

# PLEINS FEUX

SUR LA SCIENCE

# LES ALGUES

SOUS OBSERVATION!



Ce projet a été réalisé avec l'appui financier du gouvernement du Canada.





# sous observation !

## Histoire de la genèse : D'OU L'EXPRESSION PUIITS DE CARBONE TIRE-T-ELLE SON NOM ?

Crapauds, plantes et êtres humains. Qu'avons-nous tous et toutes en commun ? Pour commencer, nos corps contiennent du carbone, un élément important de la vie sur Terre. Le carbone joue un rôle majeur en ce qui a trait au changement climatique. Et pourquoi ça ?

Eh bien, quand des êtres vivants sont morts il y a des millions d'années, leurs restes riches en carbone et fossilisés se sont accumulés sur la croûte terrestre. Avec le temps, le carbone s'est transformé en charbon, en pétrole et en gaz naturel : des combustibles que nous appelons aujourd'hui des combustibles fossiles. Quand nous brûlons des combustibles fossiles pour produire de l'énergie, ils libèrent un gaz dans l'atmosphère, le dioxyde de carbone, contribuant ainsi au changement climatique.

Conserver le carbone dans le sol est crucial pour prévenir l'intensification du changement climatique. C'est là qu'interviennent les puits de carbone. Un puits de carbone est quelque chose qui emmagasine beaucoup de carbone, le conservant ainsi en dehors de l'atmosphère. Les plantes et les algues sont des exemples de puits de carbone, car elles inspirent le dioxyde de carbone et emmagasinent le carbone dans leurs cellules. Le varech, une algue, et la zostère marine, une plante, sont deux macrophytes qui sont exceptionnellement bonnes pour emmagasiner du carbone, ce qui en fait de super puits de carbone !

## Cartographie : IMAGERIE SATELLITE DES MACROPHYTES

Le changement climatique réchauffe les océans, ce qui fait que cela devient plus difficile pour le varech et la zostère marine de pousser et d'emmagasiner le carbone. Les scientifiques font la course pour cartographier les endroits où ils poussent actuellement, afin d'essayer de comprendre comment cela pourrait changer à l'avenir compte-tenu du réchauffement continu. Mais les macrophytes poussent dans des eaux sombres et agitées, rendant difficiles l'analyse des images et la cartographie de grandes zones. Les scientifiques étudiant le varech et la zostère marine sur la côte Est de la Nouvelle-Écosse sont allés jusqu'à chercher une solution dans l'espace. Des images satellite et la programmation pourraient-elles les aider à cartographier ces importants puits de carbone de manière plus efficace ? Voici ce qu'ils/elles ont essayé

### PREMIÈRE ÉTAPE :

**Une étude sur le terrain. Les scientifiques sont allés sur les îles et ont déposé des caméras étanches dans l'océan pour filmer ce qui y poussait, et où exactement cela poussait. Cela les aidera à voir dans quelle mesure leur programme de cartographie reflète bien ce qu'il y a réellement sous l'eau.**

### DEUXIÈME ÉTAPE :

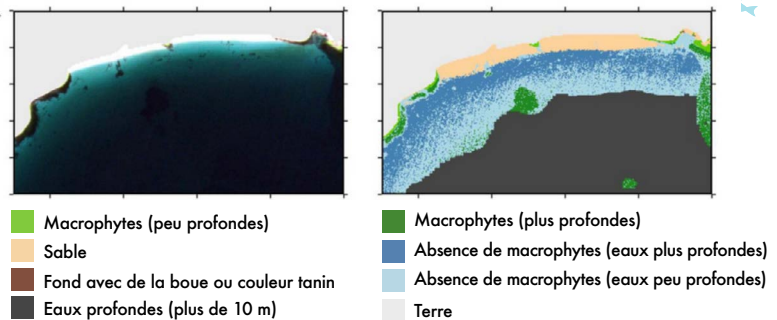
**Des satellites. Les scientifiques ont étudié toutes les images récentes des îles de la côte Est prises par deux satellites puissants (Sentinel-2), pour trouver la photo la plus claire.**



Ces satellites spéciaux ont saisi les subtiles différences entre la lumière réfléchiée par les plantes et les macrophytes, et la lumière réfléchiée par d'autres surfaces comme l'eau ou le sable. L'équipe voulait créer un programme informatique qui pourrait détecter ces différences automatiquement et cartographier les zones où il est probable que les macrophytes poussent, tout cela à partir des images prises à des centaines de kilomètres au-dessus de la Terre. Mais, d'abord, ils ont dû travailler l'image pour en retirer les choses qui pourraient induire leur programme en erreur et donner des résultats pas assez clairs. Cela a fini par donner un processus en cinq étapes.

1. Dissimuler les plantes sur la terre.
2. Dissimuler l'eau douce.
3. Appliquer des filtres et procéder à des changements pour rendre la photo plus « propre ».
4. Dissimuler les zones d'eaux ayant une profondeur de plus 10 mètres (10 m).
5. Dissimuler les zones avec trop de reflets du soleil.

En élaborant le programme informatique pour étudier l'image pixel par pixel, ils/elles lui ont fait classifier et cartographier chaque zone par catégorie (macrophytes, sable, eau, etc.) en fonction de la manière dont ces zones reflétaient la lumière. Voici un exemple ce qu'ils/elles ont fait : d'abord l'image satellite originale avec juste la terre dissimulée, puis l'image traitée et cartographiée.



Kristen Wilson, Melisa Wong, et Emmanuel Devred. « Branching Algorithm to Identify Bottom Habitat in the Optically Complex Coastal Waters of Atlantic Canada Using Sentinel-2 Satellite Imagery » - Traduction libre : [Algorithme de ramification pour identifier l'habitat sous-marin dans les eaux côtières du Canada atlantique, complexes sur le plan optique, en utilisant les images du satellite Sentinel-2] (Frontiers in Environmental Science, 2020), 12, fig. 5a.

Ils/elles ont réalisé cinquante cartes et modèles différents à l'aide des informations recueillies grâce aux images satellite. Ils/elles ont comparé leurs résultats à leurs photos prises sous l'eau lors de la première étape, apprenant à leur programme à être plus exact chaque fois, jusqu'à ce qu'ils/elles puissent être sû.e.s que celui-ci était capable de trouver les zones où des macrophytes étaient présentes et celles où il n'y en avait pas.


### Tous ces efforts ont été couronnés de succès !

Ils/elles ont maintenant une formule pour utiliser les satellites afin de localiser ces macrophytes depuis l'espace, sans plus jamais avoir à sortir sur une mer agitée ! C'est crucial pour cartographier d'autres grandes zones de manière plus efficace, ce qui permet aux scientifiques de suivre ces importants puits de carbone naturels au fur et à mesure que notre climat change.

PLACE À

GÉNÉRATION ACTION !

### Essayez ça chez vous : LA SCIENCE CITOYENNE

 La science citoyenne est une manière fantastique pour nous tous et toutes d'aider les climatologues à suivre les changements sur un territoire beaucoup plus vaste que ce qu'ils/elles pourraient gérer par eux/elles-mêmes. Zooniverse est un site Web avec beaucoup de projets de science citoyenne différents pour lesquels vous pouvez donner un coup de main.

Vous pouvez même aider à trouver des forêts de varech sur des photos satellite dans le cadre du projet Floating Forests. C'est amusant et facile ! Allez jeter un œil au site [Web Zooniverse](https://www.zooniverse.org/) pour plus de détails.

### Action pour le climat : LE COMPOSTAGE



Si des plantes peuvent emmagasiner du carbone, cela veut dire que nos déchets alimentaires peuvent aussi le faire. Quand vous envoyez vos déchets alimentaires à la décharge, ils se décomposent souvent en anaérobiose (sans oxygène), ce qui signifie que le carbone contenu dans les aliments est libéré sous la forme de méthane, un gaz à effet de serre plus de 25 fois plus puissant que le dioxyde de carbone. Envisagez de commencer un bac à composter ou un tas de compost chez vous !

Cela peut aider à faire en sorte que vos restes alimentaires se décomposent de manière naturelle et, ainsi, à réduire la libération dans l'air de davantage de méthane. Voyez le site Web de votre ville pour découvrir ce que vous pouvez composter dans votre quartier. Faites une liste, gardez-la dans la cuisine, et voyez la quantité de déchets que vous pouvez éviter d'envoyer à la décharge !

# Changement climatique : passé, présent et futur

La Terre est la seule planète du système solaire connue pour abriter la vie. Qu'est-ce qui la rend si spéciale ? La Terre a une atmosphère, une couche de gaz entre elle et l'espace. Certains de ces gaz, comme le dioxyde de carbone, sont appelés **gaz à effet de serre**. Ils sont des composantes essentielles de notre atmosphère. Ils emprisonnent la chaleur du soleil, de la même manière qu'une serre l'emprisonne, ou bien encore comme une auto le fait quand il fait très chaud. Ce processus, appelé **effet de serre**, fait en sorte que la température de la Terre soit suffisamment chaude pour que des êtres vivants puissent y vivre.

Les rayons du soleil touchent de manière inégale notre planète ronde et inclinée. Cette chaleur répartie de manière inégale sur la surface de la Terre engendre des différences de température, créant ainsi différents modèles météorologiques. Ces différents modèles de température et de météorologie s'échelonnant sur de longues périodes constituent le **climat**. Selon les parties du monde, le climat peut varier énormément. Cela dépend de la quantité de chaleur reçue, ainsi que des caractéristiques du paysage à proximité. L'eau, les montagnes, les courants des océans et les forêts influencent tous notre climat. Et, à leur tour, les êtres vivants du monde entier doivent s'adapter au climat dans lequel ils évoluent.

Cependant, quelque chose est en train de changer. Au cours des deux derniers siècles, les êtres humains ont brûlé des combustibles fossiles, comme le charbon et le pétrole, pour produire l'énergie nécessaire pour leur vie quotidienne. Les combustibles fossiles sont faits de végétaux décomposés et d'organismes microscopiques vieux de millions d'années. Cette substance est remplie de carbone et, la faire brûler librement, ou bien encore émet, des milliards de tonnes de gaz **dioxyde de carbone** dans l'atmosphère, chaque année. Si trop de dioxyde de carbone est émis, le délicat équilibre des gaz à effet de serre qui maintient le climat de la Terre s'en trouve dérégulé. De plus en plus de chaleur se trouve ainsi emprisonnée, entraînant le réchauffement de la planète. Les modèles météorologiques changent, les niveaux d'eau montent et les tempêtes deviennent de plus en plus dévastatrices.

Le climat a changé à de multiples reprises au tout long de l'histoire de la Terre, depuis les âges glaciaires jusqu'à des périodes beaucoup plus chaudes comme c'est le cas aujourd'hui. Alors, pourquoi cela serait-il différent cette fois-ci ? Les scientifiques s'entendent sur deux points. Premièrement, les températures augmentent plus vite que jamais dans l'histoire documentée du climat. Deuxièmement, ce changement climatique est causé par des activités humaines, essentiellement dues à des émissions de gaz à effet de serre.

Le changement climatique a déjà des répercussions sur le style de vie des gens partout dans le monde. Les tempêtes puissantes, les épisodes de sécheresse, les feux de forêt, et les inondations menacent l'accès de certain.e.s à la nourriture et à l'eau, et mettent en péril jusqu'à leurs habitations.

La mesure la plus importante que nous pouvons prendre pour prévenir un changement climatique aux conséquences graves est de réduire les émissions de gaz à effet de serre. Partout dans le monde, des personnes incroyablement courageuses et bienveillantes sont en train de trouver des façons de réduire ces émissions et de rendre nos communautés résilientes face au changement climatique, jour après jour. Et vous pouvez vous joindre à elles ! Ces guides « Pleins feux sur la science » sont là pour nous aider à en apprendre plus sur le changement climatique, et sur la manière dont vous pouvez passer à l'action.

## Notre engagement envers la décolonisation de la science

Les organismes prenant part à l'initiative GénérationAction respectent et affirment les droits inhérents de tous les peuples autochtones ainsi que leurs droits issus des traités, partout dans ce que nous connaissons maintenant comme étant le Canada. Nous rendons grâce aux peuples autochtones qui prennent soin de cette terre depuis des temps immémoriaux, et nous rendons hommage à leurs traditions et à leurs principes du savoir. Nous reconnaissons leurs nombreuses contributions, passées et présentes, aux innovations dans la science, la technologie, l'ingénierie et les mathématiques, et nous nous engageons à approfondir notre collaboration avec eux et notre engagement à leur égard en tant que partenaires afin de faire progresser la vérité et la réconciliation, ainsi que la décolonisation de la science.