

# Production de sel

Informations aux enseignants



1/8

<b>Tâche</b>	Le sel est extrait des mers, des montagnes et du sol. Toutes les méthodes d'extraction sont expliquées aux élèves, en mettant l'accent sur l'extraction du sol.
<b>Objectif</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les élèves savent comment le sel est produit.</li> </ul>
<b>Matériel</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Graphiques</li> <li>• Textes</li> <li>• Fiches de travail</li> </ul>
<b>Forme sociale</b>	Travail individuel
<b>Durée</b>	30 minutes

Informations supplémentaires:

- Le schéma peut être téléchargé ici: <http://www.salz.ch/fr/downloads>.
- Prévoir une excursion dans les Salines Suisses. Vous y recevrez des informations claires sur la production du sel dans le passé et au jour d'aujourd'hui. Vous trouverez plus d'informations à l'adresse suivante:
- <https://www.salz.ch/fr/decouvrir-le-sel-0>
- Images : Sauf indication contraire, les images sont de pixabay ou salines suisses.

# Production de sel

Fiche de travail



2/8

## Production par évaporation

On distingue trois types de sel: le sel ignigène, le sel de mer et le sel gemme. La production de chacun de ces sels nécessite des outils et des méthodes différentes. Les Salines Suisses produisent leur sel par évaporation.

En Suisse, le sel est extrait de couches de sel gemme allant jusqu'à 400 mètres de profondeur à Schweizerhalle, à Riburg et à Bex par lessivage. La saumure concentrée est transportée dans des pipelines jusqu'à la citerne du puits de forage et de là jusqu'à la saline pour l'épuration et la cristallisation dans la station d'évaporation. Autrefois, la solution saline (saumure) était évaporée (bouillie) dans de grandes poêles. Le sel ainsi produit était appelé sel de cuisine et sel ignigène. Ces termes traditionnels sont toujours utilisés.

### Devoir:

Découvrez la production de sel par évaporation divisée en plusieurs étapes. Inscrivez les termes correspondants dans les cases vides.

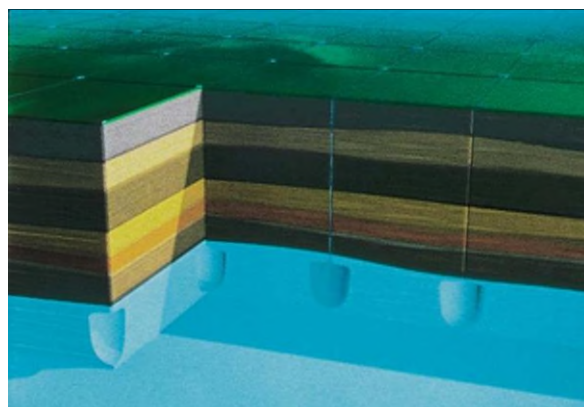
### Forage/lessivage

Pour le lessivage et le pompage de la saumure, les puits de sondage sont élargis; trois tuyaux sont nécessaires.

Le tuyau intérieur pompe la saumure saturée vers le haut, le deuxième tuyau introduit l'eau fraîche venant de la surface et le tuyau le plus extérieur conduit l'azote dans le puits.

L'azote sert de gaz de protection contre le lessivage rapide.

Un réseau de canalisations souterraines permettant la circulation de la saumure, de l'eau et du gaz parcourt les champs de forage sur des kilomètres. Les canalisations surmontent jusqu'à 400 mètres de dénivelé et se rejoignent dans les stations de pompage souterraines. La saumure est transportée dans la citerne du champ de forage. Elle est enfin visible, claire et transparente comme de l'eau.

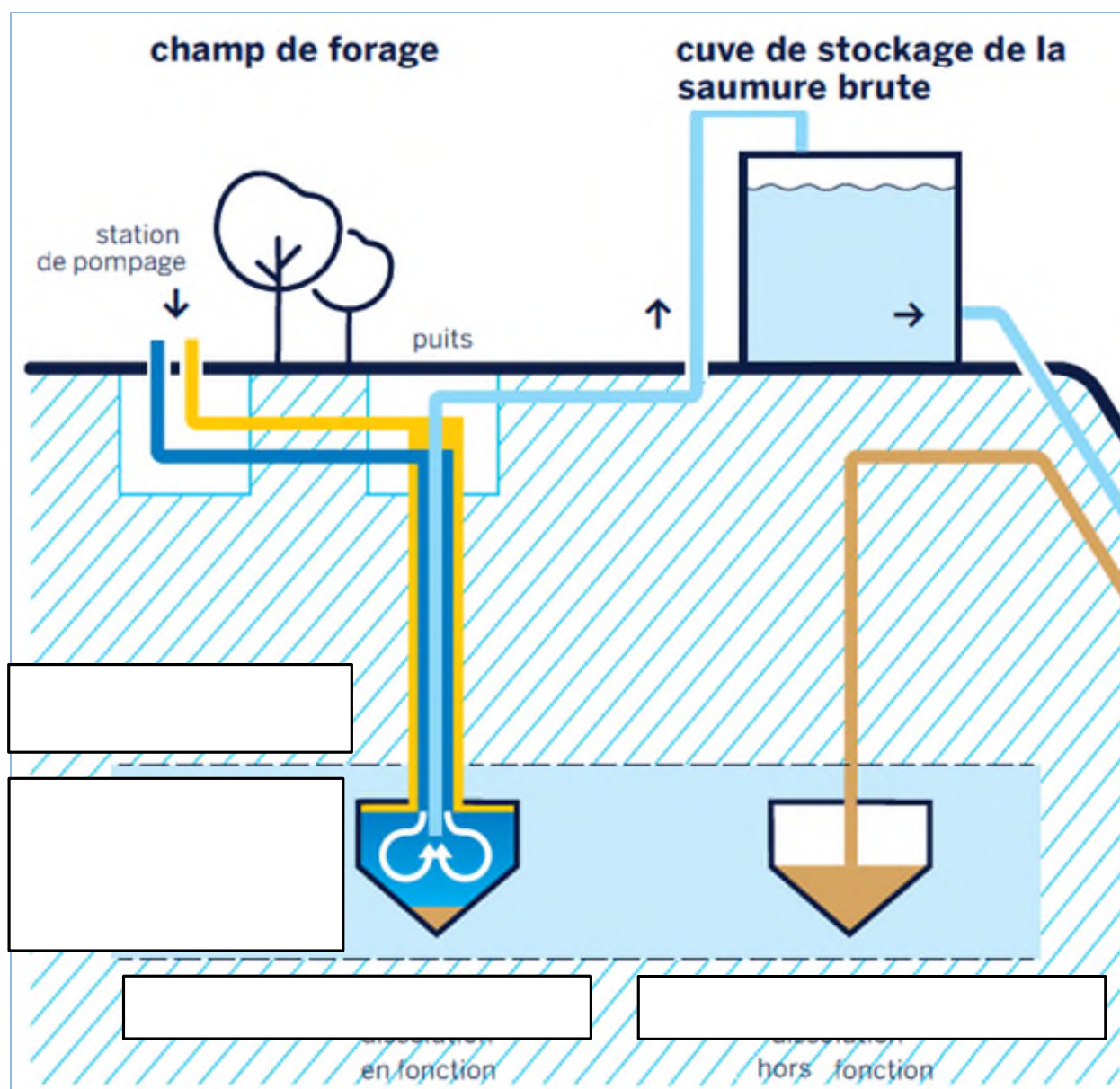


# Production de sel

Fiche de travail



3/8



<i>chambre de dissolution en fonction/grotte de sel</i>	<i>150 m env. sous le niveau du Rhin</i>
<i>gisements de sel gemme d'env. 50 m d'épaisseur</i>	<i>chambre de dissolution hors fonction</i>

# Production de sel

Fiche de travail

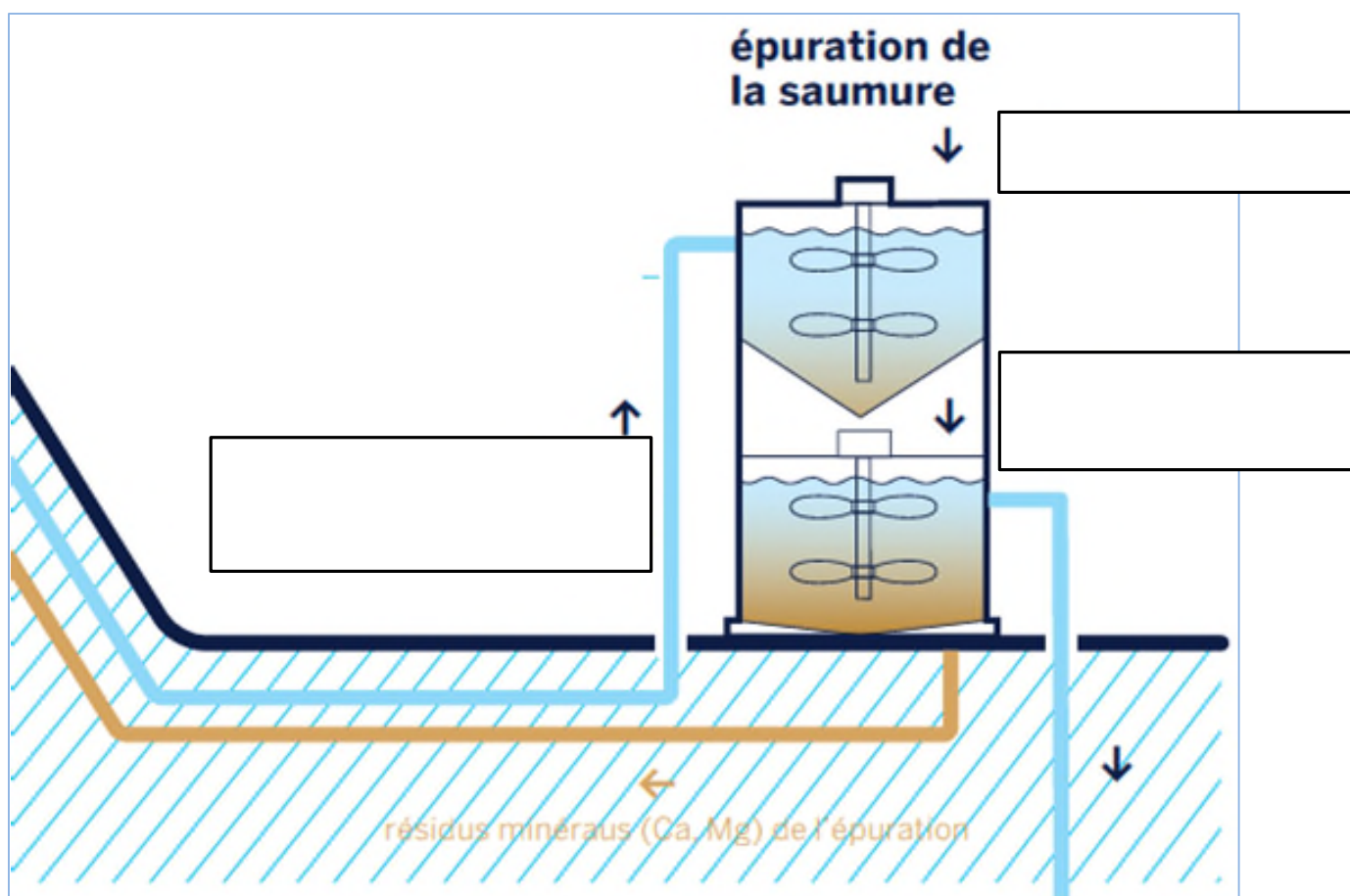


4/8

## Purification/adoucissement de la saumure

La saumure brute des champs de forage se déverse dans la citerne de collecte de la saline avant d'être pompée dans le réservoir du réacteur de la station d'adoucissement.

La saumure saturée contient, outre 310 g de sel pur, entre 6 et 8 g de sels de calcium et de magnésium par litre. Ces sels annexes ont tendance à former rapidement un dépôt dur comme la pierre qui encrasse les chambres de chauffe des évaporateurs et réduit considérablement les performances de l'installation. Pour parer à cela, les sels annexes sont précipités, ce qui adoucit la saumure. Cette opération s'effectue en deux étapes en ajoutant de la chaux vive, de la soude et du gaz carbonique. Les résidus ainsi obtenus sont essentiellement composés de gypse et de chaux, qui sont ensuite injectés dans des cavernes hors fonction.



saumure vers la saline	CO <sub>2</sub> et soude
chaux vive	

# Production de sel

Fiche de travail

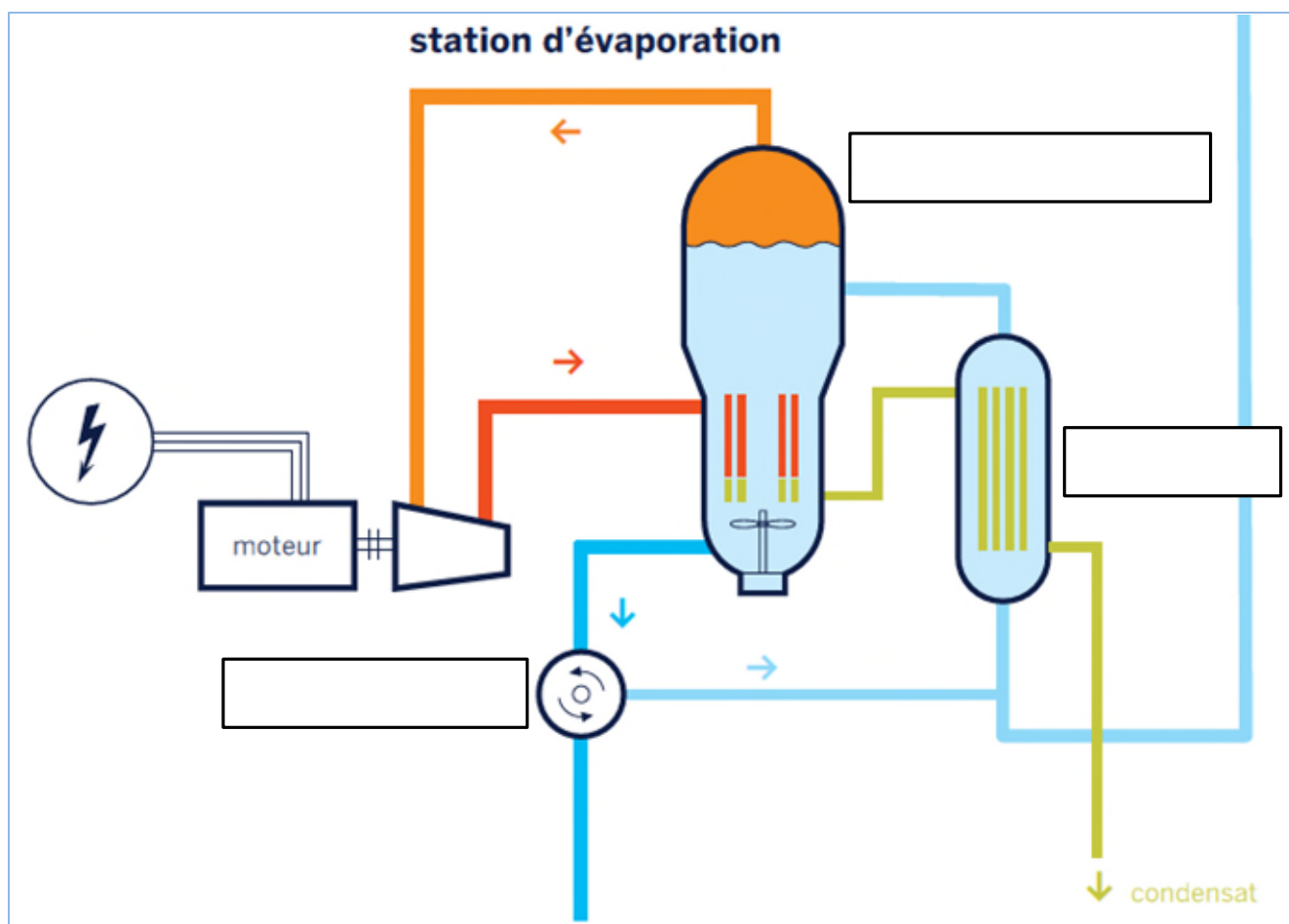


5/8

## Processus de cristallisation

De la vapeur de chauffe à 140 degrés porte la saumure à ébullition dans l'évaporateur. La vapeur qui se forme sort par le haut. Le sel cristallise et forme une espèce de bouillie qui se dépose dans le fond de l'évaporateur.

La saline de Schweizerhalle dispose de 6 évaporateurs. Ils mesurent plus de 20 m de haut et ont un volume de 100 mètres cubes chacun. L'installation fonctionne selon le principe mécanique de compression de la vapeur. La vapeur générée est rincée, dirigée vers le compresseur, comprimée, de nouveau chauffée à 140 degrés puis réutilisée comme vapeur de chauffage. Grâce à ce procédé, la production de sel nécessite 15 fois moins d'énergie qu'autrefois.



<i>préchauffeur</i>	<i>évaporateur</i>
<i>centrifugeuse</i>	

# Production de sel

Fiche de travail

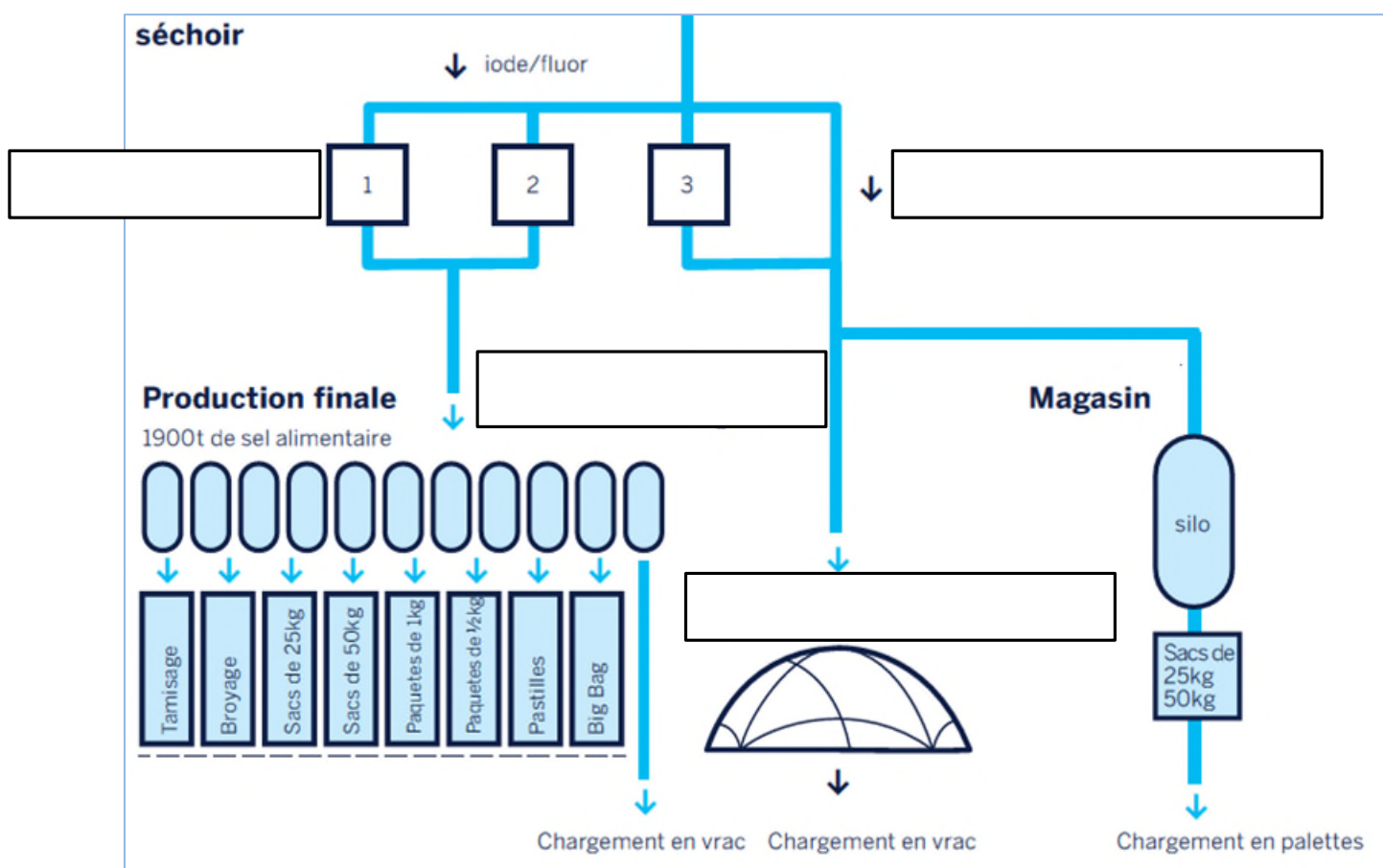


6/8

## Séchage

Le sel encore humide est transféré de l'évaporateur vers les centrifugeuses. Cette masse est centrifugée afin de séparer l'eau du sel. Une fois cette opération terminée, le sel contient encore 2% d'humidité résiduelle. Le sel est enfin blanc et pur comme de la neige.

Le séchoir dans lequel est insufflé de l'air chaud constitue une étape supplémentaire du processus de séchage et permet d'éliminer quasiment toute l'humidité résiduelle. Finalement, 100 kg de sel ne contiennent plus que quelques millilitres d'eau.



<i>sel humide</i>	<i>stockage en vrac</i>
<i>sel sec</i>	<i>sel industriel et sel à dégeler</i>

# Production de sel

Fiche de travail



7/8

## Sel de mer



Le sel obtenu par évaporation de l'eau de mer dans les lagunes naturelles ou les bassins artificiels (marais salants) et récolté mécaniquement ou manuellement est appelé sel de mer.

La production de sel par évaporation de l'eau de mer dans des lagunes naturelles, des bassins artificiels ou des marais salants fait partie des plus anciennes techniques. Les marais salants ont été créés avant tout à proximité des zones d'habitation et le long des côtes plates. Le principe est resté le même au fil des siècles. Cependant, le système des bassins d'évaporation et de cristallisation ainsi que leur exploitation ont été continuellement perfectionnés. Aujourd'hui, dans les grandes salines, la récolte du sel, autrefois péniblement effectuée à la main, est réalisée par des machines.

## Sel gemme



Le sel extrait à sec des couches rocheuses à l'aide de procédés miniers est appelé sel gemme. Il est généralement extrait dans des mines souterraines. Dans les déserts de sel, le sel gemme est également collecté en surface.

Le sel gemme (halite) s'est formé lors de l'évaporation des lagunes formées par les mers géologiques, il y a plusieurs millions d'années. Ces couches de sel ont été recouvertes de roches et sont aujourd'hui souterraines ou au cœur des montagnes. Dans les régions désertiques, on trouve également du sel en surface. La mine de sel gemme de Hallstatt, exploitée par les Celtes vers 1000 av. J.-C., compte parmi les plus célèbres.

Extraction du sel gemme

Actuellement, la majeure partie de la production mondiale de sel provient de mines souterraines ou à ciel ouvert. L'exploitation est rendue possible grâce aux techniques d'excavation modernes.

# Production de sel

Devoir 1 : solution

