



© Michel Villars

Fiche explicative

Thème: Erosion

LE LAC SOUTERRAIN DE ST-LÉONARD

« Un joyau bleu turquoise au cœur du Valais ! »

NUMÉRO	22
CANTON	Valais
LOCALISATION	2599100 1122800
AGE DE NAISSANCE	10'000 ans à aujourd'hui



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Office fédéral de topographie swisstopo

Service géologique national

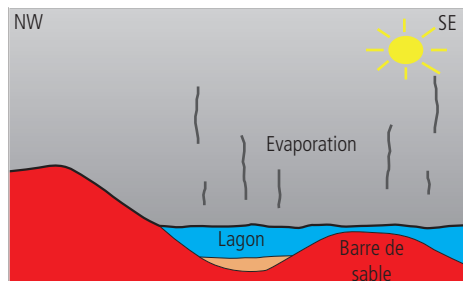


LE LAC SOUTERRAIN DE ST-LÉONARD

« Un joyau bleu turquoise au cœur du Valais ! »

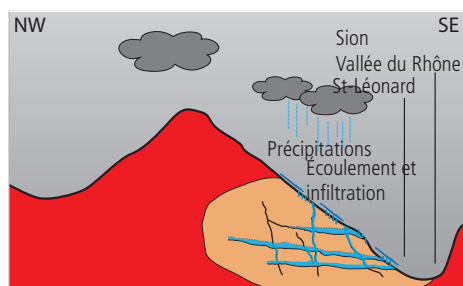
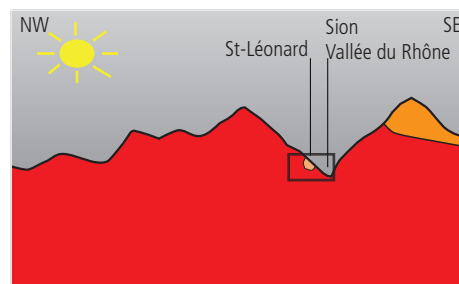
L'histoire d'un agent d'érosion puissant et tailleur de pierre... l'eau !

Il y a plus de 200 millions d'années, seuls un océan, la Téthys et un continent, la Pangée existent sur notre planète bleue. A cette période, la région de St-Léonard se trouve en zone tropicale; le climat y est chaud et sec. Le bord de mer est parsemé de nombreux **lagons** de faible profondeur.



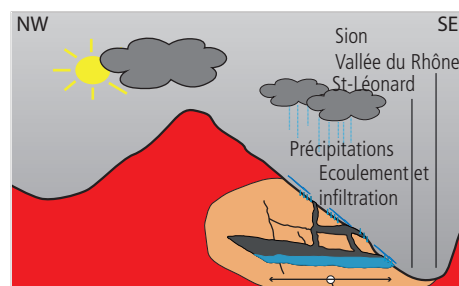
Il y a plus de 220 millions d'années (Ma), le **gypse** se forme dans ces lagons. Sous l'effet d'un soleil de plomb et de l'action du vent, l'eau du lagon s'évapore et concentre petit à petit les minéraux présents. A un taux de concentration de 56%, les cristaux de gypse précipitent. Le gypse se forme ainsi dans le même milieu que le sel, mais précipite à une concentration moins élevée. Il est alors possible de trouver des couches de sel superposées à celles de gypse.

Il y a environ 40 Ma, un morceau de l'ancien continent africain se rapproche de l'ancien continent européen. Les deux continents entrent en collision, induisant la formation des Alpes qui bouleverse l'arrangement des couches. La couche de gypse est ainsi piégée au sein de la future chaîne des Alpes.



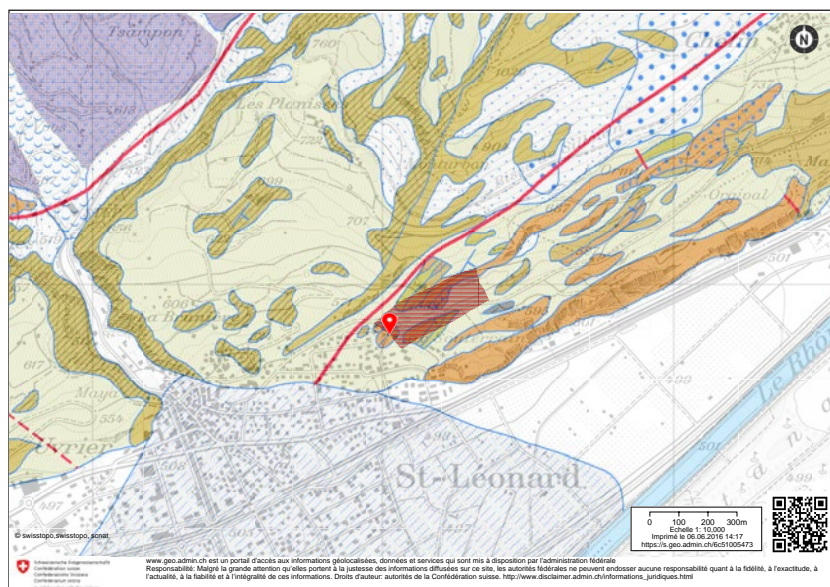
Dès le début de la formation des Alpes, le phénomène de l'érosion sculpte progressivement les **reliefs** montagneux. Il y a 10'000 ans, la formation de la grotte qui accueille le lac débute. Les eaux superficielles (pluie, rivières) s'infiltrent dans le massif de gypse par les fissures créées lors de la formation des Alpes. L'eau se crée facilement des passages dans le gypse, roche soluble et forme des chenaux souterrains qui s'agrandissent avec le temps.

Au fur et à mesure que les chenaux s'agrandissent, ils donnent naissance à des puits, des cavités et des grottes. Des effondrements au sein des grottes se produisent périodiquement, agrandissant ainsi les salles et accélérant l'effet de la dissolution de la roche par l'eau. Petit à petit, l'eau remplit une partie de la grande cavité qui s'est formée et crée ainsi un des plus grands lacs souterrains d'Europe, le lac de St-Léonard.



Largeur du lac St-Léonard : 20 m

Les schémas ci-dessus ne sont pas à l'échelle !



Légende des continents

- Ancien continent européen
- Ancien continent africain
- Téthys

Légende des roches

- Grotte
- Gypse (220 Ma)

Données géologiques vectorielles et légende sur le géoportail fédéral map.geo.admin.ch

LE LAC SOUTERRAIN DE ST-LÉONARD

« Un joyau bleu turquoise au cœur du Valais ! »

Comment s'est formé ce grand lac souterrain ?

Fiche d'activités
Questions/activités

LA DÉCOUVERTE

1 Qu'est-ce qu'un lac souterrain ?

Observation de l'image du lac souterrain de Saint-Léonard.

Quels éléments de cette grotte identifiez-vous ?

2 Lacs souterrains et grottes en Suisse. Connaissez-vous d'autres grottes ou lieux similaires en Suisse ? Quels sont les points communs entre tous ces lieux ?

3 Comment s'est formé le lac souterrain ? Donnez une feuille blanche aux élèves et laissez libre cours à leur imagination (individuel ou en groupe) pour expliquer la formation du lac souterrain. Utilisez les schémas de la fiche explicative pour les aider à construire l'histoire.

Lecture des histoires et comparaison.

Explication de la formation du lac souterrain de St-Léonard.

L'EXPÉRIMENTATION

4 Expérimentez l'action de l'eau sur du gypse et son parcours sinueux à travers les pores et fissures du monde souterrain !

Expérience 1 : L'eau circule à travers les pores d'un terrain meuble (galets, graviers et sable compacté dans un bocal en verre).

Expérience 2 : L'eau passe ensuite par les fissures et fractures présentes dans la roche et les agrandit au fur et à mesure, se créant un réseau qu'on appelle **karstique**. Utilisez une poche à glaçon en plastique et faites circuler un liquide coloré à travers. Vous verrez les différents chemins de l'eau au fur et à mesure du remplissage.

Expérience 3 : L'eau qui circule dans la roche est plus ou moins acide. Montrez l'action de l'acide sur la roche.

L'EXPLORATION

5 Partez à la découverte du lac souterrain St-Léonard ! Excursion et visite en barque.

6 L'histoire du lac au fil de l'eau.

7 Les règles de la **spéléologie** d'exploration. Préparez en classe le programme d'une journée d'exploration du lac St-Léonard dans la peau d'un spéléologue expérimenté ! Dessiner un schéma du parcours prévu !

Quelles sont les outils de travail du spéléologue ? Quelles sont les règles à respecter dans le milieu souterrain ?

Quels sont les dangers ?

Quelles sont les beautés de ce milieu que vous souhaiteriez découvrir ? Faites un dessin.



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Office fédéral de topographie swisstopo

Service géologique national

LE LAC SOUTERRAIN DE ST-LÉONARD

« Un joyau bleu turquoise au cœur du Valais ! »

Comment s'est formé ce grand lac souterrain ?

Fiche d'activité
Réponses

LA DÉCOUVERTE



1 Description de l'image du lac souterrain !



2 Env. 8000 grottes recensées en Suisse.

Environ 20% du territoire suisse est karstique : principalement le Jura et les Préalpes et une certaine partie des Alpes (Hautes Alpes calcaires). Ces régions sont constituées de roches solubles (calcaires ou gypses) où se créent les formes typiques du milieu karstique : dolines, grottes, gouffres.

3 Formation du lac souterrain : Voir la fiche explicative « Lac souterrain de St-Léonard » !

L'EXPÉRIMENTATION



4 Expérience 1 : Introduisez des galets, puis des graviers et du sable fin jusqu'à remplir le bocal. Faites ensuite couler de l'eau au-dessus du bocal afin de pouvoir observer le parcours de l'eau à travers le matériel. Dans la réalité, il s'agit de gypse ou plus généralement de calcaire. L'eau passe d'abord à travers les terrains meubles à la surface et ensuite traverse la roche via des fissures et fractures qui sont agrandies au fur et à mesure de son passage. Expérience 2 : Remplir une poche à glaçons avec de l'eau colorée. Vous découvrirez le chemin parcouru par l'eau comme à travers une roche. Dans la réalité, les spécialistes ne voient pas le parcours de l'eau comme dans une poche à glaçons ou dans un bocal. Ils utilisent de l'eau colorée pour pouvoir interpréter le chemin parcouru par l'eau selon l'endroit de sortie de cette eau colorée. Expérience 3 : Se munir de gants et verser une goutte d'acide chlorhydrique (HCl 10%) sur une roche. Si la roche est riche en calcium, elle réagira par de la mousse. Sur cette zone, vous découvrirez très vite les effets corrosifs de l'HCl sur ce type de roche. Il en est de même dans la réalité lorsque la pluie est riche en acide et agit sur une roche calcaire.

L'EXPLORATION



5 Visite guidée en barque
(www.lac-souterrain.com)

6 L'existence du lac et de ses eaux souterraines étaient déjà connus depuis longtemps par la population de la région. L'entrée était difficile d'accès et seuls quelques vigneron venaient y rafraîchir leur bouteille de vin blanc. En 1943, l'abaissement du niveau du lac, qui atteignait auparavant la hauteur du plafond et permit la première exploration du lac par deux membres de la Société Suisse de Spéléologie. En 1949, les premières visites publiques commencèrent. Aujourd'hui, le niveau du lac est maintenu artificiellement.

7 Se renseigner auprès de l'Institut Suisse de Spéléologie (www.isska.ch) ! Documents et brochures, cours, valise didactique et autres supports disponibles.



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Office fédéral de topographie swisstopo

Service géologique national

22 LE LAC SOUTERRAIN DE ST-LÉONARD

« Un joyau bleu turquoise au cœur du Valais ! »

Canton Valais

Localisation <https://s.geo.admin.ch/930ed29682>



1. LA DÉCOUVERTE

- a) Observe attentivement la photo du lac souterrain.
Quels éléments identifies-tu sur la photo ? Qu'est-ce qu'un lac souterrain ?



Note tes réponses à l'aide de mots-clés.

.....

.....

.....

.....

.....

b) Connais-tu d'autres lacs souterrains en Suisse ? Quels sont les points communs entre tous ces lieux ?

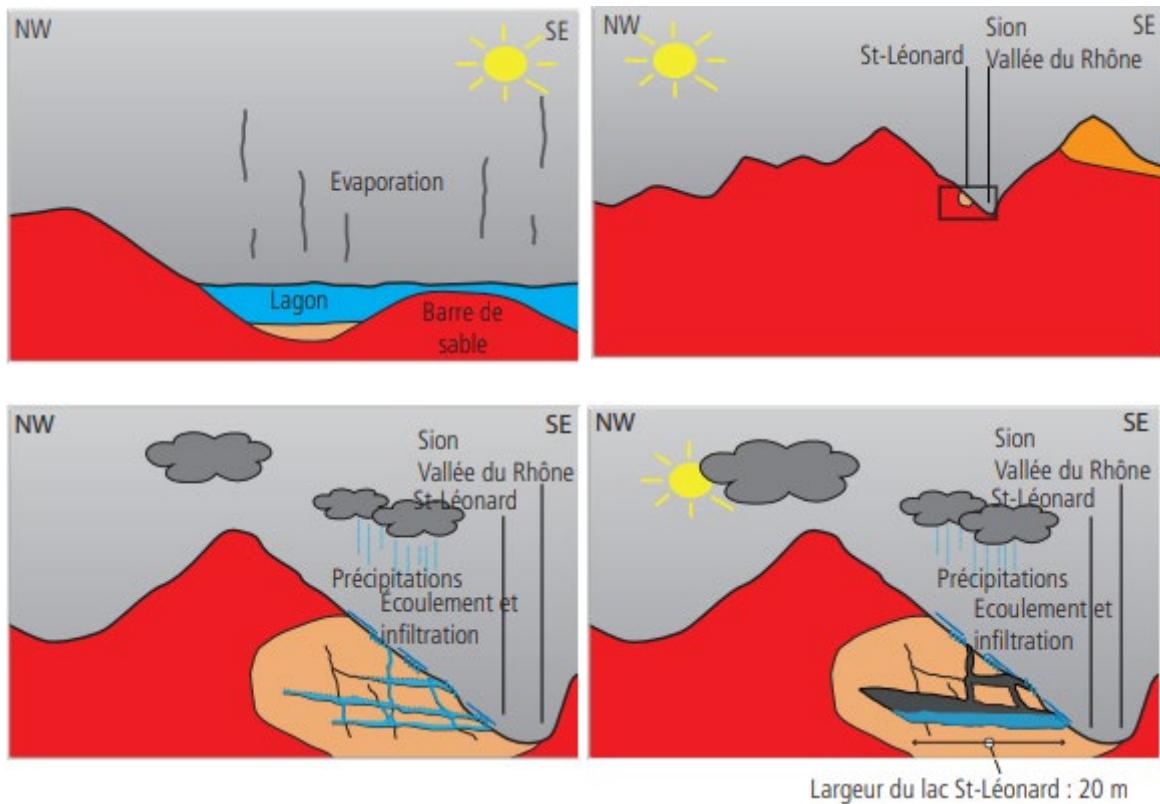
.....

.....

.....

.....

c) Fais maintenant des suppositions pour expliquer la formation du lac souterrain. Pour ce faire, utilise les schémas ci-dessous !



.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. L'EXPÉRIMENTATION

Expérience 1



Tu auras besoin du matériel suivant pour cette expérience :

- un récipient en verre
- caillou, gravier, sable
- un peu d'eau

1^{re} étape Remplis le récipient en verre par couches successives avec des cailloux, du gravier et du sable.

2^e étape Verse de l'eau dans le récipient et observe le chemin emprunté par l'eau à travers les différentes couches.

Note ici tes observations.

.....

.....

.....

.....

Expérience 2



Tu auras besoin du matériel suivant pour cette expérience :

- une poche à glaçons
- de l'eau colorée

1^{re} étape Prends la poche à glaçons et remplis-la lentement d'eau colorée.

2^e étape Observe le chemin emprunté par l'eau dans la poche.

Note ici tes observations.

.....

.....

.....

.....

Expérience 3



Tu auras besoin du matériel suivant pour cette expérience :

- différents cailloux
- de l'acide chlorhydrique (10 %)

Verse un peu d'acide chlorhydrique sur un caillou.
Que constates-tu (des mots-clés suffisent) ?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

L'existence du lac et de ses eaux souterraines était déjà connue depuis longtemps par la population de la région. L'entrée était difficile d'accès et seuls quelques vignerons venaient y rafraîchir leurs bouteilles de vin blanc. En 1943, l'abaissement du niveau du lac, qui atteignait auparavant la hauteur du plafond, permit la première exploration du lac par deux membres de la Société Suisse de Spéléologie. En 1949, les premières visites ouvertes au public commencèrent. Aujourd'hui, le niveau du lac est maintenu artificiellement.



3. L'EXPLORATION



Tu trouveras ici la carte géologique
du lac souterrain :
<https://s.geo.admin.ch/927ac9e1bb>

Explore la carte géologique du lac souterrain et réponds aux questions ci-dessous.

En cliquant sur les différents éléments de la carte, tu en apprendras plus sur leurs caractéristiques géologiques.

Quels sont les sous-sols rocheux du lac souterrain ?

.....

.....

.....

Trouves-tu la « Grotte de la Crête de Vaas » ? Quels sous-sols rocheux y trouves-tu ?

.....

Saisis dans le champ de recherche « classification des roches 500 ». Quelle classification de roche trouves-tu dans la région du lac ? Qu'est-ce qui se trouve à St-Léonard ?

.....

Sur la page suivante, tu trouveras plus d'informations sur le plus grand lac souterrain d'Europe ! Découvre sa taille ! <https://lac-souterrain.com/>

.....

Quelle est la différence entre les stalactites et les stalagmites ? Trouves-tu un moyen mnémotechnique pour les différencier ?

.....

.....

.....

RÉPONSES**La découverte**

Il existe env. 8000 lacs souterrains en Suisse. Environ 20% du territoire suisse est karstique : principalement le Jura et les Préalpes et une certaine partie des Alpes (Hautes Alpes calcaires). Ces régions sont constituées de roches solubles (calcaires ou gypses) où se créent les formes typiques du milieu karstique : dolines, grottes, gorges et gouffres.

L'expérimentation

- Expérience 1 : *Dans la réalité, il s'agit de gypse ou plus généralement de calcaire. L'eau passe d'abord à travers les terrains meubles à la surface et ensuite traverse la roche via des fissures et fractures qui sont agrandies au fur et à mesure de son passage.*
- Expérience 2 : *L'eau se fraie un passage à travers la roche calcaire et agrandit peu à peu les pores et fissures existantes par l'érosion.*
- Expérience 3 : *L'eau qui circule est plus ou moins acide. Si la roche est riche en calcium, elle réagira à l'acide chlorhydrique et commencera à faire de la mousse. Plus l'eau (de pluie) est acide et plus elle agit de façon corrosive dans un sous-sol calcaire.*

L'exploration**Sous-sols rocheux**

Gris : moraine

gypse, calcaire dolomitique, schiste argileux, schiste, quartzite, marne calcaire, conglomérat, brèche

Grotte de la Crête de Vaas

Plus au nord-est, les mêmes sous-sols rocheux que ceux du lac souterrain

Classification des roches

Lac souterrain : roches sédimentaires

St-Léonard : roches meubles

Taille du lac

Longueur : 300 mètres, de 30 à 70 mètres de profondeur

Différence entre les stalactites et les stalagmites

Une stalactite (avec un « t ») tombe du plafond, alors qu'une stalagmite (avec un « m ») monte du sol.