

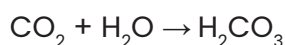
# ACIDIFICATION DES OCÉANS

## INTRODUCTION :

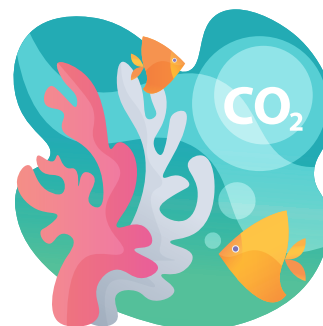
Anciennement, le climat changeait en fonction de facteurs humains ajoutés à des facteurs naturels, mais de nos jours, les changements climatiques sont surtout causés par l'activité humaine, comme la combustion des énergies fossiles et les pratiques agricoles modernes. (On confond souvent le climat avec la météo, mais la différence est très nette : la météo indique l'état actuel des conditions atmosphériques, tandis que le climat s'étend sur plusieurs années.) Les gaz à effet de serre sont essentiels pour que la Terre retienne la chaleur du Soleil. Mais l'activité humaine en génère trop, donc la Terre retient trop de chaleur dans son atmosphère.

La hausse des émissions de gaz à effet de serre change aussi l'océan. Notre océan est un puits de carbone naturel. Il accumule et stocke des substances chimiques constituées de carbone. En absorbant une grande partie de l'excès de carbone et de chaleur de l'atmosphère, l'océan aide à réguler la température de la planète. Comme d'autres substances, le dioxyde de carbone (ou gaz carbonique) de l'atmosphère se dissout à la surface de l'océan, puis descend dans les profondeurs.

Voici la formule chimique qui décrit la réaction du CO<sub>2</sub> avec l'eau :



Cette réaction chimique produit de l'acide carbonique (H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>). La hausse du taux d'acide carbonique dans nos océans dérange l'équilibre chimique des écosystèmes marins, processus que l'on nomme «acidification» des océans.



## ACTIVITÉ : Tester l'acidification

Prépare un indicateur acido-basique tout simple dans ta cuisine avec du jus de chou rouge, puis utilise-le pour explorer la réaction entre le CO<sub>2</sub> et l'eau.

**DURÉE : 30 minutes**

### SÉCURITÉ :

Surveille toujours le rond allumé.

Ne goûte jamais aux solutions.

### MATÉRIEL :

- du chou rouge
- un contenant qui résiste à la chaleur (pour l'indicateur)
- des contenants transparents
- des gobelets en papier (bien plus petits que les contenants transparents)
- de l'eau
- du bicarbonate de soude



# ACIDIFICATION DES OCÉANS

## MATÉRIEL (suite) :

- du vinaigre
- une tasse à mesurer
- une cuiller à soupe (15 mL)
- une demi-cuiller à thé (2,5 mL)
- une casserole pour faire bouillir l'eau
- une passoire (facultatif)
- de la pellicule de plastique
- du ruban adhésif

## QUOI FAIRE :

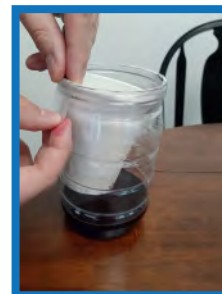
Coupe le chou rouge en petits morceaux. Mets le chou dans une casserole et ajoute juste assez d'eau pour le recouvrir. Amène à ébullition, puis réduis le feu pour laisser mijoter environ 10 minutes. Après la cuisson, filtre le chou et garde le liquide – c'est ton indicateur!

Verse 100 mL d'eau du robinet dans deux contenants transparents. Dilue 1 cuiller à soupe (15 mL) d'indicateur liquide au chou rouge dans ces contenants.

Insère un gobelet en papier vide dans un des deux contenants transparents et fixe-le à la paroi du contenant avec du ruban adhésif. Attention que le gobelet en papier ne touche jamais le liquide. Insère un autre verre en papier dans l'autre contenant transparent de la même façon.

## QUOI FAIRE (suite) :

Dans l'un des gobelets en papier, mets une demi-cuiller à thé (2,5 mL) de bicarbonate de soude, puis une cuiller à thé (5 mL) de vinaigre. Couvre vite l'embouchure avec une pellicule en plastique. Scelle le contenu hermétiquement – s'il y a un couvercle, pose-le.



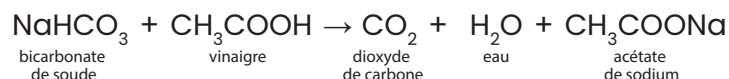
Scelle aussi l'autre contenant transparent.

Observe.

Si possible, prends une photo toutes les deux minutes pendant 10 minutes ou réalise une vidéo en accéléré.

## EXPLICITATION COMPLÈTE :

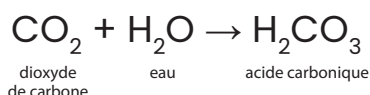
Dans l'expérience ci-dessus, le pH de la solution a été altéré par un gaz, le dioxyde de carbone. Le bicarbonate de soude et le vinaigre ajoutés au verre en papier ont réagi selon cette formule chimique :



# ACIDIFICATION DES OCÉANS

## EXPLICITATION COMPLÈTE (suite) :

Après 15 minutes, trois nouveaux produits chimiques se sont formés, dont le dioxyde de carbone. Ce dernier a rempli le contenant scellé et a réagi avec l'eau de la solution au chou rouge pour former de l'acide carbonique :



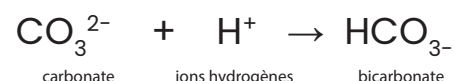
L'acidité de l'acide carbonique a fait diminuer le pH de la solution au chou rouge, qui est passée du violet foncé au mauve. La solution dans l'autre verre n'a pas changé de couleur. C'était ton témoin, qui montrait la couleur de l'indicateur à un pH neutre de 7.

## PERTINENCE :

Les humains ont commencé à brûler de grandes quantités de carburants fossiles il y a environ 275 ans, ce qui a mené à l'acidification de nos océans. Au fil du temps, l'acidité des océans a augmenté de 30 % et continuera d'augmenter si rien n'est fait pour la contrer.

Le surplus de dioxyde de carbone qui réagit avec l'eau des océans forme de l'acide carbonique. Donc, le pH de l'eau baisse. Plus il y a d'acide carbonique dans l'océan, plus le carbonate – une base présente naturellement – diminue. Le carbonate libre réagit avec le calcium pour former du carbonate de calcium, qui entre dans la composition des parties dures d'organismes marins tels les coquillages et les coraux. Or, l'acidification fait baisser le taux de carbonate libre, car le carbonate réagit avec les ions hydrogènes produits par l'acide pour former du bicarbonate.

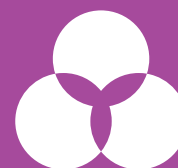
## PERTINENCE (suite) :



La baisse du taux de carbonate de calcium dans l'océan affaiblit la coquille des mollusques et le squelette des coraux. De nombreux organismes en dépendent pour survivre. Prenons le corail. Au fur et à mesure que les températures océaniques montent à cause des changements climatiques, les colonies perdent leurs algues, un phénomène surnommé «blanchissement». L'acidification des océans aggrave la situation, puisque les coraux ont moins de carbonate de calcium à utiliser pour se guérir du blanchissement. Ainsi, ils sont plus vulnérables aux maladies et meurent plus vite. Et que dire des organismes qui ont besoin du corail pour subsister, s'alimenter ou se protéger?

## EXTRAPOLATION :

À partir de ce que tu as appris lors de la première expérience, invente ta propre façon d'utiliser du matériel organique qui imiterait la composition du corail, des coquillages ou d'autres êtres vivants océaniques. Par exemple, ajoute des coquilles d'œufs, des tranches de pomme ou des pelures d'orange dans l'indicateur au chou rouge avant de poser les gobelets en papier dans les contenants transparents. N'oublie pas d'ajouter le bicarbonate de soude et le vinaigre dans un des gobelets en papier et de ne rien ajouter à l'autre contenant (le témoin), comme la première fois.



# ACIDIFICATION DES OCÉANS

## EXTRAPOLATION (suite) :

Attends une heure, puis observe le matériel organique. Vois-tu une dissolution ou une dégradation causée par l'acidification du jus de chou? Quelle différence entre le matériel organique de ton contenant expérimental par rapport au contenant témoin?

Et si tu attends encore plus longtemps, qu'est-ce qui se passe?

Pour la première expérience, on avait du bicarbonate de soude et du vinaigre. Trouverais-tu une autre façon d'ajouter du CO<sub>2</sub> au contenant expérimental?

Pense aux formes de vie qui seraient affectées par l'acidification et de ce qui leur arriverait dans un tel milieu.

L'expérimentation nous aide à comprendre le phénomène de l'acidification, mais que pourrais-tu faire pour le bien de l'environnement dans la vraie vie? Trouve tes solutions pour changer les choses. Il n'y a rien de mal à commencer par de petits gestes pour en faire plus par la suite.

Pistes de réflexion :

Comment réduire ton empreinte carbone à la maison et dans ton quartier?

Comment réduire ta consommation d'énergie au jour le jour?

Quels moyens de transport choisirais-tu pour réduire ton impact sur les changements climatiques?

Comment l'achat de produits locaux réduit-il ton empreinte carbone?

À qui pourrais-tu proposer des efforts que ta communauté pourrait entreprendre aussi?

Comment militer pour des changements à un plus haut niveau – dans le secteur des ressources naturelles, par exemple?

## AUTRES RESSOURCES EN LIGNE :

Les changements climatiques à l'échelle planétaire :

[https://ec.gc.ca/sc-cs/default.asp?lang=Fr&n=A5F83C26-1&wbdisable=true#\\_s02](https://ec.gc.ca/sc-cs/default.asp?lang=Fr&n=A5F83C26-1&wbdisable=true#_s02)

Acidification de l'océan en détail :

<https://www.dfo-mpo.gc.ca/oceans/publications/soto-rceo/2012/page02-fra.html>

Récifs coralliens et changements climatiques :

<https://www.futura-sciences.com/planete/dossiers/environnement-coraux-face-rechauffement-climatique-2479/page/6/>

Niveau de la mer :

<https://www.rncan.gc.ca/source-des-glaciers-hausse-des-océans-degel-du-pergelisol-et-niveau-phreatique-imprevisible-les/21843>

