



En 2015, l'Organisation des Nations Unies (ONU) et 193 États se sont engagés à atteindre, d'ici 2030, **17 Objectifs de Développement Durable (17 ODD)**. Ils identifient les défis clés qui demandent une action urgente à tous les niveaux et par tous les acteurs de la société.

Le but de ces 17 ODD est d'arriver à bâtir un monde meilleur et plus durable pour tous, en répondant à des défis liés à la planète (le climat, la biodiversité, l'énergie, l'eau...), aux populations (la santé, l'éducation...), à la prospérité, à la paix et aux partenariats.



<b>Discipline</b>	Physique-Chimie
<b>Niveau</b>	Cycle 4
<b>Partie(s) du programme abordée(s)</b>	Thème 1 : Organisation et transformations de la matière–les transformations chimiques
<b>Prérequis / Représentations/ etc...</b>	Cycle 3 : Décrire les états et la constitution de la matière à l'échelle macroscopique
<b>Notions et compétences travaillées</b>	Proposer une ou des hypothèses pour répondre à une question scientifique. Concevoir une expérience pour la ou les tester.

### Situation-problème: Quel est l'impact des activités humaines sur les Océans ?

#### Document 1 : À toi d'expérimenter ! Reproduis l'effet de l'acidification des océans sur les coquilles des organismes marins

Tu vas commencer par préparer l'eau salée des océans. Mets une cuillère à soupe de sel dans un verre d'eau et remue le tout.

Coche-la ou les bonne(s) réponse(s) :

- Le sel a fondu
- Le sel s'est dissout
- Le sel s'est évaporé
- Le sel et l'eau sont miscibles
- Le mélange obtenu est hétérogène

1- Plonge un œuf frais dans l'eau salée des océans :

Coche-la ou les bonne(s) réponse(s) :

- L'œuf coule dans l'eau salée
- L'œuf flotte dans l'eau salée
- L'œuf est moins dense que l'eau salée
- L'œuf est plus dense que l'eau salée

2- Plonge maintenant l'œuf dans un autre verre

contenant du vinaigre blanc (l'œuf doit être totalement immergé). Le vinaigre blanc simule l'eau acidifiée des océans.

➤ Mets une coupelle sur le verre et le placer le verre 24h au réfrigérateur (tu peux, malgré tout regarder régulièrement de qui se produit).

➤ Fais un schéma annoté de tes observations.

➤ Au bout de 24h, vider le vinaigre et essuyer l'œuf avec de l'essuie-tout.

Quel est l'aspect de l'œuf à la fin de l'expérience ? Coche la bonne réponse

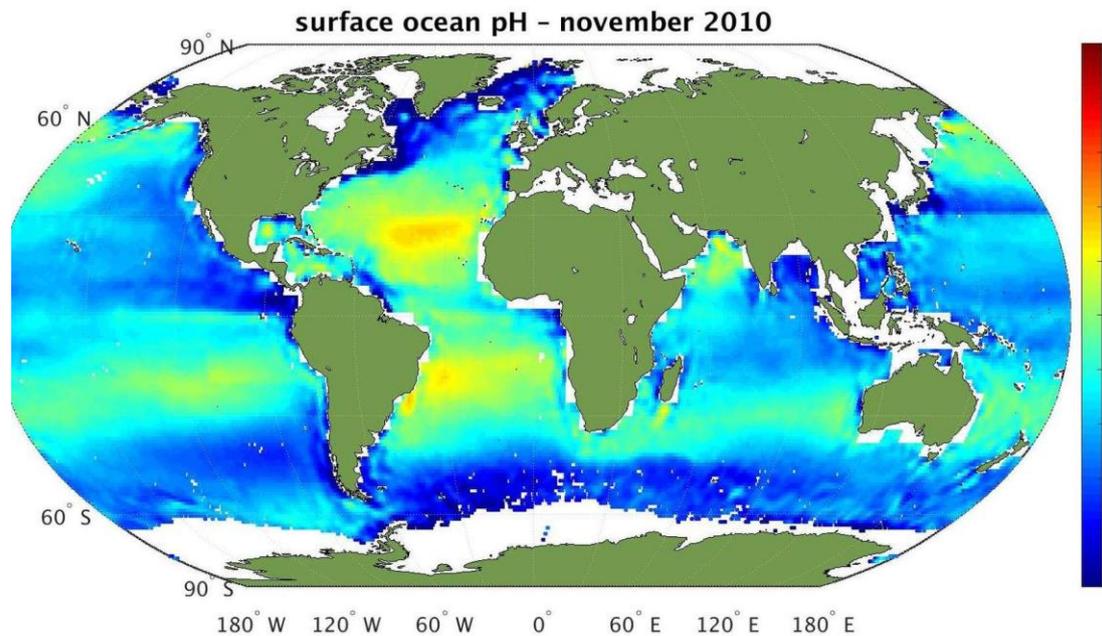
- Mou
- Dur
- Cassé

➤ La coquille de l'œuf a la même composition que celle des organismes marins. Fais une phrase pour décrire l'impact de l'acidification des océans sur les organismes marins



## Document 2 : À propos des 5 océans

1- Placer les noms des océans : Océan atlantique, arctique, indien, pacifique, antarctique



L'acidité d'une solution aqueuse est mesurée par une grandeur notée « pH » dont les valeurs sont comprises entre 0 et 14.

2- Entourer la bonne réponse :

- Plus un liquide est acide, plus son pH est faible / élevé
- L'équation de réaction du CO<sub>2</sub> avec l'eau (H<sub>2</sub>O) s'écrit : CO<sub>2</sub> + H<sub>2</sub>O → HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> + H<sup>+</sup>  
L'apparition d'ions H<sup>+</sup> dans l'eau va alors augmenter / diminuer l'acidité des Océans.

Actuellement la valeur du pH des océans est autour de 8,1, les scientifiques prévoient en 2100 une baisse du pH jusqu'à 7,6.

3- Entourer l'océan pour lequel le phénomène d'acidification est le plus important.

## Document 3 : Quelles conséquences de l'acidification des océans ?

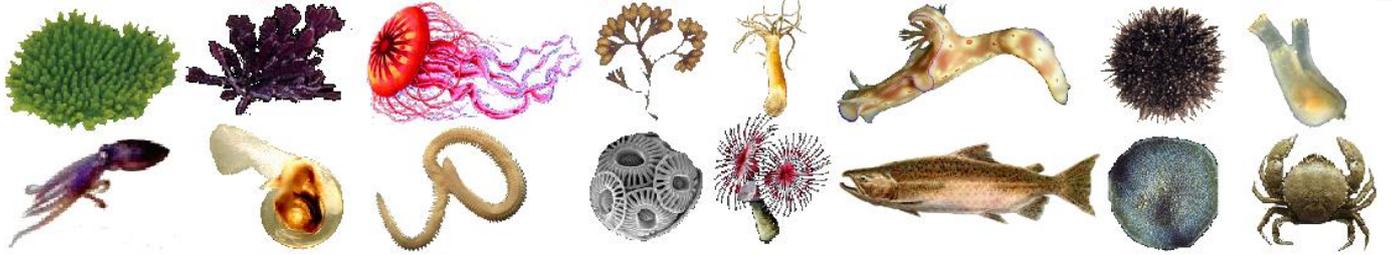
L'un des impacts de l'acidification prédits sur les organismes marins est la réduction de la calcification c'est-à-dire le processus qui permet à un grand nombre d'organismes marins de former leur squelette de carbonate de calcium.

1- Équilibrer cette équation : CaCO<sub>3</sub> + ... HCl → ... CaCl<sub>2</sub> + ... H<sub>2</sub>O + ... CO<sub>2</sub>

2- Comment identifier le gaz CO<sub>2</sub> ?

- Eau de chaux
- Allumette (« pop »)
- Test à la soude

3- Classer les organismes marins :



**CALCIFICATEURS**

**NON-CALCIFICATEURS**

## Un pas vers l'activité interdisciplinaire

**Disciplines concernées :** *Les sciences de la vie et de la Terre, la technologie, les mathématiques, l'histoire et la géographie, le français.*

### **Croisements interdisciplinaires envisagés :**

*Les sciences de la vie et de la Terre, la technologie, les mathématiques, l'histoire et la géographie, le français.*

**Chimie et environnement :** transformations chimiques : sources de pollution, dépollution biochimique, chimie verte, **matériaux innovants, matières plastiques bio-sourcées ou biodégradables.**

**Recyclage des matériaux :** tri des déchets, **traitement des matières plastiques,** protection de l'environnement.

**Qualité et traitement des eaux** (purification, désalinisation, etc.) : potabilité de l'eau, techniques d'analyse, protection et gestion de l'eau, station d'épuration.

- **L'eau :** ressource ; vivant ; exoplanètes ; formes de vie ; vapeur d'eau et effet de serre naturel ; risques naturels (grêle, inondations, etc.) ; barrages et énergie hydroélectrique.

- **Gestion des ressources naturelles :** gestion et consommation d'eau, d'énergie, etc. ; exploitation des ressources par les êtres humains (eau, matériaux, ressources énergétiques, etc.) ; découverte et utilisation : les rapports à l'eau, aux richesses minières.

## Quelques pistes pour l'enseignant pour animer le débat sur la problématique

L'océan mondial recouvre à peu près 71% de la surface de la Terre.

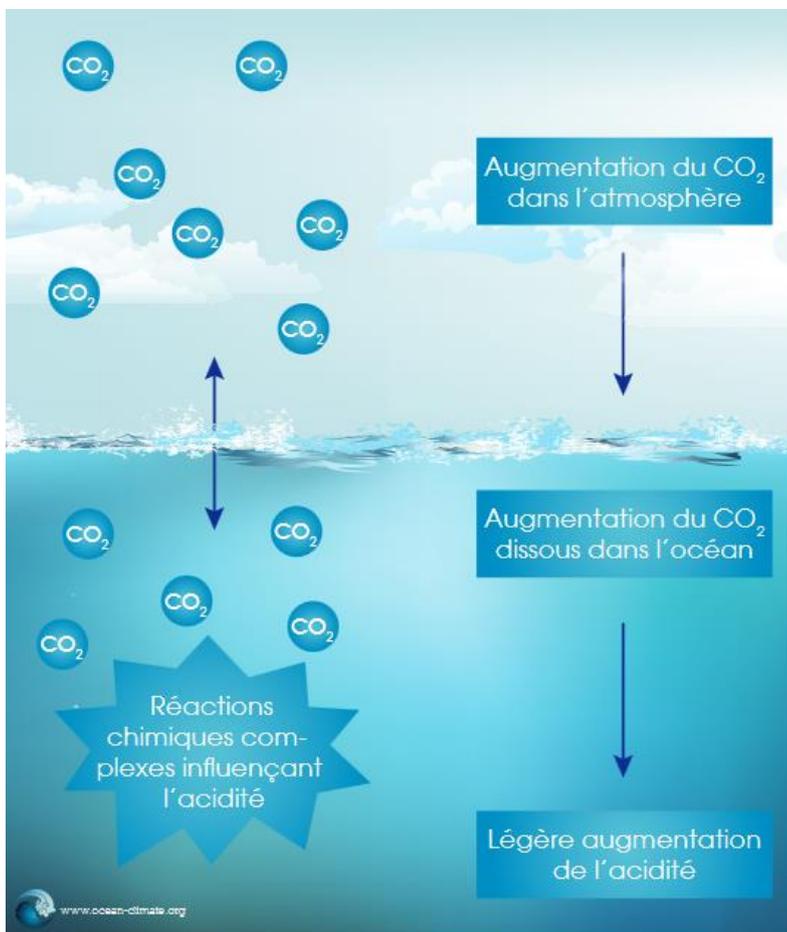
Est-il possible que les êtres humains soient en train de changer la composition des océans ?

Quels sont les impacts sur notre environnement ?

Le taux de CO<sub>2</sub> (dioxyde de carbone) dans l'atmosphère est en constante augmentation dans l'atmosphère en raison de l'activité humaine (combustion des énergies fossiles notamment).

Outre l'augmentation de l'effet de serre, une autre conséquence est l'**acidification des océans**.

Malheureusement, le problème de l'acidification est invisible à l'œil nu, et les effets ne se ressentent pas autant que la hausse des températures ou l'élévation du niveau des mers.



Mécanisme simplifié de l'acidification des océans

## Éléments de correction

### Doc 1

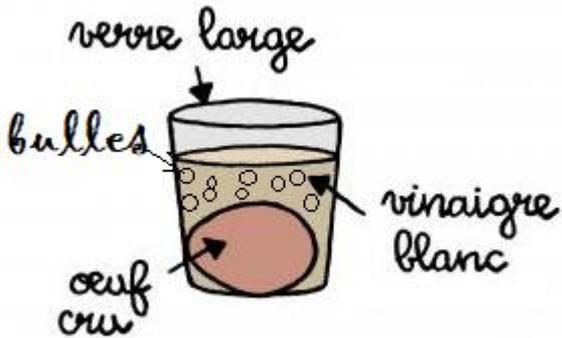
1- Le sel s'est dissout

Le sel et l'eau sont miscibles

2- L'œuf flotte dans l'eau salée

L'œuf est moins dense que l'eau salée

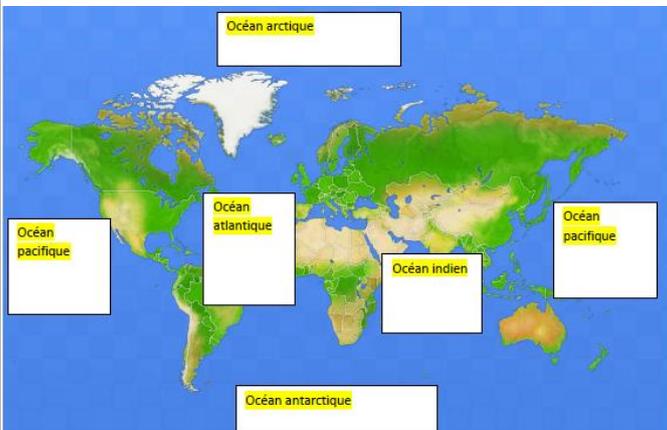
3- Fais un schéma annoté de tes observations.



-Mou

Conclusion : L'acidification des océans rend la coquille des organismes marins plus fine, plus fragile et plus friable.

### Doc 2



Complète les phrases suivantes :

Plus un liquide est acide et plus son pH est faible

L'apparition d'ions H<sup>+</sup> dans l'eau va alors augmenter l'acidité des Océans.

Doc 3 : Comment identifier le gaz CO<sub>2</sub> ? Eau de chaux

