



© Christof Sonderegger

Fiche explicative

Thème: Erosion

# FRIBOURG

« Un site naturel remarquable ! »

<b>NUMERO</b>	6
<b>CANTON</b>	Fribourg
<b>LOCALISATION</b>	2579450 1183600
<b>AGE DE NAISSANCE</b>	40 – 13 Ma



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Office fédéral de topographie swisstopo

Service géologique national

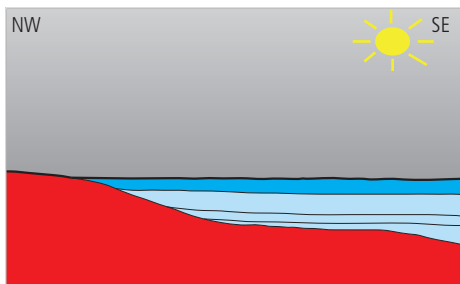
Localisation



# FRIBOURG

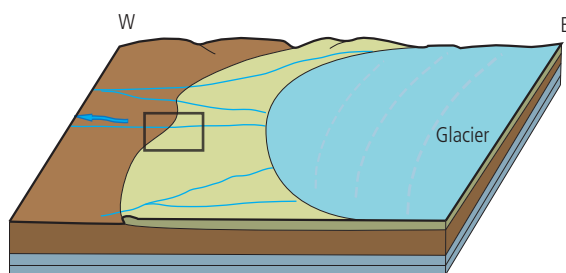
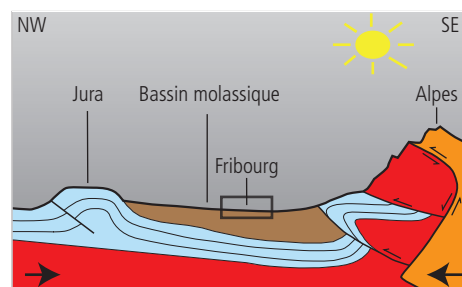
« Un site naturel remarquable ! »

**Célèbre pour la visite du St. Nicolas et du Père Fouettard tous les 6 décembre**, la ville de Fribourg doit son charme à une topographie tourmentée, née de la lente érosion de la roche locale par la Sarine.



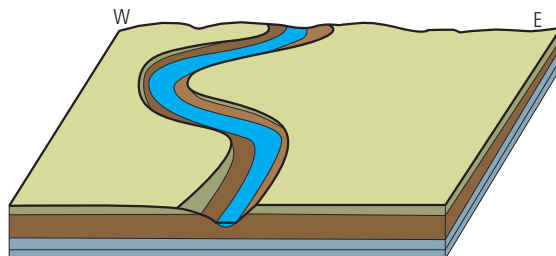
Il y a environ 150 millions d'années (Ma), la région de Fribourg se trouve plus au sud qu'actuellement, submergée par une mer chaude et peu profonde, la Téthys, peuplée de coraux, coquillages et autres organismes. Leurs débris se déposent au fond de cette mer, constituant des couches de sédiments. Au fil du temps, ces sédiments se transforment en **calcaire**, épais de plus de 100 mètres. Puis, pendant près de 120 Ma, la région est émergée et plus rien ou presque ne s'y dépose.

Il y a 40 Ma, les anciens continents européen et africain se rapprochent, la Téthys qui les sépare se ferme progressivement, puis ils entrent en collision, ce qui provoque le soulèvement des Alpes. Il y a 30 Ma, l'érosion du relief alpin engendre le dépôt de sédiments, la **Molasse**, dans le bassin molassique.

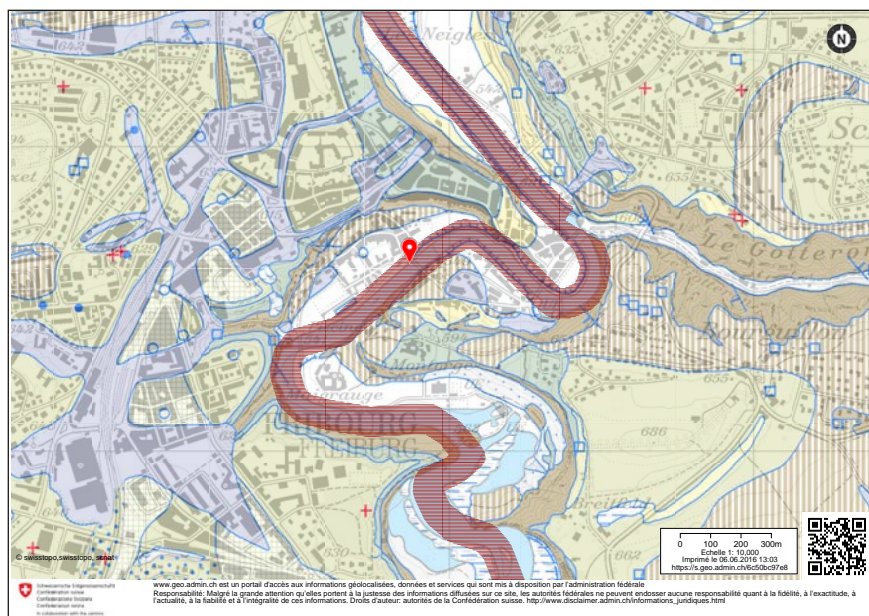


Pendant les derniers 2 à 3 Ma, les glaciers envahissent à plusieurs reprises les Alpes jusqu'au Plateau. Entre 120'000 et 18'000 ans, lors de la dernière glaciation, les glaciers envahissent une dernière fois le Plateau jusqu'au Jura et remodelent le relief en l'érodant et comblant les anciennes vallées fluviales par des **dépôts glaciaires**.

Le glacier a commencé à reculer, la Sarine a tracé de nouveaux parcours sur le plateau dégagé. Il y a 18'000 ans, le climat plus doux met fin à la dernière **glaciation**. Bien après le retrait des glaciers, la Sarine creuse son lit actuel dans les **dépôts glaciaires** et la **Molasse**. Sa forme en **méandres** est due au faible dénivelé ainsi qu'à la roche tendre.



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



## Légende des continents

- Ancien continent européen
- Ancien continent africain
- Téthys

## Légende des roches

- Dépôts glaciaires (120'000 – 18'000 ans)
- Molasse (30 – 20 Ma)
- Calcaires (155 – 150 Ma)

Données géologiques vectorielles et légende sur le géoportail fédéral [map.geo.admin.ch](http://map.geo.admin.ch)



# FRIBOURG

« Un site naturel remarquable ! »



## LA DÉCOUVERTE

- 1** Montrez aux élèves une ou plusieurs photos de la gorge de la Sarine. Laissez-les définir les éléments comme la rivière, les différentes couches de sédiments, etc. Laissez-les trouver leur propres explications à la formation de ce paysage.
- 2** Voir fiche d'explication.
- 3** Faites expliquer aux élèves plusieurs termes scientifiques de la fiche explicative en groupes.



## L'EXPÉRIMENTATION

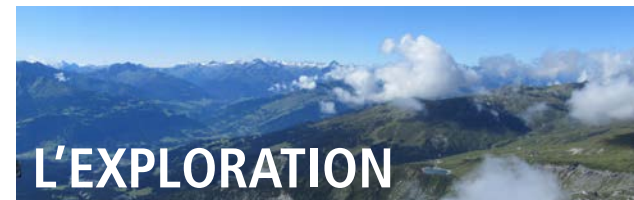
- 4** Expérimentez les forces de l'érosion de l'eau et de la glace !

Expérience 1 : Simulez le phénomène de l'érosion à l'aide d'un tas de sable et de l'eau. Mettez du sable dans un plat creux. Formez une montagne. Puis prenez un arrosoir et versez l'eau sur sable. Observez le chemin de l'eau et la quantité du matériel érodé.

Expérience 2 : Érosion glaciaire. Prenez un rabot ou un rifflard et un bout de bois (ou une râpe à muscade et un aliment, comme p. ex. une carotte ou un bout de fromage) pour démontrer la force de l'érosion. Laissez les élèves deviner quelle force naturelle correspond au rabot / à la râpe.

Comment se formaient les falaises le long de la Sarine?

Fiche d'activités  
Questions/activités



## L'EXPLORATION

- 5** Visitez la Sarine depuis le Quartier de l'Auge à Fribourg. La vue sur les falaises le long de la rivière est impressionnante. Organisez un concours de dessin ou de photographie avec les élèves.
- 6** Partez faire une randonnée dans la gorge de la Sarine entre Fribourg et l'Ermitage de la Madeleine - ou plus loin encore, jusqu'à Laupen. Les randonnées de Tavel à Fribourg par la gorge du Gottéron ou autour de l'Abbaye d'Hauterive sont à recommander aussi.



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Office fédéral de topographie swisstopo

Service géologique national

# FRIBOURG

« Un site naturel remarquable ! »



## LA DÉCOUVERTE

- 1 Réponses des élèves.
- 2 Voir fiche explicative.
- 3 Vu que les élèves doivent trouver eux-mêmes des explications, l'activité des élèves est hautement garantie, ainsi que la compréhension de nouveaux mots. Grâce à la discussion dans les groupes, une solution ou un contrôle supplémentaire sera superflu.



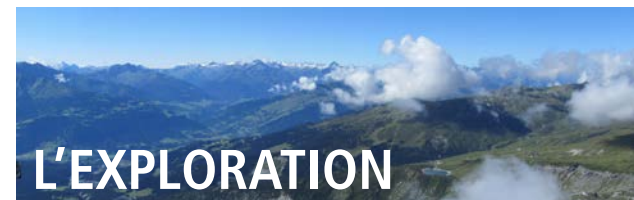
## L'EXPÉRIMENTATION

- 4 Expérience 1 : L'érosion du sable augmente selon la quantité de l'eau et la durée de cette action. C'est encore mieux si vous disposez d'un bac à sable !

Expérience 2 : Le rabot, le riflard ou la râpe représentent évidemment la glace ; le bois ou l'aliment représentent les roches calcaires. Les « blessures » dans les « roches » causées par l'outil démontrent comment le matériel fut érodé par le glacier et par l'eau.

Comment se  
formaient les  
falaises le long  
de la Sarine?

Fiche d'activité  
Réponses



## L'EXPLORATION

- 5 Le quartier de l'Auge à Fribourg est accessible à pied en un quart d'heure depuis la gare. Depuis la gare, les lignes de bus 2, 4 et 6 vous emmèneront au quartier de l'Auge.
- 6 Pour des informations, visitez les sites:  
[www.fribourgregion.ch/fr/P11458/ermitage-de-la-madeleine](http://www.fribourgregion.ch/fr/P11458/ermitage-de-la-madeleine).  
[www.gps-tracks.com//au-fil-de-la-sarine-de-fribourg-a-laupen-randonn-233-e-B05122.html](http://www.gps-tracks.com//au-fil-de-la-sarine-de-fribourg-a-laupen-randonn-233-e-B05122.html)



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Office fédéral de topographie swisstopo

Service géologique national



# 6 FRIBOURG

Un site naturel remarquable !



Canton Fribourg

Localisation <https://s.geo.admin.ch/930efaa70c>

## 1. LA DÉCOUVERTE

a) Regarde la photo de la Sarine.

Quels éléments identifies-tu ? Essaie d'expliquer comment le paysage pourrait avoir été façonné.



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

.....

.....

.....

.....

.....

.....

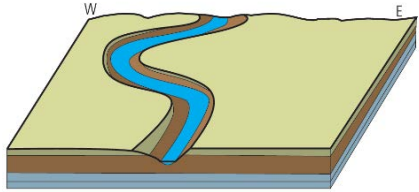
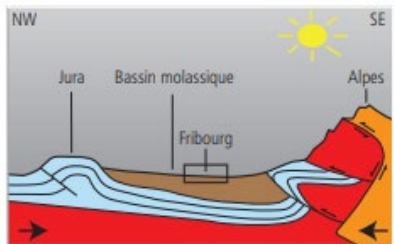
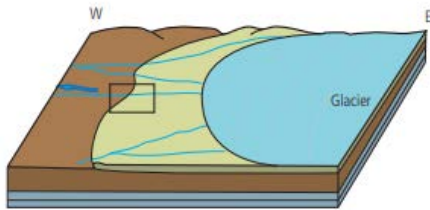
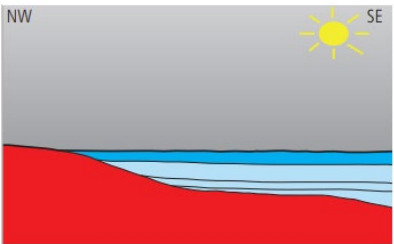


Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Office fédéral de topographie swisstopo

Service géologique national

**b) Associe les informations et les graphiques ci-dessous. Tu peux découper les descriptions et les images et les coller dans le tableau vierge de la page suivante.**

<p>Il y a environ 150 millions d'années (Ma), la région de Fribourg se trouve plus au sud qu'actuellement, submergée par une mer chaude et peu profonde, la Téthys, peuplée de coraux, coquillages et autres organismes. Leurs débris se déposent au fond de cette mer, constituant des couches de sédiments. Au fil du temps, ces sédiments se transforment en <b>calcaire</b>, épais de plus de 100 mètres. Puis, pendant près de 120 Ma, la région est émergée et plus rien ou presque ne s'y dépose.</p>	 <p>Diagramme 3D montrant un lit de rivière en méandres (bleu) sous une mer peu profonde (vert clair). Les axes sont étiquetés W (Ouest) et E (Est).</p>
<p>Le glacier a commencé à reculer, la Sarine a tracé de nouveaux parcours sur le plateau dégagé. Il y a 18 000 ans, le climat plus doux met fin à la dernière <b>glaciation</b>. Bien après le retrait des glaciers, la Sarine creuse son lit actuel dans les <b>dépôts glaciaires</b> et la <b>Molasse</b>. Sa forme en méandres est due au faible dénivelé ainsi qu'à la roche tendre.</p>	 <p>Schéma géologique en coupe NW-SE. À l'ouest, la Jura est représentée par une zone brune. Au centre, le Bassin molassique est un plateau beige. Fribourg est indiquée par un rectangle. À l'est, les Alpes sont une zone rouge. Un glacier (bleu) est visible au-dessus du plateau. Le soleil est représenté en haut à droite.</p>
<p>Il y a 40 Ma, les anciens continents européen et africain se rapprochent, la Téthys qui les sépare se ferme progressivement, puis ils entrent en collision, ce qui provoque le soulèvement des Alpes. Il y a 30 Ma, l'érosion du relief alpin engendre le dépôt de sédiments, la <b>Molasse</b>, dans le bassin molassique.</p>	 <p>Diagramme 3D montrant un glacier (bleu) avançant vers un bassin (vert clair). Les axes sont étiquetés W (Ouest) et E (Est).</p>
<p>Pendant les derniers 2 à 3 Ma, les glaciers envahissent à plusieurs reprises les Alpes jusqu'au Plateau. Il y a entre 120 000 et 18 000 ans, les glaciers envahissent une dernière fois le plateau molassique en l'érodant et comblant les anciennes vallées fluviales par des <b>dépôts glaciaires</b>.</p>	 <p>Schéma géologique en coupe NW-SE montrant un glacier (bleu) envahissant le plateau molassique (beige) et comblant les vallées. Le soleil est représenté en haut à droite.</p>

**FRIBOURG** – Un site naturel remarquable !

**Célèbre pour la visite de St. Nicolas et du Père Fouettard tous les 6 décembre**, la ville de Fribourg doit son charme à une topographie accidentée, née de la lente érosion de la roche locale par la Sarine.




**c) Par groupes de deux, expliquez les concepts (scientifiques) en gras dans le texte. Notez leur signification à l'aide de mots-clés.**

Calcaire : .....

Molasse :

Dépôts glaciaires : .....

Glaciation :

Méandre :



Savais-tu que la Sarine prend sa source dans le canton du Valais et qu'elle se jette dans l'Aar dans le canton de Berne ?

## 2. L'EXPÉRIMENTATION

### Expérience 1



Tu auras besoin du matériel suivant pour cette expérience :

- un bac à sable
- un peu d'eau
- un arrosoir

1<sup>re</sup> étape Fais un monticule de sable.

2<sup>e</sup> étape Verse de l'eau sur la « montagne » à l'aide de l'arrosoir. Observe le chemin emprunté par l'eau et la quantité de matériel érodé.

Note ci-dessous tes observations :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**Expérience 2**



Tu auras besoin du matériel suivant pour cette expérience :

- une râpe à bois grossière
- un morceau de bois tendre

1<sup>re</sup> étape                      Formez des groupes de deux.

2<sup>e</sup> étape                      Réfléchissez comment vous pouvez simuler l'érosion des glaciers à l'aide de la râpe à bois et du bois. Où reconnaissez-vous les moraines transportées ?

Décris ici ton expérience et/ou l'érosion glaciaire :

.....

.....

.....

.....

.....

.....



### 3. L'EXPLORATION



Vole avec moi jusqu'à Fribourg !  
Le lien suivant t'y amènera  
directement :  
<https://s.geo.admin.ch/930efb9f9e>

Observe les falaises le long des berges de la Sarine. Peux-tu expliquer comment elles se sont formées ? Pour ce faire, tu peux aussi utiliser le lien indiqué sur la première page.

.....

.....

.....

#### **Explore la carte géologique des environs et réponds aux questions ci-dessous.**

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

Quelles roches trouves-tu au bord de la Sarine à Fribourg ?

.....

Si tu suis la rivière en direction du nord, tu t'aperçois qu'une autre rivière afflue dans la Sarine à Laupen. Comment s'appelle cette rivière ?

.....

Dans quelle rivière la Sarine se jette-t-elle ?

.....

Que signifient les petites dents réalisées dans la rivière ? Pour quelle raison cela a-t-il été construit ?

.....

.....

.....

.....

.....

## RÉPONSES

### La découverte

*Les réponses aux questions résultent des informations qui doivent être triées à la page 2. Étant donné que les élèves emploient les notions (p. ex. utilisation dans des phrases d'exemples) ou qu'ils doivent les définir, leur activité propre augmente et on s'assure que les notions sont vraiment comprises. La discussion dans le groupe rend en règle générale superflue une « solution » ou une vérification par l'enseignant.*

### L'expérimentation

Expérience 1 : *L'érosion du sable s'accroît avec l'augmentation de la quantité d'eau et la durée des « précipitations ».*

Expérience 2 : *Passé à plusieurs reprises la râpe à bois dans une direction sur le morceau de bois. Le polissage est ensuite facilement reconnaissable. Le morceau de bois représente le sous-sol rocheux sur lequel des marques sont laissées, la râpe représente le glacier et les copeaux de bois représentent les dépôts (moraines) laissés par le glacier.*

### L'exploration

Formation falaise

*Faible dénivelé, roche tendre et érosion fluviale*

Roches au bord de la Sarine

*Grès, siltite, grès coquillier*

Affluent

*Singine*

Embouchure

*Aar*

Dents

*Correction dans le but de limiter le risque d'inondation.*