

Être humain - Alimentation

## **Question : comment peut-on extraire le sel de l'eau de mer ?**

*Les élèves examinent comment le sel peut être extrait de l'eau salée par évaporation.*

**Cycle :** 2 - 4

**Durée :** 20 - 50 minutes de préparation. Selon la quantité d'eau et la température ambiante, l'évaporation dure quelques heures ou une journée..

### **Matériel nécessaire**

- Sel de cuisine
- Eau
- Verre
- Cuillère
- Balance
- Jatte / bol (de préférence en verre)
- Chauffage ou soleil



Le matériel listé suffit pour une seule expérience. Vous devez donc adapter les quantités données en fonction de la méthode de travail (nombre d'élèves, travail individuel ou travail en groupe, etc).

### **Consignes de sécurité**

Cette expérience n'est pas dangereuse.

### **Conseils pratiques**

Comme l'eau salée ne s'évapore que lentement à température ambiante ou sur le chauffage, vous pouvez aussi chauffer l'eau salée sur une plaque chauffante. L'évaporation se fera plus rapidement.

Pour une autre alternative rapide, tu as besoin de papier d'argile noir et d'une pipette. Dépose à chaque fois une goutte d'eau salée sur le papier à l'aide de la pipette et laisse-la reposer (de préférence) dans un endroit chaud. L'eau s'évapore et laisse le sel derrière elle.

Vous avez des conseils pratiques supplémentaires ? Alors contactez-nous [ici](#).

### **Déroulement**

Afin de vous familiariser avec le déroulement de l'expérience et le matériel, il est important que vous réalisiez l'expérience une fois avant le cours.

Vous souhaitez que vos élèves documentent l'expérience ? À la fin de cet article (au-dessus de la boîte à infos), vous trouverez une fiche de recherche (PDF avec deux pages DIN A4), qui pourrait être utile à vos élèves.

### **Étape 1 : Posez une question et émettez des hypothèses**

La question que vous abordez dans cette unité est la suivante:

Comment peut-on extraire le sel de l'eau de mer ?

#### **Proposition d'introduction :**

Commencez par poser les questions suivantes aux élèves :

- Qu'est-ce que le sel ? (Réponses possibles : une épice, des grains blancs, un cristal, etc.)
- D'où vient le sel ? (Réponses possibles : de la mer, d'une usine, des rochers, etc.)

Passez ensuite à la question centrale : comment peut-on extraire le sel de l'eau de mer ?

Laissez les élèves énoncer leurs hypothèses (affirmations, suppositions). Dessinez et notez vos propositions. Partagez-les avec la classe et motivez vos réflexions. Notez les hypothèses au tableau. À ce stade, le fait de trouver la bonne réponse est secondaire. Il s'agit plutôt de développer des idées et de découvrir ce que les élèves savent déjà.

Vous pouvez également dissoudre une cuillère à café de sel dans un verre d'eau. Que constatez-vous ? Voyez-vous encore le sel ? Vous pouvez aussi laisser les enfants goûter un peu (!) d'eau salée. Goûtent-ils encore le sel ? Le sel est invisible, mais toujours présent (on le goûte). Il est dissous dans l'eau. Comment pourrait-on à présent séparer à nouveau le sel de l'eau ?

#### **Hypothèses possibles:**

- Tamiser l'eau
- Laisser reposer l'eau pour que le sel se dépose au fond
- Laisser l'eau s'évaporer. (Vous allez vérifier cette hypothèse avec l'expérience)
- ...

### **Étape 2 : Réalisez l'expérience**

Pour découvrir comment obtenir du sel à partir d'eau de mer, vous allez laisser s'évaporer de l'eau salée. Dans cette expérience, l'eau salée remplace l'eau de mer naturelle.

Suivez chaque étape avec les enfants mais laissez-les réaliser l'expérience eux-mêmes :

Dissolvez 35 g de sel de cuisine dans 1 L d'eau (c'est plus rapide avec de l'eau chaude) ou 3,5 g de sel de cuisine dans 100 ml d'eau. Vous obtenez ainsi une solution d'eau salée à 3,5 %. Cette teneur en sel correspond à celle de l'eau de l'Atlantique.

- Ajoutez un peu d'eau salée dans une jatte.
- Placez-la sur le chauffage (ou au soleil).
- Vérifiez à intervalles réguliers (1 heure, plusieurs heures, 1 jour, etc.) jusqu'à ce que l'eau se soit complètement évaporée.



Résultat après évaporation de l'eau

### Étape 3 : Observez ce qui se passe

Quel résultat les enfants peuvent-ils constater ? À partir de quand un résultat est-il perceptible ? Que se passe-t-il avec l'eau ? Que se passe-t-il avec le sel ? Comparez le sel dans la jatte ou le bol avec celui qui se trouve dans l'emballage.

Invitez les élèves à discuter des résultats et à les consigner ou à les présenter sous forme de dessin.

### Étape 4 : Expliquez le résultat

La chaleur du chauffage ou du soleil provoque l'évaporation de l'eau. Le sel précédemment dissous dans l'eau reste au fond de la jatte, sous forme de cristaux.

Le sel est extrait de la mer dans ce que l'on appelle des salines d'eau de mer. L'eau s'écoule lentement d'un vaste bassin dans le bassin suivant, situé plus bas. Sous l'effet de l'insolation et du vent, l'eau s'évapore. Ce processus d'évaporation est semblable à l'évaporation pendant l'ébullition de l'eau, mais il se déroule plus lentement et en dessous du point d'ébullition.

Vous trouverez une explication détaillée et des infos supplémentaires dans **l'infobox**.

Remarque : en tant qu'enseignant, vous ne devez pas nécessairement, dans un premier temps, connaître toutes les réponses et explications. Dans cette rubrique « Idées pour l'enseignement des sciences à l'école fondamentale », il s'agit avant tout de familiariser les

élèves à la méthode scientifique (question - hypothèse- expérience - observation/conclusion) afin qu'ils apprennent à l'utiliser de façon autonome. Vous pouvez, dans un deuxième temps, chercher ensemble la (les) réponse(s) / explication(s) dans des livres, sur internet ou en questionnant des experts.

Souvent, l'expérience et l'observation (étapes 2 & 3) font émerger de nouvelles questions. Prenez le temps de vous concentrer sur ces questions et de répéter les étapes 2 et 3 en prenant compte des nouvelles découvertes et des autres variables.

### **Explications supplémentaires**

Le sel solide est composé de cristaux de sel. Quand on dissout du sel dans de l'eau, il se décompose en minuscules particules appelées ions. Chacune de ces particules est entourée de molécules d'eau qui empêchent les ions de se recombinaison en sel. Le sel dissous dans l'eau est invisible à l'œil nu. On peut goûter le sel dans l'eau, mais on ne le voit pas. Quand on chauffe l'eau salée au-dessus du point d'ébullition de l'eau (100 °C), l'eau s'évapore et les ions dissous s'assemblent à nouveau pour former des cristaux de sel solides. À température ambiante, le sel est solide. Il fond à 801 °C et ne se transforme en gaz qu'à 1 413 °C.

Le sel est extrait de la mer dans ce que l'on appelle des salines d'eau de mer. L'eau s'écoule lentement d'un vaste bassin dans le bassin suivant, situé plus bas. Sous l'effet de l'insolation et du vent, l'eau s'évapore. Ce processus d'évaporation est analogue à la vaporisation, mais il se déroule plus lentement et en dessous du point d'ébullition. Le phénomène d'évaporation réduit la quantité d'eau, alors que la teneur en sel de l'eau restante augmente jusqu'à ce que le nombre de particules d'eau ne soit plus suffisant pour séparer les ions de sel les uns des autres. Le sel précipite et se dépose au fond des bassins. En Europe, on trouve des salines d'eau de mer en Bretagne, par exemple.

L'Atlantique contient environ 3,5 % de sel, la mer Baltique 0,8 %, la mer du Nord 3,0 % et la mer Morte 28 %. Le sel de la mer provient de deux sources. Le sel se détache des roches situées au fond de la mer ou les rivières le transportent vers la mer. La teneur en sel des rivières est cependant si faible qu'on ne distingue pas le goût du sel dans l'eau des rivières. Quand l'eau de la mer s'évapore, elle laisse le sel derrière elle. La salinité est plus élevée dans les endroits où de grands volumes d'eau s'évaporent et où il y a peu d'apports d'eau et de précipitations (par exemple à la mer Morte) que dans les endroits où de grandes quantités d'eau s'écoulent dans la mer, par exemple à l'embouchure d'un fleuve. La salinité de la mer diminue à nouveau avec les dépôts. Lorsque des eaux salées s'assèchent complètement, des lacs salés se forment, comme le Grand Désert de sel au sud-ouest du Grand Lac Salé aux États-Unis, qui a donné son nom à Salt Lake City. À ce jour, on ignore si la salinité des océans augmente ou diminue au fil du temps, car des mesures ne sont prises que depuis une centaine d'années, une période bien trop courte pour tirer des conclusions définitives.

En chimie, on désigne comme sel toute combinaison d'un métal et d'un non-métal. Le sel de cuisine est composé d'un métal, le sodium, et d'un non-métal, le chlore. L'eau de mer contient aussi des sels qui ne sont pas composés de sodium et de chlore comme le sel de

cuisine ordinaire, mais qui sont par exemple constitués du métal magnésium et de chlore ou du métal potassium et de chlore.

### **Expériences avancées**

**Condensation:** Récupérez l'eau évaporée à l'aide d'une plaque de verre placée au-dessus de la jatte. L'eau évaporée se condense sur la plaque de verre. Si vous placez la plaque de verre dans une position oblique, l'eau évaporée s'égoutte et coule le long de la vitre. Placez un récipient sous le bord inférieur de la plaque de verre pour recueillir l'eau.

**Microscopie:** Observez les cristaux de sel avec le microscope numérique Wi-Fi ou USB.

**Toutes les eaux de mer ne se valent pas :** (consultez également les informations supplémentaires): Que se passe-t-il si vous utilisez de l'eau salée avec une concentration en sel plus faible ou plus élevée ? Quelle quantité de sel pouvez-vous dissoudre dans l'eau ? Est-ce que cela fonctionne aussi avec du sucre ? Faites l'essai ! La température de l'eau fait-elle une différence ? (Un litre d'eau dissout à 20 °C environ 357 g de sel, mais presque 2 000 g de sucre. Un litre d'eau à 100 °C ne dissout que quelques grammes de sel en plus, soit 391 g. Pour le sucre, la solubilité est doublée : un litre d'eau dissout deux fois plus de sucre à 100 °C qu'à 20 °C, à savoir plus de 4 000 g). La durée de l'évaporation dépend aussi de la

température ambiante (ou de la température du radiateur). Que se passe-t-il si vous éteignez le radiateur ou si vous le réglez sur une température plus élevée (niveau 5) ou plus basse (niveau 3) ?

### **Concernant le concept de cette rubrique : transmettre une méthode scientifique**

La rubrique « Idées pour l'enseignement des sciences à l'école fondamentale » a été élaborée en coopération avec le Script (Service de Coordination de la Recherche et de l'innovation pédagogiques et technologiques) et est destiné principalement aux enseignantes et enseignants de l'école fondamentale. L'objectif de cette rubrique est de vous épauler, dans votre rôle d'enseignant, avec de petits articles, afin de vous aider à transmettre la méthode scientifique. Pour ce faire, il n'est pas nécessaire que vous sachiez déjà tout sur le thème de sciences naturelles en question. Il s'agit plutôt de créer un environnement dans lequel les élèves pourront expérimenter et observer. Un environnement, dans lequel les élèves apprendront à poser des questions et à formuler des hypothèses, à développer des idées et à trouver les réponses à travers l'observation.

C'est pourquoi nous structurons toujours nos articles selon le même schéma (question, hypothèse, expérience, observation/conclusion),\* que l'expérience soit réalisée de façon autonome en classe ou qu'elle soit présentée par visionnage d'une vidéo. Ce schéma peut en fait être appliqué à tous les thèmes scientifiques.

Nous fournissons, en plus des connaissances de base, des explications supplémentaires afin de permettre aux enseignants intéressés de s'informer et de pouvoir répondre aux

éventuelles questions. Cela donne également la possibilité aux élèves d'effectuer eux-mêmes des recherches sur science.lu.

Nous espérons que nos articles vous seront utiles et que vous pourrez les appliquer en classe. Nous serions heureux que vous nous fassiez part de votre feedback et de vos suggestions et nous sommes prêts à améliorer constamment nos articles. Vous pouvez nous contacter [ici](#).

*\*Dans la pratique, le processus scientifique ne se déroule pas toujours de manière aussi linéaire. Cependant, pour des raisons de simplicité, nous procédons normalement de manière linéaire dans cette rubrique.*

### **Excursions scolaires au Luxembourg et aux alentours en rapport avec ce sujet**

La Robbesscheier à Munshausen offre des activités pédagogiques en lien avec le sujet de l'alimentation (saine), qui peuvent servir d'extension à cette expérience. Voici les coordonnées de contact, pour vous informer sur leur offre:

Tel: (00352) 92 17 45 1

Courriel: [info@touristcenter.lu](mailto:info@touristcenter.lu)

Site web: <http://www.robbesscheier.lu>

Vous trouverez [ici](#) d'autres liens vers des spécialistes en communication scientifique et des ateliers.

Votre établissement propose également des activités pédagogiques dans ce domaine et vous souhaiteriez que votre lien figure sur le site de science.lu ? Alors contactez-nous [ici](#).

### **SciTeach Center: Matériel d'expérimentation & apprentissage basé sur la recherche et la découverte**

Au [SciTeach](#) Center les enseignants peuvent emprunter du matériel d'information, d'expérimentation et d'exposition. Ils peuvent ainsi se familiariser avec l'apprentissage basé sur la „recherche-découverte“ centré sur l'élève lors de formations continues offertes par le centre.

Alors que notre rubrique vise à permettre aux élèves de s'accoutumer à la méthode scientifique à l'aide d'instructions, le concept de l'apprentissage basé sur la recherche et la découverte consiste à donner aux élèves une plus grande liberté de création. En tant qu'enseignant, vous ne ferez que mettre un peu de matériel à disposition ou poser quelques questions. Les élèves décident ensuite eux-mêmes ce qui les intéresse ou ce qu'ils ont envie d'essayer. Votre rôle en tant qu'enseignant est de les accompagner et de les soutenir dans leur travail.

Au SciTeach Center, l'apprentissage des compétences en cours de sciences naturelles doit être encouragé. Pour ce faire, le SciTeach Center offre aux enseignants la possibilité de développer de nouvelles idées et activités pour leurs cours de sciences naturelles, en

collaboration avec d'autres enseignants et le personnel scientifique du SciTeach Center. Ce travail collectif a également pour but de renforcer la confiance dans son propre cours et d'évacuer les peurs éventuelles face à des expériences libres en classe. Les réunions sont animées par des collaboratrices scientifiques de l'Université du Luxembourg et par des enseignantes.

### **Également intéressant**

Huet Salz am Nuddelwaasser en Afloss dorop wéini d'Waasser kacht?

<https://www.science.lu/de/siedepunkt/huet-salz-am-nuddelwaasser-en-afloss-dorop-weini-dwaasser-kacht>

Le sel est-il mauvais pour la santé ?

<https://www.science.lu/fr/quizz-nutrition-torsten-bohn/le-sel-est-il-mauvais-pour-sante>

Wat mécht d'Salz mat dem Äis?

<https://www.science.lu/de/chimie/wat-mecht-dsalz-mat-dem-ais>

*Auteur: Yves Lahur (SCRIPT), Michelle Schaltz (FNR), Insa Gülzow (scienceRelations)*

*Concept: Jean-Paul Bertemes (FNR), Michelle Schaltz (FNR); Joseph Rodesch (FNR), Yves Lahur (SCRIPT)*

*Révision: Marianne Schummer, Olivier Rodesch, Thierry Frentz, Tim Penning (SCRIPT), Michele Weber (FNR)*