiennent presque autant de protéines que les œufs, le lait et la viande.**

**Saviez-vous qu'un tiers de toute la nourriture produite et destinée à la consommation humaine est perdue ou gaspillée!**

**Un point à considérer :** pourquoi pensez-vous que les poissons et les crustacés ont un si bon taux de conversion alimentaire? *Indice : cela est en lien avec l'environnement dans lequel ils vivent.*

**L'une de ces réponses est la bonne. Laquelle est la plus logique? Les poissons ont le taux de conversion le plus efficace en raison de :**

- A.** Pesanteur et thermodynamique (façon dont le poisson maintient son corps à la bonne température).
- B.** La salinité de l'océan.

Vous serez peut-être surpris d'apprendre que la bonne réponse est A! L'environnement aquatique dans lequel vivent les poissons les aide à réguler leur température, de sorte qu'ils n'ont pas besoin d'utiliser leur propre énergie pour conserver leur chaleur. De plus, l'effet de la gravité est contrecarré par la poussée de la flottabilité (ce qui nous fait flotter), ce qui signifie que, contrairement aux animaux terrestres qui se tiennent debout, les poissons utilisent très peu d'énergie pour se déplacer ou rester sur place.



Banc de poissons

## Qu'est-ce que la sécurité alimentaire<sup>2</sup>?

Au Canada, beaucoup d'entre nous n'ont jamais besoin de se demander s'ils auront ou non un accès fiable à une nourriture suffisante, abordable, sûre, de haute qualité et nutritive. Par rapport à de nombreux pays, nous sommes une nation où la sécurité alimentaire est assurée. Mais ce n'est pas le cas pour de nombreux autres pays dans le monde.

# ACTIVITÉ : SÉCURITÉ ALIMENTAIRE

De plus en plus de gens dans le monde souffrent de la faim. De nombreuses pressions mondiales font qu'il est difficile pour les personnes d'avoir accès à des aliments abordables et de bonne qualité. Parmi ces pressions, citons la croissance démographique, les changements climatiques et les tempêtes qui endommagent les cultures, le gaspillage de nourriture, les cultures qui ne peuvent pas être consommées (comme le tabac) et l'augmentation de la pauvreté qui, pour certains, rend difficile de se procurer de la bonne nourriture.

Réfléchissez à ce que vous pouvez faire chez vous, à l'école ou au sein de votre communauté afin de contribuer à résoudre le problème de la sécurité alimentaire. À l'aide de papier, de carton, d'un tableau noir ou d'un ordinateur, créez une affiche ou un pictogramme illustrant vos idées. Partagez votre pictogramme sur Instagram - Suivez et étiquetez @cove\_workforce, en utilisant le mot-clé #COVEWI dans votre description.



2. Cliquez sur ce lien pour voir quelques statistiques sur la sécurité alimentaire à l'échelle mondiale  
<http://www.fao.org/state-of-food-security-nutrition>.

Si nos assiettes sont pour la plupart pleines, pourquoi devrions-nous nous préoccuper de la sécurité alimentaire?



Scannez ce code QR pour en savoir davantage sur les objectifs de développement durable de l'ONU liés à la sécurité alimentaire.



# CE QUE LES CONNAISSANCES TRADITIONNELLES PEUVENT NOUS APPRENDRE

Dans le monde entier, de nombreuses cultures autochtones valorisent le partage de la nourriture et l'utilisation complète des sources de nourriture. Cela permet d'assurer que chacun en reçoit suffisamment et en jette le moins possible. Dans les communautés traditionnelles, on croit que la tribu n'est en bonne santé que si tout le monde est en bonne santé!

## Perspectives autochtones sur l'exploitation de l'océan

L'aquaculture n'est pas une idée nouvelle. Au sein de cultures traditionnelles du monde entier, les gens mettent en culture des produits de la mer et produisent de l'eau douce dans des fermes aquatiques ou terrestres depuis des centaines d'années. Ce qui est nouveau, c'est la façon dont nous utilisons la technologie et la science occidentale pour devenir plus efficaces et plus prudents dans notre pratique de l'aquaculture.

Au Canada, nous pouvons apprendre les pratiques de nos peuples autochtones côtiers sur la façon d'exploiter respectueusement et durablement l'océan. Depuis des centaines d'années, les œufs de hareng constituent un aliment traditionnel et une source de nutrition pour de nombreuses Premières nations côtières. Ces communautés autochtones suspendent des branches de ciguë ou de cèdre dans l'eau près des frayères de hareng. Les œufs de hareng sont déposés sur les branches, ce qui permet de les soulever, puis de les détacher. Les branches de cèdre ne constituent peut-être pas une technologie évoluée, mais cela montre à quel point les gens peuvent être débrouillards. Ceux qui récoltent les œufs de hareng savent qu'il faut en prendre une partie, mais pas la totalité. C'est une leçon pour nous tous que de respecter la nature et de contribuer à l'équilibre des stocks de poissons. Des pratiques durables comme cette méthode contribueront également à garantir la disponibilité de la source alimentaire pour l'avenir.



Membres de la communauté Tla'amin récoltant des œufs de hareng à Sliammon, en Colombie-Britannique.  
Photo : Roy Francis, 2014 / pacificherring.org

## L'eulakane, le poisson sauveur

- Nicole Morvan, Nisga'a Fish & Wildlife

L'eulakane est un poisson aux noms multiples : eulachon et poisson-chandelle. On l'appelle parfois poisson-chandelle, car sa teneur en huile est si élevée qu'une fois séché, il peut être muni d'une mèche et utilisé comme bougie. Pour les scientifiques, il s'agit du Thaleichthys pacificus. Pour les Nisga'a, il s'agit du « saak » ou poisson sauveur.

Depuis des milliers d'années, le peuple Nisga'a récolte l'eulakane de K'alii-Aksim Lisims, la rivière Nass. C'est leur poisson sauveur, car son arrivée signale que l'hiver est terminé et que la saison des récoltes a commencé. Le poisson et l'huile produite lors de sa transformation (« t'ilx », chez les Nisga'a) constituaient tous deux de précieuses marchandises pour le commerce entre les communautés des Premières nations. Dans tout le Pacific Northwest, des « sentiers de troc » sont apparus là où les Premières nations se déplaçaient, transportant leurs boîtes de t'ilx en bois courbé afin de faire du commerce avec d'autres communautés, ce qui en fait l'un des premiers exemples de ce que l'on appelle aujourd'hui l'économie bleue.

Ces minuscules mais importants poissons rappellent aux communautés autochtones que les petits poissons sont essentiels, peut-être même plus que les gros poissons (comme le saumon, le thon et la morue) auxquels nous pensons souvent lorsque nous parlons de la nourriture provenant de l'océan.



Des pêcheurs nisga'a récoltent l'eulakane à travers la glace à Fishery Bay. Photo : Nicole Morvan.

# COMMENT LA SCIENCE ET LA TECHNOLOGIE CONTRIBUENT À L'ÉCONOMIE BLEUE

• **La technologie de télédétection** est utilisée pour connaître la quantité de poissons présente dans l'océan (gestion des stocks) afin que l'industrie de la pêche puisse pratiquer une pêche et une récolte plus durables des poissons, des fruits de mer et des plantes marines sauvages tout en évitant la surpêche. Des étiquettes peuvent également être fixées à des poissons, à des tortues de mer ou à des mammifères marins afin de suivre leurs déplacements et d'en savoir davantage sur les endroits où ils passent leur temps.

• **Des capteurs et des caméras** sont en cours de mise au point en vue d'être utilisés dans le cadre de l'aquaculture afin de surveiller les pièges à poissons et à homards et d'alerter les propriétaires lorsque des homards sont capturés (afin qu'ils évitent de gaspiller de l'essence et du temps à se rendre en bateau jusqu'aux pièges pour les vider).

• La recherche contribue à la mise au point **d'une meilleure alimentation destinée aux poissons** afin de les garder en meilleure santé et de réduire les effluents;

• **Les véhicules télécommandés Deep Trekker** sont des robots nageurs qui aident les pisciculteurs à observer ce qui se passe sous l'eau. Les pisciculteurs les utilisent pour observer leurs poissons, leurs filets et tout ce qui les obligeraient normalement à recourir à la plongée sous-marine. La plongée sous-marine peut être dangereuse et est très coûteuse. Les véhicules télécommandés Deep Trekker sont vraiment faciles et amusants à utiliser. Souhaiteriez-vous en piloter un?

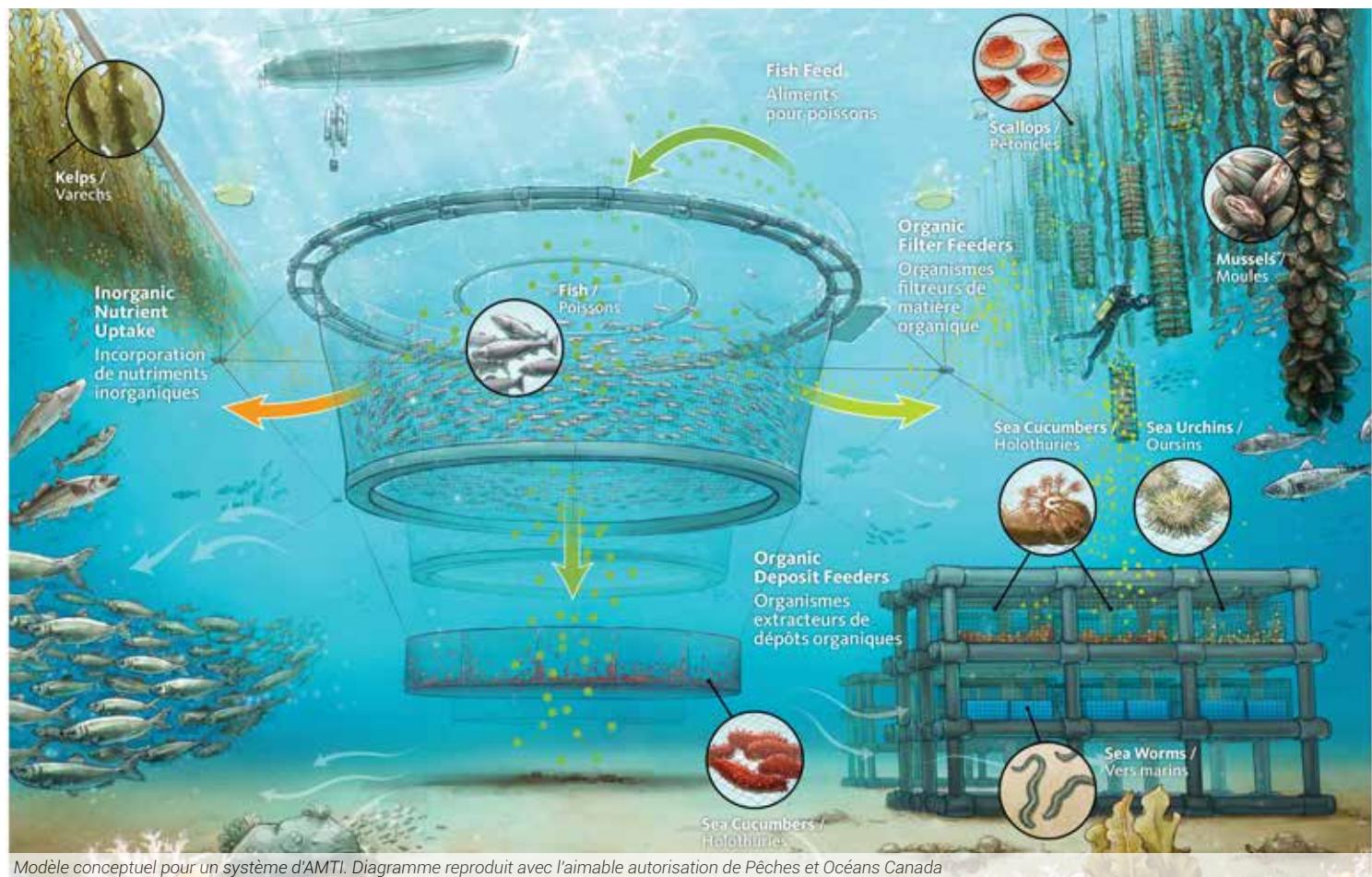
• Des recherches ont montré que l'utilisation de parcs d'élevage **en haute mer en aquaculture facilite un meilleur écoulement de l'eau pour nettoyer naturellement les excréments et les effluents des poissons et faire circuler l'eau propre**. Ils permettent également de garder les plages et les bords de mer propres et libres pour d'autres usages comme la baignade et la navigation de plaisance.



# INNOVATIONS AU CANADA

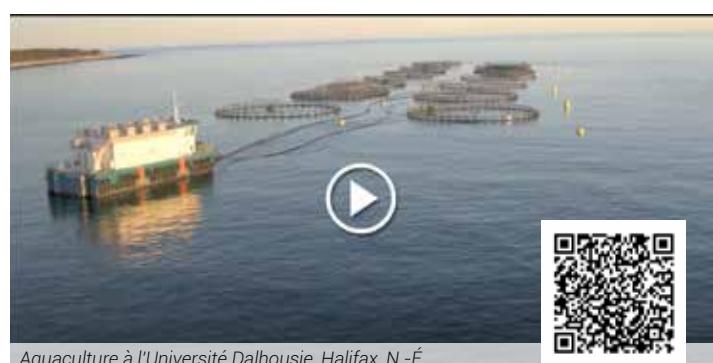
Aquaculture multitrophique intégrée<sup>3</sup> (AMTI)  
Eh bien! Voici un terme assez technique qui signifie simplement qu'on **élève ensemble des espèces qui proviennent de la même chaîne alimentaire**. Les chercheurs et les techniciens en aquaculture cherchent à mettre au point une aquaculture plus durable, qui se fonde sur le principe d'élevage en circuit fermé. En milieu aquatique, cela signifie éléver en association des espèces qui s'aident

mutuellement à croître et à maintenir l'équilibre de leur environnement. Les chaînes alimentaires normales déterminent les espèces cultivées ensemble. Une espèce fournit de la nourriture ou un avantage à une autre. Par exemple : les poissons, les algues et les huîtres. Le pisciculteur nourrit le saumon, les algues consomment les déchets de poisson, et les huîtres sont des organismes filtreurs qui se nourrissent d'algues et gardent l'eau propre.



Au Canada, l'AMTI fait encore l'objet de recherches car, même si elle constitue une excellente idée, il n'est pas facile de maintenir le système en parfait équilibre. Les systèmes ont besoin de suffisamment de chaque espèce pour garder l'eau propre et pour nourrir chaque élément, mais de petits changements (comme la température, la pluie et la croissance) peuvent en fausser l'équilibre.

Voici une vidéo sympa qui peut vous en apprendre davantage sur l'IMTA et qui explique pourquoi il s'agit d'un secteur d'avenir.



Aquaculture à l'Université Dalhousie, Halifax, N.-É.

3. <https://www.dfo-mpo.gc.ca/videos/imta-amti-eng.html>

# LES EXTRAITS D'ALGUES SONT BONS POUR LES CULTURES, LES ANIMAUX, LES GENS ET L'ENVIRONNEMENT

Contribué by Acadian Seaplants

Les algues marines contribuent à nourrir la population mondiale non seulement en fournissant de la nourriture et un abri aux créatures marines, mais aussi en fournissant des ingrédients alimentaires pour les animaux de production et les animaux domestiques ainsi que des ingrédients alimentaires et santé pour les humains. Saviez-vous que les algues aident les agriculteurs à produire plus de nourriture de manière durable?

Les espèces d'algues utilisées par Acadian Seaplants pour fabriquer des produits destinés aux cultures sont appelées *Ascophyllum nodosum* ou fucus. Je suis sûr que vous les avez vu flotter dans l'océan Atlantique. Elles ont des vessies ou de petits ballons qui les aident à flotter. Elles se développent dans la partie de l'océan qui est non couverte à marée basse – on l'appelle la zone intertidale. Ainsi, à marée basse, les algues sont exposées à des températures glaciales en hiver et à des températures très chaudes en été. Et elles sont couvertes d'eau de mer froide et salée à marée haute. Les algues se sont adaptées à ces conditions difficiles au cours de l'évolution. Et les scientifiques ont observé que les divers composés des algues marines qui les aident à pousser dans des conditions aussi difficiles aident également les plantes terrestres à devenir plus grandes et plus fortes.

Autrement dit, Acadian Seaplants retire le contenu des algues et en fait un produit pulvérisé sur les



cultures. Une fois les cultures aspergées d'extraits d'algues, elles poussent mieux et produisent plus de nourriture pour les humains. C'est ainsi que les algues contribuent à nous nourrir.

Mais aussi, les plantes qui sont plus grandes et qui produisent plus de fruits ou de légumes utiliseront plus d'engrais du sol. Cela aide l'environnement. De cette façon, moins d'engrais inutilisés pourraient être éliminés du sol et pénétrer dans les eaux souterraines, les rivières et les océans et finir par nuire à l'environnement. C'est ainsi que les algues aident l'environnement.



Détail de fucus (*Ascophyllum nodosum*) récolté par Acadian Seaplants.

# DÉFI DE CONCEPTION



**L'aquaculture multitrophique intégrée est parfois appelée « l'élevage qui remplit l'assiette » : une petite ferme piscicole peut vous fournir un repas sain et complet. Ça, c'est de la pensée durable!**

Pensez à certains des poissons et fruits de mer (ou d'eau douce) que nous consommons et utilisons le plus couramment. Concevez votre propre exemple de système d'aquaculture multitrophique.

- Incluez au moins trois espèces différentes qui font partie d'une chaîne alimentaire naturelle (cela peut comprendre les poissons, les crustacés, les plantes marines ou les bivalves).
- Faites des recherches pour savoir quelles espèces font partie de la même chaîne alimentaire, et quelles espèces contribuent à maintenir l'équilibre de l'environnement.
- Vous pouvez décider de la façon de représenter votre AMTI. (Conseil : vous pouvez créer un terrarium en papier 3D dans une boîte à chaussures, utiliser des figurines en argile dans une grande bouteille de boisson gazeuse en plastique ou le dessiner ou le peindre sur du papier ou sur une vieille boîte de céréales, ou encore faire votre illustration à l'aide d'un ordinateur.) Prenez une photo de votre travail et partagez-la avec nous sur Instagram - Suivez-nous, étiquetez-nous @cove\_workforce et utilisez le mot-clé #COVEWI dans votre description.

## PROFIL DE CARRIÈRE : CHEF WILL LEW

Tout a commencé lorsque j'étais très jeune, à l'Aquarium de Vancouver. J'y suis allé presque chaque semaine en compagnie de ma famille et j'ai appris à connaître de nombreuses créatures et habitats qui existent dans notre monde diversifié. J'allais me coucher en rêvant de baleines, de requins et de méduses. En grandissant, je me suis découvert de nombreuses passions comme le violon, la musique, le dessin, la peinture et le sport; la fin de semaine, je préparais des repas à dix services avec mon grand-père qui était chef cuisinier. C'étaient mes plus grandes passions. J'ai fini par aller à l'université, où j'ai obtenu un diplôme en biologie animale. **Alors, comment trouver l'emploi de ses rêves qui regroupe nos plus grandes passions?**

Pour ma part, j'ai commencé à faire la vaisselle dans un restaurant. J'ai vite découvert que je pouvais conjuguer mon intérêt pour la création culinaire et l'enseignement tout en inspirant d'autres personnes sur la science des ingrédients. Alors que je gravissais les échelons pour devenir chef cuisinier, l'Aquarium de Vancouver a créé Ocean Wise, une ressource de recherche et d'enseignement permettant aux chefs et aux consommateurs de découvrir l'incidence des êtres humains sur la chaîne alimentaire. Grande ou petite, chacune de nos décisions est directement liée à la



façon dont nous traitons et respectons nos animaux et nos milieux océaniques. J'ai décidé d'utiliser ma voix et mes décisions de chef pour raconter des histoires créatives par le biais de la nourriture. La vie marine n'est pas uniforme : chaque créature a un objectif et une histoire. Je veux préserver ces animaux et ces habitats ainsi que leurs histoires au profit des générations à venir. Et je veux que les gens se rendent compte de la richesse de l'océan grâce aux histoires que je raconte par le biais d'une nourriture créative et artistique. Ensemble, nous pouvons inciter les autres à comprendre l'importance de la durabilité.

## ACTIVITÉ :

Êtes-vous un chef en herbe? Étiquetez-nous @cove\_workforce dans votre photo d'une assiette bien remplie d'un plat de fruits de mer durables que vous aurez préparé en famille. Miam!

# INDUSTRIE DE LA PÊCHE : PRENDRE DU POISSON À L'ÉTAT SAUVAGE

Depuis des centaines de milliers d'années, les gens pêchent et mangent le poisson des lacs et des océans. L'océan est si vaste qu'on dirait qu'il ne pourra jamais manquer de poissons. Mais la Terre compte désormais tellement de gens, qui veulent et ont besoin de poisson et de fruits de mer pour survivre, que nous devons trouver une façon plus durable de pêcher le poisson dans la nature.



## ERREURS :

- la surpêche
- la pêche des espèces menacées
- croire que les ressources sont inépuisables
- les techniques causant du gaspillage (dynamitage)
- les bateaux de pêche gigantesques (qui ne laissent rien à prendre aux petites entreprises ou aux particuliers)
- la pêche d'une seule espèce ou le rejet des espèces « déchets » qui sont également capturées
- interférer avec l'accès ou les droits des Autochtones
- la pollution due aux bateaux
- le fait qu'une grande partie de la faune et de la flore marines s'emmêle dans le matériel de pêche
- la pollution due aux « équipements fantômes »
- l'utilisation de seulement 40 % de ce qui est capturé et l'élimination du reste

Par « équipement fantôme », on entend les filets et les autres équipements de pêche qui sont perdus ou jetés dans l'océan et qui deviennent des déchets.

## LES AMÉLIORATIONS :

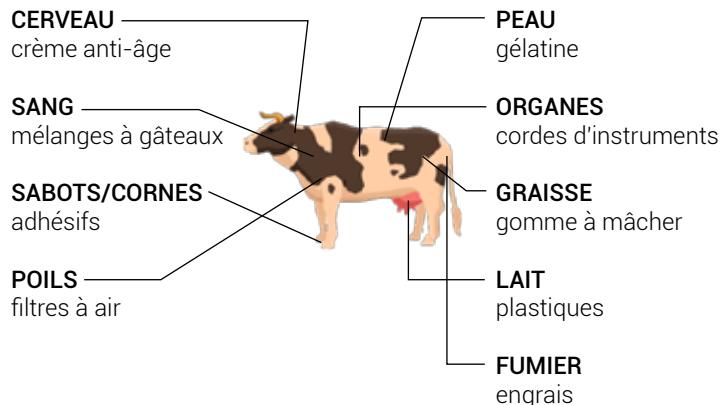
- de meilleures limites de capture pour gérer les stocks
- l'application de lois sur la pêche des espèces en péril
- une meilleure information grâce à la recherche des populations de poissons
- rendre illégales les techniques causant du gaspillage
- respecter les droits de pêche des Autochtones
- utiliser la technologie et l'innovation pour récupérer les « équipements fantômes »
- rendre plus difficile le fait de perdre du matériel
- l'utilisation de toutes les espèces des prises accessoires
- utiliser davantage les poissons et les fruits de mer pêchés : faire plus avec moins!

Par « prises accessoires », on entend les poissons et la vie marine capturés par accident. Ils sont généralement jetés, comme des « déchets. »

Regardez cette vidéo pour savoir comment nous utilisons la technologie afin d'apporter des améliorations!



## FAIRE PLUS AVEC MOINS!



Nous pouvons mieux utiliser ce que nous récoltons déjà dans l'océan : faire plus avec moins! Au lieu de jeter de nombreuses parties du poisson ou des crustacés, nous pouvons utiliser leurs sous-produits (comme les coquilles, la peau, les écailles, la graisse et d'autres chairs) pour fabriquer d'autres choses utiles.

### Mais que font-ils donc?!

Les membres du groupe Iceland Ocean Cluster<sup>4</sup> axent leurs activités sur l'avenir de l'océan. Ils ont trouvé le moyen de « faire plus avec moins », ce qui signifie qu'au lieu de retirer plus de poissons de l'océan, ils utilisent davantage les poissons qu'ils capturent déjà. Croyez-le ou non, nous n'utilisons qu'environ 40 % du poisson que nous pêchons; le reste est jeté. Mais en Islande, on a trouvé le moyen d'utiliser 100 % du poisson, en transformant les sous-produits (ce qui était auparavant des déchets) en produits nouveaux, utiles et de grande valeur.

4 <http://www.sjavarklasinn.is/en/about/>

5 <http://www.atlanticleather.is/>

Dans un navigateur, cherchez « que peut-on faire avec les sous-produits du poisson? » Créez votre propre illustration pour montrer quelques-unes des nombreuses utilisations des sous-produits du poisson. Partagez votre illustration sur Instagram. N'oubliez pas de nous étiqueter @cove\_workforce

Une entreprise islandaise appelée Atlantic Leather<sup>5</sup> fabrique des cuirs à la mode et exotiques à partir d'une source surprenante : la peau de poisson! Le cuir de poisson est fabriqué à partir de saumon, de perche, de poisson-loup et de morue. On utilise des sous-produits, c'est-à-dire les parties du poisson qui seraient normalement jetées comme déchets, pour les transformer en quelque chose de beau qui peut ensuite être vendu. C'est l'économie et l'écologie qui font cause commune. Atlantic Leather fait plus avec moins! Mais il ne s'agit pas d'une innovation : c'est en fait une pratique ancienne. L'idée provient des premiers Islandais qui ont fabriqué leurs chaussures à partir de peau de poisson-loup! Ce qui était vieux est de nouveau neuf!



« La clé, c'est simplement de découvrir la valeur des déchets. »

- Gunter Pauli

L'économie bleue 3.0 : le mariage de la science, de l'innovation et de l'esprit d'entreprise crée un nouveau modèle d'entreprise qui transforme la société

## DÉFI DE CONCEPTION

Sur le thème « Faire plus avec moins », que pourriez-vous concevoir en utilisant de beaux déchets? Inspirez-vous en jetant un coup d'œil à votre recyclage et, à l'aide d'éléments propres en plastique, en papier, en papier d'aluminium, en carton ou autre, concevez un article de mode en utilisant pleinement les matériaux disponibles.

Vous voudrez peut-être concevoir un sac à main, un sac à dos, des chaussures, des bottes, un chapeau, des bijoux ou des vêtements. Partagez une photo de votre création sur Instagram. N'oubliez pas de nous étiqueter @cove\_workforce.



# INNOVATIONS AU CANADA

## Marc d'Entremont, Pombcoup Technologies

« La façon dont nous attrapons le poisson aujourd'hui est très dommageable pour le fond marin. Le bateau tire un grand filet qui traîne aussi au fond de l'océan en détruisant tout sur son passage, y compris des coraux importants qui créent un foyer pour tous les poissons! Sans ces foyers, les poissons ont du mal à trouver de la nourriture pour survivre! Ma société a créé un nouveau filet qui flotte au-dessus des fonds marins afin de ne pas perturber les foyers importants et la source de nourriture des poissons! J'adore être un entrepreneur, car cela me donne la liberté d'être créatif et de contribuer à un monde meilleur et, je l'espère, à inspirer des gens comme vous à faire de même. »



Marc d'Entremont, Pombcoup Technologies

## OBSERVER ET APPRENDRE COMMENT NOUS APPRENONS ET PARTAGEONS LES CONNAISSANCES



Technologies des systèmes d'aquaculture en recirculation / Pentair



Repenser la pisciculture / Repenser l'eau, Danemark



### Quelques éléments de réflexion pendant que vous regardez :

1. Quelles ressources naturelles les systèmes de recirculation contribuent-ils à préserver?
2. Que se passerait-il si nous ne filtrions pas l'eau dans laquelle les poissons sont élevés?

3. Quels sont les sous-produits (déchets) d'un système de recirculation? À quoi peuvent-ils servir?

4. En quoi les systèmes de recirculation sont-ils un exemple de « faire plus avec moins »?



Ostréiculture et culbutage d'huîtres / Zapco Technologies



Outils d'aquaculture innovateurs / Pêches et Océans Canada



# ACTIVITÉ : ANALYSE DE L'INDUSTRIE

Aucune industrie n'est exempte de défauts et d'avantages. Utilisez vos propres connaissances et faites des recherches en ligne ou discutez avec vos amis ou votre famille pour vous aider à remplir un tableau d'analyse de l'industrie de la pêche et de l'aquaculture traditionnelles (certains éléments sont faits juste pour vous).

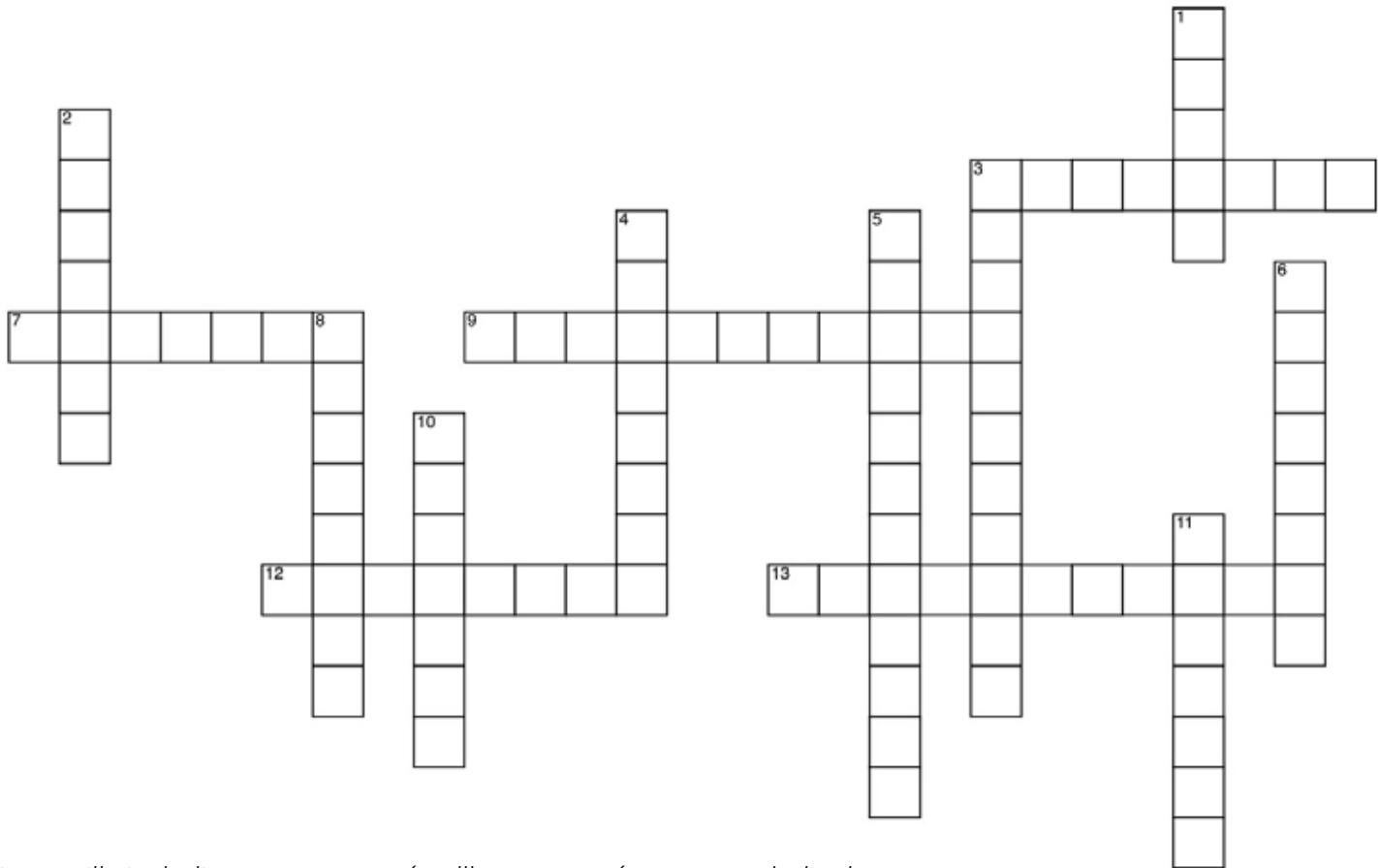
DÉFAUTS / AVANTAGES	PÊCHE ET RÉCOLTE TRADITIONNELLES	AQUACULTURE
Impact sur l'environnement	<ul style="list-style-type: none"> <li><i>les filets de pêche à la traîne endommagent les habitats naturels des océans et les fonds marins</i></li> <li><i>les poissons pris accidentellement dans les filets sont jetés (morts) comme déchets</i></li> <li><i>les bateaux de pêche polluent l'air et l'eau</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><i>les systèmes de parcs en mer peuvent produire beaucoup de déchets (déjections de poisson et aliments non digérés pour poissons) qui sont malodorants et malpropres, et qui peuvent augmenter la concentration de bactéries dans l'eau</i></li> <li><i>les poissons peuvent s'échapper des systèmes de parcs en mer et, s'ils sont malades, peuvent transmettre cette maladie aux poissons à l'état sauvage</i></li> <li><i>les systèmes en circuit fermé peuvent avoir une incidence favorable sur leur environnement, car ils sont autonettoyants</i></li> </ul>
Fournir de la nourriture aux gens		<ul style="list-style-type: none"> <li><i>l'aquaculture fournit déjà 50 % de tout le poisson consommé dans le monde</i></li> </ul>
Gestion des stocks de poissons à l'état sauvage		
L'incidence qu'ont sur elle le réchauffement de l'océan et la pollution	<ul style="list-style-type: none"> <li><i>les homards se déplacent plus au nord pour trouver de l'eau plus fraîche</i></li> </ul>	
L'incidence qu'ont sur elle les tempêtes et les changements météorologiques		
Comment elle contribue à fournir de la nourriture aux personnes qui en ont le plus besoin		
Comment elle fournit de la nourriture aux personnes qui ne vivent pas près de l'océan		
Comment elle utilise les prises accessoires (poissons et autres créatures pris par accident)		<ul style="list-style-type: none"> <li><i>l'aquaculture n'occasionne pas de prises accessoires</i></li> </ul>



En vous fondant sur votre analyse de l'industrie, quels conseils donneriez-vous à cette dernière pour l'aider à être plus durable?



# MOTS CROISÉS



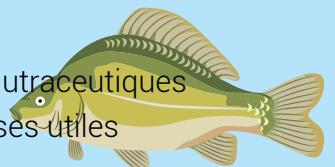
**\*\*Lorsqu'il s'agit d'un mot composé, utilisez un carré comme trait d'union\*\***

## HORIZONTALEMENT

- 3 Les poissons et la vie marine qui sont pris accidentellement, puis jetés
- 7 Technologie pouvant être utilisée dans l'eau ou dans un filet et servant à détecter si quelque chose a été attrapé
- 9 Type d'élevage qui recycle la matière organique présente dans le système afin d'en maintenir la santé et l'équilibre
- 12 Technologie qui peut être fixée à un poisson afin que nous puissions en savoir davantage sur leurs déplacements et les endroits où ils passent leur temps
- 13 Pisciculture et autres systèmes aquatiques

## VERTICIALEMENT

- 1 L'unique grande masse d'eau salée commune à la Terre entière
- 2 Type de plante marine qui peut être consommée ou utilisée dans des produits nutraceutiques
- 3 Parties « déchets » du poisson qui peuvent être utilisées pour faire d'autres choses utiles
- 4 Endroit où se trouvent les poissons dans une pisciculture
- 5 Possibilité de trouver des aliments sains et abordables quand on le souhaite



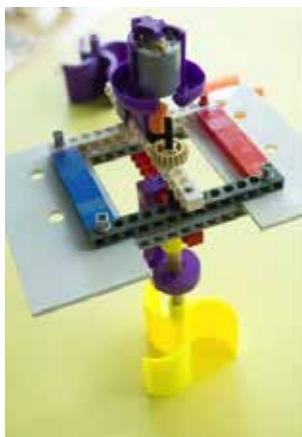
Horizontalement : prises accessoires, capteurs, circuit fermé, étiendettes pour poisson, aquaculture  
Verticalement : océan, algues marines, sous-produits, parcs à poissons, sécurité alimentaire

## ÉNERGIE ET ÉCONOMIE BLEUE



# 3

# L'OCÉAN ET MOI...



- Taidg Molloy-Reilly, 11 ans, Halifax, N.-É.

Les turbines marémotrices produisent de l'électricité. Aucune pollution n'est générée par une turbine marémotrice. Je me suis amusé à construire un jouet en forme d'hydrolienne, en sachant que j'apprenais ainsi comment aider la planète. Je pense qu'on peut placer des turbines marémotrices dans l'océan et qu'elles ne nuisent pas aux animaux qui y vivent.

## ÉNERGIE ET ÉCONOMIE BLEUE

Que se passe-t-il lorsque les lumières s'éteignent? Jette un coup d'œil autour de ta maison ou de ton école. Combien de choses autour de toi fonctionnent à l'électricité?

Quelle quantité d'énergie utilises-tu au quotidien? Comment cette énergie est-elle fabriquée? Imagine ce que serait la vie si cette énergie n'était pas disponible.

### ACTIVITÉ : CALCULATEUR DE CONSOMMATION D'ÉNERGIE

Clique sur le lien vers ce [calculateur d'énergie](#). Tu peux faire cette activité seul(e), avec un frère ou une sœur, ou avec toute ta famille. Tu dois compter le nombre de lampes dans ta maison, et estimer le temps d'utilisation de chaque appareil/jour (par exemple, j'ai un grille-pain que j'utilise le matin, j'ai donc estimé le nombre d'heures/jour à 0,1). Regarde combien d'énergie ta maison et ta famille consomment chaque année.

Que pourriez-vous faire, toi et ta famille, pour consommer moins d'électricité dans votre foyer? [Envoie-nous tes brillantes idées en utilisant Instagram](#) avec une courte vidéo, un tik tok ou un message à partager avec d'autres. N'oublie pas de nous identifier @cove\_workforce



### ACTIVITÉ : AMÉLIORE TES COMPÉTENCES

Selon Statistique Canada, il y a 12,4 millions de ménages au Canada. En utilisant la consommation annuelle d'énergie de ta propre maison comme moyenne, [calcule la quantité d'énergie utilisée par l'ensemble des ménages canadiens chaque année](#).

## ACTIVITÉ :

La sécurité énergétique signifie avoir accès à des sources d'énergie abordables et fiables. Cela va au-delà de juste pouvoir allumer les lumières et charger nos téléphones. L'énergie joue un rôle important dans presque tous les aspects de notre vie. Dresse la liste de ce qui pourrait se passer si les éléments représentés par les images ci-dessous ne sont pas alimentés en énergie :



Téléphone cellulaire

---

---



École

---

---



Hôpital

---

---



Rues

---

---



Épicerie

---

---



Banque

---

---



Pharmacie

---

---



Usine

---

---



Restaurant

---

---

La sécurité énergétique est importante pour nous dans notre vie quotidienne, mais aussi pour notre économie, car disposer d'une source énergie fiable nous permet de faire notre travail et de répondre aux besoins des gens dans notre société.

## JEU-QUESTIONNAIRE

Lesquels de ces facteurs sont impliqués dans la sécurité énergétique d'un pays?

(six sont corrects, un ne l'est pas – clique sur ceux qui te semblent être des facteurs. [Réponses ici](#))

- a. Pouvoir compter sur plusieurs entreprises de production d'énergie différentes (plutôt qu'une seule).
- b. Pouvoir produire de l'énergie à partir de nombreuses sources différentes (par exemple, hydraulique, nucléaire, solaire, éolienne, gaz naturel, pétrole), plutôt qu'à partir d'une seule source.
- c. Partager l'énergie par le biais d'échanges commerciaux avec un autre pays, comme les États-Unis, pour aider lorsque la demande est élevée ou l'offre faible.
- d. Disposer des plus grandes réserves d'une source d'énergie non renouvelable (par exemple le pétrole).
- e. Être un pays politiquement stable, sans guerre ni conflit.
- f. Avoir un accès fiable et continu à l'énergie (lorsque l'énergie est disponible sans interruption – les lumières ne doivent pas s'éteindre).
- g. Pouvoir fournir de l'énergie aux gens dans l'ensemble du pays.

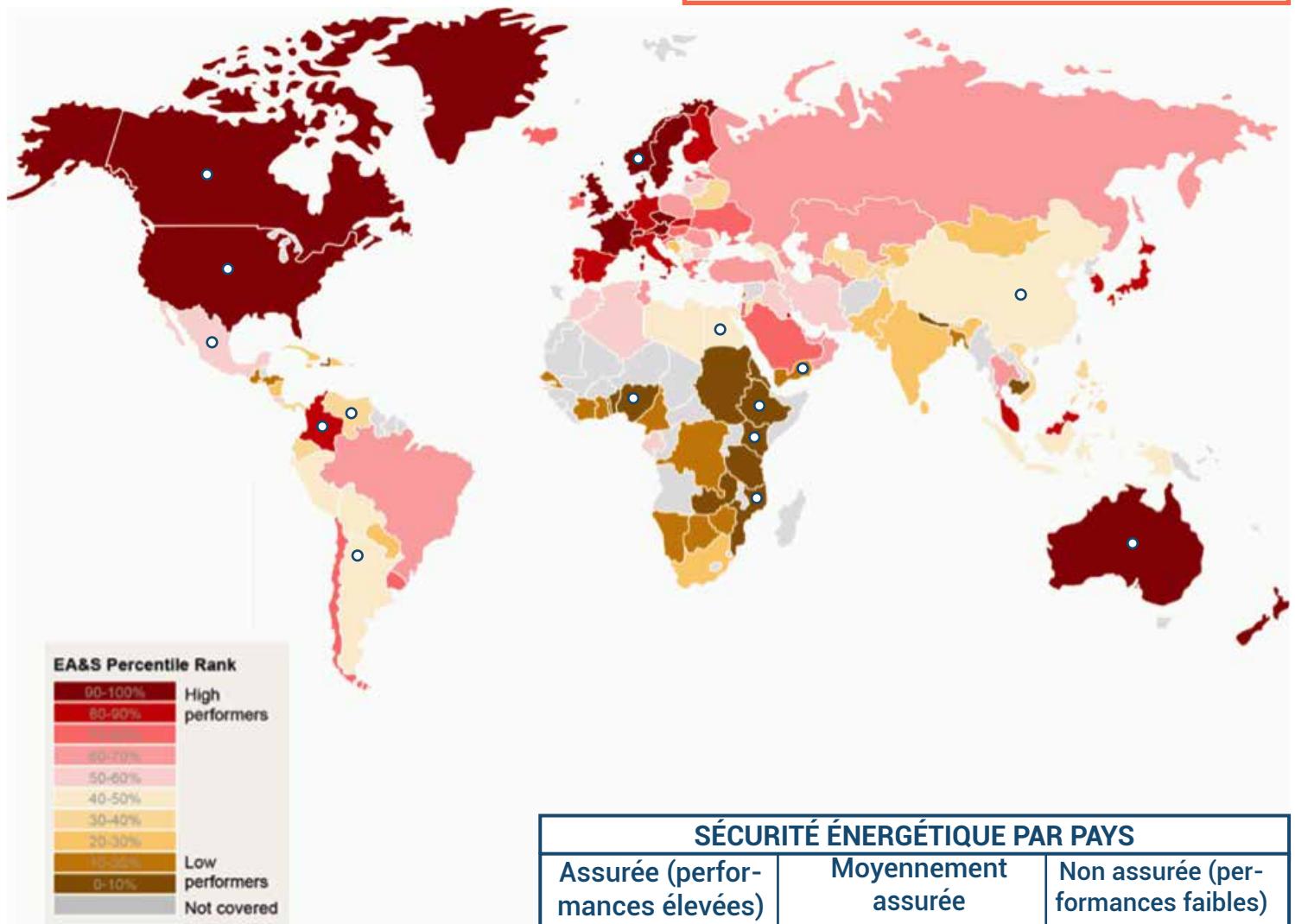
# LA SÉCURITÉ ÉNERGÉTIQUE - QU'EST-CE QUE C'EST?

Cette carte du Forum économique mondial indique la cote de sécurité énergétique de chaque pays en fonction de sa capacité à répondre aux besoins énergétiques de sa population.

- Sécurité énergétique assurée (performances élevées)
- Sécurité énergétique modérée (performances moyennes)
- Sécurité énergétique non assurée (performances faibles)

**Activité :** Classe les pays suivants dans les bonnes catégories de sécurité énergétique en remplissant le tableau du bas. Tu peux faire cet exercice avec un frère, une sœur, un ami ou un parent pour t'aider si tu n'es pas sûr de l'emplacement d'un pays.

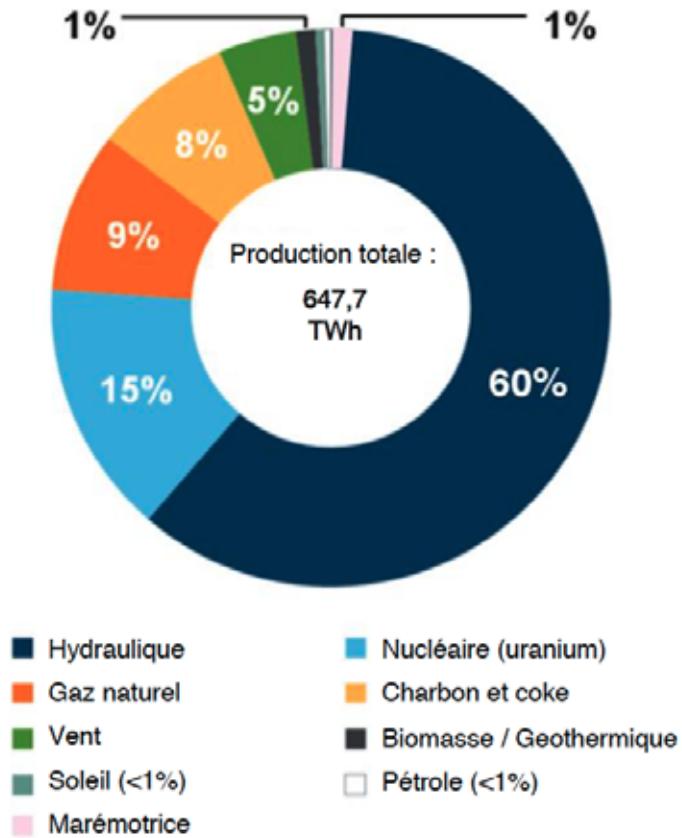
Argentine, Australie, Canada, Chine, Colombie, Égypte, Éthiopie, Kenya, Mexique, Mozambique, Nigeria, Norvège, États-Unis, Venezuela, Yémen.



Source : Forum économique mondial et Accenture analysis

SÉCURITÉ ÉNERGÉTIQUE PAR PAYS		
Assurée (performances élevées)	Moyennement assurée	Non assurée (performances faibles)

# LES SOURCES D'ÉNERGIE AU CANADA



- La biomasse est l'ensemble des matières organiques, d'origine animale ou végétale, comme le bois, le maïs ou le gaz des lieux d'enfouissement, qui peuvent être brûlées comme combustible pour produire de l'électricité.
- L'énergie géothermique provient de la chaleur (thermique) qui est naturellement produite à l'intérieur de la terre.
- Les sources d'énergie renouvelables ne s'appauvissent pas, ne s'épuisent pas, au fur et à mesure que nous les utilisons. Comme le soleil et le vent : le soleil continue de briller et le vent de souffler, même si nous exploitons leur énergie.
- Les sources d'énergie non renouvelables s'appauvissent, et finiront par s'épuiser, à mesure que nous les utilisons. Comme pour le pétrole et le gaz naturel, les réserves de la planète sont limitées, et une fois que nous les avons utilisées, il n'y en a plus!

## D'où vient l'énergie que nous utilisons dans nos foyers?

Lis le diagramme circulaire et complète les déclarations suivantes :

1. La majeure partie de l'énergie électrique<sup>1</sup> que nous utilisons dans nos foyers, nos écoles et nos communautés provient de \_\_\_\_\_. Cela signifie que nous exploitons l'énergie de l'eau en mouvement et la transformons en énergie électrique.
2. Un autre \_\_\_\_\_% provient de trois autres formes d'énergie renouvelable, dont \_\_\_\_\_, la biomasse/géothermie et \_\_\_\_\_.
3. Les \_\_\_\_\_% restants sont produits à partir de sources extractives non renouvelables (c'est-à-dire extraites de la terre et raffinées), notamment le gaz naturel, le nucléaire (uranium), \_\_\_\_\_ et \_\_\_\_\_.
4. Ce diagramme circulaire représente l'ensemble du Canada, mais chaque province possède une combinaison différente de sources d'énergie renouvelables et non renouvelables. Utilise ce lien pour découvrir comment l'énergie est créée dans ta province ou ton territoire.



1. Régie de l'énergie du Canada. [www.cer-rec.gc.ca/nrg/nt-grtd/mrkt/nrgsstmprfls/cda-fra.html](http://www.cer-rec.gc.ca/nrg/nt-grtd/mrkt/nrgsstmprfls/cda-fra.html)

## Toutes les énergies créées sont-elles équivalentes?

Toute forme d'énergie que nous utilisons présente des avantages et des inconvénients liés à la manière dont nous la capturons (panneaux solaires, éoliennes géantes, extraction de la terre), dont nous la stockons (batteries géantes, réservoirs de pétrole, centrales électriques), dont nous la convertissons en énergie électrique (par combustion, piles au silicium, générateur) et à la production des déchets ou des sous-produits (fumée, vapeur, gaz toxiques, etc.).

Énumère les avantages et les inconvénients des différents types de sources d'énergie énumérés ci-dessous :

TYPES D'ÉNERGIE	AVANTAGES	INCONVÉNIENTS
Solaire 		• très coûteux
Éolien 		
Énergie marine renouvelable 		
Hydroélectrique 	• génère une énorme quantité d'énergie à partir de l'eau en mouvement	
Pétrole, gaz, charbon et gaz naturel 		

En te basant sur l'évaluation ci-dessus, quelles énergies sont, selon toi, les énergies du futur?



# UNE PLONGÉE EN PROFONDEUR DANS LES ÉNERGIES MARINES RENOUVELABLES

Au Canada, plusieurs projets d'énergie marine renouvelable sont en cours pour trouver de nouvelles et meilleures façons d'exploiter l'énergie de l'eau en mouvement, qu'il s'agisse d'eau douce ou d'eau de mer. Il s'agit notamment de projets d'énergie marémotrice dans la baie de Fundy, de projets d'énergie des vagues en Colombie-Britannique et de turbines de rivière au Manitoba et en Ontario.

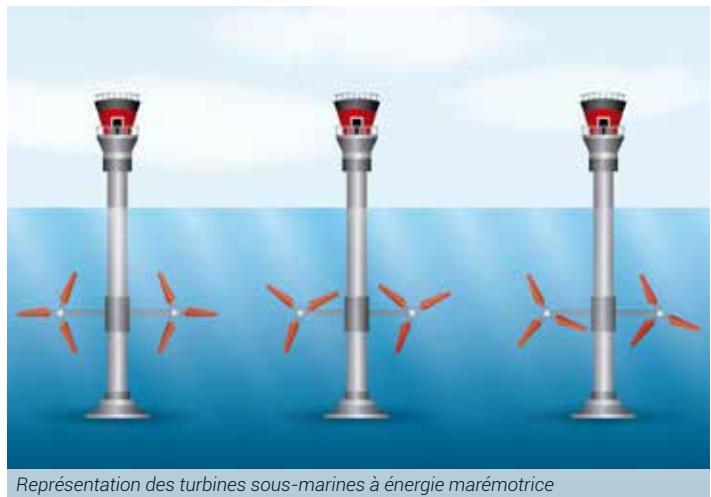
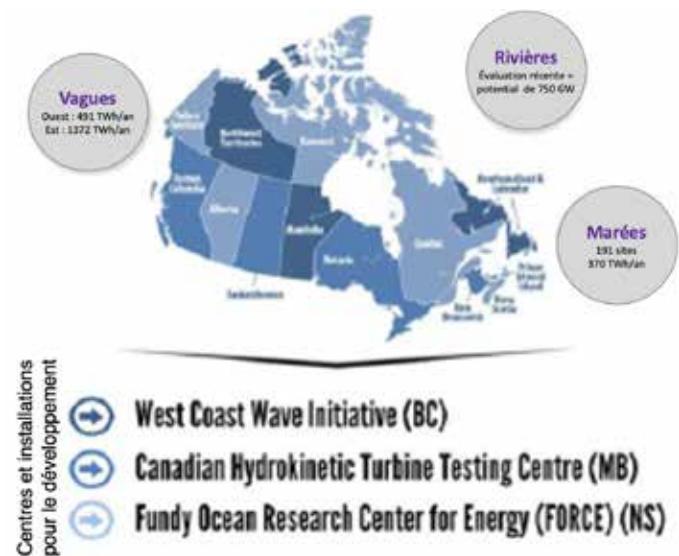
Tous ces projets ont un point commun : ils développent tous des technologies nouvelles et améliorées pour capter l'énergie de l'eau en mouvement (énergie cinétique) à l'aide de turbines (en gros, des éoliennes sous-marines) afin de la convertir en énergie électrique pouvant être utilisée dans nos foyers et nos écoles.

## Profitons de nos marées!

Dans la baie de Fundy, au Canada, des équipes d'ingénieurs et de techniciens maritimes travaillent à relever l'immense défi de trouver des moyens d'exploiter l'incroyable énergie des marées les plus fortes du monde. Ces marées sont puissantes, régulières et prévisibles, ce qui fait de l'énergie marémotrice une source d'énergie très intéressante pour l'avenir. Cependant, il est difficile d'exploiter ces marées pour certaines raisons :

- Nous ne pouvons pas éteindre et allumer les marées, il est donc difficile de mettre les turbines à marée dans l'eau au bon endroit.
- Les marées sont très fortes, il est donc difficile de maintenir les turbines en place. Beaucoup d'équipements coûteux ont déjà été arrachés par ces marées!
- Les ingénieurs doivent prendre en compte la vie marine de la baie de Fundy lorsqu'ils conçoivent leurs turbines. Personne ne veut blesser les créatures marines qui habitent la baie de Fundy.
- L'hiver est synonyme de glace; et la glace peut facilement endommager des équipements coûteux ou provoquer leur perte en mer.

Ces défis font de l'énergie marémotrice une option complexe, mais les ingénieurs maritimes et les techniciens des hydroliennes aiment les grands défis.



Représentation des turbines sous-marines à énergie marémotrice

**Le potentiel de la Nouvelle-Écosse en matière d'énergie marémotrice est énorme. C'est plus de quatre fois le débit combiné de toutes les rivières d'eau douce du monde! Cela représente un potentiel d'énergie pouvant atteindre 60 000 mégawatts (MW). Et celle-ci est complètement renouvelable; la force des marées provoquées par le soleil, la lune et la terre ne s'épuise pas par l'exploitation du débit d'eau.**

# ACTIVITÉ : GÉNIE MARITIME

## Ce dont tu as besoin :

- Des produits recyclables imperméables (*propres*) comme les couvercles des pots de yogourt, les contenants de lait, les cartons de jus, les bouteilles de boisson gazeuse ou d'eau, des assiettes à tarte en aluminium pour faire les pales de l'hélice.
- Un long bâton pour faire tourner la turbine (*comme un goujon, un crayon, une paille solide, une brochette de bambou*).
- Tu peux utiliser de la colle (*un pistolet à colle est idéal*) ou du ruban adhésif (*tu auras besoin d'une colle assez forte et imperméable*), ou tu peux essayer d'utiliser du mastic ou de l'argile.
- Un bouchon de bouteille en plastique ou en liège ou autre matériau pour relier les pales de votre hélice au bâton.
- Ciseaux ou couteau à lame rétractable (*demande à tes parents ou à un frère ou une sœur plus âgé(e) de t'aider – la sécurité avant tout !*).

Tu devrais pouvoir fabriquer cette turbine avec des matériaux que tu peux trouver dans la maison, en particulier avec des produits recyclables propres.

## Comment s'y prendre :

- Avant de commencer à couper et à construire, dessine un plan de turbine potentielle, cela t'aidera à déterminer les matériaux dont tu auras besoin.
- Prends en compte l'orientation (*dans quelle direction il va tourner dans l'eau*), la forme et le nombre de pales de l'hélice.
- Réfléchis également à la façon dont tu pourrais déployer et ancrer ou amarrer (*maintenir l'hélice en place*) la turbine dans l'eau, afin qu'elle puisse tourner librement.
- Construis ta turbine marémotrice
- Teste-la sous l'eau de l'évier ou de la baignoire. Peux-tu la faire tourner de manière autonome?
- Jette un coup d'œil aux hélices que les autres élèves et enseignants ont fabriquées.



# CE QUI SE FAIT DANS LE MONDE

## Projets d'éoliennes en mer

En te promenant dans les provinces et territoires du Canada, tu as probablement déjà vu des éoliennes géantes qui exploitent l'énergie du vent pour produire de l'électricité. Mais savais-tu que certains pays ont installé ces éoliennes géantes dans l'océan, pour capter les puissants vents du large? Ces parcs éoliens flottants peuvent généralement capter des vents généralement plus forts que les parcs terrestres, ils génèrent donc plus d'énergie et ne prennent aucune place sur des terrains coûteux. Le Danemark a été le premier pays à se lancer dans les parcs éoliens flottants. [https://en.wikipedia.org/wiki/Wind\\_power\\_in\\_Denmark](https://en.wikipedia.org/wiki/Wind_power_in_Denmark)

Nous n'avons pas encore de grands projets d'éoliennes en mer au Canada, pour plusieurs raisons.

- Premièrement, au Canada, l'espace sur terre n'est pas un problème. Nous avons beaucoup d'espace libre sur terre pour les éoliennes.
- De plus, l'amarrage des turbines en mer, ainsi que l'utilisation de câbles sous-marins pour ramener l'énergie à terre pour que les gens puissent l'utiliser, rendent l'énergie éolienne en mer plus chère au kilowatt que celle des éoliennes terrestres.
- Au Canada, le mouvement NIMBY (not in my back yard - pas dans ma cour) est également un facteur important. Il signifie que certaines personnes aiment l'idée d'éoliennes en mer, mais ne veulent pas qu'elles soient installées au large de leurs côtes.

Pourquoi, à ton avis? Pourquoi les gens pourraient-ils s'opposer à ce qu'un parc éolien situé dans l'océan soit visible de chez eux?



Rendu d'éoliennes en mer / crédit : Enrique Lopez Garre

**Les amarrages** sont les moyens par lesquels les éoliennes sont ancrées ou maintenues en place. Nous ne voulons pas que nos coûteuses éoliennes partent à la dérive! Parfois, on utilise une plate-forme d'amarrage flottante ou, lorsque l'eau est moins profonde, une fondation solide est enfoncee dans le fond de la mer. Il est également possible d'utiliser un trépied (trois pieds) ou une fondation par gravité (une base en béton qui repose sur le fond de la mer).

**Selon toi, quel amarrage serait le plus adapté aux eaux canadiennes?** Lequel aurait le moins d'impact sur l'environnement marin (les êtres vivants)?

**Activité :** Peux-tu modifier ton hydrolienne pour en faire une éolienne marine? Quels changements vas-tu apporter pour exploiter l'énergie éolienne plutôt que l'énergie marémotrice? Réfléchis à la façon dont tu vas l'amarrer pour la maintenir en place. Essaye-la dans ton évier ou ta baignoire. \* **Attention : si tu utilises un ventilateur ou un sèche-cheveux pour créer le vent, garde-le bien éloigné de l'eau. Demande à un adulte de t'aider.\* Partage une photo de ta création avec nous sur Instagram - identifie @cove\_workforce et utilise le mot-clé #COVEWI**

# PENDANT CE TEMPS, AU CANADA



La Dre Sue Molloy à bord d'un navire de recherche avec Glas Ocean.

Sue Molloy est ingénierie océanographe et entrepreneure en Nouvelle-Écosse, au Canada. Elle conçoit des technologies océaniques innovantes et durables pour nous aider à utiliser les ressources de l'océan de manière plus rigoureuse et plus efficace.

La Dre Sue aime l'océan, elle souhaite le protéger et le garder propre.

## Bateaux électriques

Glas Ocean est une entreprise qui a été créée il y a de nombreuses années pour travailler sur des projets d'ingénierie océanique. Le mot « glas » est un mot irlandais ou gaélique qui signifie « vert ». En français, le nom de la société est donc « Océan vert ». Ce nom a été choisi car l'entreprise se concentre sur des projets océaniques durables et respectueux de l'environnement. Elle travaille notamment sur le développement de projets d'énergie marémotrice, sur la recherche, pour tenter de comprendre comment l'énergie marémotrice affecte les poissons, ainsi que sur des projets acoustiques sous-marins, afin de voir s'il est possible de réduire le bruit sous-marin pour les baleines et autres animaux marins. Elle a également mis au point un bateau qui utilise un moteur électrique avec une batterie. L'entreprise espère pouvoir charger la batterie avec de l'énergie solaire, pour qu'elle soit complètement « verte ».

## Une nouvelle vague! Biocarburants

Saviez-vous que le carburant de l'avenir pourrait être en train de se développer dans votre aquarium en ce moment même? Oui, les algues se développent en absorbant la lumière du soleil et le CO<sub>2</sub> (*un gaz qui entraîne le réchauffement de la planète*), et stockent l'énergie sous forme la forme d'une huile qui peut être brûlée pour produire de l'électricité. Ainsi, durant le même processus, elles absorbent les gaz à effet de serre et libèrent l'oxygène que nous respirons, tout en produisant un carburant. Peut-on faire plus écologique?!



L'utilisation des algues comme source d'énergie dans l'industrie en croissance des biocarburants / energy.gov

## SabrTech, Nouvelle-Écosse

SabrTech Inc. est une entreprise de technologies propres basée en Nouvelle-Écosse qui conçoit, développe et investit dans des technologies durables. Imagine un monde où les agriculteurs pourraient produire leurs propres engrangements localement, où les paysans développent pourraient nettoyer leur eau, où l'industrie pétrolière pourrait piéger ses émissions de CO<sub>2</sub> et où nous pourrions nourrir les poissons d'élevage sans épuiser nos stocks de poissons sauvages. C'est ce dont rêve SabrTech.

Le RiverBox est un système de culture d'algues qui peut être utilisé pour la nourriture, le carburant, les nutraceutiques (compléments alimentaires), les produits chimiques ou les soins personnels. Des entrepreneurs avant-gardistes comme Mather Carscallen travaillent à résoudre durablement certains des problèmes les plus complexes du monde actuel, et à préserver notre écosystème.



Les algues sont cultivées pour la nourriture, le carburant et de nombreuses autres utilisations.

# L'OCÉAN ET MOI...



Photo : Nova Scotia Sea School, expédition côtière de 7 jours

- Lyra Arruda Kyriakidis, 16 ans

Être sur un voilier, c'est comme être sur sa propre petite planète. L'océan est un endroit vaste et merveilleux et vous n'êtes qu'une petite tache qui bouge à la surface. Les étoiles semblent plus brillantes, la brise semble plus salée et on se sent complètement libre. Sur l'océan, vous pouvez aller partout, tout voir, tout faire.

## Fais décoller l'économie bleue :

Combien de mots peux-tu créer à partir des lettres des mots E-C-O-N-O-M-I-E B-L-E-U-E?

Combien de mots de 2 lettres peux-tu créer?

---

Combien de mots de 3 lettres peux-tu créer?

---

Combien de mots de 4 lettres peux-tu créer?

---

Combien de mots de 5 lettres peux-tu créer?

---

Peux-tu faire des mots plus longs? Partage ta liste avec nous dans un message direct avec Instagram.

## Recherche de mots :

WKISFROENERGIELKPBJINKLOD  
WAQZNOPOIBGEOTHERMIQUEX  
ALOKRENOUVELABLEIJPLMUXPOR  
OLSO LAIREDJSARNMHSWAHDS  
EOLIENGSBMARINBLINITFRENWJ  
SIRENENELECTRICITEOENBES  
AMARRAGESLIBIOMASSEURF  
IDQUEOCHILSBIOCARBURANTL  
WSDLNZOPFWEECONOMIEBLEUENT

Les mots suivants sont cachés horizontalement :

géothermique  
biomasse  
économie bleue  
biocarburant  
solaire  
éolien

marin  
énergie  
amarrage  
électricité  
renouvelable

# LA GRANDE ROUTE BLEUE



# 4



# L'OCÉAN ET MOI...



- Leah Pengelly, Alberta

*Pour moi, l'océan est mon terrain de jeu, ma salle classe, mon professeur et mon travail. Il m'a toujours captivée par sa complexité et ses interconnexions. L'étude de l'océan m'offre sans cesse de nouvelles connaissances et de nouvelles questions. Le fait de pouvoir étudier l'océan Arctique a mis en évidence l'importance de nos liens avec l'océan et la façon dont même les eaux les plus éloignées sont touchées par nos actions. Cela me pousse à chercher à m'assurer que les générations futures pourront toujours être inspirées par un ours polaire chassant sur la glace marine, un récif tropical en bonne santé ou une vague immaculée s'écrasant sur la plage.*

Photos : SOI.com

## LA GRANDE ROUTE BLEUE

L'océan est une voie de navigation pour les voyages, le transport des marchandises, les loisirs et le tourisme, la pêche, la recherche, la défense et la surveillance. En tout temps, des milliers de bateaux et de navires parcourent les voies navigables du Canada, et des millions se partagent les eaux du monde entier. Tu te souviens que nous avons dit dans la section 1 : la plupart des choses que tu achètes, utilises, portes et même manges, ont passé un certain temps sur un bateau avant de se rendre chez vous? Pourquoi penses-tu que les bateaux et les navires sont un moyen efficace de transporter ces choses à travers le monde?

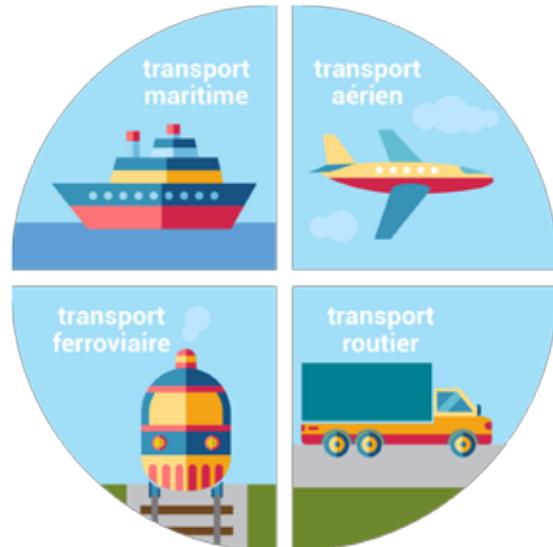
**Comparons les avantages et les inconvénients de quatre méthodes de transport des marchandises vers les magasins et les personnes :**

**Transport maritime** – faible empreinte carbone, moins cher, peut expédier des marchandises à tout lieu dans le monde qui est relié par une voie navigable, peut transporter d'énormes cargaisons de marchandises; mais c'est une option plus lente.

**Transport aérien** – l'empreinte carbone la plus élevée, l'option la plus rapide, mais aussi la plus coûteuse, permet de transporter de plus petits envois de marchandises, Une excellente option pour les produits de luxe, mais pas pour les produits du quotidien.

**Transport routier** – peut amener des marchandises même dans des lieux éloignés qui sont reliés par des routes, les routes s'arrêtent dès qu'il y a de l'eau donc le transport international n'est pas possible, empreinte carbone élevée, peut transporter de plus petites quantités de marchandises.

**Transport ferroviaire** – faible empreinte carbone, limité aux zones qui disposent d'un service ferroviaire (comme les grandes villes), mais non accessible dans les régions éloignées, permet de transporter de plus grandes quantités de marchandises.



# LA CONSTRUCTION DE BATEAUX PAR LE PASSÉ...

Contribué par Tim Edwards, MRINA

## Il y a plus de 100 000 ans

Le premier type de bateau utilisé par les humains était en fait un radeau. Le radeau pouvait être un arbre flottant, des roseaux reliés entre eux ou même un animal mort. Ce n'était pas conçu pour être un radeau - les humains ont simplement découvert que l'on peut flotter sur l'eau en s'accrochant ou en grimpant sur un objet déjà flottant sans avoir à nager ou à fournir beaucoup d'efforts. Ils auraient également utilisé des radeaux pour survivre aux inondations. Les premiers « voyages » ont probablement consisté à traverser des rivières et des petits lacs pour étendre les zones de chasse et de recherche de nourriture et, à l'époque, la direction du radeau dépendait de la direction du vent et du courant.

## De 1 00 000 ans jusqu'à il y a 50 000 ans

Des découvertes sur des sites archéologiques du sud de l'Europe ont montré que des radeaux étaient utilisés pour traverser de plus grandes étendues d'eau, comme la Méditerranée. Les humains commençaient à habiter de nouvelles zones et les radeaux étaient un moyen de transport très pratique. Au siècle dernier encore, des radeaux faits de peaux d'animaux gonflées étaient encore utilisés dans certaines régions d'Asie.



Radeau traditionnel en peaux d'animaux gonflées utilisé en Asie.  
Image : [www.aramcoexpats.com/articles/kelleks-the-inflatable-rafts-of-yesteryear/](http://www.aramcoexpats.com/articles/kelleks-the-inflatable-rafts-of-yesteryear/)

Les humains utilisant des troncs d'arbres comme radeaux flottants ont observé que les arbres creux flottaient mieux que les arbres entiers. L'évidement aurait été causé par des insectes qui auraient mangé l'intérieur de l'arbre, car l'homme n'avait pas encore inventé d'outils pour couper, évider ou façonner le bois.

## De 50 000 ans jusqu'à il y a 10 000 ans

Des radeaux fabriqués à partir de roseaux creux reliés entre eux étaient utilisés dans les régions du monde où poussait ce type de plantes, comme dans l'Egypte ancienne.

Bateau nord-africain fait de roseaux par des chercheurs contemporains  
[phys.org /news/2019-07-ancient-egypt-to-black-sea-route-adventurers.html](https://phys.org/news/2019-07-ancient-egypt-black-sea-route-adventurers.html)



Dans la région du lac Titicaca en Amérique du Sud, les radeaux de roseaux sont encore utilisés aujourd'hui.



Village du lac Titicaca, Pérou

## De 10 000 ans jusqu'à il y a 2 000 ans

C'est à cette époque que les radeaux sont devenus des bateaux. Cela signifie qu'ils ont commencé à avoir une forme qui leur permettait de se déplacer plus facilement dans l'eau.

Lorsque les humains ont commencé à utiliser des outils plus sophistiqués pour la chasse, ils ont également utilisé des objets tels que les os d'animaux pour couper les peaux et le bois. Cela signifie que les rondins pouvaient être évidés à la main pour former ce que nous appelons une pirogue. À la même époque, surtout dans le Grand Nord, les hommes ont commencé à fabriquer des bateaux à partir de peaux d'animaux tendues sur des structures constituées d'os d'animaux. Cette méthode de construction de bateaux ne faisait que copier ce que l'homme avait observé chez les animaux. Après tout, leur peau (comme la nôtre) est tendue sur notre squelette pour former une barrière étanche.



Bateau fabriqué à partir de peau tendue. Photo : Matthew M. Schoenfelder / Getty Images

Le canot d'écorce de bouleau des Premières nations du Canada est une version améliorée de la pirogue.



Canot d'écorce de bouleau.  
Image: <https://www.museedelhistoire.ca/blog/invention-du-canot-decorce-de-bouleau/>

Pendant cette période, des méthodes de propulsion de ces bateaux se sont développées. On utilisait des pagaies ou des bâtons, au lieu de se servir uniquement des mains. Et l'idée de capturer le vent dans une voile pour faire avancer le bateau s'est également développée. Les premières voiles étaient probablement fabriquées à partir de larges feuilles de palmier; on sait qu'elles ont été utilisées pour la première fois au Moyen-Orient.

La pagaie a par la suite évolué en rame. Une rame est essentiellement un levier mécanique qui augmente la puissance du bras humain et la transfère dans l'eau pour faire avancer le bateau. Les anciens Égyptiens de cette époque ont perfectionné ce nouveau mode de propulsion. Les rames ont également commencé à être utilisées comme premiers gouvernails.



Représentation sur le mur d'une tombe d'un bateau à rames égyptien.  
Photo : [www.quora.com](http://www.quora.com)

## De 2 000 ans jusqu'à il y a 1 000 ans

Cette période a connu de grands développements dans la conception et la construction de bateaux. La découverte et l'utilisation d'outils en métal ont permis de couper les arbres et de les débiter en planches pour former la coque des bateaux. Les Vikings d'Europe du Nord ont perfectionné la technique de construction de bateaux longs, élégants et aptes à naviguer, en utilisant ce que l'on appelle aujourd'hui la méthode de construction « à clin ».



Rendu d'un navire viking.



Village viking historique préservé à Torgelow, en Allemagne.

Les Romains ont également construit des navires de guerre en bois solides et performants, certains avec plusieurs ponts de rameurs superposés pour donner une puissance de propulsion impressionnante.



Navire de guerre romain en bois. Image : <https://www.ancient.eu/trireme/>

# ET AUJOURD'HUI...

## Dans un passé récent

La révolution industrielle en Europe, il y a près de 400 ans, a déclenché un autre changement énorme dans la façon dont les bateaux et les navires étaient construits. Le principal matériau dans la construction navale, le bois, a été progressivement remplacé par le fer, puis l'acier. L'invention de la machine à vapeur et de l'hélice a rendu les voiliers moins efficaces pour transporter des cargaisons dans le monde entier, et ils ne sont restés en service que pour un nombre restreint de choses, notamment pour certaines pêches, comme la goélette canadienne Bluenose.



La célèbre goélette canadienne Bluenose

Source de l'image : <https://www.thecanadianencyclopedia.ca/fr/article/bluenose>



Photo : World Sailing Show, 9 mai 2017

L'utilisation des bateaux pour les loisirs est un événement vraiment très récent. Comme un nombre croissant de personnes avaient plus de temps pour se détendre sur l'eau, la demande de yachts et de bateaux à moteur a augmenté. Les matériaux de construction des bateaux de plaisance ont également changé : le bois a été largement remplacé au milieu des années 1900 par la fibre de verre.

Aujourd'hui, la plupart des bateaux sont construits en ce qu'on appelle des matériaux « composites ». Cela inclut la fibre de verre, ou la fibre de carbone et le Kevlar pour les bateaux qui doivent être plus solides, mais légers.

## Quels sont les principaux enseignements que nous avons tirés concernant la conception des bateaux après toutes ces années?

L'essentiel à comprendre est qu'au cours des cent mille dernières années, les types et les formes de bateaux ont évolué en fonction des eaux locales, des matériaux de construction disponibles et de leur utilisation prévue. C'est encore le cas aujourd'hui.

## ACTIVITÉ : DÉMÊLER LES MOTS

Voici quelques types de bateaux. Tu dois déchiffrer les lettres pour trouver les différents navires de cette liste. Peux-tu les relier à l'image correspondante?

ISRDO \_\_\_\_\_

AETBUA ED CEPHÈ \_\_\_\_\_

UBOQAPTE ED RORCÈSEII \_\_\_\_\_

UISCSAÉR \_\_\_\_\_

BSRIE-ACGEL \_\_\_\_\_

GAERD-CÔET \_\_\_\_\_

OIVRLIE \_\_\_\_\_

ANACTRAMA \_\_\_\_\_

OUSS-IRAMN \_\_\_\_\_

ORPTE-TUNOCENERS \_\_\_\_\_

TREVSEARIR \_\_\_\_\_

CNATO D'EÉRCOC DE OULEABU \_\_\_\_\_

IACZOD \_\_\_\_\_

YKAAK \_\_\_\_\_



Canot en rondin évidé en Amazonie



Transport en gondole à Venise



Pourquoi penses-tu que le transport maritime est particulièrement important pour les sociétés du monde entier?



Marché flottant à Bangkok, Thaïlande

# LES BATEAUX ET LES NAVIRES ONT BEAUCOUP EN COMMUN

Ces deux bateaux ne se ressemblent peut-être pas beaucoup, mais ils ont beaucoup en commun.



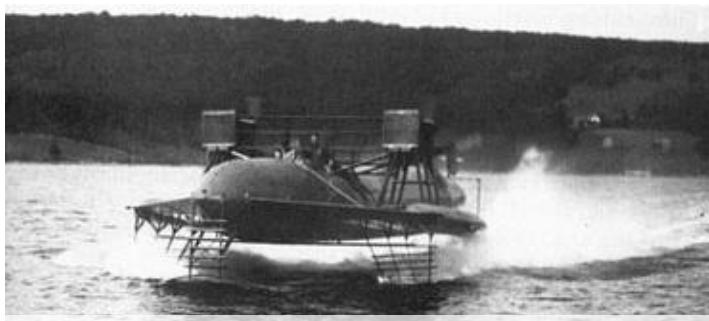
Bateau à moteur



Un paquebot de croisière accosté dans un port

Nous avons énuméré ci-dessous quelques parties communes d'un navire. Pourras-tu les identifier sur chacune des images de bateaux ci-dessus?

- **Coque** : le corps du bateau
- **Barrot** : largeur du bateau, à son point le plus large. Habituellement, un barrot plus large signifie un bateau plus stable.
- **Cale** : compartiment situé au point le plus bas de la coque d'un bateau et qui contient souvent de l'eau.
- **Ligne de flottaison** : endroit où le bateau se trouve dans l'eau.
- **Quille** : épine dorsale d'un bateau. C'est le point le plus bas de la coque du bateau. Comme notre propre épine dorsale, la quille assure la solidité, la stabilité et empêche la dérive du bateau dans l'eau.
- **Pont principal** : la partie plate du bateau ou du navire au-dessus de la coque.
- **Superstructure** : partie du bateau ou du navire construite au-dessus de la coque et du pont principal. C'est là que la vue est la meilleure.
- **Système de propulsion** : c'est l'hélice ou tout autre système qui propulse ou fait avancer le bateau motorisé.



Conception originale de l'hydroptère par Arthur Graham Bell  
image : thecanadianencyclopedia.ca/fr/article/hydroptere

Regarde cette vidéo qui explique le fonctionnement d'un hydroptère.



## QUAND LES BATEAUX PRENNENT LEUR ENVOL ! : L'HYDROPTÈRE

Savais-tu que le premier hydroptère fonctionnel Canadien, a été construit à Baddeck, en Nouvelle-Écosse, par Alexander Graham Bell? Avec sa femme Mabel Bell et l'ingénieur F.W. Casey Baldwin, ils ont conçu un bateau avec des ailes, ou petits rails, qui se soulèvent, tout comme les ailes d'un avion, lorsque le bateau prend de la vitesse. La portance qu'elles engendrent soulève littéralement la coque du bateau de la surface de l'eau, ce qui réduit les frottements et permet au bateau de se déplacer à plus grande vitesse.

Voici une autre excellente vidéo Youtube montrant des hydroptères participant à la Coupe de l'America



## PROFIL DE CARRIÈRE : INGÉNIEUR ÉLECTRICIEN ET CONCEPTEUR DE NAVIRES

Contributeur : Ashley Morton

Dans la conception des navires, il y a des personnes qui se spécialisent dans les navires dès le début de leur formation, mais il y a aussi beaucoup d'autres emplois qui sont occupés par des personnes dont la formation n'a pas été consacrée au domaine de la construction navale.

Par exemple, moi-même : je suis ingénieur électricien. Je conçois les équipements et les systèmes électriques qui vont sur les navires. Il peut s'agir des principaux moteurs des navires modernes à propulsion électrique, mais aussi du système informatique du navire, de ses radars, de ses téléphones, de son système d'alarme incendie, de ses feux de navigation ou des chauffages électriques qui aident à empêcher les rambardes de se couvrir de glace pendant une tempête hivernale. L'électricité est partout sur un navire moderne, et c'est mon travail de trouver comment l'acheminer pour que le navire puisse fonctionner correctement.

Je suis originaire d'une petite ville appelée Bella Coola sur la côte Pacifique. Après le collège, j'ai étudié le génie électrique à l'université de Toronto. Mon premier emploi technique après l'université a été de concevoir et de tester des tableaux électriques dans une petite entreprise de Terre-Neuve. Peu après avoir appris les ficelles du métier, j'ai été recruté pour coordonner l'ingénierie électrique dans l'un des plus grands chantiers navals internationaux du monde : Ulstein Verft, dans la petite ville d'Ulsteinvik, en Norvège. C'était un travail fascinant, de voir un énorme navire prendre forme devant la fenêtre de mon bureau, et de savoir que le travail que je coordonnais rendait tout cela possible!



Ashley Morton, ingénieur électricien et désormais, professeur de collège

Je suis rentré au Canada en 2011 et j'ai travaillé sur des traversiers, des navires de la marine pour l'Arctique, des bateaux de pêche aux palourdes, des bateaux-pilotes, des bateaux d'excursion fonctionnant à l'énergie solaire et également sur un énorme projet de turbine à énergie marémotrice. Je vis à Halifax.

Au cours de ma carrière, mon travail m'a amené dans neuf pays, sur les rives de trois océans, et je peux regarder avec fierté les navires sur lesquels j'ai travaillé naviguer depuis les fenêtres de ma maison à Halifax. C'était un travail incroyablement gratifiant. Je dis « était », parce qu'après avoir fait ce travail pendant 15 ans, et l'avoir aimé, j'ai décidé de retourner à l'école pour apprendre à devenir professeur, pour enseigner aux futurs concepteurs de navires lorsqu'ils seront au collège.

# UN NAVIRE EN FORME!

Contribution de Ashley Morton, concepteur de navires

« Shipshape », littéralement un navire en forme en anglais, en référence à sa bonne tenue, était un terme courant pour décrire des choses organisées et rangées, ou chaque chose est à sa place – comme ta chambre, n'est-ce pas? Mais quelle est la forme d'un navire? Et pourquoi?

La forme d'un navire est en partie déterminée par le simple fait qu'il doit flotter; c'est une sorte de grosse bulle de bois, de fibre de verre ou de métal, qui flotte sur l'eau. Sauf que le haut doit rester en haut et le bas, en bas.

Mais les gens ont compris comment faire cette partie il y a des milliers d'années, partout dans le monde. Alors pourquoi les navires et les bateaux d'aujourd'hui ont-ils tant de formes différentes?

Réfléchis au genre de questions que tu pourrais poser si on te demandait de concevoir un navire :

- À quel usage est destiné le navire?
- Combien de personnes doivent monter à bord de ce navire?
- Combien de temps le navire sera-t-il éloigné de la terre?
- Quel type de météo le navire devra-t-il supporter pour pouvoir voyager?
- Y aura-t-il de la glace sur l'eau sur laquelle le bateau naviguera?
- Comment le navire sera-t-il propulsé (*par voile? avec des rames? au diesel? de l'électricité produite par l'énergie solaire?*)?



Tout comme celui-ci, même s'il est beaucoup plus petit :



Toutes ces questions sont importantes, mais le point de départ est souvent le premier point : que doit faire le navire?

Regarde ce navire. Pourquoi penses-tu qu'il a une partie basse et plate vers l'arrière (*la « poupe », en langage maritime*)?

Le premier est un type de navire appelé « navire de ravitaillement en mer ». Il fait l'aller-retour entre la terre ferme et les plateformes de forage en mer, pour apporter cargaison et équipement. Le second est un bateau de pêche au homard. Il fait l'aller-retour entre la terre ferme et les lieux de pêche, en transportant des casiers à homards sur sa poupe.

Tous deux doivent pouvoir supporter un poids important, et ce poids doit être placé assez bas, pour éviter que les navires ne deviennent instables et ne se renversent. Ils finissent par ressembler un peu à des « camionnettes sur l'eau ».

En quoi ces deux navires sont-ils similaires et différents?

Mais il existe des centaines d'autres types de navires et de bateaux différents dans le monde, et ils ont tous des formes déterminées par l'usage auquel ils sont destinés.

**Peux-tu imaginer comment ton navire devra être façonné si tu as besoin...**

- 1) de faire monter et descendre des voitures?
- 2) de remorquer quelque chose de lourd derrière lui?
- 3) de pouvoir reculer aussi vite que tu avances?
- 4) de pouvoir briser la glace?
- 5) de pouvoir transporter absolument autant de marchandises que possible dans des conteneurs?
- 6) de pouvoir transporter des marchandises liquides comme du pétrole ou des produits chimiques?
- 7) de te déplacer en eaux très peu profondes?
- 8) de passer sous des ponts très bas?



## ACTIVITÉ :

Numérote chacun des navires ou bateaux ici avec l'un des emplois énumérés ci-dessus. [Réponses ici](#)



Photo : Chiz99 / Rédacteur pour Wikipedia



Photo : US Navy



Photo : Tedz / Wikipedia



Photo : Kees Torn / flickr



Photo : Verne Equinox



Photo : Phil Nash de Wikimedia Commons

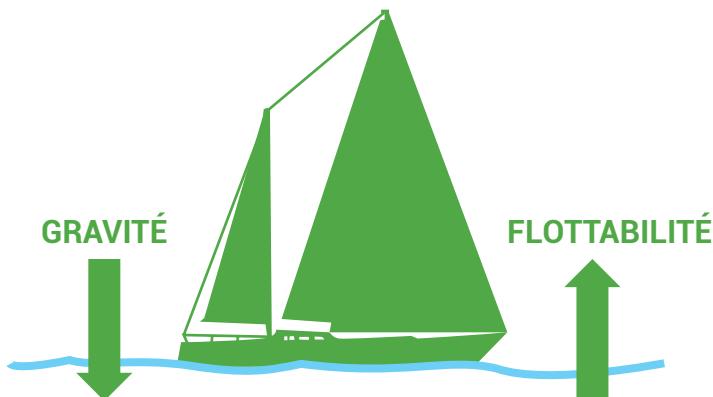


Photo : David Wilson

# POURQUOI LES NAVIRES FAITS DE TONNES D'ACIER PEUVENT-ILS FLOTTER?

Gravité et flottabilité - la gravité agit constamment sur nous, nous ramène sur terre. Mais dans l'eau, une autre force est en jeu pour nous empêcher de couler directement au fond de l'eau. C'est ce qu'on appelle la poussée d'Archimède, et c'est une force verticale. Lorsque des objets flottent dans l'eau, les forces de gravité et de poussée sont en état d'équilibre. La conception des navires doit toujours maintenir ces deux forces en état d'équilibre.

- La force gravitationnelle sur un objet (*l'attraction de la Terre*) est une force exercée vers le bas qui nous attire vers la Terre.
- La poussée d'archimède est une force verticale qui agit sur les objets dans l'eau.



Autres éléments à prendre en compte pour maintenir les bateaux et les navires à flot

**1. Stabilité** - Les navires et les bateaux dans l'eau sont constamment en mouvement, même lorsqu'ils sont ancrés ou amarrés à un quai. Cela est dû au fait que l'eau est toujours en mouvement, avec les courants et les marées, le vent et les tempêtes qui la font bouger. Nous devons donc penser à la stabilité. La stabilité signifie simplement, garder la partie haute en haut, et la partie basse en bas.

**2. Navigabilité** - Cela signifie qu'un navire peut naviguer en toute sécurité. Cela signifie qu'il se redressera si une vague le renverse et qu'il ne prendra pas trop l'eau pour rester à flot. Lorsque l'on conçoit un navire, il faut également s'assurer que le matériau utilisé est étanche, car un navire détrempé n'est certainement pas apte à prendre la mer.

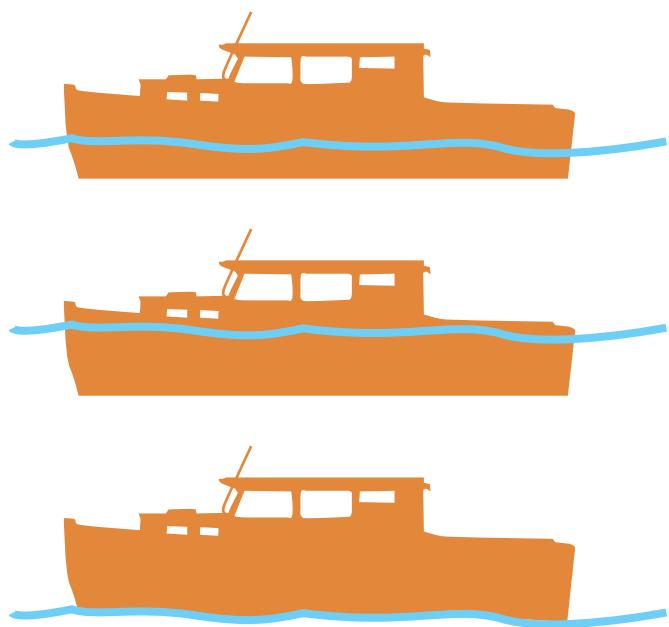
**3. Chargement** - Tous les bateaux et navires transportent quelque chose - que ce soit des personnes, des marchandises ou des véhicules. Réfléchis à la façon dont le chargement affecte la stabilité? Est-il préférable que la charge la plus lourde soit placée en haut de la superstructure, sur le pont principal ou en bas de la coque?

**4. Ligne de charge** - La ligne de charge est une ligne située à l'extérieur d'un navire ou d'un bateau, qui indique à quelle profondeur il peut se déplacer en toute sécurité. En ajoutant plus de « charge », le navire s'enfonce plus bas dans l'eau. La ligne de charge changera en fonction des conditions de l'eau (*température, eau douce et eau de mer*). La plupart des bateaux utilisent une peinture de couleur différente pour indiquer la ligne de charge.



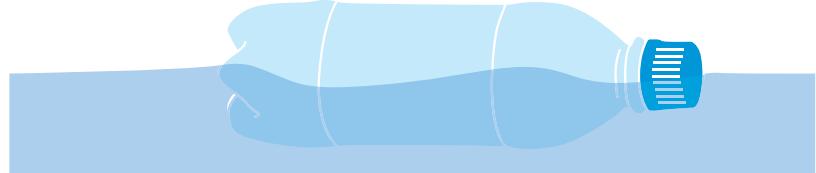
Ligne de charge montrant les niveaux d'eau pour un voyage en toute sécurité avec des charges

Regarde ces images et indique quel bateau semble le plus stable? Où placerais-tu la charge?



**Activité 1 :** Prends une bouteille en plastique ou en verre propre (sois prudent avec le verre) avec un bouchon. Remplis-la à moitié d'eau, ferme le bouchon et regarde si elle flotte. Imagine que la moitié supérieure de la bouteille est le pont principal. Nous voulons donc la garder hors de l'eau. L'eau à l'intérieur de la bouteille est ton « chargement ». Combien de charge peux-tu mettre à l'intérieur tout en maintenant la bouteille à flot? À l'aide d'un marqueur, trace la ligne de charge sur la bouteille pour montrer où elle flotte le mieux dans l'eau.

**Activité 2 :** Prends la bouteille d'eau sur laquelle tu as dessiné ta ligne de charge. Est-elle stable dans l'eau ou roule-t-elle sur elle-même? Peux-tu imaginer ce qui se passerait si tu étais sur un bateau qui roule sur lui-même? Que peux-tu faire pour que la bouteille d'eau flotte avec plus de stabilité? Partage ton modèle de bateau avec nous sur Instagram et identifie @cove\_workforce



## DÉFI DE RÉFLEXION SUR LA CONCEPTION

### Comment la finalité influe sur la conception

Nous savons donc maintenant que la conception intentionnelle signifie que la conception du navire est déterminée par l'objectif ou l'utilisation prévue du navire. Mais quels autres éléments sont à prendre en compte lors du choix d'un modèle de navire?

Il est important de connaître le **type d'eau** dans laquelle il se trouvera (eau salée, eau douce), **la charge** qu'il transportera, le **type de charge qu'il transportera** (liquides, marchandises solides, personnes), les conditions de l'eau dans laquelle il se déplacera (vagues en haute mer, rivières étroites, présence de glace), **la durée des voyages** (allers-retours rapides comme un traversier ou des semaines en mer comme avec un navire de la marine) et le **type d'équipement** (équipement de recherche, hélicoptères, systèmes de combat ou matériel de pêche) ou de systèmes dont il aura besoin.

En utilisant les informations ci-dessus et en nettoyant les matériaux de ton bac de recyclage, conçois et construis un navire simple. Garde à l'esprit l'objectif du navire lorsque tu conçois la forme du bateau. Utilise les matériaux disponibles, notamment des matériaux propres provenant du bac recyclage de ta maison, ainsi que du ruban adhésif et un pistolet à colle. Conçois et construis une coque et une superstructure (*le poste du capitaine ou les lieux de vie*) qui flottent, qui peuvent supporter une charge, et qui restent stables, flottent et peuvent naviguer dans des eaux turbulentes.

**Élargis tes compétences :** pour une activité de construction plus élaborée, [clique ici](#) pour obtenir des instructions sur la façon de construire un modèle réduit de navire de patrouille extracôtier et de l'Arctique (NPEA) ([clique ici pour l'activité](#) de construction de navire du COVE)



Le modèle le plus apte à prendre la mer et les heureux étudiants qui l'ont construit



Modèles NPEA créés par des étudiants lors d'un atelier du COVE.

Il s'agit d'un navire actuellement en construction à Halifax, en Nouvelle-Écosse, par Irving Shipbuilding Inc. Comme pour le NPEA, il s'agit d'un travail d'équipe, demande donc à un parent ou un frère ou une sœur de travailler avec toi sur ce projet. Cette activité a été conçue par une équipe d'ingénieurs d'Irving.

### Teste ton bateau dans l'évier ou la baignoire.

- Est-ce qu'il flotte? • Est-il stable?
- Que se passe-t-il si tu y ajoutes des charges?

**Activité complémentaire :** Prends un petit sac et remplis-le de sable, de pierres ou de billes. C'est ta « charge ». Place la charge sur ton navire, là où tu penses qu'elle sera la plus stable et la moins stable.

# PORTS

*Capitaine Allan Gray, CEO, Administration portuaire d'Halifax*

Plus de 90 % du commerce mondial passe par la mer. Des navires de différents types transportent des marchandises dans des cales ou des conteneurs vers toutes les parties du monde. Mais comment ces marchandises parviennent-elles chez toi ou dans les usines qui doivent les transformer en produits que tu pourras utiliser? Les navires doivent venir dans les ports et les ports doivent être sûrs, sécurisés et efficaces. Les ports emploient de nombreuses personnes qui exercent des emplois directement liés à l'administration portuaire, les pilotes, les remorqueurs et les débardeurs, mais aussi autant, sinon plus, d'emplois indirects autour des ports comme les chauffeurs de camion, les manutentionnaires de conteneurs, les inspecteurs et les ingénieurs. C'est pourquoi nos ports sont très importants pour l'économie du pays et très importants pour la création d'emplois dans le futur. Les ports ont été créés à l'origine dans le cadre des premières implantations de nombreux pays et se trouvent donc souvent à proximité des villes. Au départ, c'était important, car cela aurait pris trop de temps d'acheminer les marchandises à l'intérieur du pays.

Aujourd'hui, les marchandises sont chargées ou déchargées des navires et peuvent parcourir de nombreux kilomètres en camion ou en train depuis leur lieu origine ou jusqu'à leur destination. Les ports continuent cependant à se développer à mesure que la ville qui les entoure s'agrandit. Il est important que les ports et les villes portuaires apprennent à se développer ensemble de manière durable.

Le port donne à une ville portuaire son identité, sa culture et son patrimoine, mais à mesure qu'il se développe, il est nécessaire de s'assurer que son développement n'a pas d'impact négatif sur la vie de ceux qui vivent à proximité. Il est très coûteux de déplacer un port vers un nouvel emplacement et cela rendrait nos marchandises que nous achetons très chères. Cependant, des façons de faire plus intelligentes et les nouvelles technologies permettent aux ports et aux villes de coexister tout en grandissant ensemble. Les nouvelles technologies qui permettent au port de contrôler son empreinte écologique ou d'être plus efficace dans le traitement des marchandises rendent tout cela possible.



*Le pont MacDonald qui enjambe le port de Halifax*



*Quelques-uns des différents bateaux qui utilisent le port de Halifax*



*Conteneurs maritimes prêts à être chargés pour le transport par le port.*



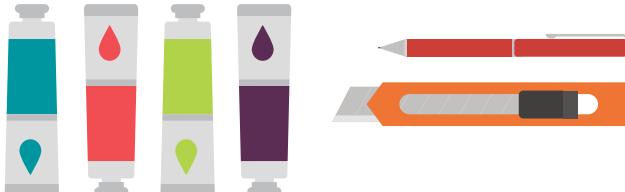
*Regarde cette vidéo pour voir comment fonctionnent les porte-conteneurs.*

# DÉFI DE RÉFLEXION SUR LA CONCEPTION

Conçois et construis une grue pour placer des conteneurs sur et hors d'un navire.

## Tu auras besoin de :

- Des charges variables (*tu peux utiliser de petits sacs et les remplir avec différentes quantités de « marchandises » comme du sable, des billes ou des haricots secs*)
- Quelque chose de rond pour créer un système de poulie (*comme une bobine de fil ou une canette ou une bouteille propre*)
- Fil ou corde
- Une sorte de crochet (*tu peux en faire un à partir d'un trombone*)
- Des matériaux solides pour ton portique, comme du bois, du carton solide, une grande bouteille en plastique
- Une base solide sur laquelle monter ton portique, comme un morceau de bois



## Les erreurs que nous avons commises et la façon dont nous utilisons les données et la technologie pour nous améliorer

Une façon de contribuer à la propreté des océans et à la durabilité de leurs ressources est de ne pas contaminer l'eau d'où proviennent nos fruits de mer. La section la plus basse, ou partie inférieure d'un bateau, est appelée la cale, et est conçue pour recueillir l'excès d'eau. Sur les navires de presque toutes les tailles, une pompe à l'intérieur de la cale remplit une fonction très importante : elle évacue l'eau pour que le bateau ne coule pas. Les moteurs des bateaux et les réservoirs de carburant sont souvent situés dans la cale et, lorsqu'ils fuient, l'huile, le carburant et la graisse (connus sous le nom d'hydrocarbures) se mélangent à l'eau et sont également pompés par-dessus bord. GreenOil fournit un système de

## À faire :

Conçois un portique qui utilise un système de poules et de leviers pour soulever une charge lourde d'un endroit et la déplacer en toute sécurité vers un autre endroit (*ou utilise-le pour charger une « cargaison » sur le navire que tu as construit – sans faire basculer ou couler le navire*). Tu peux consulter en ligne quelques modèles de poules et leviers simples pour te faire une idée. Partage une photo/vidéo de ta création sur Instagram avec nous @cove\_workforce.



Regarde cette vidéo pour voir les portiques au travail.

filtration de l'eau de cale très unique qui élimine les hydrocarbures de l'eau de cale avant qu'elle ne soit pompée par-dessus bord. De plus en plus de bateaux installent ces systèmes, contribuant ainsi à garder nos océans propres pour fournir des fruits de mer de la meilleure qualité possible.

## L'industrie à l'œuvre pour résoudre le problème des eaux de cale

**GreenOil:** Avec environ 4,3 millions de bateaux au Canada, si chaque bateau ne pompait qu'un demi-litre d'hydrocarbures par saison, cela équivaudrait à plus de 2 millions de litres de contamination par an. Le niveau de contamination légal au Canada est de 15 ppm, ce qui signifie que 15 litres d'hydrocarbures contamineront 1 million de litres d'eau. Ainsi, plus de 2 millions de litres d'hydrocarbures pourraient contaminer plus de 133 milliards de litres d'eau!

# CONSTRUCTION NAVALE AU CANADA

**Voici quelques autres personnes qui travaillent déjà dans le cadre de l'économie bleue.**

Compagnon menuisier Sceau rouge / Constructeur de bateaux / Charpentier / Fabricant de meubles

« Je suis tombée amoureuse des bateaux lorsque j'étais au collège. J'ai grandi en travaillant pour une organisation de formation à la voile à Toronto, appelée « Toronto Brigantine ». J'ai toujours su que j'aimais être au bord de l'eau et que je voulais en apprendre plus sur la construction et la réparation de bateaux. Alors, après avoir terminé l'université, je suis allée au collège et j'ai suivi un programme de travail du bois. Cela m'a permis d'en apprendre beaucoup sur l'utilisation des outils et des méthodes de construction. J'aime construire et concevoir des meubles, mais j'ai toujours su que mon but était de travailler avec sur bateaux en bois. Je sentais et je sens encore que si on peut construire des bateaux, on peut construire n'importe quoi. Après l'université, j'ai postulé dans tous les commerces de bateaux en bois du coin jusqu'à ce que l'un d'entre eux accepte de m'accueillir. J'ai appris la plupart des choses que je sais en travaillant sur le terrain. La construction navale et le travail du bois en général, ayant également travaillé à la construction de meubles, d'intérieurs et à



Erin Philip travaillant sur un projet

la menuiserie, consiste à résoudre des problèmes. Le bois est un matériau très particulier, car il est toujours en mouvement et changeant. Il y a constamment de nouveaux défis à relever ou des détails de construction à prendre en compte, cela vous tient en haleine et vous permet d'apprendre constamment. J'adore ce travail et la possibilité qu'il m'offre d'utiliser les compétences que j'ai acquises dans ma carrière, notamment la confiance dans les outils, la capacité à résoudre les problèmes et à sortir des sentiers battus, chaque jour de ma vie. Je ne pouvais pas l'imaginer autrement ».  
- Erin Philip

Compagnon constructeur de bateaux en bois

« La construction de bateaux en bois m'a été transmise dans ma famille et représente pour moi une certaine continuité; c'est un métier et une pratique qui peut survivre à travers le temps pour de nombreuses raisons. La construction de bateaux en bois est un métier qui encourage une communauté à travailler ensemble et nécessite toute une équipe de personnes pour vivre et travailler, d'une manière qui aide toutes les personnes impliquées à vivre; à commencer par l'arboriculteur, puis les scieurs, puis les ferronniers, le constructeur de bateaux ou le charpentier naval et bien d'autres.

C'est un commerce qui ne peut que perdurer, et qui a continué à travers les générations parce qu'il peut être durable; ce qui signifie que nous travaillons avec l'environnement, que nous ne prenons que ce dont nous avons absolument besoin, et que nous en laissons beaucoup pour les autres. Cela permet de s'assurer que les bateaux en bois sont une industrie qui sera toujours là pour vous »

– Andrew Rhodenizer



Andrew Rhodenizer dans son atelier

## Assistante de voilier, diplômée de la NSCAD

« Venant de l'Alberta, je n'ai jamais trop pensé à l'océan jusqu'à ce que je déménage à Halifax pour aller à l'école d'art. J'ai été instantanément conquise! Je me suis imprégnée d'informations sur les bateaux et j'y ai travaillé chaque fois que j'ai pu, en faisant juste de petits travaux. Les voiliers se sont révélés comme un peu magiques pour moi, et le sont encore. Ce que je fais maintenant, la couture industrielle, c'est juste de la couture à plus grande échelle! Pour les bateaux! J'utilise une grosse machine à coudre solide pour passer à travers les tissus épais, et j'ai l'occasion de faire beaucoup de travaux amusants avec des cordes et de couture à la main! Avant d'être engagée comme assistante de voilier, je n'avais pas de formation formelle, mais j'avais un peu d'expérience en couture et j'étais prête à essayer! J'ai appris une grande partie de ce que je sais sur le métier en faisant ce travail, et cela m'a permis de me mettre à mon compte et de travailler pour moi-même à la maison! J'aime ce métier parce que j'ai l'occasion de travailler avec mes mains, de voir et d'apprendre beaucoup de choses sur différents bateaux, de connaître leur histoire et de leur fabriquer des objets cousus pour les protéger des intempéries! Cela m'oblige à penser visuellement (ce que j'aime) et à résoudre des problèmes de matériaux et de formes;



Erin Robison au travail en train de fabriquer des voiles

des choses sur lesquelles ma formation à l'école d'art m'a beaucoup aidée. Je n'ai jamais pensé que je finirais par faire ce que je fais, mais je suis très contente d'avoir trouvé en essayant, en posant beaucoup de questions, et en apprenant constamment plus ».

– Erin Robison, couturière industrielle marine et artiste de l'océan

## LA MARINE DANS L'ÉCONOMIE BLEUE

James (Jim) King

Vice-amiral, Marine royale du Canada (retraité)

J'ai grandi près de Montréal, loin de l'eau salée, à plusieurs centaines de kilomètres de la mer. J'ai commencé à lire sur la mer quand j'étais à l'école, et je voyais des navires de la marine et de la garde côtière sur le fleuve Saint-Laurent. Cela m'a conduit à m'engager dans la marine grâce à une bourse qui a payé mes études universitaires. Pendant l'été, je me suis entraîné en mer sur les deux côtes. J'ai passé ma carrière dans la marine, quinze ans en mer, des années entrecoupées de périodes de formation à terre et de travail à Halifax, Ottawa, Londres et Bruxelles, d'où j'ai pris ma retraite en tant que vice-amiral.

La marine est pleine de plaisir et d'aventure. Elle existe pour protéger notre pays et notre mode de vie, ainsi que la vie de nombreuses personnes dans le monde entier. Il peut s'agir de parcourir les océans du monde avec de jeunes hommes et femmes canadiens à bord de navires, de sous-marins et d'avions modernes et rapides. La marine partage la route de l'océan avec les navires de pêche, les navires marchands, les navires de recherche



Le vice-amiral (retraité) James King

et les plateformes pétrolières et gazières. Il peut s'agir d'utiliser des ordinateurs, des radars, des sonars et d'autres équipements de haute technologie. Il peut s'agir d'apprendre à utiliser des armes, des missiles et des torpilles et à utiliser des fusils et des pistolets de manière sécuritaire et efficace pour votre protection, celle de votre navire et de vos compagnons de bord. Il peut s'agir de se rapprocher de l'environnement et de la vie marine dans les océans, et de mener des recherches et des observations pour les préserver. C'est le partage d'un travail passionnant fait d'amitié, de rire, d'exercice physique et de beaucoup de bonne nourriture. Enfin, il s'agit de faire une différence dans ce beau monde qui est le nôtre. Ce n'est pas pour tout le monde, mais ça pourrait être fait pour vous.

# PROFILS DE CARRIÈRE : CONSTRUCTION NAVIDALE

Kevin McCoy

Vice-amiral, marine américaine (retraité)

Président, Irving Shipbuilding

J'ai grandi à une dizaine de kilomètres de l'océan. Quand j'étais jeune, j'allais à la plage et je rêvais de faire le tour du monde à bord d'un grand bateau pour visiter des endroits nouveaux et intéressants. À treize ans, j'ai acheté un petit voilier et j'ai appris à naviguer. J'ai appris tout ce que je pouvais sur les marées, les vagues, le vent et leurs effets sur un bateau. Cela me fascinait.

Lorsque j'ai obtenu mon diplôme universitaire, mon amour pour la mer m'a conduit dans la marine, où j'ai servi à la fois dans des sous-marins et des navires de surface pendant 36 ans. J'ai voyagé dans le monde entier dans la marine, du fond de l'océan jusqu'au sommet du monde au Tibet. J'ai étudié l'architecture navale et je suis finalement devenu le chef des activités de conception et de construction de navires de la marine américaine.

Après avoir quitté la marine américaine, j'ai appris que la Marine royale canadienne cherchait à relancer la construction navale à Halifax, en Nouvelle-Écosse. Je voulais participer au retour de la construction navale dans une communauté maritime formidable. Cela fait maintenant sept ans que je construis des navires à Halifax et j'éprouve toujours le même sentiment d'émerveillement face à l'océan et aux navires que lorsque j'étais jeune garçon. Je suis convaincu que mon amour pour la mer et mes premières années d'apprentissage de la voile ont eu une influence profonde et très positive sur la tournure qu'a pris ma vie.

---

John F. Newton

Contre-amiral, Marine royale du Canada (retraité)

Directeur général, Fleetway Inc. (nous réparons les navires)

Quand j'étais jeune, la mer semblait être partout autour de moi. J'ai vécu et joué sur les rives du bassin de Bedford, à Halifax. Mon père était un marin; il a fait germer en moi une curiosité pour ce qui se trouvait à l'horizon. Il m'a appris que les voies maritimes reliaient mon monde à des endroits comme les pyramides d'Egypte, les jungles du fleuve Amazone et les fjords de l'Arctique.



NPEA en construction au chantier naval Irving de Halifax



Kevin McCoy avec sa famille lors d'un salon nautique

Il y avait un livre que j'ai dévoré, intitulé *Men, Ships and the Sea* (Des hommes, des navires et la mer). Il dépeint la grandeur de l'océan dans la photographie et l'art, racontant l'histoire de la relation de l'humanité avec la mer à travers l'exploration, le commerce des bateaux, la récolte des fruits de mer et la poursuite des conflits en mer. Un autre livre qui marqué a été *Farthest North* (Plus au nord) de Nansen, le récit d'un explorateur qui a dérivé dans son petit bateau coincé dans la glace arctique pour voir si les vents et les courants le pousseraient vers le pôle Nord. Il exprime notre désir d'explorer le mystère des océans qui, encore aujourd'hui, ne révèlent que peu de leurs secrets.

Enfin, chez moi, j'ai accroché un tableau sinistre intitulé Les femmes et les enfants d'abord. Il dépeint un naufrage à la voile, qui souligne que le travail en mer est une entreprise difficile.

Pendant 35 ans, j'ai travaillé sur tous les océans du monde, j'ai respecté la puissance de la mer, j'ai été impressionné par la science des océans et du climat, et je n'ai jamais cessé d'apprendre et de découvrir. Je crois que le Canada est une grande nation maritime et qu'il a une voix importante dans tout ce qui a lien avec les océans du monde.



John F. Newton lorsqu'il servait dans la Marine royale du Canada



Hannah Vaughan s'entraînant avec son kayak.



Hannah (à l'extrême gauche) avec ses coéquipières aux Jeux du Canada de 2015 à Toronto, en Ontario. Photo : [olympique.ca/team-canada/hannah-vaughan/](http://olympique.ca/team-canada/hannah-vaughan/)

Hannah Vaughan

*Kayakiste de l'équipe nationale canadienne (retraitée)  
Spécialiste principale en communication,  
Irving Shipbuilding*

Toute ma vie a été passée dans, sur ou autour de l'eau. Ayant grandi en Nouvelle-Écosse, j'ai beaucoup de bons souvenirs de mes jeux dans l'océan, de mes plongeons dans les vagues et de mes sorties. Plus tard, en tant que membre de l'équipe nationale de canoë-kayak, j'ai passé des heures et des heures dans un kayak, me propulsant sur d'innombrables plans d'eau.

Que ce soit à la maison, dans un camp d'entraînement ou en voyageant dans le monde entier pour représenter le Canada, je me retrouve toujours attiré par l'océan. Je m'entraîne et participe à des compétitions sur des lacs, des rivières et des canaux, mais si j'ai besoin de me détendre, je me dirige toujours vers l'océan. Regarder les vagues venir et repartir est paisible et apaisant, et me ramène toujours à mon enfance.

Après avoir passé plus de 20 ans à faire du kayak, j'ai troqué ma pagaie contre un stylo. Travaillant aujourd'hui dans le domaine des communications pour Irving Shipbuilding, j'ai le plaisir de raconter l'histoire de plus de 2 000 constructeurs de navires qui travaillent pour le Canada. Savoir que le travail effectué au chantier naval de Halifax aidera la Marine royale canadienne sur les océans du monde entier pendant des décennies à venir me rend immensément fière.

# L'OCÉAN ET MOI...



Photo : Nova Scotia Sea School, expédition côtière de 7 jours

- Liam Oland, 19 ans

Avant mon premier voyage avec la Nova Scotia Sea School, je n'étais pas très enthousiaste à l'idée d'essayer de nouvelles choses et de me lancer. Mais en faisant l'expérience du travail d'équipe, de la camaraderie et, au début, du travail acharné qui vient avec la Nova Scotia Sea School, j'ai compris que se jeter dans de nouvelles situations était non seulement très amusant, mais aussi une façon saine d'élargir ses propres limites et d'apprendre sur le monde et sur soi-même. Je me suis fait des amis pour la vie et j'ai vécu des expériences qui m'ont appris des leçons très précieuses.

La Nova Scotia Sea School tiendra toujours une grande place dans mon cœur et j'encourage chacun à surmonter ses hésitations et ses craintes pour essayer de nouvelles choses, et à simplement se lancer!

## SUDOKU MARIN

Voici deux grilles de sudoku que tu dois tenter de résoudre. Une des deux est plus délicate que l'autre; demande à un frère, une sœur, un parent ou un ami de t'aider à démarrer.

Rempli ce sudoku en utilisant les lettres du mot **n-a-v-i-r-e** au lieu de chiffres. Tu ne peux utiliser chaque lettre qu'une seule fois dans chaque carré coloré, dans chaque colonne verticale et dans chaque ligne horizontale.



A			I	R	
N				A	
R		E			V
V		I		E	A
					I
	V		E	N	

# CELUI-CI EST BEAUCOUP PLUS DÉLICAT. FAIS TRAVAILLER TON CERVEAU AVEC UN SUDOKU À 9 CASES!

Rempli ce sudoku en utilisant les lettres du mot **l'-e-s-c-a-r-g-o-t** au lieu de chiffres. Tu ne peux utiliser chaque lettre qu'une seule fois dans chaque carré coloré, dans chaque colonne verticale et dans chaque ligne horizontale.

Vérifie tes réponses :



			A	O			E	T
O	A			C		G		
		S			L'	A	O	
L'	O	C		T				
G			O			L'		
		A	G	L'			C	O
	E		R				L'	
				G	O		A	
	L'		C			R		G

# COMMENT L'OBSERVATION ET LA PRÉSERVATION DES OCEANS CONTRIBUENT À UNE ÉCONOMIE BLEUE DURABLE



5

# UN MESSAGE DE LA COALITION CANADIENNE DE LA CONNAISSANCE DE L'Océan (CCCO)

En tant qu'éducatrice environnementale ayant eu la chance d'enseigner et d'apprendre sur l'eau, de la nation Heiltsuk de Bella Bella, en Colombie-Britannique, à l'Arctique et au Labrador, en passant par les Grands Lacs et le long de la rivière des Outaouais, j'ai pu constater que l'apprentissage le plus efficace se fait par l'expérience. Nous apprenons à connaître l'océan, l'eau ou la nature au sens large, en étant sur, dans ou autour de l'océan. Nous apprenons également à connaître l'océan grâce aux personnes qui ont passé leur vie à travailler, à étudier et à vivre sur ou près de l'océan. Cependant, aller jusqu'à l'océan (ou dessus, voire dedans!) n'est pas possible, ni désiré, pour tout le monde.

C'est là que la nouvelle ressource pédagogique du COVE ouvre la voie. **Une nouvelle vague : une économie bleue durable au Canada** rassemble des informations intelligentes et intéressantes, des histoires personnelles, des activités pratiques et des ressources et opportunités pédagogiques étendues pour les enfants, les familles et les enseignants.



Lisa (Diz) Glithero



Petite anse en Colombie-Britannique



Cabane de pêche sur la côte atlantique



Iceberg flottant au large des côtes de Terre-Neuve

Le Canada est une nation océanique, avec le plus long littoral du monde. Ce littoral est caractérisé par des communautés et des cultures diverses, entretenant toutes une relation différente avec l'océan. Que nous vivions dans une zone côtière ou que nous fassions partie des 80 % de Canadiens qui vivent à l'intérieur des terres, l'océan nous relie tous. C'est un moteur majeur de notre économie, une riche source de nourriture, l'épine dorsale de nos systèmes météorologiques et climatiques, et bien plus encore. Nous avons besoin d'un océan en bonne santé pour assurer le bien-être de toutes les créatures vivantes, maintenant et pour les générations à venir. Nous avons également besoin d'une jeune génération de penseurs innovants qui poursuivent des carrières « bleues » et « vertes » de toutes sortes afin d'assurer un avenir plus sain, plus durable et plus juste pour tous.

Cette ressource pédagogique dynamique contribue à cet effort collectif, mettant au défi tous les apprenants, jeunes et âgés, à réfléchir à l'océan et au consommateur, ainsi qu'aux choix de carrière que nous faisons tous. Ensemble, suivons le mouvement!

Lisa (Diz) Glithero, PhD  
Coordinatrice nationale, Coalition canadienne de la connaissance de l'océan

## L'OCÉAN ET MOI...



- Rhiannon Moore, océanographe, Vancouver

Bien qu'il ait toujours été présent, je n'ai ressenti un lien personnel avec l'océan qu'au début de la vingtaine. J'ai grandi en Ontario et j'ai été davantage exposée à l'eau douce qu'à l'eau salée durant mon enfance. Mais par la suite, je suis allée en Colombie-Britannique (Haida Gwaii) pour un semestre sur le terrain. J'ai beaucoup appris sur les interconnexions au sein de l'environnement marin. Plus je passais de temps près de l'océan et plus j'en apprenais sur lui, plus je m'en souciais et je voulais le protéger. J'ai fini par devenir chercheuse à Vancouver, en me concentrant sur la pollution par le plastique et la façon dont elle affecte les écosystèmes arctiques éloignés.

## COMMENT L'OBSERVATION ET LA PRÉSÉRATION DES OCÉANS CONTRIBUENT À UNE ÉCONOMIE BLEUE DURABLE

L'observation des océans est un élément important d'une économie bleue durable. Nous pouvons observer l'océan à de nombreux niveaux différents, de la surface aux profondeurs les plus sombres, jusqu'au plancher océanique. L'observation nous aide à comprendre les êtres vivants qui vivent dans l'océan, comment nos océans changent, et comment ces changements ont un impact sur les créatures qui vivent, se nourrissent et voyagent dans l'eau. L'observation des océans permet également de suivre d'autres activités humaines, en amont et en aval, ce qui nous aide à défendre nos eaux contre les activités illégales (comme les pirates) ou les activités qui mettent en danger la durabilité (comme le déversement de polluants, la surpêche ou la pêche d'espèces protégées, comme les baleines). Enfin, l'observation des océans nous aide à mieux comprendre les grandes profondeurs que nous ne pouvons ni voir ni parcourir.



Un océanologue photographiant des baleines en migration



Étude scientifique en zone éloignée dans les eaux nordiques du Canada.

Quelle proportion de l'océan avons-nous déjà explorée?

- a. Moins de 4 %.
- b. Environ 10 %.
- c. Environ la moitié.
- d. Nous avons tout exploré, mais nous avons encore beaucoup à apprendre.

Réponse: a



## ACTIVITÉ : INCARNE UN GRAND EXPLORATEUR!

Les livres d'histoire sont pleins de récits sur les grandes découvertes. Et il y a encore beaucoup de choses incroyables qui restent à découvrir dans les profondeurs de l'océan.

Comme ce poisson-pêcheur; il ressemble à une créature sortie des studios d'Hollywood, mais c'est un vrai poisson des profondeurs, qui utilise la lumière sur sa tête pour attirer ses proies dans sa bouche.

Quels mondes sous-marins ou quelles créatures étonnantes pourrais-tu trouver? Utilise ton imagination et un support artistique que tu apprécies (*peinture, dessin, animation, écriture descriptive, etc.*), afin de créer un monde sous-marin ou une créature des profondeurs de l'océan. Partage ta création avec nous sur Instagram @cove\_workforce



Rendu d'un poisson-pêcheur en eaux profondes  
Photo : animalhype.com/fish/angler-fish



Des plongeurs explorent le corail et la végétation au niveau du plancher océanique.



Une grotte sous-marine



*Lors d'une conversation avec l'aîné Mi'kmaq Albert Marshall, ce dernier a partagé quelques réflexions sur ce que l'océan signifie pour les habitants de cette planète.*

*À quoi sert l'océan? C'est la source originelle de la vie. C'est notre thermomètre, qui aide à réguler la température de la terre. C'est une réserve en nourriture et un moyen de subsistance. Il décide de la tournure des événements météorologiques. Il répond aux lois de la nature. Et il joue un grand rôle dans notre compréhension de la raison pour laquelle nous sommes sur terre. Il est un indicateur de la santé de notre planète; dernièrement, il nous a rappelé que si nous prélevons de manière égoïste dans l'océan, cela a un coût. Lorsque nous voyons la pollution de l'océan et les dommages causés à ses écosystèmes, cela nous rappelle que nos droits en tant qu'êtres humains ne passent pas avant les droits de la nature.*

*Ce qui nous distingue des animaux de cette planète, c'est notre esprit cognitif. Cela nous a permis de transformer le monde naturel. Nous devons maintenant utiliser notre intelligence pour imaginer de meilleures façons d'interagir avec notre planète, de prendre soin de notre maison plutôt que de la détruire, et de la laisser dans un meilleur état que celui où nous l'avons trouvée pour les générations futures.*

## QU'EST-CE QUE L'OBSERVATION DES OCÉANS?

Comme pour tout environnement, nous pouvons utiliser nos sens pour observer l'océan. Nous pouvons le voir, le toucher, le sentir, le goûter et l'écouter. Les détenteurs de savoir dans les cultures traditionnelles s'appuient depuis des milliers d'années sur des connaissances ancestrales de l'océan et des autres sources d'eau. Ils se sont appuyés sur leurs sens, sur leurs souvenirs de ce qui s'est passé les années précédentes, sur des histoires partagées et transmises, et sur les observations des autres personnes de leur entourage. Cela a permis de révéler des modèles et a aidé les communautés à faire des prévisions sur les étendues d'eau qui les entourent, et à les comprendre.

Mais lorsque nous commençons à explorer les parties les plus profondes de l'océan, loin sous la surface et loin du rivage, nous constatons que nos sens ne fonctionnent pas aussi efficacement. En plus de nos sens, nous utilisons également des instruments, comme des capteurs et des sondes, qui nous aident à voir, entendre et toucher dans des endroits où nous ne pouvons pas le faire avec nos propres yeux, oreilles et mains.

À ton avis, quelle proportion de la surface de la Terre est couverte par l'océan?

- a. 20 %
- b. 50 %
- c. 70 %
- d. 99 %



Réponse: C

### Observation de l'océan

*Contribution de Brendal Townsend,  
Responsable principale des opérations, Ocean Tracking  
Network - Université Dalhousie*

L'océan est si vaste qu'il couvre environ 70 % de la surface de la Terre. C'est pourquoi elle est souvent appelée la planète bleue. Et, des zones côtières jusqu'à ses plus grandes profondeurs, l'océan abrite une abondance de formes de vie et de diversité. La surveillance continue de la santé des océans n'a jamais été

aussi importante, car nous subissons un changement climatique rapide et les effets des développements humains sur l'environnement marin. Aujourd'hui, nous disposons d'une gamme unique d'outils d'observation des océans qui nous aident à comprendre les effets de toute une série de défis marins, tels que l'élévation du niveau de la mer, l'acidification de l'océan, la disparition d'espèces et l'augmentation de l'intensité et de la fréquence des tempêtes.

Les humains ne sont pas dans leur élément dans l'océan. Nous dépendons donc d'une variété d'outils pour nous aider à savoir ce qui s'y passe. Les outils d'observation des océans peuvent aider les chercheurs à suivre, prévoir, réagir et s'adapter aux changements de l'environnement.

### **Il y a trois façons principales d'observer l'océan :**

#### **1. Dans l'eau (*in situ*)**



2. Les avions et les drones peuvent également être utilisés pour collecter des données océaniques. En fait, la majeure partie de la détection de la pollution des océans se fait à partir d'avions.



#### **3. Depuis l'espace (en utilisant des satellites).**



Les observations dans l'eau incluent des plateformes fixes ou mobiles telles que des amarres, des bouées, des flotteurs profileurs, des planeurs océaniques, des plongeurs et plus encore. Ces instruments peuvent être utilisés pour de nombreuses choses comme le suivi des animaux, la mesure de la température de la surface de la mer, des courants et de la salinité.

L'autre forme d'observation de l'océan est avec les satellites. Ces plateformes éloignées se déplacent au-dessus de l'orbite de la Terre et sont capables de détecter la température de l'océan, la présence d'algues, les modèles de vagues et bien plus encore à des échelles que les humains ne pourraient jamais voir depuis la surface de la planète.

Par exemple, les images prises par les satellites fournissent une couverture à grande échelle des habitats des récifs coralliens et nous permettent de mesurer les zones blanchies chaque année en raison de l'augmentation de la température des mers. Les satellites transportent également un émetteur, qui peut communiquer avec les récepteurs au sol, pouvant ainsi relayer des informations importantes telles que la localisation d'une personne perdue en mer.

Ces observations nous permettent de prendre des décisions plus éclairées sur la gestion du milieu marin. La mesure de la température de la surface de la mer et de l'acidification des océans aide les scientifiques à mieux comprendre le réchauffement des océans.

Ces informations sont importantes, car le réchauffement des eaux peut modifier le comportement des poissons, provoquer des ouragans intenses ou avoir un impact sur la santé des récifs coralliens, ce qui affecte la planète bleue sur laquelle nous vivons et nous affecte tous au bout du compte.



*Image satellite des récifs coralliens du parc national de Biscayne, Floride / Photo : NASA*

# UTILISER LA TECHNOLOGIE POUR EXPLORER L'Océan

VTG signifie « véhicule téléguidé ». Ce sont des robots sous-marins, sans pilote; il en existe de nombreux types différents. Les VTG sont fantastiques pour observer les océans. Ils sont généralement équipés de capteurs spécialisés et de caméras haute définition. Beaucoup ont des bras manipulateurs et des paniers pour contenir les échantillons prélevés pendant les missions.

Les scientifiques peuvent utiliser des VTG pour explorer les eaux profondes ou d'autres étendues lointaines de l'océan, l'opérateur restant en toute sécurité sur un navire à la surface pendant que la machine fait son travail.

Les plongeurs sous-marins ne peuvent généralement pas dépasser 100 mètres de profondeur en raison de la pression de l'eau, de la quantité d'air qu'ils peuvent emporter avec eux et du risque de voir les gaz se dissoudre dans leur sang et provoquer la maladie des caissons ou « bends » (mal de décompression), lorsqu'ils remontent. De leur côté, les VTG peuvent atteindre les plus grandes profondeurs de l'océan et y rester travailler très longtemps. Les VTG peuvent varier en taille, allant du micro-VTG (qui pèse moins de 3 kg!) à la taille d'une petite voiture (3200 kg!).

Les robots sous-marins sont généralement attachés directement à un navire de surface et sont contrôlés par un pilote humain qui envoie des commandes par le biais d'une attache. Certains peuvent être lancés à partir d'un sous-marin ou d'un autre VTG plus grand. Cependant, être attaché par un câble limite la profondeur ou la distance que les ROV peuvent explorer. Pour les opérations très profondes, on utilise généralement des VSA (véhicule sous-marin autonome). Autonome signifie qu'ils peuvent se déplacer sans contrôle direct d'un humain à la surface, en utilisant un parcours de

mission préprogrammé et en sachant où ils se trouvent grâce à des balises sonores et à la localisation du fond. Les derniers modèles modifient même leur trajectoire par eux-mêmes en fonction de ce qu'ils trouvent avec leurs capteurs.

Plusieurs milliers de VSA sont déjà utilisés dans les secteurs du pétrole et du gaz en mer, de l'armée, de la science et pour la récupération d'éléments en mer. Par exemple, la chasse à l'avion de Malaysian Airlines qui s'est écrasé dans le Pacifique a été menée par des VSA Kongsberg sans aucun contrôle par câble depuis la surface.

Les VSA sont une partie très excitante et importante de l'avenir de l'observation des océans car ils ne se limitent pas à un câble et peuvent fonctionner avec plus de mobilité, ce qui leur permet d'entreprendre de nouvelles missions de grande envergure en haute mer.



Détail d'un VTG  
Image : Ocean Tracking Network



## Les utilisations principales d'un VTG comprennent :

### Exploration et science –

Les scientifiques utilisent les VTG pour étudier le fond de l'océan, capturer des images de créatures rares des grands fonds marins ou rechercher des épaves ou des villes anciennes submergées. Le bras robotisé peut également collecter des échantillons et couper des cordes sur du matériel perdu.

### Opérations et maintenance –

Des industries telles que l'aquaculture ainsi que le pétrole et le gaz marins utilisent des VTG pour capturer des images des dommages aux plateformes, aux pipelines ou aux parcs à poissons et pour aider à effectuer les réparations.

### Recherche et missions de sauvetage –

La police et les pompiers utilisent des VTG dans les missions de recherche et de récupération pour les personnes qui se sont noyées ou pour récupérer des objets immersés.



Vidéo montrant des VTG dans l'eau - gracieuseté de Deep Trekker Inc.

# PROFIL DE CARRIÈRE : OCÉANOGRAPHIE



Recherches menées sur l'eau

Mon travail se concentre dans le domaine de la robotique sous-marine, où je conçois et construis des plateformes pour étudier des phénomènes spécifiques, tels que les marées noires ou les proliférations d'algues. Contrairement aux produits commerciaux existants, ce que je développe est en accès libre et à faible coût, ce qui le rend donc largement accessible à ceux qui en ont besoin, pas seulement à ceux qui peuvent se le permettre. Ce travail est parfait pour moi, car j'utilise mes compétences en ingénierie pour résoudre des problèmes actuels qui ont des impacts immédiats et réels. Mais avant tout, il faut comprendre et identifier le problème, c'est pourquoi j'ai choisi de faire un doctorat en sciences. Dans mon laboratoire, nous avons constitué une équipe petite, mais extrêmement talentueuse et soudée de scientifiques et d'ingénieurs, qui travaillent ensemble pour développer des technologies innovantes d'observation de l'océan.



Conduite d'un VTG à travers les vagues

Allison Chua, candidate au doctorat, Département d'océanographie, Université Dalhousie

Même si j'ai vécu en Nouvelle-Écosse toute ma vie et que j'ai grandi en pagayant sur l'océan, je n'ai pas toujours eu l'intention d'étudier l'océanographie à Dalhousie. J'ai étudié le génie mécanique à l'université et avant de commencer mon doctorat, je travaillais comme ingénierie dans l'industrie de la construction navale. Cependant, travailler dans le secteur profondément traditionnel et bien établi de la construction de navires militaires m'a fait réaliser que je voulais explorer l'utilisation de la technologie moderne pour faire face aux menaces actuelles pour nos environnements océaniques.



Suivi d'un déversement d'hydrocarbures avec un VTG au réservoir d'Ohmsett dans le New Jersey

Cette approche unifiée est plus importante que jamais, car nous sommes confrontés à des changements et à des défis sans précédent dans nos océans, qui ne peuvent être résolus que par des équipes interdisciplinaires travaillant et partageant leurs connaissances les unes avec les autres. Pour en savoir plus, il est possible de visiter mon site Web : [www.adozenautomobilesandkites.com](http://www.adozenautomobilesandkites.com)

# TECHNOLOGIES QUE NOUS POUVONS UTILISER POUR OBSERVER ET PRÉSERVER L'OcéAN

Aujourd'hui, nous avons des technologies incroyables comme les étiquettes de poisson qui nous permettent de suivre les itinéraires de poissons marins (*comme la morue*), de reptiles (*comme les tortues marines*) et de mammifères (*comme les dauphins et les baleines*). Ces informations nous aident à mieux comprendre où se trouvent leurs zones d'alimentation et de reproduction, ainsi que leurs schémas de migration. Ces informations peuvent également aider à minimiser les collisions avec les baleines, car nous pouvons changer les voies de transport pour éviter les zones souvent fréquentées par les baleines.

Le fait de pouvoir collecter et partager des données océaniques nous aide tous à mieux comprendre l'océan et notre impact collectif sur celui-ci. Les données d'observation peuvent nous aider à rester en sécurité sur l'océan et à développer une économie bleue plus durable.

## Technologies pour écouter et « voir »

*Contribution de Joe Hood, chef de produit logiciel, GeoSpectrum Technologies Inc.*

Mon travail consiste à aider les gens à voir ce qui se passe dans l'océan. Les caméras et les radars ne fonctionnent pas bien sous l'eau, nous utilisons donc le son pour « voir ». Nous le faisons avec des appareils spéciaux appelés transducteurs qui entendent comme un microphone et émettent des sons comme un haut-parleur, mais ils fonctionnent mieux sous l'eau.

Le son se propage (*voyage*) mieux dans l'eau que dans l'air, de sorte que des sons d'un niveau faible peuvent être entendus à des kilomètres. Les transducteurs peuvent être utilisés pour écouter tranquillement, sans que personne ne sache même qu'ils sont là. Cela fonctionne très bien pour les choses qui font du bruit comme les bateaux ou la vie marine. Les mammifères marins savent également que le son est un excellent outil pour voir sous l'eau et émettent toutes sortes de sons intéressants pour communiquer entre eux et chasser.



*Voici des transducteurs C-Bass. Ils peuvent émettre des sons à très basse fréquence et même jouer de la musique rock dans l'eau.  
Photos : gracieuseté de GeoSpectrum Technologies Inc.*

Les gens qui veulent voir sous l'eau utilisent un logiciel spécial, qui transforme les sons en images qui les aident à décider ce qui fait le son et où il se trouve. Les transducteurs peuvent également envoyer des impulsions sonores fortes qui se reflètent sur les objets avant d'être reçues et traitées dans un logiciel, qui crée une image pour que les opérateurs puissent voir où ils se trouvent. Les outils pour voir sous l'eau sont utilisés de toutes sortes de façons. Par exemple, ils peuvent être utilisés pour observer les baleines, afin que nous puissions décider de la meilleure façon de leur éviter d'être blessées. Ils peuvent également être utilisés pour étudier l'océan et décider quelles zones doivent être protégées et lesquelles peuvent faire l'objet d'une pêche sûre et durable pour fournir de la nourriture aux gens.



Écouter des baleines, des dauphins et d'autres sons marins capturés à l'aide d'hydrophones dans l'océan :



## Ocean Sonics

Il est important d'écouter les événements sous-marins lorsqu'ils se produisent. Des données sonores en temps réel nous aident à mieux comprendre l'environnement et nous aident à prendre des décisions importantes, telles que le ralentissement du trafic maritime pour éviter les collisions avec les mammifères marins ou la mise en pause d'activités comme les constructions marines, pour éviter de nuire aux poissons et autres animaux marins. Il est également possible d'entendre et de localiser les fuites sur les pipelines de pétrole et de gaz, afin d'éviter les catastrophes environnementales.

Il y a aussi des sons intéressants que vous pouvez entendre comme des glaciers qui se fissurent et tombent dans la mer, les sons de mammifères marins communiquant entre eux, des tremblements de terre et des pas sur la glace.

En plus des transducteurs géants présentés, nous pouvons également utiliser des hydrophones pour écouter dans l'eau. L'icListen est le premier hydrophone intelligent au monde.

Il a été créé pour que tout le monde puisse facilement écouter sous l'eau et utiliser les données sonores de l'océan pour prendre des décisions importantes et opportunes. Il exécute même toutes les tâches difficiles pour vous, comme faire les calculs pour traiter les données et s'ajuster aux différents environnements et sons sous-marins.



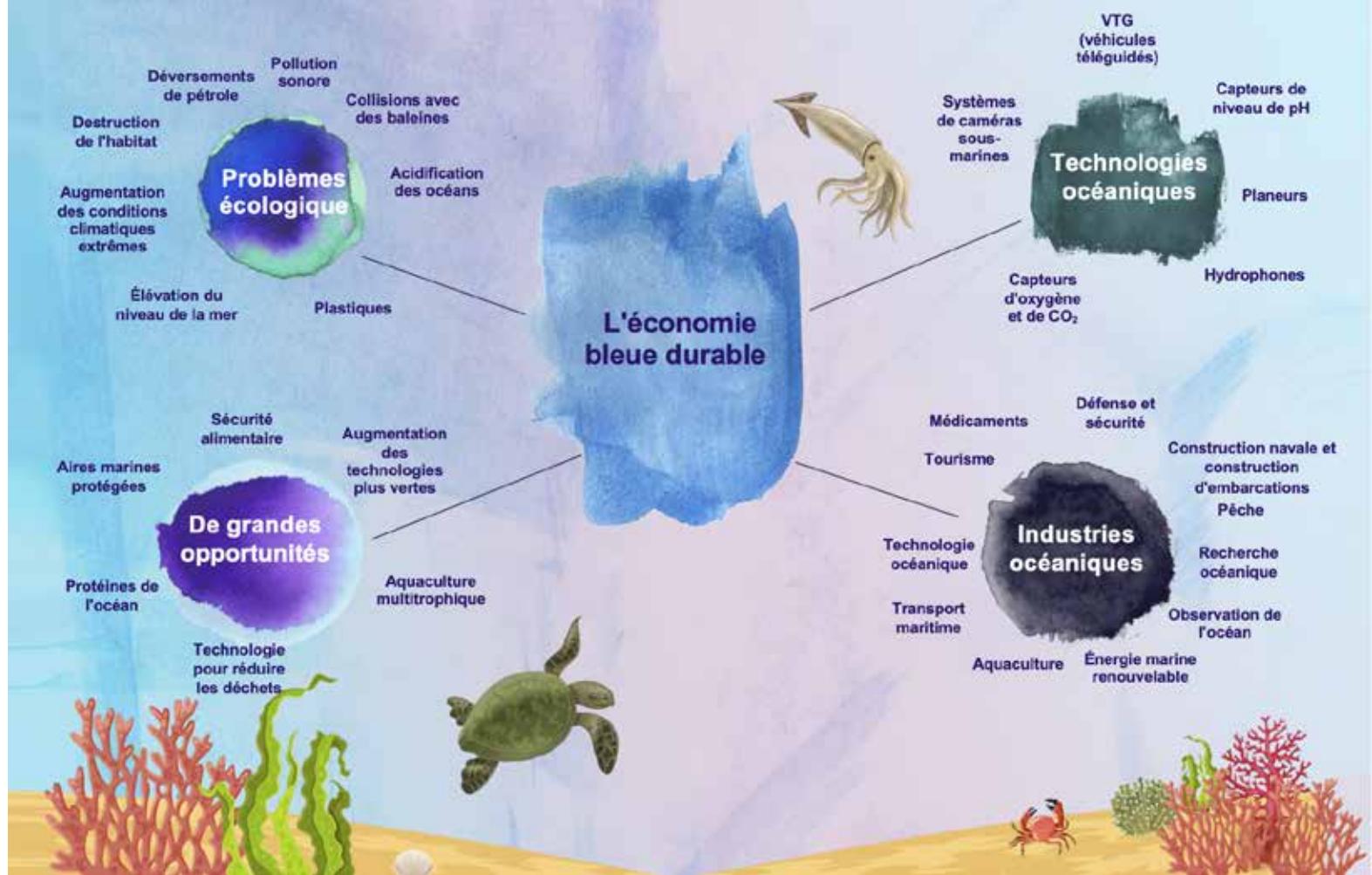
## PROFIL DE CARRIÈRE : TECHNICIEN DE PRODUCTION



Je m'appelle Ben Cochrane; je suis né et j'ai grandi à Truro, en Nouvelle-Écosse. Mon intérêt pour l'électronique m'a conduit au cours de technicien en génie électronique au Waterfront Campus du NSCC à Dartmouth, en Nouvelle-Écosse. À l'époque, je ne savais pas vraiment où cela allait me mener. Pendant mon séjour au NSCC, j'ai été initié aux activités des technologies océaniques et j'ai été instantanément accroché. Cela semblait être la direction parfaite pour combiner mon amour de la technologie et de la nature.



Quand est venu le moment de choisir un lieu pour un stage, un de mes enseignants a suggéré Ocean Sonics. Il s'agit d'une petite entreprise d'acoustique océanique de Great Village, en Nouvelle-Écosse, qui conçoit et fabrique des hydrophones numériques intelligents. Les hydrophones peuvent être utilisés pour de nombreuses choses comme la recherche marine, la surveillance de l'environnement et les énergies renouvelables. Il y a même un icListen sous la glace en Antarctique!



## ACTIVITÉ : CONCEVOIR UNE INFOGRAPHIE

Choisis un sujet, une industrie ou une opportunité en lien avec l'océan qui te tient à cœur (pour des idées, jette un coup œil à l'illustration ci-dessus ou choisis un autre sujet qui n'est peut-être pas répertorié ici). En utilisant tes propres connaissances et d'autres informations que tu trouveras en ligne, crée une infographie pour illustrer les éléments importants concernant ce sujet, pour qui ils sont importants et comment une économie bleue durable peut aider.

**ÉTAPE 1 :** Utilise Google Slides dans ton propre Google Drive ou utilise PowerPoint.

**ÉTAPE 2 :** Ouvre une nouvelle présentation, clique sur Fichier, puis sur Configuration de la page.

**ÉTAPE 3 :** Choisis une configuration de page personnalisée afin de pouvoir insérer tes propres dimensions. Indique 46,8 en largeur et 33,1 en hauteur.

**ÉTAPE 4 :** Clique sur Appliquer. Ta diapositive s'imprimera sur du papier au format A4.

**ÉTAPE 5 :** Conçois ton projet comme tu le souhaites. Une fois terminé, télécharge-le au format PDF ou en photo! Partage ton infographie avec nous sur Instagram @cove\_workforce

### CONSEILS

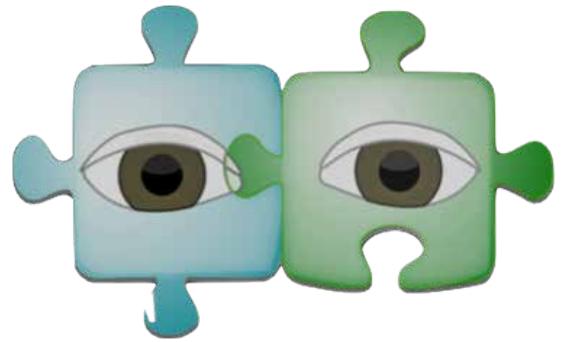
- Télécharge des images pour l'infographie en .png – cela signifie que l'arrière-plan des images est transparent.
- Tu trouveras des icônes gratuites à télécharger ici : <https://www.flaticon.com/> ou <https://www.freepik.com/>
- Pour pouvoir trouver des icônes et autres, un excellent endroit pour des thèmes de diapositives Google est de commencer par cette page : <https://filtergrade.com/free-google-slides-themes/>



*Lors d'une conversation avec l'aîné Mi'kmaq Albert Marshall, ce dernier a partagé quelques réflexions sur la façon dont nous pouvons associer les connaissances traditionnelles et la « science moderne » pour mieux comprendre comment utiliser la générosité de l'océan de manière respectueuse et durable.*

Fixe un objet devant toi avec tes deux yeux. Ferme maintenant un œil et regarde. Ferme ensuite l'autre œil et regarde. L'objet a la même apparence, mais est aussi légèrement différent en fonction de l'œil. Tu vois cet objet sous deux angles semblables, mais légèrement différents.

**Regarder avec deux yeux** nous oblige à penser différemment et à voir sous un autre angle. Cela décrit aussi comment nous pouvons utiliser des connaissances ancestrales basées sur le toucher et le sentiment, la vision et les sensations, l'observation du monde, avec des connaissances transmises de génération en génération, et les associer avec des connaissances scientifiques modernes, pour avoir une compréhension holistique. Ces connaissances combinées grandiront, évolueront, changeront et nous aideront à coexister avec le monde naturel d'une manière plus équilibrée et harmonieuse. Quand on voit d'un seul œil, on peut manquer beaucoup de choses!



## IL COMMENCE À FAIRE CHAUD ICI! LES PROBLÈMES POSÉS PAR UN OCÉAN QUI SE RÉCHAUFFE

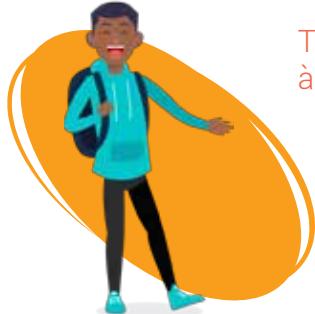
Ce n'est un secret pour personne que l'océan se réchauffe. Les gaz à effet de serre dans l'atmosphère, comme le CO<sub>2</sub>, emprisonnent la chaleur du soleil, qui est ensuite absorbée par l'océan, provoquant son réchauffement. Si tu aimes nager dans l'océan, cela peut sembler une bonne chose. Cependant, le réchauffement de l'océan est une préoccupation pour nous tous, car la fonte des calottes glaciaires peut mener une élévation du niveau de la mer, ce qui peut entraîner des inondations. Le réchauffement des océans peut provoquer le blanchissement des coraux, endommageant ainsi les habitats et les lieux de reproduction de nombreuses espèces marines. Les océans plus chauds ont moins d'oxygène dissous, ce qui rend la respiration des poissons difficile, mais facilite la prolifération de bactéries nocives et d'algues (qui aiment le CO<sub>2</sub>) dans l'eau. De plus, pour les personnes qui vivent dans des climats froids, le réchauffement de l'océan peut rendre la vie quotidienne imprévisible, voire dangereuse.



Corail branchu blanchi (premier plan) et corail branchu normal (arrière-plan). îles Keppel, grande barrière de corail. Photo : Wikipedia

## **SMARTICE, POND INLET, NUNAVUT** (<https://smartice.org/>)

Pendant des milliers d'années, les Inuits se sont appuyés sur des connaissances ancestrales pour comprendre et faire des prévisions sur leur environnement. Ils ont regardé, touché, senti, écouté et ont partagé leurs observations avec les personnes autour d'eux. À l'aide de décennies d'observation, les aînés pouvaient prédire où la glace était épaisse ou mince et où on pouvait voyager en toute sécurité. Mais même les connaissances des aînés ne peuvent pas anticiper les effets du changement climatique. Et maintenant, les gens tombent à travers la glace parce que la nature ne suit plus des modèles fiables. Smart Ice combine les connaissances traditionnelles inuites avec des informations collectées par le biais d'une technologie de capteur moderne. Cela permet aux Inuits de collecter des données fiables sur une glace qui change rapidement, et assure la sécurité des personnes. Ceci est un excellent exemple de vision à deux yeux pour relever un défi des temps modernes.



Trouver plus d'informations  
à propos de SmartICE



SmartQAMUTIK en action (entrée de l'étang en arrière-plan) / smartice.org



L'équipe SmartICE interprète l'imagerie radar sur la glace de mer / smartice.org



Voyage à travers l'océan gelé juste au nord de Pon Inlet, Nunavut / smartice.org



Glacier s'effondrant dans l'océan.

## **CAPTEURS DE TEMPÉRATURE**

Les capteurs de température sont des capteurs qui peuvent mesurer la température de la glace, de l'eau ou de l'atmosphère. Ces capteurs, et les données qu'ils fournissent, peuvent nous montrer des modèles et des tendances changeants au niveau de la température, avant même que nous ne voyions et ne ressentions les effets d'un océan qui se réchauffe. L'océan absorbe une quantité incroyable de chaleur du soleil. Le réchauffement et le refroidissement de l'océan affectent les conditions météorologiques et le niveau de l'océan à travers la planète. Les capteurs de température nous aident au-delà de savoir si c'est une bonne journée pour aller nager, ils peuvent nous aider à prévoir des choses comme les tempêtes et les inondations ayant lieu au-dessus de la flottaison.

# PROFIL DE CARRIÈRE : CHEF DES OPÉRATIONS

En tant qu'Inuk de Nain au Nunatsiavut, l'océan a toujours fait partie de ma vie, soit en étant dans un petit bateau à moteur, soit en parcourant la glace de mer en motoneige.

La sécurité, en particulier sur la banquise, devient de plus en plus imprévisible. Travailler avec SmartICE en tant que responsable des opérations au Nunatsiavut est un moyen d'aider à assurer la sécurité des Inuits dans et autour de ma communauté d'origine. Beaucoup d'entre nous voyagent sur la glace de mer soit pour chasser, pêcher, se procurer du bois pour chauffer nos maisons, soit pour se rendre à nos chalets. La glace de mer aide à garder vivantes nos traditions inuites. Mon poste me permet de former des jeunes Inuits au sein de la population locale. Nous leur fournissons des compétences transférables pour améliorer leur employabilité. En fin de compte, nous les formons pour construire nos capteurs de mesure de glace stationnaires SmartBUOY, que nous pouvons expédier n'importe où dans l'Arctique. Dans le cadre de mon rôle de chef des opérations au Nunatsiavut, je peux me rendre dans d'autres communautés inuites à travers le Nord, aider à déployer notre équipement et former des habitants à l'utilisation de notre technologie. À leur tour, ils contribuent également à assurer la sécurité de leurs communautés.

Pour moi, la plus grande satisfaction vient de savoir que mon travail contribue à la sécurité de mon peuple et aide à maintenir les communautés et les traditions autochtones vivantes et en bonne santé.

Rex Holwell, responsable de la production dans le Nord. SmartICE Sea Ice Monitoring & Information Inc. [www.smartice.org](http://www.smartice.org)



À gauche: Rex Holwell et le SmartBUOY

À droite: l'équipe de production SmartICE.

Photos : gracieuseté de SmartICE



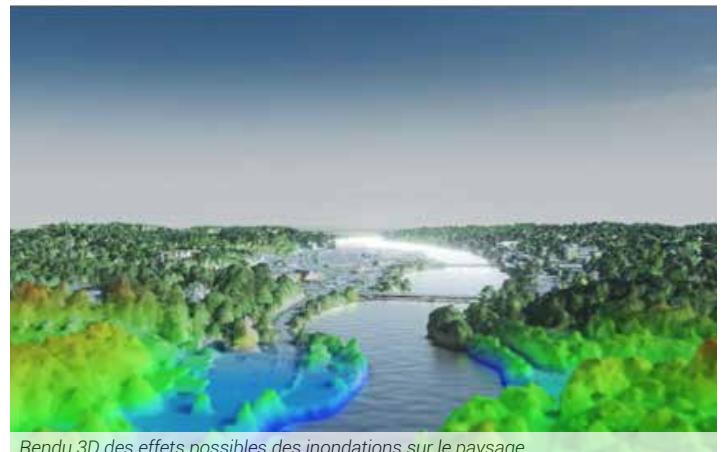
Détails de la glace de mer gelée montrant les différentes épaisseurs et textures.

# CELA SE PASSE EN CE MOMENT : LA TECHNOLOGIE AU TRAVAIL

Contribution de Noah Stevens

3D Wave Design est une entreprise détenue et exploitée par des Autochtones. Certains des premiers projets sur lesquels nous avons travaillé étaient destinés aux communautés mi'kmaq ici, en Nouvelle-Écosse. Étant nous-mêmes représentants de l'Acadia, aider l'environnement est très important pour nous. Nous espérons que cette technologie pourra être utilisée pour aider les autres à comprendre et à prendre également soin de l'environnement.

3D Wave Design est une technologie de construction qui aide les gens à comprendre les effets du changement climatique grâce à des cartes 3D interactives. Il peut être difficile de visualiser des données scientifiques représentées dans des tableaux et des graphiques. Il est essentiel que les personnes qui prennent des décisions importantes, comme les maires des villes, les planificateurs municipaux et les responsables de la gestion des urgences, comprennent la signification des données. Notre travail chez 3D Wave est de prendre les données des scientifiques et des ingénieurs et de les afficher dans un environnement 3D; un peu comme dans un jeu vidéo. Ainsi, lorsqu'un rapport parle d'une inondation de



Rendu 3D des effets possibles des inondations sur le paysage.

2,7 mètres, vous pouvez réellement voir à quoi cela ressemblerait!

Il est très important d'aider les gens à comprendre l'élévation du niveau de la mer, car nombreux d'entre nous qui vivons dans des communautés côtières seront touchés. Cependant, il peut également y avoir des inondations à l'intérieur des terres. **Jette un œil à l'image ci-dessous pour voir ce que tu peux détecter l'impact des inondations sur la communauté.**



# CELA SE PASSE EN CE MOMENT : TECHNOLOGIE DE SUIVI

Contribution de Xeos Technologies

Notre entreprise s'appelle Xeos Technologies et nous sommes basés à Dartmouth, en Nouvelle-Écosse. Nous fabriquons toutes sortes de choses qui suivent les bouées, les robots sous-marins, les bouées dérivantes de surface – ainsi qu'un nouvel appareil qui effectue des mesures sur les vagues! Nous l'appelons le Brizo. Il doit son nom à la déesse grecque Brizo, protectrice des marins et des pêcheurs.

Notre appareil est petit, de la taille d'un ballon de football et se place juste au-dessus d'une bouée. Il envoie des signaux dans l'espace aux satellites GPS et les satellites renvoient des signaux. À l'aide de ces signaux, le Brizo peut déterminer la taille des vagues, la direction dans laquelle elles se déplacent, etc. Nous utilisons le même GPS que celui de votre téléphone portable ou de votre voiture pour mesurer les vagues! Ces données sont envoyées par courriel partout dans le monde.

Nous utilisons ces informations pour de nombreuses choses :

- dire aux navires s'il est sûr ou non d'entrer dans le port;
- pour surveiller les vagues sur les sites de pisciculture dans l'océan;
- pour dire aux techniciens travaillant dans les parcs éoliens en mer s'il est sécuritaire de travailler ou non;
- prévoir la formation de tempêtes près du rivage.

Nous découvrons encore de nouveaux utilisateurs potentiels pouvant utiliser cette technologie dans leur travail dans les sciences océaniques et la conservation des océans. Il y en a dans le port d'Halifax en Nouvelle-Écosse, 2 à Galway, en Irlande et bien d'autres en Écosse, au Royaume-Uni et en Italie! Partout dans le monde, les gens utilisent la même technologie pour effectuer des mesures sur les vagues et observer l'océan. Un jour, nous espérons vous avoir à bord!



Installation d'un dispositif de repérage sur une bouée. / xeostech.com

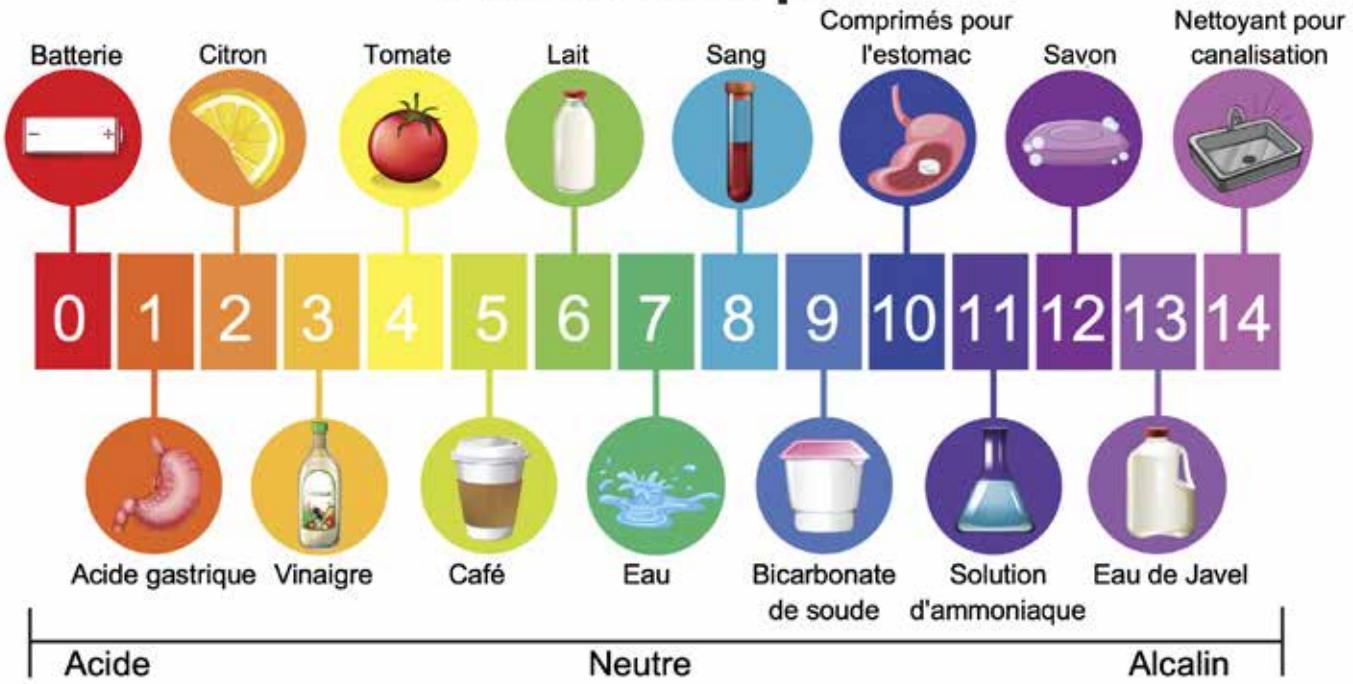


Bouée flottante en pleine mer pour surveiller les formations de tempêtes

# D'ALCALIN À ACIDE : LE DÉFI DE L'ACIDIFICATION DES OCÉANS

Le pH nous indique à quel point quelque chose est alcalin ou acide. Notre eau du robinet est généralement considérée comme neutre, ou à 7 sur une échelle de pH. Le jus de citron est assez acide, avec un pH de 2, et l'eau de Javel est extrêmement alcaline avec un pH de 13. Les produits à chaque extrémité de l'échelle de pH sont toxiques pour les êtres vivants. Pour les plantes et les animaux qui vivent dans l'océan et d'autres voies navigables, même de légères variations de pH peuvent avoir d'énormes impacts sur leur santé.

## L'échelle de pH



Jette un œil à l'échelle de pH ci-dessus. Quel est le pH naturel de l'océan selon toi?

Cela pourrait te surprendre, mais l'océan n'a pas un pH neutre! Pendant des millions d'années, l'océan a maintenu un état légèrement alcalin, avec un pH moyen d'environ 8,2. C'est à peu près le même pH que notre sang. Aujourd'hui, le pH moyen de l'océan est d'environ 8,1. Cela peut ne pas sembler être une grande différence, mais la relation entre le pH et l'acidité n'est pas directe. Chaque diminution d'une unité de pH est une augmentation de dix fois de l'acidité. Cela signifie que l'acidité de l'océan aujourd'hui, en moyenne, est environ 25 % plus élevée qu'elle ne l'était à l'époque préindustrielle.

## Comment l'océan devient-il plus acide?

La plupart des espèces végétales et animales marines que nous connaissons peuvent assez bien tolérer un pH entre 6 et 9, mais elles sont généralement stressées par un pH en dehors de cette plage. Le stress chez un poisson ou une plante marine peut entraîner une croissance et une reproduction amoindries et une plus grande sensibilité aux maladies. Au-delà de cette plage, la plupart des espèces mourront rapidement. Le pH optimal pour la plupart des espèces se situe entre 7 et 8,5.

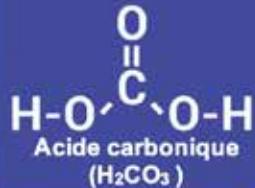
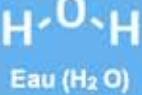
L'acidification des océans est principalement causée par la dissolution du dioxyde de carbone de l'atmosphère dans l'océan. Une réaction chimique se produit lorsque le dioxyde de carbone se mélange à l'eau, créant ainsi de l'acide carbonique! Pendant de nombreuses années, cela a conduit à une baisse progressive du pH de l'eau, ce qui rend l'océan plus acide. Trouver plus d'information contribuer par l'EPA:



**Les océans absorbent le dioxyde de carbone de l'atmosphère, créant ainsi de l'acide carbonique dans les eaux.**



+



L'acidification des océans est importante dans l'aquaculture, car elle peut affecter tout animal qui a un exosquelette de carbonate de calcium, comme les oursins, les moules, les palourdes, les huîtres, provoquant la dissolution de leurs coquilles. Cela signifie qu'ils doivent passer beaucoup de temps et d'énergie à réparer leur maison, plutôt que d'utiliser cette énergie pour grandir ou se reproduire. Cela peut affecter les rendements de l'aquaculture et l'approvisionnement alimentaire d'une population croissante qui dépend des fruits de mer.

L'acide carbonique vole le carbonate dont certains organismes marins ont besoin pour fabriquer leurs coquilles, provoquant la dissolution de ces coquilles.



## ACTIVITÉ :

Tu peux voir les effets de l'acidification de l'océan dans ta propre cuisine.

Une coquille d'oeuf est faite de calcium, tout comme les coquillages dans l'océan. Mène cette expérience pour voir les effets de l'acidification sur une coquille.

**Ce dont tu as besoin :** un œuf dur, un bocal en verre ou une grande tasse à mesurer, du vinaigre ordinaire du placard de la cuisine.

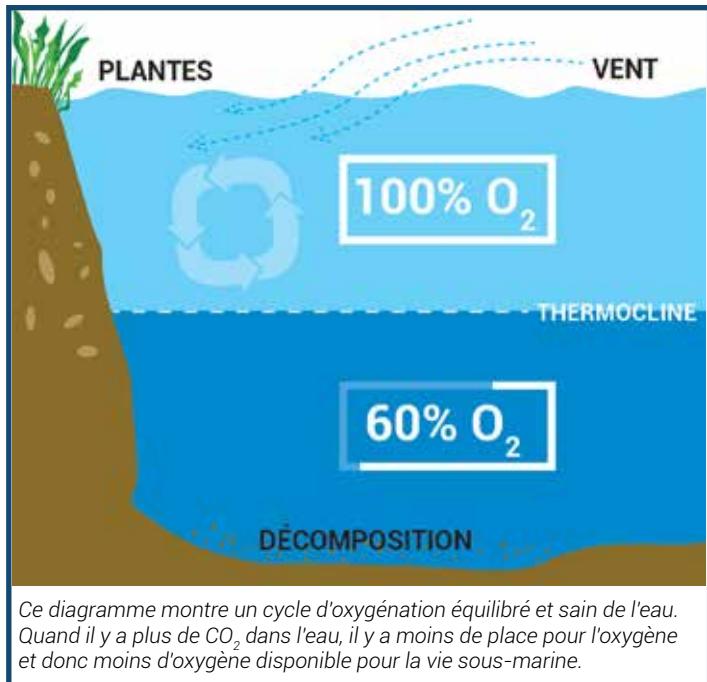
### À faire :

- Met un œuf dur dans un bocal en verre.
- Remplis le bocal pour couvrir l'œuf de vinaigre.
- Laisse-le marinier pendant plusieurs jours.
- Fais tes observations tous les jours :
  - Quel est l'effet du vinaigre (*un acide*) sur la coquille d'oeuf?
  - Combien de temps cela a-t-il pris?

Que peux-tu apprendre de cette expérience sur les effets de l'acidification des océans sur divers crustacés qui vivent dans l'océan?



# DE L'EAU À PERTE DE VUE ET PAS UNE GOUTTE POUR RESPIRER



## CAPTEURS DE CO<sub>2</sub>

Les capteurs de dioxyde de carbone dissous de Pro-Oceanus Systems sont utilisés pour aider les chercheurs à mesurer les changements se produisant dans nos océans et nos cours d'eau qui résultent du changement climatique et des activités humaines. Comprendre ces changements et comment ils affectent les écosystèmes océaniques essentiels est une tâche difficile rendue plus facile avec un équipement robuste conçu pour les mers dures et impitoyables. Ces capteurs surveillent les petits mais importants changements qui se produisent dans nos océans. L'eau avec une concentration élevée en CO<sub>2</sub> peut dissoudre les coquilles de crustacés, ce qui rend ces créatures moins susceptibles de survivre.

La surveillance du dioxyde de carbone dans l'eau est également essentielle pour assurer la santé et le bien-être des poissons en aquaculture. Tout comme nous, les poissons ont besoin d'oxygène pour respirer et une forte concentration en CO<sub>2</sub> peut réduire la capacité d'un poisson à respirer. La mesure de la qualité de l'eau en aquaculture permet d'apporter des changements en cas de besoin et aide à créer des poissons forts et performants.

Bien, après avoir lu ce texte sur l'acidification des océans, tu connais maintenant une des raisons pour lesquelles il est important de pouvoir surveiller le niveau de CO<sub>2</sub> dans l'océan. Mais il y a une autre raison importante. Pense aux créatures qui respirent sous l'eau. Elles respirent de l'oxygène qui est dissous dans l'eau. À mesure que l'océan se réchauffe, l'eau peut contenir moins de gaz dissous. Cela signifie que lorsque plus de CO<sub>2</sub> se dissout dans l'océan, moins d'oxygène peut s'y dissoudre; ce qui rend difficile la respiration des créatures marines. C'est ce qu'on appelle la désoxygénéation de l'océan.



# OBSERVATION ET PRÉServation DES OCÉANS À TRAVERS LA NARRATION

*Le roulement des capelans - une fable moderne - inspirée d'une conversation avec l'aîné Albert Marshall*

Un jour, deux jeunes enfants étaient assis sur une plage rocheuse du Labrador. Ils visitaient la région durant leurs vacances en famille, et ce jour-là, ils espéraient voir des baleines au large des côtes. Pendant une heure, ils ont attendu patiemment, cherchant à l'horizon les embruns révélateurs d'une baleine en train d'expirer mais jusqu'à présent, ils n'avaient vu que des mouettes.

Ils remarquèrent un homme plus âgé sur la plage qui s'était accroupi pour enquêter sur quelque chose. La curiosité attira les enfants vers l'homme pour voir ce qui avait capté son attention. En se rapprochant, ils remarquèrent que la plage semblait bouger. De minuscules corps argentés et brillants se tordaient sur la plage.

« Qu'est-ce que c'est?! », haleta l'un des enfants.

« Ce sont des capelans », déclara l'aîné.

« Ils sont dégoûtants! », hurla un des enfants.

« Regardez mieux », dit l'aîné.

Les enfants s'accroupirent pour regarder de plus près. Des milliers de minuscules corps se tortillaient sur les galets de la plage, tournoyaient et roulaient tandis que les vagues déposaient plus de poissons sur la plage et se retiraient davantage dans l'océan à chaque reflux. Leurs corps argentés reflétaient un éclat arc-en-ciel éblouissant.



Regarde le roulement des capelans par toi-même dans cette vidéo!

Ce sont des capelans qui « roulent », fit remarquer l'aîné.

« Pourquoi sont-ils ici? », s'enquirent les enfants.

« Ils sont là pour frayer », répondit l'aîné. « Ils viennent chaque année. Et chaque année, nous célébrons leur retour. »

Les enfants touchèrent les minuscules corps avec leurs doigts et demandèrent : « Pourquoi célébrez-vous ces poissons? Ils sont petits et ennuyeux. Les baleines sont plus intéressantes. »

L'aîné sourit et dit : « Regardez encore. Regardez autour de vous. »

Les enfants regardèrent et ils virent les oiseaux manger les poissons.

L'aîné poursuivit : « Ils sont peut-être petits, mais ils sont la nourriture de nombreuses créatures de l'océan. Y compris les grandes baleines. Sans eux, il n'y aurait pas de baleines par ici. »

À ce moment, un bec de baleine jaillit dans le ciel depuis les eaux plus profondes du large. Mais les enfants ne l'avaient pas remarqué. Ils étaient fascinés par le spectacle du soleil se reflétant sur une vague argentée de capelans qui montait et gonflait le long de la plage.

## ACTIVITÉ : UNE FABLE MODERNE

Une fable est une histoire courte qui enseigne une leçon. Écris ta propre fable moderne en lien avec la façon dont nous apprécions, apprenons de ou traitons l'océan et les autres voies d'eau. Partage-la avec nous sur Instagram, sous la forme d'une histoire écrite ou d'une vidéo.

# OBSERVATION ET PRÉSÉRATION DES OCÉANS DANS LE MONDE VIRTUEL

Qu'obtenez-vous lorsque vous associez des enseignants, des océanologues et des cinéastes? **L'École de l'océan!** L'École de l'océan est une ressource pédagogique en ligne gratuite qui aide les élèves à en apprendre davantage sur l'océan. Ils utilisent des vidéos et d'autres contenus numériques pour rejoindre et joindre à des scientifiques qui étudient l'océan, des entreprises qui travaillent dans l'océan et des communautés qui dépendent de l'océan. Ces histoires et activités aident les élèves à comprendre par eux-mêmes pourquoi un océan sain et utilisé de manière durable est si important pour les entreprises, les collectivités et l'environnement.

Alors, quel rôle une organisation comme l'École de l'océan joue-t-elle dans l'économie bleue?

**Éducation :** Les ressources de l'École de l'océan renforcent les connaissances des élèves sur des concepts fondamentaux des sciences, des mathématiques, des arts, de l'histoire et de la géographie (*entre autres!*). [Clique sur ce lien pour regarder une dissection de morue virtuelle](#) pour un exemple du type d'activités créées au sein de L'École de l'océan.



**Orientation professionnelle :** L'École de l'océan aide les jeunes à découvrir les différents types de carrières en lien avec l'océan qu'ils pourraient un jour poursuivre. Ceci est important pour créer une main-d'œuvre pour les nombreuses entreprises et



Une production vidéo de l'École de l'océan sur la préservation

organisations de l'économie bleue. Par exemple, tu peux effectuer [une visite vidéo à 360 ° d'une ferme ostréicole](#) ou te joindre à des pêcheurs au large de Terre-Neuve qui utilisent des [méthodes de pêche durables](#) pour attraper la morue.

**Préservation :** L'École de l'océan aide le public, et *les jeunes en particulier*, à mieux comprendre leur influence sur l'océan et comment l'océan a une influence sur eux. Ceci est important pour inspirer les gens à être conscients de l'impact de leurs actions sur l'océan. Clique sur [ce lien](#) pour voir comment l'un des jeunes hôtes de l'École de l'océan a pris des mesures pour aider à préserver l'océan.



L'École de l'océan est un excellent exemple de la façon dont des personnes de domaines d'expertise très différents peuvent contribuer à l'économie bleue. Leur équipe comprend des scientifiques, des communicateurs scientifiques, des éducateurs, des spécialistes des technologies de l'éducation, des programmeurs informatiques, des cinéastes, des écrivains, des graphistes, des animateurs et des concepteurs de jeux, parmi beaucoup d'autres spécialistes. C'est cette combinaison de créativité artistique, de savoir-faire technique et d'enseignement des sciences qui fait fonctionner l'École de l'océan. Rends-leur visite à <https://ecoledelocean.onf.ca/> pour apprendre plus!

# PROFIL DE CARRIÈRE : CAMÉRAMAN ET MONTEUR VIDÉO

Contribution de Théo Belnou

Caméraman et monteur vidéo à l'École de l'océan

Je suis né et j'ai grandi en France, loin de l'océan. Dès mon plus jeune âge, j'étais passionné par la photographie et le cinéma et je savais que je voulais que ce soit ma future carrière. En tant que vidéaste, j'ai tourné différentes vidéos, y compris des campagnes publicitaires pour des marques de vêtements, sur un processus de fabrication de trains d'atterrissement d'avion, même sur une communauté autosuffisante au Costa Rica. Ce qui est incroyable dans ce travail, c'est que vous ne savez jamais ce que vous allez filmer!

J'ai commencé à filmer du contenu en lien avec l'océan par hasard, lorsque j'ai rejoint École de l'océan pour un projet. À l'époque, je n'en savais pas grand-chose, mais dès le premier tournage, j'ai été immédiatement fasciné par le monde marin et je suis devenu un membre permanent de l'équipe de l'École de l'océan. Depuis, j'ai découvert le monde de la pêche à la morue à Terre-Neuve, la migration du saumon en Colombie-Britannique, la vie des requins au Costa Rica et j'ai même voyagé à bord d'un sous-marin jusqu'à une profondeur de 300 mètres!

Mon travail consiste à filmer des vidéos à 360 degrés et en réalité virtuelle. De retour dans mon studio, je monte les images et travaille avec l'équipe scientifique pour trouver la meilleure façon de raconter une histoire intéressante avec une belle esthétique, mais je m'assure toujours que le contenu scientifique est exact. Travailler avec l'École de l'océan m'a fait prendre conscience de l'importance de la biodiversité et de l'impact de l'océan sur nos vies. Mon travail a pris une autre dimension et grâce à mon appareil photo, je peux raconter des histoires sur l'océan et aider à le protéger.

Entendre Théo parler de l'École de l'océan et de certaines des expériences interactives et virtuelles qu'elle offre:



## PROFIL DE CARRIÈRE : PRODUCTEUR SCIENTIFIQUE ET AGENT DE COMMUNICATIONS



*Contribution par Lucija Prelovec*

*Productrice scientifique et agente de communications de l'École de l'océan*

Mon nom est Lucija et j'adore l'océan! J'ai grandi près du lac Ontario, à plus de 1 000 km de l'océan. Alors d'où vient cet amour? Eh bien, j'ai passé les étés de mon enfance en Croatie, à faire de la plongée avec tuba dans la mer Adriatique. Ces étés m'ont fait réaliser que je voulais étudier la biologie marine et c'est exactement ce que j'ai étudié à l'Université de Guelph.

J'ai adoré apprendre à l'université, j'ai aimé étudier les sciences océaniques, mais j'ai réalisé que j'aimais davantage enseigner aux autres l'océan! Donc après l'université, j'ai travaillé dans différents aquariums, enseignant à des publics de tous les âges.

J'ai décidé de retourner à l'école et d'étudier la communication scientifique à l'Université Laurentienne. J'ai passé l'année à perfectionner mes compétences en communication, à apprendre auprès d'experts et j'ai même bâti une exposition pour un centre des sciences! Le programme m'a aidé à ouvrir les yeux sur l'importance d'une bonne communication scientifique et sur la variété des façons de s'y prendre. Par la suite, j'ai décidé que j'avais besoin d'expérience dans l'enseignement de différents types de sciences et j'ai passé un an à voyager à travers le Canada pour enseigner la physique théorique pendant le 150<sup>e</sup> anniversaire du Canada.

Ce fut une expérience inoubliable, mais enseigner l'océan me manquait! Je suis retourné à mes racines, j'ai déménagé sur la côte et je travaille maintenant à l'École de l'océan. Je travaille avec une équipe créative incroyable et ensemble, nous utilisons la narration pour communiquer les sciences de l'océan en ligne d'une manière amusante et qui se mémorise bien. Je trouve également des moyens intéressants de promouvoir l'École de l'océan sur les réseaux sociaux et de continuer à partager mon amour pour l'océan.



## S'IMPLIQUER

Voici d'autres façons de vous impliquer pour l'océan, partout au Canada.

- Découvre les caméras en direct de l'Aquarium Ripley au Canada :



- Ocean Wise - <https://seafoodedkit.ocean.org/> et <https://ocean.org/learnonline/>



## CADETS DE LA MARINE

Contribution du PM 2 Ben Cleary

<https://navyleague.ca/fr/cadets-de-la-marine-royale-canadienne/>

Les cadets de la Marine, à mon avis, sont l'un des programmes les plus gratifiants et les plus précieux que j'aie jamais pu expérimenter. Non seulement ce programme est complètement inclusif et ouvert à tous, mais le nombre de possibilités que le programme offre aux jeunes de notre communauté est incommensurable.

Grâce aux cadets, vous avez la chance de vous faire des amis pour la vie, vous pouvez acquérir de nouvelles compétences grâce à des ateliers hebdomadaires, vivre l'indépendance et la responsabilité grâce à des déploiements et participer à des programmes d'entraînement d'été. Au cours de mes années chez les cadets, j'ai eu la chance de participer à quatre programmes d'entraînement d'été, de voyager à Ottawa, d'être déployé à bord du navire Louis S. St-Laurent de la Garde côtière canadienne dans l'Arctique pendant six semaines et j'ai été sélectionné pour voyager en Angleterre pour naviguer à bord du grand voilier TS Royalist.

Tout au long de mes années dans les cadets, j'ai non seulement appris des choses comme la façon d'utiliser en toute sécurité des navires de toutes tailles, comment être un membre et un chef d'équipe efficace, et de nombreuses autres compétences utiles que j'utiliserais dans la vie; mais j'ai beaucoup appris sur moi-même et cela m'a certainement aidé à me façonner en tant que personne.



Le PM 2 Cleary apprécie d'être sur l'océan.



Le PM 2 Cleary à la tête NGCC Louis S. St-Laurent

Étant actuellement cadet supérieur dans mon corps, je partage les connaissances que j'ai acquises en encadrant et en instruisant des cadets plus jeunes. Je prévois personnellement de continuer à rester en contact avec l'océan en me joignant à la Marine royale canadienne après avoir terminé mes études universitaires; j'ai l'intention d'y étudier l'océanographie et la biologie marine. Chacune de ces expériences n'aurait pas été possible sans la participation au programme des cadets.

## • Centre Huntsman Marine

Saint Andrews by the Sea, Nouveau-Brunswick

Si vous êtes sur la côte est, pourquoi ne pas vous arrêter au centre des sciences de la mer Huntsman? Il s'agit d'un organisme sans but lucratif situé à l'embouchure de la baie de Fundy. Il rassemble une combinaison unique d'opportunités pédagogiques et d'expertises en recherche pour promouvoir une meilleure compréhension de l'environnement marin du Canada. L'objectif du ministère de l'Éducation est de susciter chez les étudiants un intérêt permanent pour les sciences, en leur montrant qu'il peut être amusant d'apprendre les sciences par le biais d'activités « pratiques ». Tous les programmes d'Huntsman offrent aux étudiants une expérience de terrain essentielle pour les aider à comprendre l'équilibre délicat des écosystèmes marins. Ce que les étudiants collectent, au bord de la mer ou sur un navire de recherche, ils l'étudieront en laboratoire. Un horaire unique est mis en place pour chaque école / groupe en visite aux heures de marée basse. Les approches éprouvées offertes par le personnel expérimenté de Huntsman offre aux participants de tous âges une expérience pédagogique mémorable.



Oursins et crabes dans un aquarium / Hunstman Marine



Tenir un crabe / Hunstman Marine

## BACK TO THE SEA

Back to the Sea est une organisation caritative qui vise à susciter la curiosité pour la vie marine et à inspirer le désir de protéger notre océan.

Ils exploitent le Touch Tank Hut, un centre d'interprétation marine miniature sur le front de mer de Dartmouth. Le Touch Tank Hut présente des espèces intertidales locales de l'Atlantique Nord que les visiteurs de tous âges peuvent doucement tenir et voir de près.



Apprendre en s'amusant avec un aquarium à Dartmouth, en Nouvelle-Écosse / backtothesea.org

Back to the Sea propose également des événements avec des aquariums portables et une série d'excursions sur le terrain pour les familles appelées Tidal Trekkers. Sur leur site Web, vous trouverez également une variété d'activités pédagogiques en ligne gratuites, notamment une série de vidéos Shell & Tell, des anecdotes et des pages à colorier. Le but ultime de Back to the Sea est d'ouvrir un aquarium communautaire permanent dans la région d'Halifax.

Pour en apprendre davantage : <http://www.backtothesea.org/>

# L'OCÉAN ET MOI...



- Arianne Tremblay, 19 ans, Baie Comeau, QC

« Plus jeune, j'avais comme vision de l'océan l'endroit inatteignable, un endroit de rêve. Je me rappelle l'avoir vu dans les films, représentés comme la quête extrême, dont seul les gens munis d'un énorme courage pouvaient vaincre les eaux déchaînées qui ne voulaient absolument pas de la visite de l'humain. Mais qu'en était-il en réalité? Ça, je l'ignorais. J'étais convaincu, jusqu'à ce que je participe à l'expédition de Students On Ice en 2018, que jamais je ne verrais l'océan de façon réel, puisque j'avais tendance à l'associer à l'inaccessible et le danger.

Cependant, ce que j'ai vu cet été-là, c'est que, bien que l'océan et doté d'une incroyable puissance, celle-ci se fait discrète. Elle se déchaîne par moment, tout comme l'être humain le fait lui-même, mais c'est avec son côté paisible que

je suis tombé en amour. La glace qui crépitait tout doucement au son de la pluie, une baleine timide qui faisait son spectacle lorsqu'elle savait qu'il n'y a personne pour la regarder mis à part quelques yeux curieux, un soudain vacarme d'un glacier qui se détachait de la banquise... puis un retour au calme, le silence, se sentir toute petite dans cet océan qui ne te demande que de respecter sa beauté, sa tranquillité, son environnement.

Le mieux que je puisse dire, c'est que non seulement l'océan a créé l'un des meilleurs souvenirs dans ma mémoire, mais il m'a aussi permis d'en faire ma propre version sur le film de ma courte existence jusqu'à présent. Et vous savez quoi? Je préfère cette version à n'importe quel film sur le marché, puisqu'elle m'apporte une sérénité. »

# METS TES CONNAISSANCES À L'ÉPREUVE



## 1. Pour quelle(s) activité(s) un VTG (véhicule téléguidé) peut être utilisé :

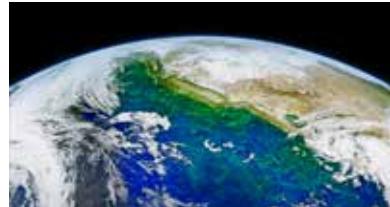
- a. pour capturer des images de rares créatures des grands fonds marins;
- b. pour recueillir des spécimens et couper des cordes sur du matériel perdu avec un bras robotisé;
- c. pour effectuer l'entretien de réservoirs d'aquaculture ou de plateformes pétrolières et gazières, et des pipelines sous-marins;
- d. pour aider aux missions de recherche et sauvetage;
- e. tout ce qui précède.

## 2. Regarder avec deux yeux :

- a. c'est faire des recherches avec les deux yeux grands ouverts;
- b. c'est utiliser des informations provenant de différentes sources, comme les connaissances traditionnelles et les données scientifiques modernes, pour comprendre le monde et prendre des décisions éclairées;
- c. fait référence aux espèces marines qui ont deux yeux de chaque côté de la tête, comme les requins;
- d. fait référence aux espèces marines qui peuvent regarder dans deux directions différentes en même temps;

## 3. Quelle proportion approximative de la terre est couverte par l'océan?

- a. 20 %
- b. 50 %
- c. 70 %
- d. 100 %



## 4. Chacun des chapitres nous a montré de différentes manières que nous interagissons tous avec l'océan et les autres voies d'eau et que nous dépendons de ceux-ci, notamment car :

- a. nous respirons tous de l'oxygène, et l'océan produit environ la moitié de l'oxygène dans l'air;
- b. nous achetons et utilisons tous des aliments et des produits qui nous parviennent par le biais de l'océan et d'autres voies navigables;
- c. nous subissons tous le temps et les températures qui sont régulés par l'océan;
- d. tout ce qui précède.

## 5. Parmi les secteurs suivants, lesquelles/lequel n'est ou ne sont pas impliqué(s) dans l'économie bleue :

- a. industries agricoles et forestières;
- b. industries de l'aquaculture et de la pêche;
- c. industries du tourisme et de l'énergie marine;
- d. industries de la défense et des technologies océaniques.

## 6. Les taux de conversion se réfèrent au nombre de livres (ou kilos) de nourriture nécessaires pour élever une livre (ou kilo) de protéines animales. Nous avons appris dans le chapitre 2 que les poissons ont les taux de conversion les plus efficaces par rapport aux vaches, aux porcs et aux poulets. Pourquoi?

- a. Pesanteur et flottabilité
- b. Pesanteur et thermodynamique (façon dont le poisson maintient son corps à la bonne température)
- c. Salinité de l'océan
- d. Oxygène et dioxyde de carbone dissous dans l'océan

# METS TES CONNAISSANCES À L'ÉPREUVE

**7. La nation Nisga'a qualifie le poisson eulakane de poisson sauveur. Pourquoi un minuscule poisson comme celui-ci serait-il considéré comme un poisson sauveur pour une communauté des Premières nations comme les Nisga'a?**

- a. Car son arrivée annonce que l'hiver est terminé et que la saison de la récolte des minuscules poissons gras a commencé.
- b. C'est une expression sarcastique parce que les petits poissons n'ont pas vraiment d'importance dans n'importe quel écosystème.
- c. Parce que les eulakanes peuvent attaquer un requin à plusieurs et le tuer pour sauver leurs petits.
- d. Parce que la nation Nisga'a élève les eulakanes dans des enclos de pêche sur la terre.

**8. Laquelle des réponses suivantes n'est pas vraie concernant les systèmes d'aquaculture multitrophique intégrée (AMTI)?**

- a. Ils sont conçus pour cultiver ensemble différentes espèces qui feraient naturellement partie d'une chaîne alimentaire.
- b. Ils sont conçus de telle sorte qu'une espèce fournit de la nourriture au profit d'une autre qui est cultivée avec elle.
- c. Ils sont conçus pour être autorégulateurs et autonettoyants.
- d. Ils sont largement utilisés partout au Canada parce qu'ils sont faciles à maintenir en parfait équilibre.



**9. Dans le chapitre 3, nous avons appris sur l'énergie dans l'économie bleue. D'où provient la majeure partie de l'énergie au Canada, qui dirige notre vie de tous les jours?**

- a. Biomasse et géothermie
- b. Énergie marémotrice
- c. Énergie hydraulique de l'eau en mouvement
- d. Énergie solaire et éolienne

**10. L'énergie renouvelable de la mer provenant de l'exploitation de l'énergie marémotrice quotidienne est une excellente idée car elle peut générer plus d'énergie que d'autres formes d'énergies renouvelables. Mais il présente un énorme défi d'ingénierie pour toutes ces raisons sauf une, laquelle?**

- a. Les marées sont imprévisibles - nous ne savons pas quand les marées ont lieu ou quand et où elles seront les plus fortes.
- b. Nous ne pouvons pas éteindre et allumer les marées, il est donc difficile de mettre les turbines à marée dans l'eau au bon endroit.
- c. Les marées sont très fortes, il est donc difficile de maintenir les turbines en place.
- d. Les ingénieurs doivent tenir compte de la vie marine qui vivra ou voyagera près des turbines - après tout, nous ne voulons pas blesser les créatures marines.
- e. L'hiver est synonyme de glace; et la glace peut facilement endommager des équipements coûteux ou provoquer leur perte en mer.

**11. Parmi les réponses suivantes, lesquelles ne sont pas des exemples d'énergies marines renouvelables?**

- a. Pétrole et gaz en mer
- b. Charbon
- c. Vent en mer
- d. Marée

# METS TES CONNAISSANCES À L'ÉPREUVE

**12. La plupart des marchandises que nous achetons ont, pour nous parvenir, passé une partie de leur voyage sur l'océan ou une autre voie navigable. Toutes les réponses suivantes sont des raisons pour lesquelles le transport maritime est une option efficace et durable, sauf une, laquelle?**

- a. Faible empreinte carbone.
- b. Nous pouvons envoyer des objets partout dans le monde.
- c. Chaque expédition peut transporter d'énormes quantités de marchandises, ce qui en fait un moyen moins coûteux de transporter des produits.
- d. C'est l'option la plus rapide pour le transport de marchandises.



**13. Le réchauffement de l'océan est un problème pour toutes ces raisons sauf une, laquelle?**

- a. Des océans plus chauds peuvent absorber moins d'oxygène dissous dont les poissons ont besoin pour respirer.
- b. Des océans plus chauds peuvent affecter les conditions météorologiques qui conduisent à des tempêtes plus intenses et dangereuses.
- c. Des océans plus chauds attirent plus de nageurs, ce qui rend l'océan plus encombré.
- d. Des océans plus chauds entraînent une augmentation de la fonte des glaces des calottes polaires, ce qui fait monter le niveau de la mer et entraîne des inondations dans les zones côtières.

**14. Cette brochure a été élaborée par le COVE. Que signifie COVE?**

- a. Centre for Ocean Ventures and Entrepreneurship
- b. Centre de voyages et excursions océaniques
- c. Centre pour vieux navires et moteurs
- d. Centre principal des vétérans de l'océanographie



Vérifie tes  
réponses :  
p. 86

# REMERCIEMENTS

Ce livre n'est pas l'œuvre d'une seule personne, ni même de deux. Il représente plutôt ce qui survient lorsque l'on parvient à rassembler tout un réseau d'acteurs de l'industrie, d'innovateurs, d'entrepreneurs, d'éducateurs, de collègues, d'intervenants communautaires, d'Aînés, de détenteurs du savoir et d'amis dévoués. Merci à tous ceux qui ont participé à l'élaboration de ce livre par leurs contributions, leurs idées et la création de réseaux.

Haley Scully-Malone, Ocean Wise, Ellie O'Driscoll, Shelton Nipisar (*SOI Arctic Expedition*), Nicole Morvan (*Département des Pêches et de la faune de la Nation Nisga'a*), Andrew Lawrence (*Deep Trekker*), Pêches et Océans Canada, Chef Will Lew, Gunter Pauli (*Atlantic Leather*), Thor Sigfusson (*Icelandic Ocean Cluster*), Marc d'Entremont (*Pombcoup Technologies*), Taidg Molloy-Reilly, les étudiants d'IMHOTEP, Dre Sue Molloy, Dr Mather Carscallen (*SabrTech Inc.*), Dr Doug Wallace (*Université Dalhousie*), Lyra Arruda Kyruakidis, Leah Pengelly (*Students on Ice*), Tim Edwards (*Nova Scotia Boat Builders' Association*), Ashley Morton, Capitaine Allan Gray (*Administration portuaire d'Halifax*), James MacDonald (*Green Oil Solutions Ltd.*), Erin Philp (*Nova Scotia Sea School*), Andrew Rhodenizer, Erin Robison (*Nova Scotia Sea School*), Vice-Amiral James King (*président du conseil d'administration de COVE*), Vice-Amiral Kevin McCoy (*Irving Shipbuilding Inc.*), Contre-Amiral John F. Newton (*Fleetway Inc.*), Hanna Vaughan (*Irving Shipbuilding*), Liam Oland, Diz Glithero (*Coalition canadienne de la connaissance de l'océan*), Janet Stalker (*Ocean School*), Rhiannon Moore, Albert Marshall (*Aîné mi'kmaq*), Brendal Townsend (*Ocean Tracking Network*), Allison Chua (*Université Dalhousie*), Lynn Moorman (*Université Mount Royal*), Joe Hood (*GeoSpectrum Technologies Ltd.*), Ben Cochrane et Rose Fisher (*Ocean Sonics*), Rex Holwell (*SmartICE*), Noah Stevens (*3D Wave Design*), Scott Tobin (*Xeos Technologies*), Mark Barry (*Pro-Oceanus Systems Inc.*), Theo Belnou et Lucija Prelovec (*Ocean School*), Danika Strecko (*Ocean Wise*), Ben Cleary (*cadets de la Marine*), Tracey Dean (*Centre des sciences de la mer Huntsman*), Magali Grégoire (*Back to the Sea Society*) et Arianne Tremblay.

Un merci tout spécial à Maria Gallaugher de Ink Bottle Design, qui a donné vie à tout ce contenu grâce à sa créativité et à son imagination ainsi qu'à ses formidables compétences en publication assistée par ordinateur.

Enfin, merci à ma mère, Heather Scully, qui encore aujourd'hui doit constamment repasser derrière moi – dans ce cas, pour réviser la version finale de ce livre et repérer toutes les erreurs qui m'ont échappées.



Dre Sherry Scully nageant avec des requins nourrices au Belize.



## Auteure : Dre Sherry Scully, directrice exécutive Initiative sur la main-d'œuvre du COVE

La première fois que j'ai vu l'océan dans la vraie vie, j'avais 9 ans. J'avais grandi à des centaines de kilomètres du littoral mais des vacances en famille m'ont mené jusqu'aux plages du Pacifique. J'étais nerveuse au début face aux vagues. J'avais vu suffisamment de films avec des requins pour être persuadée que l'océan était un bassin profond et sombre rempli de dents pointues, de tentacules urticants et de serpents rampants. Malgré tout, ma curiosité a pris le dessus sur mon imagination; j'ai pris un masque et un tuba et je suis courageusement partie patauger.

J'ai senti la traction de la marée à mes pieds m'attirer plus profondément. J'ai mis le masque sur mon visage, j'ai fermé les yeux et plongé mon visage pour une première respiration sous l'eau. J'ai été surprise lorsque mes poumons se sont remplis d'air frais. Le tuba a fonctionné! Et puis j'ai ouvert les yeux...

J'ai vu un herbier marin danser lentement, j'ai vu des poissons – beaucoup de poissons – tout autour de moi. Et ce qui m'a vraiment frappé, c'est le calme. Tout ce que je pouvais entendre, c'était mes propres respirations, lentes et profondes. Des bulles flottaient gracieusement devant mon visage. Je n'ai rien vu d'effrayant. Pas de dents. Pas de tentacules urticants. Rien n'a rampé autour de moi. C'était une scène très calme couleur aigue-marine. C'était un nouveau monde que je n'avais jamais connu. Et, dès ce moment, je suis devenue accro. Je savais que je voulais explorer les mystères de ce monde aquatique gigantesque.

## Contenu préparé par : Anna Naylor, COVE

Une fois, on m'a demandé de penser à l'endroit où je me sentais la plus détendue et en paix. Sans hésitation, je savais que c'était dans l'océan, à regarder et à observer un tout autre monde. Lorsque vous êtes sous l'eau, vous réalisez à quel point vous êtes petit au sein de cet écosystème gigantesque. Vous voyez tous les autres animaux et plantes ayant évolué de façon spectaculaire pour survivre dans l'océan. Vous apprenez que l'océan est gorgé d'histoire, de science et d'opportunités et que avons encore tant de choses à découvrir! L'océan a toujours été mon endroit préféré et, en vieillissant, je voulais qu'il fasse partie de ma carrière afin que je puisse partager ma passion avec les autres.



Anna Naylor faisant le poirier lors d'une plongée sous-marine