



Evaporation et états de la matière

Aperçu :

Tranche d'âge :

10-14 ans

Durée de la leçon :

45 Minutes (1 vidéo incluse)

Equipement nécessaire :

Ordinateur

Projecteur

Sujets couverts :

- Chimie (états de la matière)
- Biologie (vie en conditions extrêmes)
- Astronomie (conditions à la surface de Mars)

Plan de l'activité :

Comprendre la formation des dépressions et des plaines salées par le mécanisme de l'évaporation.

Acquis :

Après avoir terminé cette activité, les élèves seront capables :

- D'examiner l'évaporation de manière critique
- De comprendre les états de la matière
- De décrire comment la salinité et la dessiccation affectent l'habitabilité d'un environnement.

Documentation de référence :

Slide 1 - Introduction Dans cette leçon, nous examinerons le développement des lits de sel et leur potentiel d'habitabilité.

Slide 2 - Objectifs A retrouver dans les acquis de la leçon.

Slide 3 – Evaporation Tout d'abord, nous devons nous pencher sur l'évaporation. Quelqu'un peut-il expliquer ce que l'on entend par évaporation ?

(Prenez les réponses)

L'évaporation est le processus par lequel une substance passe de l'état liquide à l'état gazeux. Cela peut prendre de nombreuses formes - l'exemple le plus courant est un processus souvent appelé séchage à

l'air. Ce phénomène est dû au fait que les molécules de liquide vers la surface s'échappent en vapeur. Un autre exemple est l'ébullition, qui se produit lorsque la température d'un liquide dépasse son point d'ébullition (dans le cas de l'eau, celui-ci est de 100 °C). L'eau, lorsqu'elle dépasse 100 °C, devient de la vapeur. Contrairement à une idée reçue, la vapeur est invisible et les nuages que l'on peut voir au-dessus de l'eau bouillante sont en fait de la vapeur d'eau qui se condense en gouttelettes d'eau liquide.

Slide 4 – Etats de la matière

Nous avons déjà abordé l'idée des états de la matière, mais quelqu'un peut-il expliquer ce que sont les états de la matière ?

(Prenez les réponses)

Un solide conserve sa forme. Ses molécules sont beaucoup plus structurées et n'ont pas l'énergie disponible pour se déplacer librement. Pour la plupart des composés, leur forme solide est leur forme la plus dense. Cependant, il existe des exceptions à cette règle, par exemple la glace, qui est moins dense que l'eau liquide. Cela est dû à sa structure moléculaire en tant que solide.

Lorsqu'un composé reçoit plus d'énergie et fond, on obtient la forme liquide du composé. Un liquide est un fluide, ce qui signifie qu'il peut s'écouler et prendre la forme de son récipient. Certains liquides peuvent être assez instables, s'évaporant facilement ou nécessitant même une grande pression pour se former en premier lieu dans le cas du dioxyde de carbone. Lorsqu'un solide tel que le dioxyde de carbone passe de l'état solide à l'état gazeux sous une pression terrestre normale, on parle de sublimation. Le dernier état de la matière visé par cette leçon est, comme nous venons de le mentionner, le gaz. Les gaz, comme les liquides, sont des fluides et remplissent tout l'espace disponible en fonction de leur densité.

Slide 5 – La formation des dépressions salées de Makgadikgadi

Sur cette photo, nous avons les plaines salées de [Makgadikgadi](#) au Botswana. Cette immense étendue de sel est devenue très précieuse pour l'étude de la microbiologie dans les zones à forte salinité.

Slide 6 – Discutez de la formation de cet environnement

Discutez en groupes de la manière dont cet environnement a pu se former.

(Laissez le temps aux groupes de discuter)

(Prenez les réponses)

Slide 7 – Comment cela se produit-il ?

Voici une vidéo qui montre comment un environnement tel que les Makgadikgadi a pu se former : <https://youtu.be/Cr7SRbOFQN8>

Contexte de la vidéo : Dans cette vidéo, nous avons une solution saturée de chlorure de sodium (NaCl). Au fur et à mesure que l'eau est éliminée par ébullition, la solution devient saturée. En poursuivant l'évaporation, elle devient sursaturée et le chlorure de sodium précipite hors de la solution. Le chlorure de sodium est beaucoup plus dense que la vapeur d'eau et se situe bien en dessous de son point de fusion, sans parler de son point d'ébullition. Par conséquent, lorsque l'eau s'évapore, les composés solides plus denses tels que le chlorure de sodium restent sur place.

Slide 8 – Pensez-vous que la vie puisse survivre dans ces conditions ?

Veillez discuter en groupe si vous pensez que la vie pourrait survivre dans un environnement à salinité aussi élevée.

(Laissez du temps à la discussion de groupe)

(Prenez les réponses)

Slide 9 – Le sel et les bactéries tolérantes à la dessiccation

La dessiccation (un état de sécheresse extrême) est un stress courant auquel les bactéries sont confrontées dans l'environnement naturel. Elles ont donc développé divers mécanismes de protection pour atténuer les dommages causés par la perte d'eau. Certaines espèces ont développé des mécanismes qui soit aident à protéger les composants cellulaires sensibles des dommages, soit séquestrent l'eau dans le but d'éviter la déshydratation. Ces mécanismes comprennent l'altération de la composition des membranes ou la modification des lipopolysaccharides pour aider à stabiliser les membranes pendant la déshydratation, et l'accumulation de solutés compatibles, comme le tréhalose, qui peut protéger les constituants cytoplasmiques et membranaires. Cela a conduit certains à penser que la vie pourrait survivre aux environnements extrêmes tels que la forte salinité que l'on trouve sur Mars.

Slide 10 - Bilan

À l'issue de cette leçon, les élèves devraient être en mesure de répondre à ces questions :

- Quels sont les différents états de la matière ?
- Pouvez-vous expliquer le concept d'évaporation ?
- Comment le sel et la dessiccation pourraient-ils affecter l'habitabilité de Mars ?