

# 1 Sentier didactique du karst

## Karstlehrpfad



### Kaltbrunnental-Brislachallmet

#### Eau – Grottes – Sources

La Brislachallmet boisée et le profond Kaltbrunnental se trouvent au sud-est de Zwingen. Dans cette région Suisse peu connue pour ses cavités il est possible d'observer des phénomènes karstiques variés.

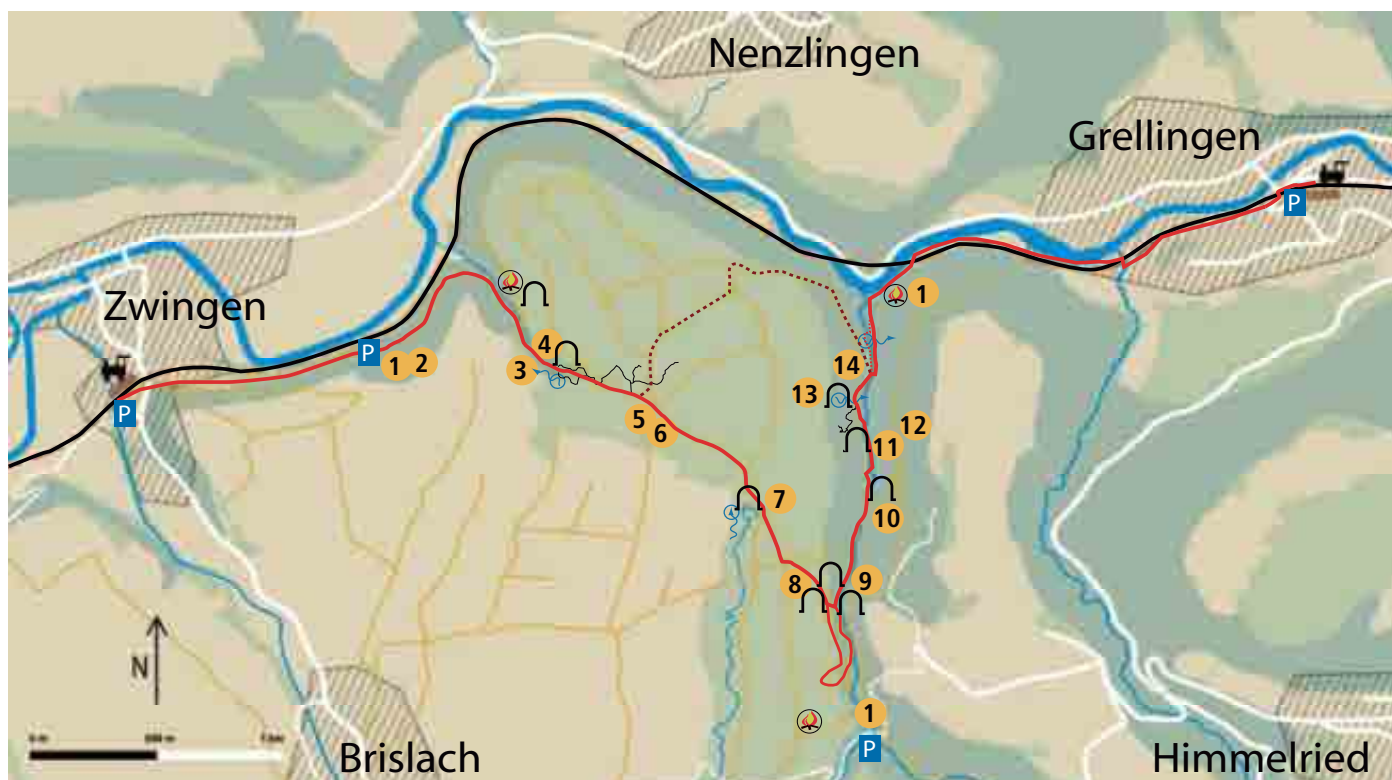
Lors de cette randonnée vous découvrez l'action unique de l'eau sur un grand nombre de formations rocheuses, de grottes et de sources. On y explique l'importance du karst et l'interaction entre eau, grottes et sources.



Pendant la dernière période glaciaire, les grottes du Kalt-

brunnental étaient des lieux d'habitation importants pour nos ancêtres et sont de ce fait des endroits qui ont livré d'importants vestiges préhistoriques en Suisse. Plusieurs panneaux illustrent ces découvertes. D'autres donnent un bref regard sur le monde des spéléologues et de la spéléologie.

La randonnée part de Zwingen, passe par la forêt entourant la Brislachallmet et descend vers le Kaltbrunnental; elle se termine soit à Grellingen en passant par le Chessiloch, soit à Zwingen que l'on atteint par le chemin pédestre normal.



- 1 Plan d'ensemble
- 2 Histoire des explorations de la section BS de la SSS
- 3 Bättlerloch
- 4 Genèse d'une grotte
- 5 Faune des grottes

- 6 Protection des grottes
- 7 Perte du Schällbach
- 8 Doline double du Schäll
- 9 Grotte Ibach
- 10 Remplissage des grottes

- 11 Préhistoire
- 12 Découvertes archéologiques
- 13 „Source éboulée“
- 14 Spéléologie

#### Karst

C'est le nom d'une région aux alentours de Trieste. Karst est le terme utilisé pour décrire les paysages calcaires avec écoulements souterrains et des formations dues à la dissolution de la roche comme par exemple des grottes.

#### Attention:

Les grottes sont des cavités naturelles soumises aux lois de la nature. Il convient d'en tenir compte lors de chaque visite et de prendre garde aux dangers tels que orages, inondations, verglas etc. En cas de connaissance insuffisante de la grotte et de manque d'expérience sur la manière de progresser, il est conseillé de ne pas visiter la cavité.

#### Tuyaux et astuces

Le chemin didactique du karst suit un chemin balisé et a une longueur de 9,5 km environ.

La marche dure entre 2,5 et 3 heures environ.

Une lampe de poche aide à en voir plus à l'entrée des grottes. De bonnes chaussures et des habits peu délicats contribuent à apprécier sans entrave le contact avec l'argile et l'humidité se trouvant dans ce monde fascinant.

Ménagez la nature et la faune! Ne laissez ni déchets, ni graffitis et autres marques en chemin.

# 2 Histoire des explorations

## Forschungsgeschichte



### Historique des explorations du Brislachhallmet-Kaltbrunnental

Certaines grottes du Kaltbrunnental sont connues depuis très longtemps. Des fouilles effectuées dans ces grottes ont mis à jour des vestiges préhistoriques.

L'exploration spéléologique des grottes de la région n'a débuté qu'en novembre 1969. Suite à un indice donné par la population de Zwingen débuta l'exploration du Blättlerloch. L'exploration fut achevée à Pâques 1971 avec une longueur topographique de 800 m.

Entretemps l'intérêt se porta sur les environs plus larges du Bättlerloch. Quelques petites grottes furent explorées et topographiées, la grotte Schäll et la Bättlerkuchi en mai 1972.

On s'engagea alors dans l'exploration de la liaison entre la perte du Schällbach et le cours d'eau dans le Bättlerloch, qui restait à prouver. Une coloration de l'eau fut effectuée en juin 1972. Avec étonnement on constata que l'eau venant de la perte du Schällbach ne sortait pas dans le Bättlerloch, mais dans le bas du Kaltbrunnental. Cela confirmait l'incroyable résultat d'une coloration faite en 1923. Au vu de ce résultat, une source temporaire - la Versturzuquelle au Kaltbrunnental - stimula l'intérêt. L'accès au siphon d'entrée fut dégagé en juillet 1973. En vidangeant les siphons et en plongeant, trois siphons purent être franchis et le lit actif du cours d'eau souterrain du Schällbach put être atteint.

Au terme d'une phase d'exploration très intense, les activités se dirigèrent à nouveau vers la mystérieuse perte du Schällbach. L'accès fut réalisé en septembre 1973 par une chatière



très étroite. La suite est constituée par la plus grande salle de la région.

Mises à part quelques sorties effectuées dans le Bättlerloch les années qui suivirent restèrent calmes dans la région. Des plongées effectuées en 1988 dans le Bättlerloch permirent de découvrir de nouvelles galeries. La grotte atteignit ainsi une longueur de un kilomètre. Une progression eut lieu à nouveau en 1999 dans la perte du Schällbach. Par la désobstruction d'une petite galerie on découvrit une deuxième grande salle, où l'eau du Schällbach tombe par une cascade. À nouveau un siphon empêche la progression en direction de la Versturzuquelle. Le futur nous dira peut-être ce qui se trouve au-delà de cet obstacle. La réalisation de ce chemin didactique, le projet le plus récent, a pour objectif de faire connaître le monde du karst et des grottes à un large public.



### Réalisation: Association pour le chemin didactique du karst Kaltbrunnental-Brislachhallmet

Nous remercions tous ceux ayant rendu possible, soutenu et financé ce chemin didactique. Des remerciements particuliers vont à:

La commune de Zwingen, la commune de Brislach, la commune de Himmelried

**Chatière** Passage étroit dans une grotte à franchir en reptation

**Siphon** Une partie de galerie entièrement remplie d'eau

**Ponor** Une perte d'eau. En terrain calcaire, chaque endroit où l'eau disparaît dans le sous-sol



### La SSS

La Société Suisse de Spéléologie SSS est une association d'amis du monde souterrain.

Elle soutient la spéléologie du point de vue scientifique et sportif ainsi que l'étude des phénomènes karstiques. Elle a pour but d'étendre nos connaissances des grottes en Suisse et de protéger leur originalité et leur beauté.

Elle comprend 42 sections avec environ 1100 membres ainsi que l'institut suisse de spéléologie et de karstologie ISSKA.

La SSS organise des cours de formation, elle coordonne des expéditions en Suisse et à l'étranger, élabore de la documentation et gère des inventaires, accompagne des projets scientifiques, travaille sur des normes pour la sécurité et la protection des grottes, maintient l'organisation Spéléo-Secours Suisse et organise régulièrement des congrès nationaux et internationaux. [www.speleo.ch](http://www.speleo.ch)

### Le SSKA / ISSKA



L'Institut Suisse de Spéléologie et de Karstologie, une fondation à but non-lucratif, a été

créée par la SSS. Le ISSKA travaille avec les hautes écoles suisses (universités et écoles polytechniques). À côté du travail de recherche, un but du ISSKA est de soutenir les autorités et les bureaux de l'environnement dans les domaines spécifiques du karst et des grottes. Il peut être impliqué en tant que partenaire, sous-traitant ou expert. [www.isska.ch](http://www.isska.ch)

### La section de Bâle

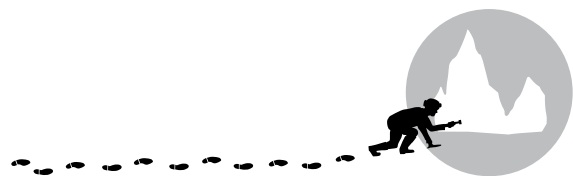


La section de Bâle de la SSS comprend environ 110 membres. Des réunions régulières ont lieu à Bâle pour échanger des informations, discuter des tâches liées à l'exploration ainsi que de planifier des sorties en grotte, des camps, des exposés et autres activités. Les domaines de travail principaux sont le Laufonnais et l'Oberland Bernois.

La section organise des cours de préparation à la technique et autres disciplines de la spéléologie. Les activités sont l'objet d'articles dans l'organe de la section «Höhlenwurm» et le rapport annuel. [www.sgh-basel.ch](http://www.sgh-basel.ch)

# 3 Le Bättlerloch

## Das Bättlerloch



Le Bättlerloch détient un record: il est avec plus de 1 km la plus longue grotte du canton de Bâle-campagne. Mais malgré cette longueur imposante il a une dénivellation totale de 8 m seulement.

Le Bättlerloch a deux entrées basses et étroites. L'une passe par la partie de la source d'où sort le ruisseau parcourant la grotte; l'autre conduit via le Tartaros jusqu'à la galerie principale (Ostgang) spacieuse. Le Tartaros est une galerie mouillée, étroite, permettant tout juste le passage à certains endroits. Ayant atteint la galerie principale, on peut progresser confortablement sur quelque 100 m vers l'amont et à contre-courant du ruisseau. Les derniers 180 m de la galerie principale sont difficilement accessibles à cause d'un siphon pratiquement infranchissable. La galerie sud et le Sauschluf (chatière du cochon) - une partie de reptation dans la boue - sont les seules bifurcations importantes de la galerie principale. Les deux galeries sont très étroites. La chatière du cochon est particulièrement désagréable à parcourir à cause de ses vasques d'eau boueuse. L'alimentation du ruisseau reste une énigme. Le ruisseau réagit comme l'éclair lors d'orages - son niveau monte fortement et instantanément.



Dans l'étroit Tartaros. La partie d'entrée du Bättlerloch est composée de galeries étroites et humides se trouvant dans des failles.



Dans la galerie ouest on voit l'influence des failles: elles ont marqué le cheminement en zigzag du ruisseau.

Plan

Détail de la coupe dans la partie proche de l'entrée



### ATTENTION:

Ne pénétrez pas dans cette grotte! Hautes eaux, chutes de pierres, hypothermie peuvent mettre votre vie en danger.



Détail Plan "Znünihalle"



Détail Coupe "Znünihalle"



La galerie étroite du Tartaros située dans un joint de stratification rencontre ici la large galerie du Ostgang. Celui-ci est aussi dans un joint de stratification, mais l'eau a donné de larges dimensions à la galerie au cours du temps.



Le gros bouchon de concrétionnement dans le Bättlerloch. Le ruisseau a empêché la formation d'une colonne.

### Plan

Dessin de la projection de la grotte (vue verticalement depuis le dessus)

### Faille

Rupture, formée par des mouvements de la roche

### Chatière

Passage étroit dans une grotte, à parcourir en reptation

### Coupe

Dessin de la projection latérale de la grotte (vue de côté)

### Concrétionnement

Terme désignant les dépôt minéraux faits par l'eau, principalement des carbonates comme p.ex. la calcite

### Concrétion

Minéraux comme les stalactites et les stalagmites, planchers, dépôts d'argile etc.

### Siphon

Partie de galerie entièrement remplie d'eau

### Tartaros

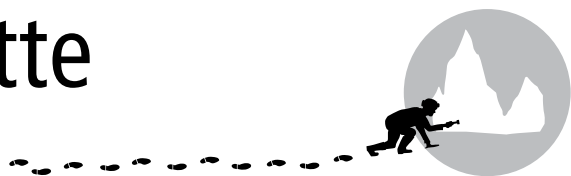
Dans la mythologie grecque, lieu obscur du monde souterrain où les pêcheurs devaient expier leurs fautes pour l'éternité

### Plongée

Exploration d'un lac ou d'un siphon souterrain à l'aide d'un équipement de plongée

# 4 Genèse d'une grotte

## Höhlenentstehung



### Deux millions d'années d'histoire du karst

Si nous les humains cherchions à observer la formation d'une grotte nous devrions être immortels. Pour creuser un volume de la dimension d'une cathédrale en partant d'une mince fente dans le rocher, l'eau a besoin de dizaines de milliers, voire de millions d'années.



Il y a environ deux millions d'années

Les grottes ne se forment que si plusieurs conditions sont satisfaites. Selon la nature de la roche et le climat elles peuvent se former de manière très différente. Les quatre conditions initiales suivantes sont importantes:

1. Une roche soluble: le plus souvent du calcaire, rarement du gypse
2. Une eau contenant de l'acide carbonique: elle dissout la roche
3. Une différence de niveau, pour que l'eau s'écoule
4. Du temps, du temps, du temps

Le Ibach commence par couler dans un vallon de Kaltbrunnen aux formes douces. Il se jette, avec le Schällbach, et d'autres nombreux autres affluents dans la Birse: Les plus vieilles grottes du Laufonnais se forment.

Le Laufonnais démontre l'interaction de ces quatre facteurs de manière exemplaire: Après la formation du Jura plissé entre 10 et 3 millions d'années avant notre ère, le Laufonnais actuel était une vallée large et peu accidentée. La jeune Birse y coulait en direction de la vallée du Rhin. Elle commença à creuser son lit. Ainsi put débuter la formation des grottes



### Corrosion / Dissolution

Au début de la formation d'une grotte, l'eau contenant de l'acide carbonique pénètre dans les plus petites fissures et joints de stratification de la roche. Elle dissout (par réaction chimique) la roche environnante. Une galerie spacieuse se forme après un temps suffisamment long. Plus il y a d'eau qui y circule, plus le calcaire va se dissoudre. Pendant cette phase les grottes sont le plus souvent entièrement remplies d'eau.



Il y a environ un million d'années

La Birse a creusé la vallée et le Ibach a profondément creusé le Kaltbrunnental. Les galeries se sont agrandies au point que le Schällbach disparaît dans l'une d'elles et s'écoule probablement vers la Birse via la grotte qui s'appelle aujourd'hui le «Bättlerloch».



### Érosion

Plus la galerie s'agrandit, plus la quantité d'eau peut augmenter. Si l'eau transporte de l'argile, du sable et du gravier, les parois se creusent - le rocher s'érode. Que la galerie soit immergée ou parcourue par une rivière à l'air libre ne fait pas de différence.



Aujourd'hui

La Birse s'est abaissée pour atteindre le niveau actuel de la vallée. Le Ibach coule dans le Kaltbrunnental comme nous le voyons aujourd'hui. De nouveaux cours d'eau souterrains se sont établis: le Schällbach disparaît dans l'emposieu et s'écoule via un trajet inconnu vers le Kaltbrunnental. Il y resurgit à la Röhrenquelle.



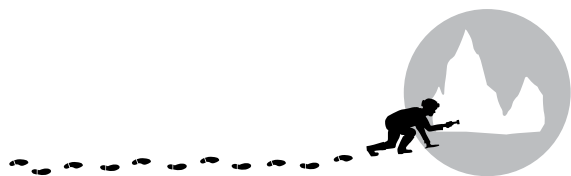
### Incision

Quand la grotte a atteint une certaine taille, le plafond et les parois commencent à se casser en fonction de la stabilité de la roche. L'aspect de la galerie change. Si la galerie est parcourue par un cours d'eau, les blocs de rocher sont dissous par la corrosion et sont emportés par l'eau: la galerie devient plus haute et peut atteindre la surface dans les cas extrêmes (voir tableau 8, les dolines).

<b>Erosion</b>	Arrachement mécanique, le plus souvent dû à l'action combinée de la force de l'eau et des sables et graviers transportés
<b>Incision</b>	Fractures naturelles des plafonds et parois ou du plancher d'un espace souterrain par les forces statiques
<b>Corrosion</b>	Dans la formation de la grotte: dissolution chimique du calcaire par l'eau contenant de l'acide carbonique

# 5 Faune des grottes

## Tiere in Höhlen



### Vivre sans lumière

Il a été répertorié 48 espèces différentes d'animaux des grottes dans la région de Bâle. Après un examen plus détaillé, il apparaît que la plupart ne sont que des hôtes passagers des grottes. Les plus connus sont les chauves-souris, qui se trouvent dans les grottes pour dormir et hiberner.

Les animaux se divisent en trois groupes selon leur mode de vie, les «vrais habitants des grottes» (Trogllobies), les «animaux appréciant les grottes» (Troglaphiles), «les animaux étrangers aux grottes» (Troglonexènes).

Seules cinq des espèces découvertes sont des «vrais habitants des grottes», les autres sont des «animaux appréciant les grottes».

#### Les espèces des «vrais habitants des grottes» sont:

deux escargots (Espèces stygobies)

Bythiospeum diaphanum Silberloch (Röschenz)

Bythiospeum acicula Ibachhöhle (Brislach)

un Pseudoscorpion (espèce troglobie terrestre)

Neobisium aelleni Vachon Schälloch (Brislach)

deux collemboles (espèces trogllobies terrestres)

Pseudosinella vandeli ssp. relicta Gisin Schälloch (Brislach)

Pseudosinella duodecimpunctata Denis Kohlerhöhle (Laufon)

### Les chauve-souris de la région

Même si les chauve-souris volent, elles ont plus de traits en commun avec les humains qu'avec les oiseaux: ce sont des mammifères! Elles donnent naissance à des petits vivants, les mères les allaitent et le corps des chauve-souris est très velu.

Grottes, tunnels et failles dans les falaises sont des habitats pour beaucoup des 30 espèces de chauve-souris indigènes.

Les grottes de Suisse sont trop froides pour élever les petits. Mais elles sont des quartiers d'hiver frais et abrités du gel pour le murin de Daubenton, l'oreillard brun, le grand murin et d'autres espèces.

Toutes les espèces indigènes de chauves-souris se nourrissent d'insectes. Elles dorment pendant la période pauvre en nourriture de novembre à février. Les chauves-souris vivent de leurs réserves de graisse pendant cette période. Elles paraissent être comme mortes si la forte humidité de l'endroit se condense sur leur pelage. Il ne faut jamais les déranger pendant leur hibernation. Le réveil représente alors une grande perte d'énergie, qui ne peut être compensée vu le manque de nourriture.



Pipistrelle de Kühl (Pipistrellus kuhlii)



Grand murin (Myotis myotis)



Barbastelle (Barbastella)

### Vrais habitants des grottes (Trogllobies)

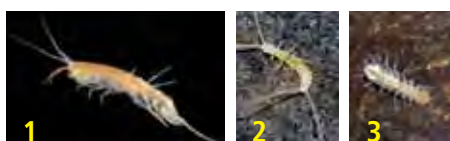
Ces animaux vivent exclusivement dans les grottes et ne peuvent survivre à l'extérieur, car ils se sont complètement adaptés au milieu souterrain. Cela se voit par exemple à l'absence de pigmentation de la peau, aux yeux très rudimentaires ou absents, à l'allongement des organes tactiles et olfactifs et au métabolisme ralenti par rapport aux espèces vivant en surface. On les subdivise en espèces vivant dans l'eau (stygobies) et en espèces vivant sur terre (trogllobies). A titre d'exemples on trouve des crevettes, des vers et des collemboles. Les protées ne vivent qu'en Slovénie et en Croatie.

### Animaux appréciant les grottes (Troglaphiles)

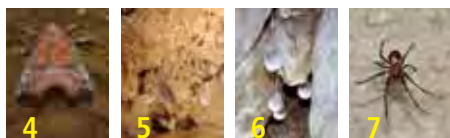
Ces animaux ne vivent qu'une partie du temps dans les grottes ou dans des parties de grottes proches des entrées, car ils apprécient la protection offerte par les grottes et les fissures, ainsi que la température et l'humidité constantes. L'adaptation à l'obscurité complète n'étant que partielle, certaines espèces sortent de la grotte pour se nourrir et se reproduire, ils occupent les régions encore éclairées des entrées ou bien n'y viennent que pour hiberner. Les exemples en sont certaines espèces de chauves-souris, d'araignées, d'oiseaux, de moustiques, de coléoptères, de papillons.

### Animaux étrangers aux grottes (Troglonexènes)

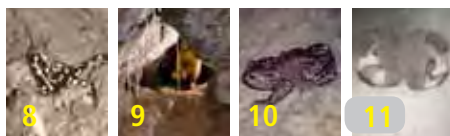
Ces animaux sont pour la plupart des hôtes occasionnels des entrées de grottes. Ils ne peuvent séjourner longtemps dans les grottes. Certains n'y arrivent que par hasard, par exemple en chutant dans une fissure ou un puits, ils sont emportés par l'eau ou transportés par d'autres animaux. Ils ne survivent pas longtemps et meurent rapidement. Ils sont ainsi la nourriture des deux autres sortes d'animaux dans le cycle de la vie souterraine.



1. La crevette des grottes Niphargus  
La crevette des grottes se nourrit en prédateur des petits animalcules souterrains



2. Diploure (Campodea staphylinus)  
3. Aselle, (Asellus cavaticus)  
4. Scoliopteryx, Scoliopteryx libatrix (papillon de nuit)



5. Speleopta, un diptère appréciant les grottes  
6. Les cocons des araignées des grottes Metidae pendent comme des lampions au plafond de la grotte  
7. L'espèce d'araignée Meta menardi est largement répandue dans nos régions  
8. Une salamandre terrestre tombée dans un puits de grotte (animal étranger aux grottes)  
9. Les spéléologues aiment les grottes, mais ils ne peuvent y survivre sans équipement spécial (êtres étrangers aux grottes)  
10. Un crapaud commun dans la grotte de Reclère, dans le Jura (animal étranger aux grottes)  
11. Les loirs gris hivernent volontiers dans des lieux souterrains, ici dans le Jura bernois

#### Biospéléologie

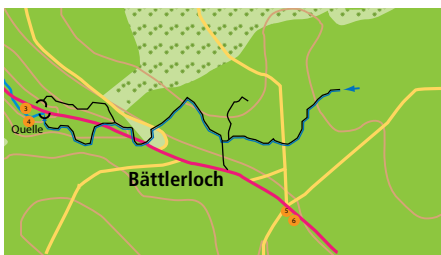
La science de la vie dans les grottes

#### Animaux des grottes

Dragons et monstres n'existent que dans l'imagination. Les animaux des grottes sont les animaux qui passent une partie plus ou moins grande de leur vie dans les grottes. Les vrais animaux des grottes sont pour la plupart très petits et ne peuvent être découverts que si on les cherche explicitement.



## Cycle de l'eau et sa pollution



Nous sommes ici près de la fin de la partie connue du Bättlerloch (à environ 150 m au nord, 16 m sous le sol). C'est le bassin d'alimentation du ruisseau de la grotte. L'origine de l'eau n'a pas été étudiée

jusqu'à aujourd'hui. L'eau s'infiltrerait par les dolines des alentours et de nombreuses petites failles du sol de la forêt.

## Influences potentielles:

1. L'agriculture avec les engrais, le purin et les produits chimiques
2. La circulation routière avec carburants et transports dangereux
3. Les villes et les bâtiments isolés avec leur eaux usées et leurs déchets
4. Les déchets de toute sortes qui sont jetés dans les puits, les grottes, les dolines, les failles, les gorges
5. L'industrie, l'artisanat et le commerce avec leurs eaux usées, leurs substances toxiques et leurs déchets



Ce graphique montre le paysage typique du Jura suisse. On voit ici nettement que des causes très diverses agissent sur le domaine souterrain et les cours d'eau. Non seulement elles menacent l'écosystème souterrain mais les sources karstiques fournissant l'eau potable sont en danger.

## Pourquoi protéger les grottes?

La grotte et son contenu sont un milieu plus ou moins fermé, qui réagit à toutes les sortes de changements et ne peut pratiquement pas se régénérer. Les grottes contiennent des vestiges de grande valeur concernant le développement de la culture humaine, la formation du paysage et l'influence des changements climatiques.

Même si la grotte semble être un milieu hostile, elle abrite de nombreux petits êtres vivants, qui sont le résultat d'un développement détaché du monde extérieur.

La plupart des grottes se sont formées sous l'action de l'eau et sont aussi des voies souterraines d'écoulement dans les régions calcaires. Contrairement aux eaux souterraines dans les alluvions des vallées, il y a peu de purification de l'eau dans le calcaire. Ce qui s'infiltré dans le sol, dans les fissures, dans les grottes et les dolines réapparaît après quelques heures à la source.

De nombreuses communes obtiennent leur eau potable du calcaire dans le Jura et les Alpes.

Toute «élimination» de déchets dans les dolines, dépressions et puits représente une mise en danger de l'eau de source.

C'est pourquoi les grottes doivent être respectées, appréciées et protégées.



Ossements d'animaux et cadavres dans le Klein Hölloch, Gempen



Cadavres d'animaux dans un puits de grotte



Graffiti dans la Schindelbodenhöhle



Déchets industriels dans le Klein Hölloch, Gempen



Nettoyage de grotte dans le Jura suisse



## Petit règlement de maison pour les grottes

Ne pas toucher svp. Chaque contact laisse des traces et peut interrompre pour toujours des phénomènes durant depuis des siècles. Les concrétions (même cassées) restent dans la grotte et ne sont pas destinées aux rayons de la bibliothèque.

Attention plafond... La grotte n'est pas toujours faite pour les grandes tailles. Des mouvements incontrôlés peuvent produire des dégâts irréparables.

Une trace suffit... Il n'est pas possible de parcourir une grotte sans y laisser un impact. Nous pouvons toutefois limiter les dégâts en marchant sur les traces de nos prédécesseurs.

Déchets... la personne respectueuse de l'environnement évite autant que possible de produire des déchets. Cela est encore plus vrai dans les grottes avec leur volume restreint. „Ressors ce que tu prends avec toi dans la grotte”.

Faune... Il suffit de peu pour déséquilibrer le milieu vital des grottes (déchets, piles, restes de carbure, excréments, fumée etc.).

Les grottes sont le lieu d'hivernage des chauve-souris. Les perturbations peuvent déclencher le réveil du sommeil hivernal. Des dérangements répétés peuvent provoquer la mort des animaux.

<b>Doline</b>	Dolina (en langue slave): Vallée. Dépression en forme d'entonnoir ou d'auge dans le calcaire avec une vidange souterraine
<b>Faille</b>	Cassure, créée par des mouvements de la roche
<b>Restes de carbure</b>	Restes de carbure de calcium (hydroxyde de calcium). Le carbure est le combustible des lampes à acétylène



Le Schällbach est un ruisseau coulant en surface, qui prend sa source dans les prés au-dessus de Breitenbach. Il s'écoule à travers la forêt en de nombreux méandres, pour disparaître sous terre dans plusieurs pertes près du Schällbachponor. Le Schällbachponor est une perte fossile du Schällbach.

L'eau souterraine peut être atteinte au point le plus bas de la grotte. Elle y forme un siphon et réapparaît plus tard à la Röhrenquelle dans le Kaltbrunnental (mise en évidence par une coloration). Comme les pertes ne peuvent pas



Secteur de l'entrée

absorber tout le débit par fortes pluies, l'eau s'écoule directement par l'entrée de la grotte. Le niveau du ruisseau peut alors monter jusqu'à 2 m au-dessus de l'entrée.

Le Schällbachponor est la grotte la plus profonde de cette région avec 140 m de longueur et 33 m de profondeur. Les deux salles terminales sont les plus grands volumes creux connus de cette région. L'accès a été rendu possible en 1973 par dynamitage. La deuxième partie n'a été découverte que le 2 juillet 2002. La galerie d'entrée dans la grotte est avec ses 60 cm x 50 cm sur 8 m de longueur un défi psychique et physique même pour un spéléologue expérimenté.



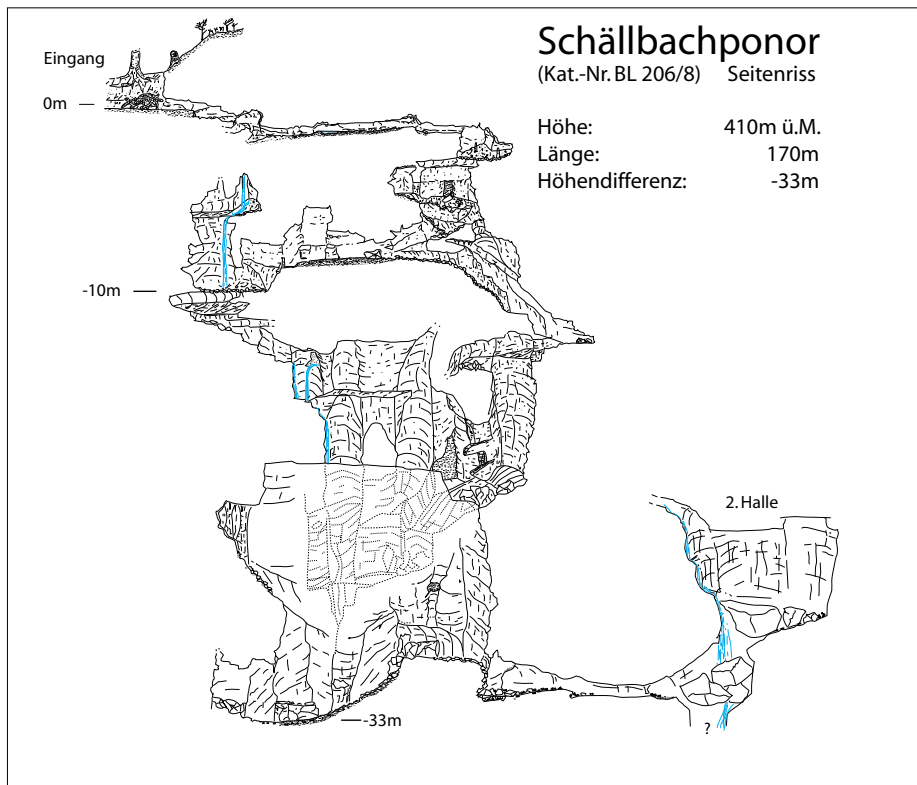
Zone des puits



L'entrée lors de crue



Partie étroite de l'entrée



### Grottes en Ponor

Un ponor (mot serbocroate) est le trou dans lequel un cours d'eau (ou un lac) s'écoule dans le sol. Il n'y a normalement pas de cours d'eau dans le karst. Si des cours d'eau des régions avoisinantes ou des régions dont la surface est imperméable atteignent la région karstifiée, ils sont absorbés sous terre. Il arrive que de tels orifices soient accessibles à l'homme. On parle alors de grottes ponor.

Ces pertes de rivières sont différentes de l'infiltration diffuse de l'eau de pluie et de l'eau de fonte des neiges. La plupart des régions karstiques de Suisse ont une infiltration diffuse de l'eau plutôt que la disparition spectaculaire d'une rivière dans un ponor. Les ponors ne sont pas rares, mais ce sont en général des fissures étroites ou des trous remplis de débris (argile, gravier, branches) les rendant ainsi inaccessibles aux spéléologues. (La position des pertes change souvent, c'est pourquoi le temps est limité pour la formation de cavités assez grandes). Les grottes en ponor sont rares en Suisse, particulièrement dans le Jura.

**Attention:** Par temps incertain (orage, pluie) ou sans équipement suffisant, une visite du Schällbachponor est à éviter. Il y est quasi impossible d'y sauver un blessé - danger de mort!

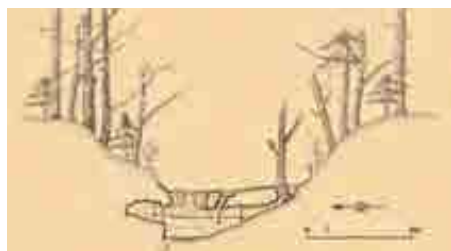
**Perte fossile** Perte de l'eau qui n'est plus active aujourd'hui

**Karst** Nom d'une région autour de Trieste. Désigne par extension toute région calcaire où l'eau suit des voies souterraines et contient des creusements par dissolution comme les grottes etc.

**Progression** Terme désignant les différentes manières d'avancer sous terre. Pénétrable = une personne peut y passer.

# 8 Doline double du Schäll

## Doppeldoline im Schäll

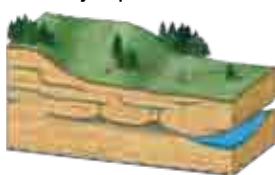


Cette doline double n'est qu'un exemple des nombreuses dolines disséminées ici dans la forêt. Elle s'est formée à la suite de l'affaissement en plusieurs endroits de la galerie horizontale située en dessous. La galerie est obstruée à ses deux extrémités par la terre qui s'est affaissée.

### Les dolines

Les dolines sont des formations courantes du karst en forme d'entonnoir, de cuvettes ou de dépressions présentes dans les régions karstiques. Le mot slave «dolina» désigne un vallon ou une forme creuse se trouvant dans le karst.

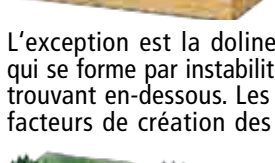
Le diamètre des dolines varie entre quelques mètres jusqu'à 1500 m avec une profondeur de 300 m. Elles peuvent être isolées ou groupées en champs de dolines ou en alignements sur des joints de la



roche ou des failles.

### Comment les dolines se forment-elles?

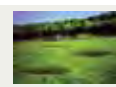
Les dolines se forment là où l'eau pénètre dans le sous-sol. Ce sont des emplacements dans le rocher tels que failles, joints de la roche ou fractures.



L'exception est la doline d'effondrement qui se forme par instabilité de la galerie se trouvant en-dessous. Les deux principaux facteurs de création des dolines sont les précipitations (pluie, neige) et une roche soluble comme par exemple le calcaire, le marbre, la dolomie.



## WOCHENBLATT



### Presque avalée par la doline

Brusquement le sol s'est effondré sous les pieds d'une randonneuse

La semaine passée une femme a été presque avalée par la terre, le sol de la forêt s'étant brusquement affaissé sous elle.

De la chance dans son malheur: une dame en randonnée avec un petit groupe dans la forêt a eu de la chance vendredi passé - à l'est de Brislach - à l'endroit nommé «Einschlag». Au milieu du sentier Grellingerweg le sol s'effondra soudain sous elle.

On peut parler de chance dans le malheur, parce que l'issue aurait pu être beaucoup plus grave que cela fut le cas.

La dame ne s'enfonça par chance que par une jambe - presque jusqu'à la hanche - car elle aurait pu être engloutie entièrement. L'autre jambe arrêta la chute mais fut fracturée. Après inspection, le trou s'avéra avoir un diamètre de 80 cm et donner accès à une cavité souterraine.

La nouvelle grotte ainsi formée a un diamètre de deux mètres et est profonde de presque six mètres.

Le simple péqu Coast est médusé: quand la terre s'écroule.

Martin Staub

Au sud du lieu-dit Archhof à Breitenbach il arrive de temps à autre que le sol s'ouvre soudain et que des trous se forment. De tels creux sont présents à différents endroits de la région. Ils sont causés par le sous-sol karstique. Les eaux souterraines dissolvent la roche calcaire (ou le gypse) et créent ainsi des cavités. Le terrain peut alors s'affaisser sous son propre poids. Selon Walter Wyss de la ferme Arch, ces trous pouvant atteindre plusieurs mètres de diamètre sont alignés en direction du Lindenberg.



### Dolines de dissolution



Elles se forment par dissolution de la roche sous la couverture du sol et par élargissement des joints de la roche. Le matériau fin est rincé et la substance manquante est remplacée par l'affaissement du sol. Il se forment ainsi des cuvettes plates ou des dépressions.

### Dolines d'affaissement



Elles se forment par le lent mouvement descendant de la masse rocheuse. L'érosion dans le rocher du sous-sol emporte les matériaux. Le rocher en-dessus s'affaisse.

### Dolines alluviales



Elles sont une forme intermédiaire entre la doline de dissolution et la doline d'affaissement. Les failles de la roche sont assez grandes pour emporter le matériau sus-jacent meuble. Cela amplifie l'érosion en surface et en profondeur (destruction, transport, dépôts de roches). Le matériau meuble se déplace, le rocher du sous-sol se tasse et il se forme un entonnoir.

### Dolines d'effondrement



Elles se forment par un processus rapide, souvent en un seul coup, causé par des espaces souterrains vides. Un effondrement peut être déclenché par une surcharge telle qu'un tracteur, une vache. Une voûte lourde peut aussi se briser par agrandissement de la galerie située en-dessous. Avec un peu de chance il se forme ainsi une nouvelle entrée de la grotte.

### Formes karstiques

Terme désignant les formations de surface et souterraines dues à la dissolution du calcaire. Les grottes, les dolines (dépressions en entonnoir ou en cuvette) etc.

### Calcaire

Type de roche. Une roche sédimentaire soluble dans les acides doux. Carbonate de calcium.

### Marbre

Roche dure de calcaire ou de dolomie, formée par de fortes influences extérieures.

### Dolomie

Type de roche. Présente des propriétés comparables au calcaire, mais souvent plus dure, plus cassante et plus poreuse que le calcaire. Carbonate de calcium et magnésium.

### Subsidence

En géologie: processus d'abaissement d'une grande surface de la croûte terrestre au cours de plusieurs millions d'années.

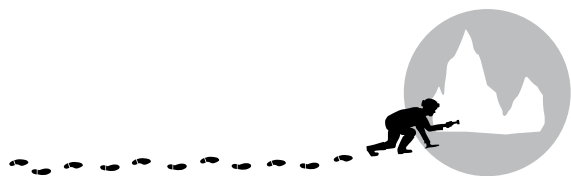
### Erosion

Ablation mécanique, le plus souvent causée par l'action conjuguée de l'eau, du gravier et du sable.



# 9 Grotte Ibach

## Ibachhöhle



La Ibachhöhle est une petite grotte avec une source. Elle présente un profil de galerie de joint en forme d'ellipse. La provenance de l'eau est inconnue. Probablement que l'eau vient des infiltrations dans les dolines situées sur le plateau élevé au-dessus de la grotte (doline double au Schäll).



### Formes typiques de galeries

Les galeries des grottes sont presque toujours influencées par des failles, des joints de stratification ou des cassures. On peut les classer en galeries de faille, galeries de joint ou galeries de cassure. Les volumes sont eux classés en fonction de leur forme, selon la section (profil en ellipse, en trou de serrure, en caisson ou en faille), ou selon leur cheminement (labyrinthe, salle, puits, impasse ou surplomb).

### Galeries de joint



Elles se forment sous l'eau. La forme est celle d'une ellipse aplatie. L'entrée de la Ibachhöhle est un bel exemple de profil en ellipse. Failles et couches sont associées à la forme de la galerie, le sens des failles donne la direction, les couches donnent le déroulement horizontal et la forme du profil.

### Galeries de faille



Elles se forment le plus souvent sous l'eau le long de failles. La galerie ne suit une faille donnée que sur une courte distance à cause de la vidange de l'eau dans la galerie. La galerie change de faille ou de système de failles et change par conséquent sa direction. Les forment types sont de hauts profils étroits.

### Galeries de fissure



Ces galeries se forment par séparation des parois sans contribution de la dissolution (corrosion). Elles sont nombreuses dans le nord-ouest de la Suisse et peuvent atteindre plusieurs centaines de mètres de longueur et jusqu'à 35 mètres de profondeur. Elles sont souvent proches de cassures de rocher et ont un cheminement simple et rectiligne, parallèle à la falaise.

### Superpositions

Quand les formes de galeries décrites se recouvrent au cours de la formation de la grotte, il se forme souvent des profils en trou de serrure ou des méandres.

### Profil en trou de serrure



Un profil en trou de serrure se forme quand une galerie de joint en forme d'ellipse (tige de la clé) est creusée en gorge plus tard par un cours d'eau libre (panneton de la clé). Cette forme de galerie présente dans la région des dimension modestes. Dans les cavités des Alpes la gorge peut atteindre jusqu'à 100 m de profondeur.

### Méandre



Un méandre se forme comme une galerie de joint lorsque le pendage des couches est très incliné ou les failles sont inclinées. Le cheminement est sinueux et le creusement se fait selon cette ligne initiale. Cela ressemble au tracé en méandres d'un cours en surface, mais le creusement se fait en profondeur dans la troisième dimension. Par contraste avec le profil en trou de serrure, le méandre n'est pas caractérisé par son profil, mais par son tracé.

La Ibachhöhle peut être visitée sans risque.

Testez l'acoustique de la grotte. Essayez de produire une résonance tonitruante dans le premier virage en fredonnant à la bonne hauteur du son.

### Formes des cavités

Souvent on rencontre dans les galeries des grottes ou aux entrées de gros espaces ou des formes frappantes. Les formes suivantes se retrouvent fréquemment dans notre région:

### Baume ou abri

Ce sont des surplombs en forme de toits de rocher naturels avec peu de profondeur et une large entrée.



Elles sont formées par l'érosion extérieure, surtout par gélifraction en hiver. La plupart des grottes de la région sont de cette nature. Ce n'est pas rare qu'elles présentent une histoire archéologique, car elles furent et restent des abris adéquats pour l'homme et les animaux.

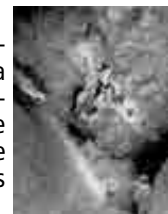
### Puits / cheminées

Les puits et les cheminées sont des portions de galerie verticales, qui doivent souvent être franchies à l'aide de moyens techniques (cordes, pitons, matériel d'escalade). De par leurs faibles dénivelés il n'y a pas d'exemple de grande taille dans les grottes de la région.



### Salles

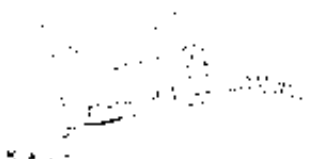
Les grandes salles sont vraiment rares dans la région. La salle terminale dans le Dieboldslöchli avec ses 30 m de long, 8 m de haut et 5 m de large présente les dimensions maximales atteintes.



<b>Visiter</b>	Terme utilisé pour décrire toute forme de déplacement sous terre. Pénétrable = peut être visité par l'homme.
<b>Doline</b>	En slave „dolina“ (vallée): dépression en forme d'entonnoir ou d'auge dans le domaine calcaire avec écoulement souterrain.
<b>Faille</b>	Cassure, formée par des mouvements de la roche.
<b>Corrosion</b>	Dans la formation des grottes: dissolution chimique du calcaire par l'eau contenant de l'acide carbonique.
<b>Méandre</b>	Dans la formation des grottes: canyon sinueux, dont les lacets se creusent vers le bas.
<b>Érosion</b>	Désagrégation physique, chimique et biogène de la roche en surface. Le plus souvent fractionnement et excavation.
<b>Superposer</b>	Une forme existante se transforme à cause de nouvelles influences .

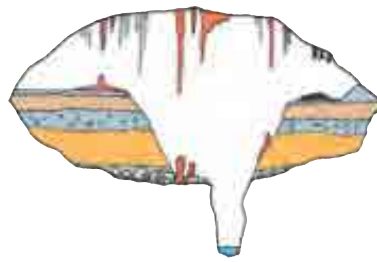
# 10 Remplissage des grottes

## Höhleninhalte



La Schindelbodenhöhle

Le sol est recouvert de cailloux anguleux et de terre jusqu'à l'extrémité de la grotte. À la fin de la galerie, le sol est en argile. Les parois sont partiellement concrétionnées, surtout dans le puits.



Le terme concrétion couvre l'ensemble des dépôts minéraux. Les plus connus sont les stalactites (qui pendent du plafond) et les stalagmites (qui montent du sol).

Les concrétions se forment de la manière suivante: Du dioxyde de carbone se forme dans le sol par décomposition de matière vivante et par la respiration



des racines. Il est emporté sous forme d'acide carbonique par les eaux de pluie dans les fissures de la roche et dissout le calcaire. Quand ces eaux atteignent un espace vide, le dioxyde de carbone s'échappe de l'eau, le calcaire se re-précipite et forme des concrétions. L'évaporation ne joue alors qu'un rôle mineur.

### Les sédiments dans les grottes

Les dépôts, excréments et minéraux dans les espaces souterrains sont groupés sous le terme de sédiments des grottes.

Les sédiments peuvent avoir été transportés à l'intérieur ou s'être formés dans les grottes.

On groupe les types sédiments en trois catégories principales:

1. roches érodées (argile, sable, graviers, gravats)
2. dépôts par action chimique (concrétions, gypse et autres minéraux des grottes)
3. résidus organiques (de végétaux et d'animaux, p.ex. guano de chauve-souris)

### Les sédiments détritiques

(signifie cassés). Ce sont des dépôts d'une roche ou d'un minéral déjà existants, comme des blocs d'effondrement, des galets de torrent, du sable ou de l'argile.



Blocs d'éboulis dans une grande galerie (grotte F1, BE)



Galets (grotte F1, BE)



Sable, restes de roche déposés (Höllloch, SZ)



Mottes d'argile formées après assèchement (Höllloch, SZ)



Sol d'argile recouvert de Mondmilch (grotte F1, BE)

### Sédiments chimiques

On appelle sédiments chimiques toutes sortes de concrétions et de dépôts de calcite. Les couleurs vont du blanc au jaune, rouge et brun jusqu'au noir, selon leur teneur en humus et la composition des minéraux. D'autres sédiments chimiques sont des efflorescences sur les parois et sur les alluvions.



Stalactite (Faustloch, BE)



Colonne. Stalactite et stalagmite se sont soudés (Faustloch, BE)



1. Draperie (Bärenschacht, BE)
2. Plancher stalagmitique avec sous-écoulement (Bärenschacht, BE)

### Sédiments d'origine biologique

Ce sont les ossements, les coquilles d'animaux, le guano (excrément de chauve-souris), les parties de plantes fanées etc.

### La glace dans les grottes

La glace se forme généralement dans les grottes où l'air froid s'est accumulé pendant l'hiver.



Crâne d'ours (Y-Höhle, SO)



Squelette de grenouille (Höllloch, SZ)



Guano (excréments de chauve-souris), (Rongkol Cave, Indien)



Stalagmites de glace (Glacière de Montlézi, NE)



Colonne de glace (Vârtop, Roumanien)

### Excentriques

Les excentriques sont des concrétions qui poussent dans toutes les directions indépendamment de la pesanteur. Elles ont en leur centre un fin canal quasi microscopique dans lequel l'eau circule par capillarité. L'eau s'évapore à l'extrémité avant de pouvoir former une goutte.

### Glaise des grottes

La glaise des grottes provient des parties insolubles de la roche calcaire telles que les argiles, les oxydes de fer et du sable de quartz fin. A cela peut s'ajouter de la matière provenant de la surface. Cela peut donner d'énormes dépôts.

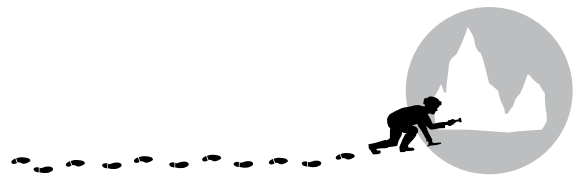
### Mondmilch

Le Mondmilch ou Montmilch est une sorte de dépôt calcaire blanc contenant jusqu'à 90% d'eau. Contrairement aux concrétions, le Mondmilch est mou et de consistance pâteuse.

3. Cristal de gypse (Bärenschacht, BE)
4. Cristaux d'aragonite (Nouvelle Zélande)
5. Tube et excentrique (Faustloch, Bärenschacht, BE)
6. Colonne avec plancher (Bärenschacht, BE)
7. Cristaux de calcite dans un ancien lac (Nouvelle Zélande)

# 11 Préhistoire

## Ur- & Frühgeschichte



### Les grottes : des archives de l'histoire

Les grottes de la vallée de la Birse sont des archives historiques importantes. Étant protégées naturellement de l'érosion elles ont conservé les traces laissées par les chasseurs-cueilleurs de la préhistoire. Ces abris naturels ont été visités de manière répétée depuis l'époque des Néandertaliens il y a plus de 50'000 ans.

Malgré la faible densité de population pendant l'âge de la pierre, les découvertes faites dans les grottes le long de la Birse permettent de reconstruire en détail l'histoire humaine. On a identifié des visites occasionnelles de Néandertaliens dans le Kaltbrunnental. L'homme moderne, qui est apparu en Europe il y a environ 40'000 ans, n'a laissé des traces dans la vallée de la Birse que depuis 23'000 ans, à l'époque du retrait des glaciers alpins. Ce n'est que vers 19'500 ans avant notre ère qu'une colonisation permanente est observée. À partir de 16'000 ans les vestiges sont plus nombreux.

Le climat de la Terre a été soumis à de fortes fluctuations pendant le dernier million d'années. Les températures pouvaient chuter fortement en quelques générations et ainsi déclencher une nouvelle période glaciaire, ou bien augmenter avec pour effet de faire entièrement disparaître les glaciers. La durée et l'intensité de ces variations pouvaient fortement varier. Beaucoup de ces changements climatiques étaient très abrupts (dans les deux sens). En quelques générations l'environnement subissait de grands changements pour la flore et la faune.

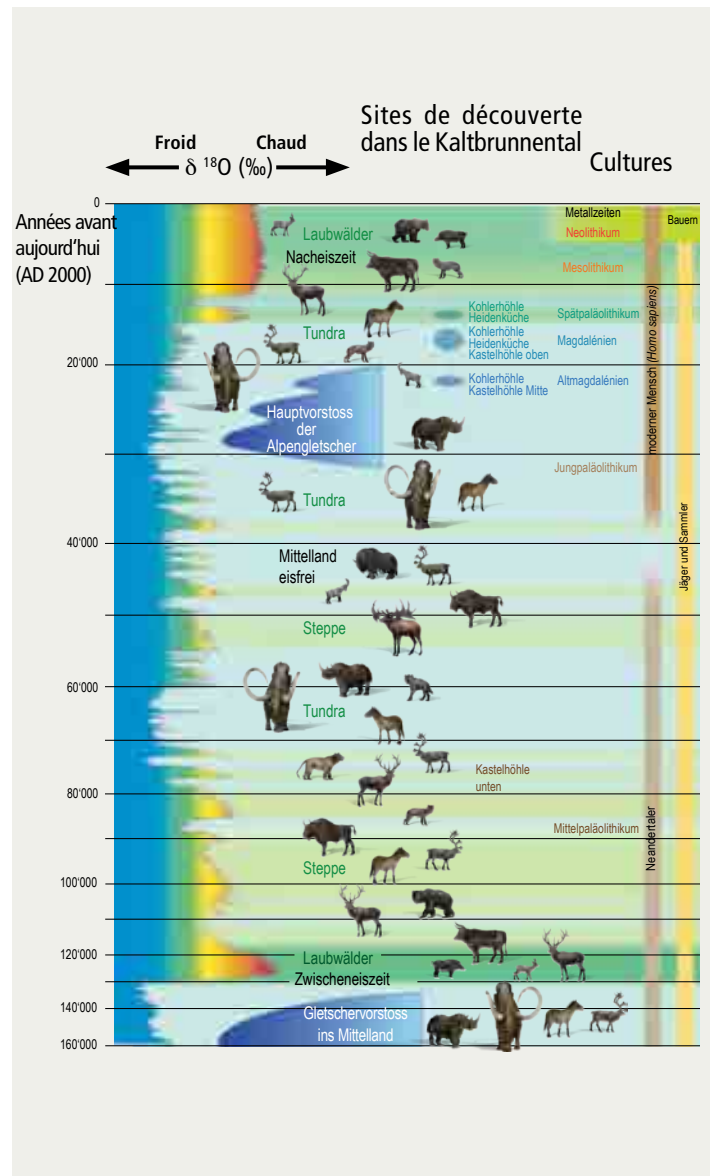
Les températures globales telles que nous les connaissons aujourd'hui n'eurent lieu que pendant de courtes périodes de ce dernier million d'années. Pendant les deux tiers de cette époque l'atmosphère de la terre était fortement refroidie. Chez nous le climat était froid et sec. Pendant la dernière période glaciaire (de 110'000 à 11'000) le plateau suisse n'était recouvert par les glaciers que de 32'000 à 20'000.

Les découvertes de vestiges végétaux et animaux montrent que le climat était continental pendant les époques froides. Le sol était recouvert d'une toundra avec peu d'arbres. Y vivaient de grands troupeaux de rennes, chevaux sauvages, bisons et mammouths ainsi que des rhinocéros laineux et des boeufs musqués. Des prédateurs tels que le loup, la hyène, le lion et l'ours des grottes étaient nombreux. Des forêts de feuillus denses avec leur faune ont recouvert l'Europe pendant les périodes montrant un climat plus favorable. Le cerf, le chevreuil, le sanglier, l'aurochs, mais aussi l'éléphant des forêts et le rhinocéros des forêts étaient acclimatés chez nous. Lors de la période interglaciaire, il y a 125'000 ans, l'hippopotame vivait même le long du Rhin.

Dans cet environnement en perpétuel changement, le Néandertalien puis l'homme moderne ont survécu sans problème. Comme chasseur de gibier diversifié sans exigences écologiques particulières, l'homme a pu mieux s'adapter aux changements des conditions que les plantes et les animaux, sans devoir émigrer dans de nouvelles régions. Les migrations des animaux dans la vallée de la Birse sont documentées par des analyses génétiques. Ainsi les chevaux sauvages vivant avant la grande glaciation ne sont pas les ancêtres directs de ceux de la fin de cette période.

### Dinosaures?

Les traces de dinosaures à Courtedoux (JU) sont vieilles de quelque 150 millions d'années. Elles datent d'une époque bien antérieure à la formation de l'actuel Jura avec son karst et ses grottes



Neolithique	Âge de la pierre polie	7000-4000	Avant aujourd'hui
Mésolithique	Âge moyen de la pierre	11500-7000	
Paléolithique	Âge de la pierre taillée	2.5 Mio - 11500	

$\delta^{18}\text{O}$  Le rapport de l'oxygène léger ( $^{16}\text{O}$ ) à l'oxygène lourd ( $^{18}\text{O}$ ) sert en paléoclimatologie de mesure relative des variations de température.

# 12 Découvertes archéologiques

## Archäologische Funde



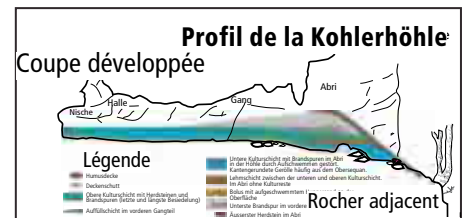
### Habitants des grottes?

La Kohlerhöhle (grotte de Kohler) et la Heidenküche (cuisine des païens) sont deux exemples typiques des nombreux habitats de l'âge de la pierre dans la vallée de la Birse. L'image „homme des grottes“ provient de la perception historique de la fin du 19ème siècle et ne correspond pas au mode de vie de l'époque. Au lieu de séjourner dans l'espace étroit de la grotte, les humains ont principalement installé leur habitat à l'air libre pendant toute la préhistoire et indépendamment des conditions climatiques.

En tant que chasseurs de gibier ils vivaient de la chasse et de la cueillette de plantes comestibles. La chasse n'était pas seulement dirigée vers la capture de grands animaux comme les chevaux sauvages et les rennes, de petites proies comme les poules sauvages et les lièvres faisaient aussi partie de l'approvisionnement.



- Couche d'humus
- Gravats du plafond
- Couche supérieure avec les pierres du foyer et les traces de feu (dernier et plus long peuplement)
- Couche de remplissage dans la partie avant de la grotte



### La Kohlerhöhle

L'entrée de la grotte était presque entièrement obstruée. Il ne restait qu'un passage de 30 à 40 cm. Lors de la découverte par Heinz Kohler en 1934 il y avait dans la partie reculée de la grotte des ossements et des outils datant du Magdalénien (15'000 ans). La grotte a été entièrement fouillée jusqu'en 1938 par Carl Lüdin. Il y découvrit plus de 10'000 outils en pierre et de multiples ossements.



### La Heidenküche

John Benedikt Thiessing y a découvert les premiers outils de pierre en 1883 déjà. Des fouilles furent effectuées sporadiquement jusqu'en 1906. Sur la base des objets se trouvant encore aujourd'hui dans différents musées, on pense que la Heidenküche était habitée pendant la phase initiale de la Kohlerhöhle. La Heidenküche est l'un des premiers sites de découvertes préhistoriques de Suisse (en 1873 le Kesslerloch à Schaffhouse, en 1874 la grotte à Liesberg).



- Couche inférieure avec des traces de feu dans l'abri et détruite par l'eau
- Caillou arrondis datant du Séquanien supérieur
- Couche d'argile entre les couches avec vestiges inférieure et supérieure
- Ne contient pas de vestiges
- Bolus avec sable transporté en surface
- Trace de feu dans la partie avant de l'abri
- Pierre extérieure du foyer dans l'abri

La Kohlerhöhle a une longueur de 18 m et se situe dans une longue fissure bien visible. Elle est l'exemplaire inférieur de trois grottes superposées. De ce fait, le l'abri a eu trois niveaux différents.

Les exhumations ont mis à jour une couche récente et une couche plus ancienne. De nouvelles datations au 14C montrent que la couche ancienne a un âge entre 23'000 et 24'000 ans, alors que le plateau suisse était encore en grande partie recouvert de glaciers. La couche supérieure indique que la colonisation fut sporadique vers 19'500 ans, mais ce fut surtout pendant le Magdalénien entre 16000 et 14500 ans et de manière moins marquée pendant le paléolithique tardif vers 13500 ans. Les trouvailles du Magdalénien tardif sont des restes de nourriture (ossements d'animaux), des outils en pierre pour le travail des peaux et des bois (cerfs, chevreuils), des parties d'armes de chasse, des aiguilles à coudre, et aussi des bijoux faits en dents d'animaux ainsi que des coquillages pétrifiés et des escargots venant de la région de Mayence.



Photos originales de 1918 de trouvailles dans la Heidenküche

<b>Bolus</b>	Terre glaise, contenant souvent du fer, sert aussi de pigment
<b>Abri</b>	Baume, abri sous-roche
<b>Magdalénien</b>	Période archéologique de la fin de l'époque glaciaire en Europe centrale et occidentale
<b>Couche archéologique</b>	Dépôts dans une couche du sol contenant des restes de l'activité humaine
<b>La Madeleine</b>	Abri sous-roche en Dordogne (F)

En 1864 fut découverte dans „La Madeleine“ un morceau de dent montrant une gravure de mammoth. Ce qui permet de conclure que les hommes de la préhistoire ont vécu à la même époque que les espèces animales aujourd'hui disparues.

# 13 „Source éboulée“

## Die Versturzquelle

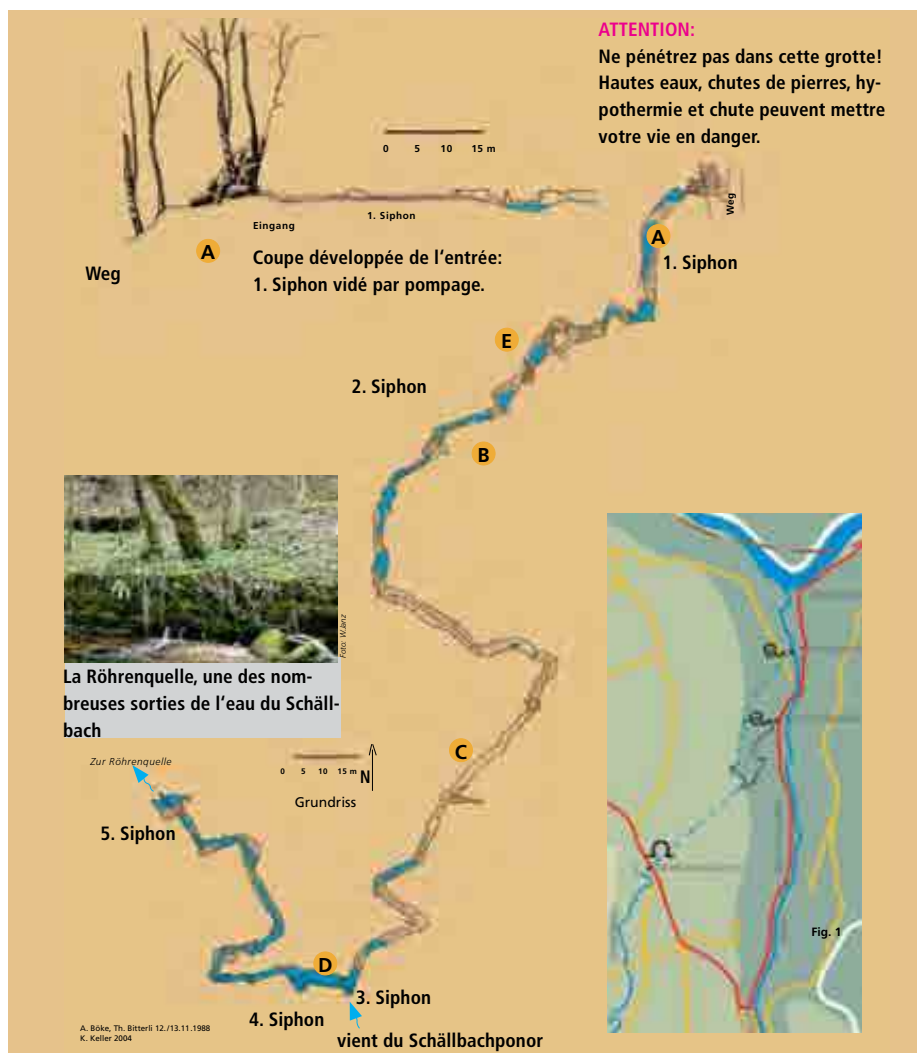


La Versturzquelle („source de l'éboulis“) est longue de 550 m. Elle fait partie du réseau de drainage du Schällbach et n'est qu'une petite partie pénétrable de celui-ci.

Le Schällbach disparaît à 600 m au sud-ouest de l'entrée de la grotte dans le ponor du Schällbach, un petit gouffre (v. panneau 7). Il coule dans une partie de cette grotte, s'enfonce dans un siphon et il réapparaît ici à la source (4ème siphon). Le ruisseau disparaît à nouveau 100 m plus loin (5ème siphon), revient au jour via la Röhrenquelle („source en tuyau“) et vient se jeter dans le lbach (v. fig. 1). La Röhrenquelle n'est plus

reconnaisable en tant que telle, car le renforcement latéral du lbach en cache la sortie. Le point particulier de la Versturzquelle est qu'elle sert de trop-plein à la Röhrenquelle en situation de hautes eaux. Le niveau de l'eau monte alors de quelque 20 m dans la grotte et inonde ainsi toute la galerie. L'eau s'écoule alors par l'éboulis de l'entrée vers le lbach (photo A).

Parcourir la grotte n'est possible que si les deux premiers siphons sont vidés par pompage. Mais quelques points bas restent remplis d'eau et il faut les plonger en libre ou avec l'équipement approprié.



### Système de vidange

Système d'une ou souvent de plusieurs grottes, ne pouvant pas être parcourues en un seul passage, mais qui sont manifestement reliées par l'eau qui y coule

### Ponor

Trou dans le sol (une grotte), dans lequel un cours d'eau de surface disparaît ou est absorbé.

### Gouffre

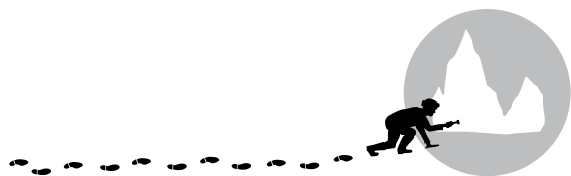
Grotte où les galeries sont principalement verticales (puits).

### Eboulement

Entrée de grotte ou partie de grotte où des blocs de rocher empêchent souvent le passage du spéléologue, mais où l'eau peut circuler.

# 14 Spéléologie

## Höhlenforschung



L'exploration des grottes connue sous le nom scientifique de spéléologie fait partie des sciences de la terre. Elle explore principalement les cavités naturelles. Elle concerne surtout la prospection et l'exploration des grottes et de leur contenu ainsi que des parcours de l'eau sous terre.

Comme le regard dans l'infini de l'univers, le regard dans le sous-sol caché apporte des connaissances sur le passé et contribue à nous faire deviner notre futur. Concrètement pour le quotidien nous concernent p. ex. les parcours souterrains de l'eau.



Les grottes sont au plus aussi vieilles que la roche qui les entourent. Elles se forment en relation avec les conditions changeantes de l'extérieur. Étant protégées d'événements du court terme, elles sont de bonnes archives des temps passés. Les phénomènes géologiques passés se retrouvent dans les sédiments et les formes des galeries.



Pour pouvoir se déplacer de manière sûre dans les grottes il convient d'être correctement équipé. Des lampes performantes sont nécessaires dans l'obscurité permanente.



Des obstacles variés doivent être franchis: des galeries raides ou verticales avec une technique de corde spéciale, des passages immergés avec l'équipement de plongée, les passages étroits par maîtrise

de sa propre souplesse.

La spéléologie est une passion. La curiosité est un moteur important au début de toute exploration. Pénétrer dans l'inconnu, découvrir un nouveau monde est ce qui fascine. Le défi le plus intéressant est de visualiser la grotte à l'aide de plans avec la topographie, et aussi avec d'autres moyens de documentation. On peut ainsi mieux saisir les interactions des parties.

Les grottes marquent par de fortes impressions le spéléologue, même pour des séjours sans activité scientifique. On peut le comparer avec le tourisme dans une ville étrangère, en visitant une cathédrale ou admirant les bijoux dans un musée.



L'élaboration des plans de grottes est un travail d'équipe, car chaque plan se base en premier lieu sur la topographie de la grotte. La topographie est plus souvent un mesurage de segments de polygone, c.-à-d. que l'on mesure d'un point à l'autre. Les instruments de mesure sont la boussole, le décimètre à ruban et l'inclinomètre. On utilise aussi des instruments de mesure numériques et laser. Une grande pratique permet d'éviter les erreurs de mesure.

### Sauvetage en grottes



Il ne se produit heureusement que peu d'accidents dans les grottes. Secourir une personne en difficulté est néanmoins extrêmement difficile. Pour cela, la société suisse de spéléologie (SSS) a créé une organisation de secours.

Le Speleo-Secours Suisse est une organisation qui travaille dans toute la Suisse. 220 secouristes en font partie. Elle fait des recherches et porte secours dans les grottes et d'autres endroits difficiles d'accès. Ces engagements demandent des personnes spécialement formées et qui ont l'habitude des lieux.

Le Speleo-Secours Suisse travaille en étroite collaboration avec la REGA. Un accident ayant lieu dans une grotte cause de fortes difficultés pour le sauvetage. De nombreux obstacles et les conditions régnant sous terre en sont les raisons.

Il n'est pas possible de dégager un blessé autrement qu'en passant par là où il est entré. Ceci représente une différence majeure entre le sauvetage en grotte et le sauvetage en montagne, où l'on peut largement profiter des techniques de sauvetage aérien.

La Société Suisse de Spéléologie SSS est une association d'amis du monde souterrain. Elle soutient la spéléologie du point de vue scientifique et sportif ainsi que l'étude des phénomènes karstiques. Elle a pour but d'étendre nos connaissances des grottes en Suisse et de protéger leur originalité et leur beauté.

Elle comprend 42 sections avec environ 1100 membres ainsi que l'institut suisse de spéléologie et de karstologie ISSKA.

La SSS organise des cours de formation, elle coordonne des expéditions en Suisse et à l'étranger, élabore de la documentation et gère des inventaires, accompagne des projets scientifiques, travaille sur des normes pour la sécurité et la protection des grottes, maintient l'organisation Spéleo-Secours Suisse et organise régulièrement des congrès nationaux et internationaux. [www.speleo.ch](http://www.speleo.ch)

La SSS Bâle compte environ 110 membres. Des réunions régulières ont lieu à Bâle. Il s'y fait des échanges d'informations, des élaborations de travaux de recherche, des projets de sorties en grotte, de camps, des conférences et autres activités. Les régions principales de recherches sont le Laufonais et l'Oberland bernois. L'association organise des cours d'initiation à la technique et autres connaissances de la spéléologie. Les activités du club sont documentées dans le journal de l'association et le rapport annuel.

La spéléologie est en Suisse un hobby. Les personnes que cela intéresse peuvent s'adresser à la section de Bâle (SGHBS) ou à la SSS.

