

DESCRIPTIF DE L'ACTIVITÉ

Objectif(s)	Connaissances : Solubilité. Compétences : Extraire des informations de documents. Rédiger un schéma d'observation.	
Cycle concerné	Cycle 4	
Programme	Connaissances et Compétences associées	Exemples de situations, d'activités et d'outils pour l'élève
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estimer expérimentalement une valeur de solubilité dans l'eau.</li> </ul>	
Compétences de la démarche scientifique travaillées /évaluées	Cette activité permet de travailler / d'évaluer les compétences de la démarche scientifique <ul style="list-style-type: none"> <li>Pratiquer des langages (D1)</li> <li>Concevoir, créer, réaliser (D4, D5)</li> </ul>	
Déroulement, organisation de l'activité	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cette activité est la deuxième de la brique « courants marins et climat » et peut être réalisée à la suite de la première activité nommée « Courants marins de profondeur ».</li> <li>Cette activité mélange expérience et documents, mais peut être divisée en deux parties distinctes. La partie expérimentale peut être réalisée en classe avec la réalisation du protocole et la réalisation du schéma expérimental. Il est intéressant de prendre un temps avec les élèves pour écrire un premier bilan en introduisant la notion de solubilité et de saturation. Les 3 dernières questions peuvent être réalisées en fin de séance ou à la maison.</li> </ul>	
Outils, matériel utilisés	<ul style="list-style-type: none"> <li>Porte tube, tube à essai (idéalement numéroté), bouchon, erlenmeyer 10 mL ou 20 mL, balance, coupelle en plastique</li> </ul>	
Sources, liens	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vidéo ressource : <a href="https://embed.ifremer.fr/videos/bf79a8d4ae1d4f04bcc2602a6cab2a3b">https://embed.ifremer.fr/videos/bf79a8d4ae1d4f04bcc2602a6cab2a3b</a></li> </ul>	
Remarques	<ul style="list-style-type: none"> <li>L'activité est plutôt destinée à des niveaux 4èmes/3èmes. Elle a été testée par un petit groupe d'élèves de 3èmes en collège REP+.</li> </ul>	
Auteur(s)	Mehdi Leabad	

## Courants marins et climat – Activité 2 : Circulation thermohaline et ses effets sur le climat

En 2021, la prestigieuse revue scientifique Nature décrit que le réchauffement climatique ralentit très fortement les courants marins de nos océans, nommés aussi circulation thermohaline. Ces courants jouant un rôle important dans la régulation du climat, à quels changements faut-il s'attendre pour la France dans les années à venir ?

Comprendre la circulation thermohaline : <https://embed.ifremer.fr/videos/bf79a8d4ae1d4f04bcc2602a6cab2a3b>

### DOCUMENT 1 : SALINITE DES OCEANS

Selon une étude menée par l'Institut Atmospheric Physics en 2020, le réchauffement mondial des océans se poursuit et se manifeste par le fait que la salinité de l'eau augmente dans les zones plus salées (+5,2% de 1960 à 2017) où l'évaporation est plus importante et diminue dans les zones moins salées comme dans l'océan Arctique. Depuis 1992, on constate en effet que la proportion d'eau douce se déversant dans l'océan Arctique a augmenté de 40 à 50 %, selon une étude menée par des chercheurs de l'Université du Maryland (États-Unis).

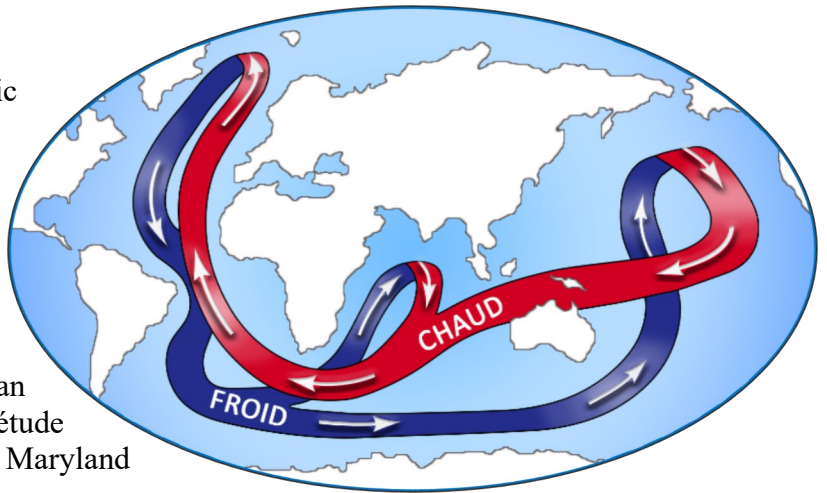


Image inspirée de : Argonne National Laboratory

### DOCUMENT 2 : EFFETS SUR LE CLIMAT

« Imaginons un réchauffement climatique mondial. Si la calotte groenlandaise actuelle fond un peu plus que maintenant, la surface de l'océan Atlantique Nord verra sa salinité diminuer. La conséquence serait un

arrêt ou un ralentissement de la circulation thermohaline [...]. Le climat de la France risquerait alors de devenir celui du Canada. »

Extrait d'un article de Planet-terre.ens-lyon.fr, mars 2001

#### 1. La salinité de l'eau de mer peut augmenter, mais jusqu'à quel point ? Réalise le protocole suivant :

- Dans un tube à essai, introduis 10 mL d'eau, et ajoute la quantité de sel correspondant à ton groupe (Gpe 1 : 0,5 g ; Gpe 2 : 1,0 g ; Gpe 3 : 1,5 g ; Gpe 4 : 2,0 g ; Gpe 5 = 2,5 g ; Gpe 6 = 3,0 g ; Gpe 7 = 3,5 g ; Gpe 8 = 4 g ; Gpe 9 = 4,5 g ; Gpe 10 = 5,0 g).
- A l'aide d'un bouchon, agite vigoureusement le tube pendant une minute
- Place le tube dans le porte-tube du professeur à l'emplacement correspondant à ton groupe

#### 2. Réalise un schéma d'observation de cette expérience

3. Sachant que l'eau de mer la plus salée (Mer Morte) contient 260 g de sel pour un litre d'eau, y a-t-il un risque de saturation de l'eau en sel si la salinité devait augmenter ?
4. Propose une explication à la baisse de salinité dans l'océan Arctique.
5. Explique de façon détaillée pourquoi une eau plus chaude et moins salée dans l'océan arctique pourrait avoir des conséquences importantes sur le climat en France.

## Expérience

Dans l'expérience, les premiers tests ont été faits avec de l'eau tiède. Il faut savoir que la solubilité du sel dans l'eau n'augmente pas beaucoup avec la température. Il est toutefois intéressant d'utiliser de l'eau tiède ( $\sim 30^{\circ}\text{C}$ , eau chaude du robinet) pour favoriser la vitesse de dissolution du sel.

L'expérience a été réalisée avec du gros sel, mais il est bien sûr préférable d'utiliser du sel fin, et encore mieux de mixer le sel, afin de faciliter sa dissolution dans l'eau.

Voilà l'échelle de dissolution obtenue :



### Observations :

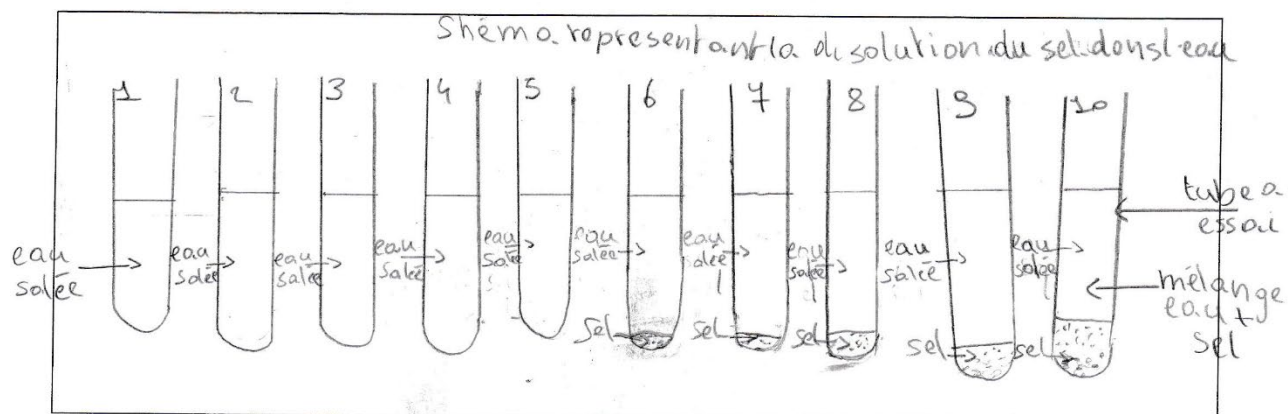
Le sel se dissout complètement dans les six premiers tubes. On voit quelques grains de sel au fond du septième tube (3,5 g de sel pour 10 mL d'eau). On peut donc en conclure que la solubilité du sel mesurée dans l'eau est autour de 350 g/L, ce qui est très proche des données de référence à 360 g/L à température ambiante.

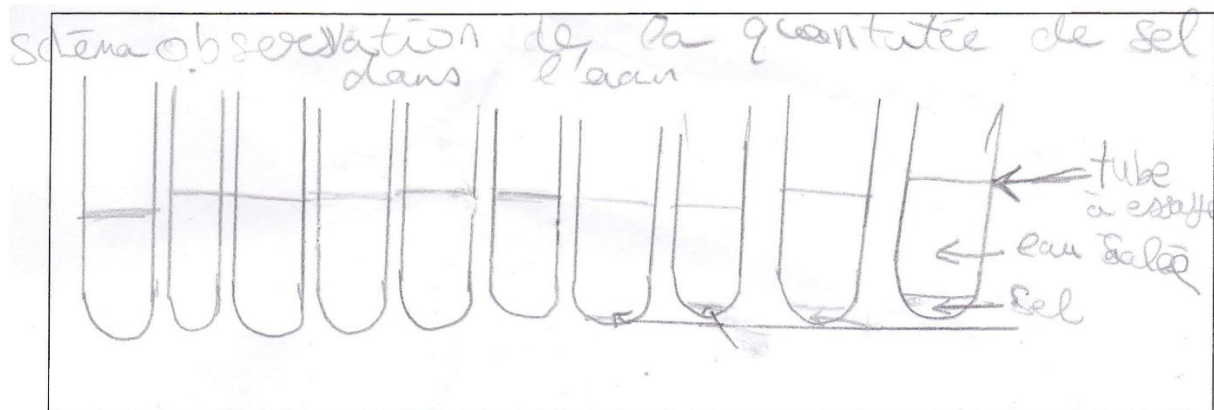
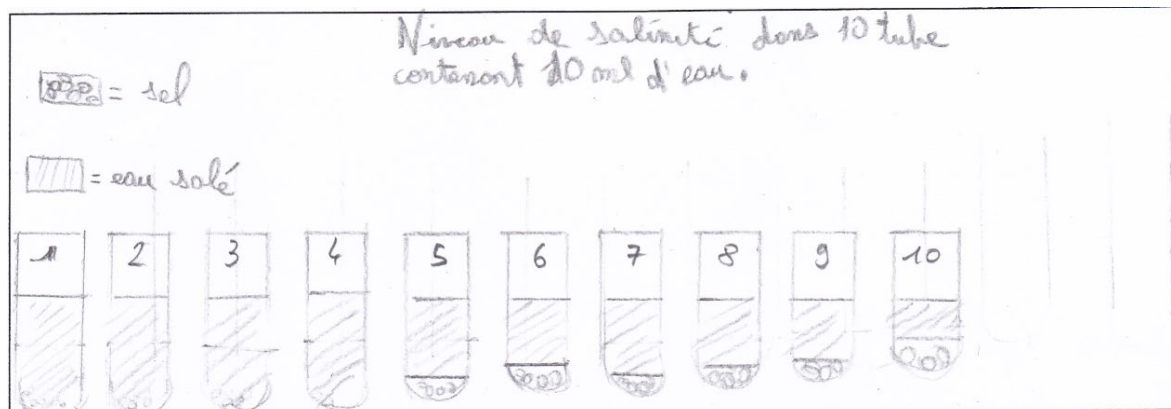
### Remarque :

Dans cette expérience, l'eau est initialement tiède. Après une minute d'agitation, elle retombe quasiment à température ambiante. Lorsque l'expérience a été réalisée avec les élèves, la dissolution a été faite avec de l'eau froide, ce qui rendu plus compliqué la dissolution et la solubilité a été un peu sous-estimée.

## Productions élèves (collège REP+)

2. Réalise un schéma d'observation de cette expérience





#### BILAN :

Tout le sel s'est dissout dans les 5 premiers tubes, puis de façon incomplète dans les 5 derniers.

la saturation de l'eau commence à 3g de sel pour 10 ml d'eau. la solubilité du sel dans l'eau est de  $\frac{3 \times 3000}{10} = 300g$  pour 1 l d'eau.

3. Sachant que l'eau de mer la plus salée (Mer Morte) contient 260 g de sel pour un litre d'eau, y a-t-il un risque de saturation de l'eau en sel si la salinité devait augmenter ?

Si la solubilité augmente de 40 g il y a un risque d'une saturation de l'eau dans la Mer morte.

On sait que  $\begin{cases} 1l = 300g \\ \text{mer morte } 1L = 260g \end{cases}$

Donc :  $300 - 260 = 40$

Donc il y aura un gain de 40g

4. Propose une explication à la baisse de salinité dans l'océan Arctique.

Pour diminuer la salinité dans l'

Si la salinité de l'océan Arctique a baissé c'est grâce à la fonte des glaces qui apporte de l'eau douce.



5. Explique de façon détaillée pourquoi une eau plus chaude et moins salée dans l'océan arctique pourrait avoir des conséquences importantes sur le climat en France.

Il y aura un ralentissement de la circulation donc à cause de ça le climat de la France serait le climat du Canada. Donc il fera super froid.

Une eau plus chaude est moins salée dans l'océan pourrait des conséquences importantes car il n'y aurait plus de ~~mouvement~~ courant & les courants s'arrêteront étant donné que l'eau serait moins dense.