

PLEINS FEUX

SUR LA SCIENCE

ÉLÉVATION DU NIVEAU DE LA MER



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





Élévation du niveau de la mer : Relever le défi

Histoire de la genèse : QU'EST-CE QU'UNE ÉVALUATION DES RISQUES D'INONDATION ?

Une inondation est un phénomène qui se produit quand l'eau déborde sur la terre ferme. Des inondations peuvent survenir quand les fleuves ou les rivières débordent, quand des barrages cèdent, ou durant de fortes pluies. Près des zones côtières, les inondations sont causées par une combinaison de conditions météorologiques extrêmes et de grosses marées. Durant ces épisodes, l'eau de l'océan et les vagues se déploient sur la côte bien plus loin que la normale, ce qui a des répercussions sur les infrastructures et les environnements locaux.

Une évaluation des risques d'inondation est un outil utilisé par les scientifiques pour déterminer les dommages qu'une inondation pourrait potentiellement causer. Les évaluations de aléa d'inondation sont utilisées par les scientifiques pour voir où l'eau ira pendant des épisodes d'inondations, qu'ils soient fréquents ou rares. Pour mesurer les dommages que causeraient potentiellement des inondations, les scientifiques regardent ce qui se trouve sur le passage d'une inondation, et voient les effets qu'une inondation aura sur les personnes, les bâtiments et les infrastructures, les environnements naturels, l'économie, et toute autre chose jugée importante et qui pourrait être endommagée.

Les évaluations de risques d'inondation sont effectuées par des ingénieur.e.s des travaux côtier.e.s, des ingénieur.e.s civil.e.s, ou des scientifiques spécialisé.e.s dans les inondations, habituellement avec l'aide d'autres spécialistes comme des économistes. Lors de l'élaboration d'une évaluation, les scientifiques établissent des modèles pour visualiser les caractéristiques et la fréquence des inondations, déterminent la zone où il est probable qu'une inondation se produise, et parlent avec les personnes, les entreprises et les leader.euse.s de la communauté pour comprendre la vulnérabilité des zones. Ces évaluations procurent des informations essentielles pour les gouvernements locaux, les parties prenantes, les urbanistes et les ingénieur.e.s afin de protéger les villes et les environnements locaux essentiels, et de les mettre davantage à l'abri des inondations.

Planifier pour les littoraux futurs dans un contexte d'élévation du niveau de la mer

Le littoral est la zone où la mer ou l'océan rencontrent la terre. Le long du littoral du Canada, il y a des plages, des falaises, des baies et même des villes, comme la ville de Vancouver ! Le Canada a le plus long littoral du monde, soit environ 243 797 kilomètres¹ – On pourrait l'enrouler un peu plus de 6 fois autour de la Terre !



1. McCann, S.B., et R.B. Taylor. « Coast » [Côte]. L'Encyclopédie canadienne. Historica Canada. Article publié le 29 mars 2009 ; Dernière modification le 4 mars 2015. <https://www.thecanadianencyclopedia.ca/en/article/coast>

QU'EST-CE QUI CHANGE LE LONG DE NOS LITTORAUX AVEC LE CHANGEMENT CLIMATIQUE ?

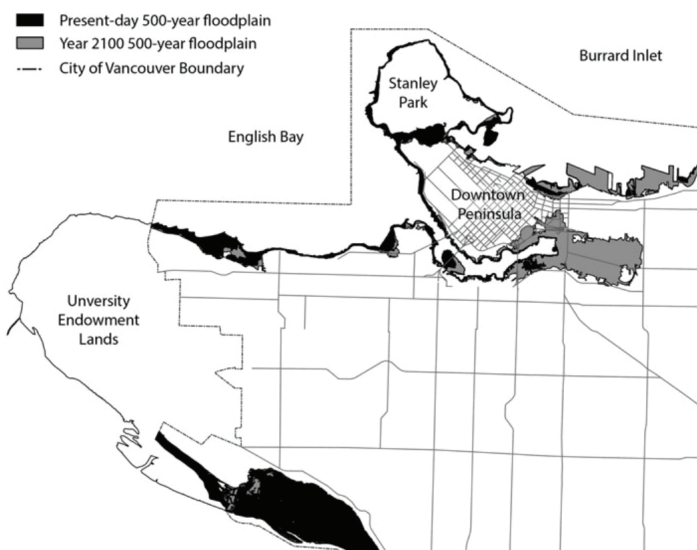
Le changement climatique réchauffe les océans, et une eau plus chaude prend plus d'espace ou de volume. La hausse des températures entraîne la fonte des glaciers et des calottes glaciaires sur la terre, ajoutant ainsi davantage d'eau à l'océan. Le niveau mondial de la mer augmente, et le niveau des eaux à l'échelle locale monte pareillement. L'augmentation du nombre d'épisodes d'inondation côtière est une des conséquences de l'élévation du niveau de la mer.

Comme le niveau de la mer augmente près des côtes, il est plus facile pour les vagues de l'océan d'atteindre le rivage. Ajoutez à cela une tempête, et les vents côtiers pousseront les vagues encore plus loin à l'intérieur des terres. Faites en sorte que cette tempête survienne lorsque le niveau de l'eau est élevé durant une marée haute, et les vagues pénétreront encore plus loin à l'intérieur des terres. Chaque centimètre d'élévation du niveau de la mer peut changer la fréquence et la sévérité d'une inondation du littoral, et jusqu'où les côtes seront inondées.

Pouvez-vous imaginer marcher dans une ville pleine d'eau ? La ville de Vancouver figure sur la liste des villes les plus vulnérables du monde en ce qui a trait aux inondations côtières et à l'élévation du niveau de la mer. Les scientifiques prévoient que Vancouver connaîtra une élévation du niveau de la mer d'environ un mètre d'ici 2100. La ville de Vancouver a confié à un groupe de scientifiques, dont la scientifique en chef Tamsin Lyle, la tâche de mener une évaluation du risque d'inondation côtière pour mieux comprendre comment la submersion côtière pourrait changer dans le futur, ainsi que ses répercussions.

IDENTIFIER LES DANGERS

Tout d'abord, l'équipe a modélisé la manière dont l'élévation du niveau de la mer entraînera des changements en ce qui a trait aux endroits où Vancouver sera inondée. En ayant recours à cinq scénarios différents, avec des fréquences de conditions d'inondation et des niveaux d'élévation du niveau de la mer différents, les scientifiques ont été en mesure de cartographier les terres côtières inondables dans le futur pour le Vancouver.



T.S. Lyle et T. Mills, « Assessing coastal flood risk in a changing climate for the City of Vancouver » (Traduction libre : Évaluer le risque d'inondation côtière dans un contexte de changement climatique pour la ville de Vancouver) (Canadian Water Resources Journal/Revue canadienne des ressources hydriques, 2016), 347, fig. 6

Pouvez-vous imaginer marcher dans une ville pleine d'eau ?

Les scientifiques prévoient que Vancouver connaîtra une élévation du niveau de la mer d'environ un mètre d'ici 2100.

Ils/elles ont trouvé des différences majeures, avec des inondations plus étendues dans le futur.

IDENTIFIER CE QUI EST EXPOSÉ

À la lumière de ces cartes, les scientifiques ont consulté des gens dans la communauté, et leur ont posé une question simple : Qu'est-ce qui se trouve sur le chemin des inondations futures et qui est important pour nous ? Plus précisément :

1. Quels sont les services d'infrastructure ? (c-à-d, des lignes électriques)
2. Quelle est l'infrastructure essentielle ? (i c-à-d, un hôpital)
3. Quelles sont les zones qui sont importantes pour l'économie ? (c-à-d, un centre commercial)
4. Quelles structures de services ou structures communautaires y a-t-il ? (c-à-d, une école)
5. Quelles aires de loisir ou structures culturelles y a-t-il ? (c-à-d, un musée)
6. Quelles zones ou quels habitats environnementaux clés seraient affectés ? (c-à-d, un parc)

COMPRENDRE LES CONSÉQUENCES

À l'aide d'un modèle informatique et d'un outil d'évaluation des risques, l'équipe a calculé les pertes et les dommages directs tangibles en utilisant les risques identifiés et l'exposition pour chaque scénario. Les scientifiques ont découvert qu'une élévation d'un mètre du niveau de la mer entraînerait une grosse augmentation des dommages qu'une inondation causerait. La même tempête avec une élévation du niveau de la mer entraînerait le déplacement de 2300 foyers de plus, et l'endommagement de 300 bâtiments de plus. Les employé.e.s de la ville auraient besoin de vider plus de 4500 camions remplis de débris, un travail colossal !

PLANIFIER LA PROTECTION AVEC DES INFORMATIONS IMPARFAITES

Tout au long de ce processus, les scientifiques ont créé une série d'outils visuels pour la planification, la sensibilisation et l'éducation avec les membres de la communauté. Malgré le fait qu'il y avait de nombreux dommages potentiels et vulnérabilités pour lesquels ils/elles n'ont pas pu estimer les coûts directs qu'entraîneraient les dommages, ils/elles ont tout de même réuni suffisamment d'informations pour planifier l'avenir. Il est encore temps de prendre de bonnes décisions, même sans disposer de toutes les informations. Pour bâtir des villes résilientes et protéger la faune côtière des effets de l'élévation du niveau de la mer, les urbanistes ont besoin de choisir des solutions adaptables aux différents futurs scénarios.

Place à GÉNÉRATION ACTION !

Essayez ça chez vous :

RECHERCHER ET CONCEVOIR UNE SOLUTION

Prenez du sable, de l'eau, une cuillère et une boîte peu profonde ou un revêtement (une doublure) de bac à peinture pour explorer comment l'élévation du niveau de la mer entraîne des inondations ! Tassez le sable sur un côté de votre boîte, formez un littoral, et ajoutez ensuite une structure en papier sur le sable pour représenter votre maison, voire Science World ! Ajoutez de l'eau de l'autre côté, et bougez la cuillère de bas en haut pour créer des vagues. Qu'arrive-t-il à votre littoral ? Maintenant, versez davantage d'eau dans la boîte. Cette eau en plus représente l'élévation du niveau de la mer. Que se passe-t-il quand vous faites des vagues maintenant ? Jusqu'où les vagues vont-elles maintenant ?

Il est temps de protéger votre structure de l'élévation du niveau de la mer ! Vous pourriez **résister** aux inondations en construisant des structures comme des murs ou en renforçant le littoral avec de la végétation pour le stabiliser et protéger les bâtiments. Si vous voulez laisser libre cours aux inondations, vous pourriez **y faire face** en surélevant le bâtiment. La relocalisation des structures loin du littoral permettrait **d'éviter** les zones où les inondations se produisent. Essayez de **faire avancer** le littoral et de le développer. N'oubliez pas d'ajouter des endroits où la faune pourra vivre. Prenez davantage de matériel et essayez d'élaborer une solution !

Voyez tous les détails de cette activité, et d'autres, à cette adresse scienceworld.ca/resource/save-science-world-from-sea-level-rise et aussi : scienceworld.ca/resources.

Action pour le climat : TRAVAILLER ENSEMBLE

LES VILLES CÔTIÈRES ONT BESOIN DE VOTRE AIDE.

Alors que le changement climatique et l'élévation du niveau de la mer sont causés par des activités générant des gaz à effet de serre, nous devons tous et toutes travailler ensemble pour contrer ces phénomènes. Réduire la quantité de gaz à effet de serre à laquelle vous et votre communauté contribuez est aussi facile que d'utiliser le vélo plutôt que la voiture pour se rendre quelque part. Montez un groupe avec vos ami.e.s ou vos camarades de classe, et formez un club dédié à l'environnement. En groupe, voyez si vous pouvez identifier des zones chez vous, à l'école ou dans votre quartier, où il serait possible d'utiliser moins d'énergie ou une source d'énergie plus écologique.

PRÊCHEZ LA BONNE PAROLE !

Si vous vivez le long de la côte, effectuez des recherches pour voir si votre communauté a un plan pour s'adapter à l'élévation du niveau de la mer. Écrivez une lettre à votre gouvernement local, expliquez pourquoi il est important de se préparer à une augmentation du nombre d'épisodes d'inondation côtière, et parlez des endroits que vous voulez protéger. Tamsin Lyle nous a rappelé de ne pas oublier de veiller aussi sur nos « voisin.e.s » couvert.e.s d'écaillés, de poils ou de plumes, et de nous assurer qu'ils/elles ne seront pas expulsé.e.s de chez eux/elles non plus quand le niveau de la mer augmentera ! Peu importe où vous vivez, assurez-vous que vos ami.e.s, vos camarades de classe, vos voisin.e.s et vos élu.e.s sachent que le niveau de la mer est en train d'augmenter et que le changement climatique est en train de se produire.

RENCONTREZ NOTRE HÉROÏNE SCIENTIFIQUE LOCALE :

Tamsin Lyle est une scientifique spécialisée dans les inondations.



D'où vous vient cet intérêt pour les inondations et le changement climatique ?

« En un mot : des rivières et des fleuves »

Que préférez-vous dans le fait d'être scientifique ?

« On ne peut jamais s'ennuyer. Il y a toujours quelque chose à explorer. Et, en tant qu'ingénieure, et particulièrement en tant qu'ingénieure travaillant dans un domaine interdisciplinaire, cela signifie que j'apprends des choses auprès d'un très grand nombre de personnes totalement différentes, sur une base quotidienne. »

Si vous pouviez lancer un appel à l'action auprès des jeunes du Canada, que leur diriez-vous ?

« Engagez-vous. Beaucoup de décisions prises aujourd'hui, par des gouvernements et autres, auront des répercussions dans votre vie pendant des années. Votre voix compte. Utilisez-la ! »

Que s'est-il passé depuis que vous avez effectué ces travaux de recherche ?

« Tellement de choses ! Juste après ces travaux de recherche originaux, nous avons aidé la ville à établir des échéances pour passer à l'action en fonction des risques anticipés associés aux inondations futures, et pour explorer ce que la ville et les futur.e.s résident.e.s pourraient tolérer en termes de dommages et de perturbations (pour les entreprises, les routes, l'approvisionnement en eau, etc.). La ville a ensuite réalisé des études détaillées pour les terres inondables du fleuve Fraser, puis elle a lancé le [Défi de conception Sea2City](#), axé sur des visions à long terme pour False Creek, incluant Science World. »

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'échelonnent 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 libre, 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.