



## Spéléologie

**Spéléologie** La spéléologie (du grec ancien  $\sigma\pi\epsilon\lambda\alpha\iota\omicron\gamma\omicron\varsigma$  / spelaion « grotte » et  $\lambda\omicron\gamma\omicron\varsigma$  / logos « raison, science ») est l'activité qui consiste à repérer, explorer, étudier, cartographier et visiter les cavités souterraines, naturelles ou artificielles, puis à partager ses connaissances. Celui qui pratique ainsi est appelé un spéléologue. La spéléologie est donc une activité à multiples facettes : scientifique, sportive, technique, contemplative. Elle se pratique principalement dans les régions karstiques. Cependant les spéléologues s'intéressent aussi aux cavités tectoniques, volcaniques (tunnels de lave), glaciaires et anthropiques (carrières souterraines, habitats troglodytes, souterrains...).

Contrairement à l'acception anglo-saxonne du mot « speleology » qui désigne des activités principalement scientifiques, la spéléologie au sens francophone recouvre aussi bien les activités sportives, de loisir, voire de tourisme que les activités scientifiques et d'exploration. Le Comité directeur de la Fédération française de spéléologie a proposé en 2010 une définition détaillée qui débute par le résumé suivant<sup>12</sup> : « La spéléologie est une activité pluridisciplinaire à forte plus-value éducative, elle allie à la fois des aspects scientifiques, environnementaux, sportifs et de loisirs.

Elle a pour objectif l'exploration du karst et des milieux souterrains, naturels, artificiels ou anthropiques afin de contribuer de manière active à l'étude, la connaissance et la conservation des

terrains de pratique de la spéléologie, tout en tenant compte des éléments du patrimoine de surface. » Certains puristes préfèrent employer le terme de « spéléiste », voire celui de « touriste », pour désigner les seuls adeptes du sport (« caving » ou « spelunking » en anglais), ou du loisir. Plus récemment, les visites à tendance sportive de cavités pas ou peu aménagées, organisées à but lucratif, sont désignées par les mots anglais trekking ou safari, par analogie avec la randonnée ou la chasse. La spéléologie se pratique également en milieu aquatique. Lorsqu'il est totalement immergé, le spéléologue est alors appelé « spéléo plongeur » ou « spéléonaute ». Il n'est pas indispensable de pénétrer sous terre pour apporter une contribution utile à la spéléologie, dans ses aspects scientifiques, sportifs, techniques ou associatifs. Ainsi, la descente de canyon relève de techniques et d'activités proches de la spéléologie. La Fédération française de spéléologie compte d'ailleurs de plus en plus d'adeptes de la descente de canyon. Les entraînements se pratiquent également dans des structures artificielles (parfois indoor) reconstituant le milieu. Par contre, les adeptes de la grimpe d'arbres et les randonneurs en milieu karstique ne sont pas considérés comme spéléologues. Pour des renseignements concernant la spéléologie en tant que sport, consulter techniques spéléologiques.

**Naissance de la spéléologie** De tous temps, l'homme a fréquenté les cavernes pour trouver abri et protection, puis pour se rapprocher de ses dieux et croyances. La spéléologie moderne est issue des mythes comme de la curiosité mêlée de science du siècle des Lumières. Puis les romantiques en font une mode ; plus tard encore, les aventuriers du XIXe siècle s'avisent du « conservatoire » privilégié que constitue la caverne. Enfin naissent sociétés savantes et associations dont Édouard-Alfred Martel, Robert de Joly et Norbert Casteret sont, chacun à leur époque, les fondateurs les plus connus en France (Voir la partie historique de la Fédération française de spéléologie). Le premier Institut de spéléologie au monde est créé en 1920 à Cluj (Roumanie) par le biologiste Emile Gustave Racovitza.

**Conquête des gouffres** Le développement des techniques et des matériels est allé de pair avec l'exploration progressive de cavités de plus en plus complexes et profondes. Cette conquête de l'espace souterrain a été menée par les spéléologues de différents pays, oeuvrant en parallèle ou dans le cadre de coopérations internationales.

**Conquête des gouffres en Belgique** **Conquête des gouffres en France** **Conquête des gouffres en Suisse** **Conquête des gouffres majeurs dans le monde** Le record mondial de profondeur atteinte dans une cavité naturelle est resté longtemps en France, avec des cavités célèbres comme la Henne Morte, le gouffre Berger, la Pierre-Saint-Martin, le gouffre Jean-Bernard, le gouffre Mirolda... Depuis janvier 2001 cependant, la plus grande profondeur atteinte par des spéléologues en cavité naturelle se situe dans le gouffre Krubera-Voronja, localisé en Abkhazie, province occidentale sécessionniste de la Géorgie. Dans cette même cavité remarquable du Caucase occidental, la profondeur mythique de -2 000 m a ensuite été atteinte et même dépassée par des équipes internationales de spéléologues, notamment des Russes et des Ukrainiens. Les explorations sont en cours, malgré les difficultés physiques et politiques rencontrées, et ont donné lieu à la série de records suivants : En janvier 2001, la cote de -1 701 m est atteinte au fond d'un puits s'ouvrant dans la Chamber of Soviet Speleologists (en français : salle des spéléologues soviétiques) ; En août 2004, les cotes de -1 785 m puis -1 840 m sont atteintes, beaucoup plus loin dans deux siphons suspendus des branches sud-ouest puis sud-est du réseau ; En octobre 2004, la profondeur atteinte à l'extrême sud-est du réseau, dans la salle Gra Skinchylas (en anglais : Game over, en français Fin du jeu), était de -2 080 m, dépassant pour la première fois la barrière mythique des -2 000 m ; En septembre 2006, la profondeur passait à -2 156 m, en siphon, dans la branche s'orientant plein nord depuis les Vikna Series ; En août-septembre 2007, plus loin dans le même siphon, un nouveau record est atteint à -2 191 m ; parmi les 50 spéléologues de l'expédition, pour la plupart ukrainiens, les trois hommes qui ont atteint le dernier palier furent l'Ukrainien et chef de l'opération Yuri Kasyan, assisté de

Gennadij Samokhin de Simferopol et de Yuri Evdokimov de Moscou. Plus généralement, la liste des cavités majeures par leurs dimensions s'accroît d'année en année, au fil des explorations. Article détaillé : Liste des plus longues cavités naturelles. Article détaillé : Liste des plus profondes cavités naturelles. Article détaillé : Liste des plus grandes salles souterraines naturelles. Article détaillé : Liste des méga-dolines. Certaines parties verticales de cavités naturelles, appelées « puits » dans le jargon spéléologique, peuvent atteindre des profondeurs remarquables de plusieurs centaines de mètres. Article détaillé : Liste des plus grands puits naturels. De grandes profondeurs sont également atteintes en zones noyées, appelées siphons. Articles détaillés : Liste des plus grands siphons naturels et Siphon (spéléologie). Enfin, les cavités dans la glace (moulins) et les cavités pseudokarstiques (dans le gypse, le basalte, etc.) sont aussi explorées par les spéléologues. Article détaillé : Liste des cavités dans la glace. Article détaillé : Liste des grandes cavités pseudokarstiques. Spéléologie et société Aujourd'hui la spéléologie se pratique également comme un loisir de nature, démocratisé, où certaines cavités deviennent des « classiques », topographiées par les spéléologues mais visitées aussi bien par les spéléologues que par des centres de vacances, des familles ou des professionnels de l'industrie du loisir avec leurs clients. À côté de cette pratique touristique et de loisir, le spéléologue est porteur d'une éthique, formulée notamment par la Fédération française de spéléologie (FFS) et par l'Union internationale de spéléologie (UIS). Il contribue ainsi à la connaissance et à la protection du patrimoine souterrain. Il devient alors un véritable acteur concret du développement durable. En plus des valeurs éthiques qu'elle véhicule, la spéléologie tend à s'imposer de manière croissante dans le monde scientifique. Outre le complément indispensable qu'elle apporte à la géologie, la karstologie, l'hydrologie, l'archéologie, la paléontologie, la mécanique des roches ; la spéléologie s'intéresse au monde souterrain dans des domaines scientifiques parfois originaux : on peut citer pour exemple les études d'acclimatation humaine « hors du temps » nécessaires à l'approche des vols spatiaux de longue durée ; ou encore la paléodatation à l'aide des stalactites, plus précise et plus complète que la datation par carottes de glace. La spéléologie implique aussi une pratique de la topographie, de la biologie, de la météorologie, etc. sous des formes adaptées au milieu souterrain. Les contributions de la spéléologie aux disciplines scientifiques précitées peuvent se résumer ainsi : Hydrogéologie L'hydrogéologie est l'étude des eaux souterraines, considérées dans leur action de circulation et de distribution dans le sol et les roches, et dans leurs rapports avec les structures géologiques et les eaux de surface. En milieu karstique, la circulation des eaux est très différente de celle observée dans les autres milieux; elle mérite une étude particulière. Le spéléologue qui observe directement des phénomènes généralement peu accessibles est le collaborateur indispensable de l'hydrogéologue. Même le spéléologue « du dimanche », parfois qualifié de touriste, peut apporter une contribution importante par les observations inédites de circulation des eaux qu'il pourra rapporter. Il suffit pour cela de connaître quelques concepts de base, de s'intéresser au milieu et de s'armer de patience. On n'insistera jamais assez sur la valeur d'une donnée géologique ou hydrogéologique, même approximative (pourvu qu'elle soit correctement relevée), recueillie lors d'une sortie spéléologique : il faut se souvenir que la même donnée, tirée d'un sondage mécanique à plusieurs centaines de mètres de profondeur, coûterait beaucoup plus cher. Le spéléologue, qu'il soit sportif ou touriste, n'a pas besoin de se transformer en scientifique de haut niveau. Il a simplement le devoir de transmettre ses observations aux scientifiques n'ayant pas la possibilité d'entrer et de descendre sous terre. Les eaux qui intéressent l'hydrogéologie en milieu calcaire peuvent avoir trois types de provenance distincts, dont les conséquences sur le développement du karst sont bien différentes. Elles peuvent provenir : De cours d'eau extérieurs à la zone karstique, De précipitations météorologiques, De condensation. Le parcours des eaux souterraines est généralement tortueux et conditionné essentiellement par la fracturation du massif calcaire, par sa

lithologie et par l'inclinaison des couches de terrain. Compte tenu de leurs origines, les cours d'eau souterrains peuvent subir des crues soudaines et importantes, parfois différées par rapport aux précipitations initiatrices, tombées sur des versants quelquefois différents et éloignés de l'entrée des cavités. De façon générale, la ligne de partage des eaux superficielles coïncide rarement avec celle des eaux souterraines. Il est donc important de préciser les limites souterraines de circulation des eaux. Les sources karstiques sont caractérisées par une grande variabilité des débits, avec des crues impétueuses qui alternent avec des périodes d'étiage marqué voire de tarissement. L'étude de l'hydrogramme de crue met en évidence la saturation progressive des fissures de la roche : c'est la phase de concentration. Dans un second temps, l'eau envahit les conduits : c'est la phase de paroxysme qui dure jusqu'à cessation de l'alimentation principale. Vient ensuite une lente décrue qui correspond à la vidange des conduits majeurs puis des fissures.

**Karstologie** La karstologie est une discipline scientifique à part entière dont l'objet d'étude se concentre sur les phénomènes associés aux terrains calcaires. Les spéléologues apportent des résultats d'observations faites à la surface et au cœur même des massifs karstiques. La contribution de la spéléologie à la karstologie est très importante : l'observation et les mesures faites sur les paramètres physico-chimiques de la cavité encaissante, ainsi que de l'air et de l'eau qu'elle contient, permettent de préciser le fonctionnement actuel du karst. L'examen des spéléothèmes et de la morphologie générale des conduits permet d'échafauder des hypothèses sur la genèse et les évolutions passées de la cavité. Inversement, la karstologie appliquée à un massif et à un ensemble de cavités voisines permettra de mieux comprendre l'histoire et la logique spatiale d'une nouvelle cavité en cours d'exploration sur le même massif, ou au voisinage de cavités précédemment étudiées ou de même nature.

**Topographie hypogée** Une cavité n'existe réellement que lorsque ses caractéristiques sont décrites et lorsque ses formes et reliefs sont représentés par des plans. Sauf cas particuliers, l'ensemble de ces informations doit être publié pour assurer un partage constructif des connaissances, en vue de la poursuite des explorations de la cavité ou du massif. Pour assurer une représentation graphique fidèle et utile aux explorations et études suivantes, il est nécessaire de réaliser une topographie de la cavité. Cette topographie est effectuée progressivement, en deux phases principales :

- Le relevé (ou levé) : c'est le recueil de données caractérisant la position et la forme des différentes parties de la cavité
- Le report : c'est le calcul et la restitution graphique des formes correspondantes sur un support adapté (papier, écran, &hellip;) qui constituera le plan proprement dit.

Les échelles de représentation utilisées sont variables (généralement de 1 / 100 pour les petites cavités à 1 / 1 000 voire plus faible pour les plus grandes cavités) selon l'extension de la cavité. Avec les méthodes modernes de calcul du report par ordinateur, ce facteur d'échelle peut être facilement ajusté. Dans le cas d'un report manuel, il faut bien choisir ce facteur a priori, sous peine de devoir recommencer une grande partie des calculs et du dessin en cours de travail. Outre l'échelle utilisée, il faut également mentionner sur le dessin :

- La position du Pôle Nord magnétique,
- La date du relevé (et non celle du report) nécessaire pour tenir compte de la déclinaison magnétique,
- Le nom de la commune et du lieu-dit où se trouve l'entrée de la cavité,
- Le nom des auteurs (levé et report) de la topographie,
- Les coordonnées et l'altitude de l'entrée,
- Une indication du niveau de précision du relevé.

D'autres informations pertinentes (géologiques, climatiques, biologiques, etc.) peuvent être ajoutées sur le dessin, si elles n'alourdissent pas trop la représentation. Dans le cas contraire, elles peuvent être mentionnées dans la description écrite de la cavité. Dès que la cavité présente une certaine complexité (pentes et directions variables), il est nécessaire de produire au moins deux vues complémentaires (par exemple : une vue en plan développée ou projetée et une coupe verticale développée ou projetée), ainsi que quelques coupes transversales significatives des conduits. Les coordonnées de l'entrée sont à mentionner dans un système de géolocalisation le plus universel possible (UTM,...)

permettant une prise en compte facile dans les GPS. Il existe de nombreux logiciels de topographie souterraine assistée par ordinateur. Les plus connus actuellement sont : Toporobot, Visual Topo, GH Topo (projet HADES), Therion. Les outils de relevé souterrain doivent permettre de mesurer trois paramètres dimensionnels définissant le « squelette » de la cavité : la direction dans un plan horizontal (azimut), l'inclinaison dans un plan vertical (pente), la distance entre deux points successifs de mesure (distance). Lorsque la cavité est sensiblement horizontale (grotte), on pourra se contenter d'estimer la pente. D'autres données morphologiques complémentaires, quantitatives ou qualitatives, permettent de dessiner un habillage des conduits : largeur, hauteur, présence d'obstacles ou de reliefs spéciaux (spéléothèmes, blocs, arrivées d'eau, ...).

**Paléontologie** Les roches qui intéressent tout particulièrement le spéléologue sont des roches sédimentaires ; ce sont en particulier les roches carbonatées. Dans une grande majorité des cas, ces roches ont une origine organique : ce sont des détritiques de coquilles et autres parties d'animaux ou végétaux marins, accumulées au fond d'anciennes mers, plus rarement d'anciens lacs, aujourd'hui disparus. Ces roches calcaires constituent des masses qui présentent une importance et une étendue très supérieures aux roches carbonatées d'origine chimique. Elles sont repérables, même pour le profane, par l'évidence et la régularité de leurs stratifications. L'état de conservation des restes d'organismes ayant contribué à leur formation est très variable. On appelle roches fossilifères celles qui présentent des restes, nettement reconnaissables à l'oeil nu, d'animaux ou de plantes fossiles. Très fréquemment, avec l'aide d'un microscope, on peut aussi repérer de très petits fossiles dans les calcaires où aucune structure organique ne se remarque à l'oeil nu. D'autres fois encore, des phénomènes chimiques ou mécaniques ont fait disparaître plus ou moins complètement les traces de la structure organique primitive ; on parle alors de processus de diagenèse, de dissolution et de recristallisation partielle, produits pendant ou peu après le dépôt du matériel sédimentaire. Cette transformation peut être très poussée et aboutir à une complète recristallisation, jusqu'à transformer toute la roche en une masse cristalline. Pendant le parcours d'une cavité souterraine, il arrive souvent de trouver, enchâssés dans les parois, des restes de coquilles de gastéropodes, de bivalves ou autres fossiles marins ou lacustres.

**Météorologie hypogée** Vue d'un boyau géologique pouvant conduire à une cavité. La présence d'un courant d'air entrant ou sortant est le principal indice pour un spéléologue. La météorologie hypogée est l'étude du climat des cavités souterraines et de tous les phénomènes qui le déterminent. Bien que l'environnement étudié soit limité en volume, l'étude du climat hypogée est difficile à cause des faibles intervalles de variation des paramètres à étudier. Par exemple, alors que la température extérieure d'un lieu varie de plusieurs degrés voire dizaines de degrés, celle d'une cavité ne fluctue souvent que de quelques dixièmes de degrés dans le même intervalle de temps. Les mesures doivent donc être effectuées avec une grande précision, en prenant garde aux influences parasites. Ces considérations restent valides pour d'autres paramètres tels que pression, humidité, mouvements d'air, ... Le but des recherches météorologiques hypogées est double : Approfondir la connaissance de l'environnement souterrain connu, Découvrir des parties encore inconnues ou impossibles à atteindre. Les premières informations concernent surtout le biologiste qui s'intéresse aux conditions de la vie souterraine. Les secondes informations intéressent le spéléologue, qui espère en savoir plus sur les parties inconnues de la cavité. En effet, les mouvements d'air permettent de déceler la présence de volumes importants non encore pénétrés. De même des variations de température en cours de progression permettent de déceler la présence d'embranchements.

**Température** La mesure de température se fait aujourd'hui à l'aide de thermomètres numériques, affichant le dixième de degré, précis et peu encombrants.

**Archéologie** Le spéléologue doit parfois se transformer en archéologue amateur. Les cavités sont en effet des lieux privilégiés pour recueillir des informations indispensables à la connaissance de l'homme ancien, ou autres vestiges du vivant

(archéobotanique). Le spéléologue est donc investi de responsabilités précises et délicates. Même en l'absence de présence stable et durable des anciens hommes dans les grottes, les cavités ont souvent fonctionné comme des pièges naturels et conservent ainsi de nombreux restes d'animaux, d'humains, ou de végétaux (pollens, graines, &hellip;). La considérable importance des cavités naturelles pour l'étude des restes fossiles de vie ancienne (paléontologie) découle de quatre facteurs principaux : Elles concentrent les restes par effet d'attrait (piège, abri), Elles conservent les restes par effet d'ensevelissement, Elles conservent la chronologie des êtres et événements, par effet d'empilement, Elles conservent les repères par effet de protection contre les intempéries. Les cavités sont donc des sites de détermination aisée, exactement localisés et circonscrits dans l'espace. Par conséquent leurs dépôts sont favorables à la possibilité de découverte et d'étude. L'homme ancien utilisa rarement les zones profondes des cavités, ou seulement pour des raisons rituelles. Il choisissait généralement comme implantation stable la zone d'entrée ou vestibulaire, naturellement plus lumineuse et sèche. De telles zones pouvaient en outre être adaptées et réglées thermiquement au moyen de structures de peaux tendues sur des poteaux ou équivalent. La présence d'objets manufacturés dans les zones internes sera sans doute plutôt due au transport de ces objets par les eaux agissant sur des dépôts archéologiques extérieurs. Dans quelques cas exceptionnels seulement, les cavités peuvent se révéler intéressantes pour ce qu'elles révèlent sur leurs parois. Le spéléologue archéologue doit donc s'habituer à considérer les cavités comme des dépôts de remplissage riches en vestiges. Ces dépôts dans les cavités doivent être explorés avec précaution, dans le cadre de programmes précis et durables. Cela est encore plus vrai si un potentiel archéologique est soupçonné. Toute intervention dans un dépôt en cavité doit suivre des modalités strictes de fouille sous égide scientifique. En effet, la caractéristique la plus originale des fouilles est qu'elles constituent une méthode hautement destructive. De telles fouilles doivent donc produire la plus grande quantité d'informations valides et donner lieu à une documentation rationnelle et permanente. Il faut garder présent à l'esprit que toute destruction de gisement représente une perte irrémédiable, et sera également puni par la loi. En France, toute découverte archéologique doit être déclarée au Service régional de l'archéologie (préfecture de région). Pratique de la spéléologie Pour des raisons de sécurité et de respect du milieu souterrain, il est fortement recommandé d'être accompagné par un membre d'encadrement dûment formé. Pour découvrir l'activité, en France, la Fédération française de spéléologie tient à jour une liste des clubs proposant des sorties d'initiation<sup>3</sup>. Cette formation est assurée par des spéléologues diplômés et bénévoles : elle a pour but de former à terme des spéléologues autonomes du point de vue des techniques, des sorties et d'encourager la formation tous azimuts. Par ailleurs comme les guides de montagne, il existe des professionnels de la spéléologie (brevetés BE) habilités à prendre en charge des touristes occasionnels pour la découverte d'une région, en fonction des attentes du client. Les lieux de pratique La spéléologie se pratique principalement en milieu calcaire, dans des zones dites karstiques. Cependant, d'autres cavités souterraines, dites « pseudokarstiques », sont également explorées dans le cadre de la spéléologie, au sein de roches non calcaires telles que le gypse, le granite, le grès, le sel, le conglomérat, le basalte, ... Article détaillé : Liste des grandes cavités pseudokarstiques. À mi-chemin entre les techniques de glace et la spéléologie, se pratique aussi l'exploration des moulins et autres cavités glaciaires. Article détaillé : Liste des cavités dans la glace. Les mines, carrières souterraines, sapes et autres cavités souterraines anthropiques (i.e. creusées par l'homme) sont également des espaces de pratique où la spéléologie peut côtoyer la minéralogie et l'archéologie moderne. Certains de ces sites « artificiels » sont devenus des centres d'entraînement et de conservation du patrimoine appelés Spéléodromes. Historiquement, le premier d'entre eux est le Spéléodrome de Nancy créé en 1991 par l'Union spéléologique de l'agglomération nancéienne. Accès et réglementation En France Article détaillé :

Spéléologie en France#Classification fédérale du niveau de difficulté des cavités. Le matériel de base n'usage Article détaillé : Spéléologie (techniques)#Matériel personnel. Matériel personnel indispensable pour toutes les galeries non touristiques, sans verticales : Un casque, Un éclairage, en général fixé sur le casque (la traditionnelle lampe à acétylène tend à disparaître au profit des lampes électriques à leds), Une combinaison protectrice et des sous-vêtements chauds, Des bottes ou, en remplacement lorsque la cavité n'est pas trop humide, des chaussures de marche montantes à semelle résistante. Du matériel supplémentaire est nécessaire si la galerie comporte des passages dangereux. Ce matériel supplémentaire s'apparente à celui de l'escalade pour les passages verticaux : Un baudrier avec des longes pour s'assurer, Du matériel de progression sur corde : pour descendre, le descendeur, et pour remonter : poignée, pédale, bloqueur de poitrine (nommé génériquement « croll », il correspond à un modèle de la société Petzl), et de plus en plus souvent un bloqueur de pied (surnommé « pantin »). Et selon les personnes et le besoin : Un sac résistant nommé kit pour le transport du matériel, des vivres, de l'eau, de la trousse à pharmacie et d'une couverture de survie (parfois mise au fond du casque), Un tamponnoir pour placer dans la roche des chevilles d'ancrage (souvent dénommées « spits » par référence à la marque la plus connue), Différentes plaquettes d'amarrage (coudées, droites, clown) équipées de leurs vis imperdables permettant la liaison entre la corde et le point d'ancrage par l'intermédiaire d'un maillon rapide ou d'un mousqueton (sauf le « clown » où la corde est passée directement dans l'amarrage). On peut remarquer que, contrairement à l'escalade, l'amarrage est amené et retiré par le pratiquant, et non laissé sur la paroi (excepté la cheville qui, elle, reste en place), Une clé pour fixer les amarrages à la paroi, Des cordes statiques de longueurs variées, Des gants pour se protéger de l'abrasion, des coupures, voire de l'échauffement du descendeur, Des échelles (rarement). Le matériel spécialisé Selon le milieu de progression et ses objectifs, le spéléologue peut avoir besoin de matériel spécial adapté : Un canot pneumatique pour franchir les zones d'eaux profondes, Une combinaison néoprène pour les parcours en rivière, Du matériel d'escalade : dégaines, corde dynamique, Du matériel de désobstruction<sup>4</sup> : massette, burin, perforateur, explosifs<sup>5</sup>,... Du matériel de topographie pour mesurer les cavités : compas, clinomètre, décamètre ou télémètre laser. La condition physique et la préparation L'effort physique, même lorsqu'il n'est pas intense, n'est pas à négliger car la spéléologie possède une dimension sportive. L'endurance et la connaissance de ses limites, associées à la maîtrise des techniques de progression, participent à la prévention des accidents. Une hydratation et une alimentation régulières sont importantes pour conserver ses capacités physiques. L'entraide est indispensable pour la sécurité du groupe. En cas de doute sur ses propres capacités physiques ou morales, ainsi que sur celles de coéquipiers, il est conseillé de renoncer à l'excursion. Les topographies, qui sont les plans des cavités, peuvent être obtenues et commentées de préférence par le biais des clubs ou comités départementaux locaux. La météo doit systématiquement être consultée et prise en compte dans le choix et la confirmation (ou l'annulation) de la sortie, jusqu'au dernier moment.

En France, des bulletins départementaux actualisés trois fois par jour peuvent être consultés, en appelant les numéros surtaxés 0 899 71 02 XX (où « XX » est le numéro du département). La logistique L'exploration de certaines cavités nécessite une logistique importante. L'équipement de la cavité peut nécessiter des centaines de mètres de cordes et d'échelles. Il peut être nécessaire de descendre du matériel de désobstruction : pelles, foreuses, bacs de transport, pioches, seaux, barres à mine, etc. Il peut être nécessaire d'installer des camps souterrains (bivouacs) avec de l'équipement pour dormir, cuisiner, s'éclairer... Lorsque la cavité se trouve en montagne ou, plus généralement, en zone isolée, le portage de tout cet équipement à l'entrée de la cavité est particulièrement difficile. Pour les grandes expéditions, l'utilisation de moyens aériens (hélicoptère,..) est une solution pratique mais onéreuse. L'exploration de siphons en fond de trou

nécessite également des portages conséquents, notamment de bouteilles d'air comprimé. La pratique virtuelle et démocratisée À force de débats au sein des milieux spéléologiques et grâce aux évolutions notables des techniques d'éclairage et de photographie, une nouvelle forme de pratique virtuelle du milieu souterrain permet de mieux sauvegarder l'environnement souterrain tout en l'ouvrant au plus grand nombre. Après la création complexe et onéreuse de répliques artificielle des grottes ornées (par exemple Lascaux en France) apparaissent progressivement les explorations virtuelles à l'aide de prises de vue panoramiques 360° et interactives, voire en relief (anaglyphe) grâce à des lunettes bleues/rouges. En voici quelques exemples<sup>6,7</sup> : [Pour agrandir le tableau, cliquer ici](#) Outre l'aspect esthétique de ces visites virtuelles, les techniques de prises de vue utilisées peuvent être mises au service de l'enseignement de la spéléologie. De tels supports pédagogiques audio-visuels permettent en effet de montrer en détail les matériels et méthodes d'équipement et de progression, sans mettre en péril le milieu souterrain ni les stagiaires. Les freins matériels et sociétaux à la pratique spéléologique La spéléologie est une activité spécifique et exigeante, lorsqu'elle est pratiquée au delà de la simple consommation de loisir : Le matériel est relativement onéreux et les conditions rudes du milieu ainsi qu'un usage intense nécessitent un remplacement qui peut être fréquent, notamment pour ce qui concerne la tenue vestimentaire (cf. supra). Le coût annuel d'une pratique assidue (hebdomadaire) de cette activité peut être élevé. Le facteur principal de ce coût est lié à la fréquente nécessité de se déplacer pour atteindre les lieux de pratique ; en outre, l'accès aux cavités nécessite parfois un équipement spécifique de randonnée et de portage (à pied, à ski, en raquettes, selon le cas). En effet, en France, peu de villes (ou aires urbaines) importantes disposent de cavités notables non aménagées, à moins d'une heure (marche et/ou transport en commun) du centre, telles que : Bagnères-de-Bigorre (Grottes du Bédat), accès par bus SNCF ; Grenoble (Cuves de Sassenage), accès par train ; Lourdes (Grottes du Roy, Tute Murguette), accès par train ; Rosny-sous-Bois (Spéléodrome 93) au plateau d'Avron, accès par RER ou bus ; Tarascon-sur-Ariège (Réseau de Sakany, Grottes de Sabart, Grottes des &Eacute;glises), accès par train ; Villers-lès-Nancy (Spéléodrome de Nancy), accès par bus de ville (ligne 6 ou 16). Le milieu souterrain est exigeant et la spéléologie est une activité éprouvante : les marches d'approches sont parfois longues, la progression dans une grotte est généralement pénible, sur tout ou partie du parcours, les efforts physiques peuvent être intenses, le milieu est généralement agressif (froid, humidité, parois abrasives ou coupantes,.. ; le facteur temps est difficile à gérer, une sortie spéléologique mobilise souvent au moins une journée entière, même si la sortie est de courte durée<sup>8</sup>. Le microcosme associatif spéléologique est réputé fermé et élitiste. La plupart des clubs disent avoir des difficultés à recruter et à fidéliser de nouveaux pratiquants ; ils n'ont aucune politique durable de recrutement et un important travail d'accompagnement reste à faire : formation, transport (pour les jeunes et les non-titulaires du permis de conduire). Face à ce phénomène, des spéléologues ont créé des entreprises privées d'accompagnement spéléologique. La crise économique et le fait que la spéléologie n'est pas un sport de compétition ont pour conséquence un faible niveau de subventions publiques, les actions sociales étant la priorité des pouvoirs publics. Les structures fédérales ont une taille et des moyens réduits ou mal distribués (d'importantes dotations sont versées aux expéditions fédérales à l'étranger : on retrouve le même panel de bénéficiaires depuis plus de 20 ans; cf. les expéditions Ultima Patagonia, quasi annuelles) qui ne leur permettent pas de mettre en oeuvre les outils et actions que les adhérents seraient en droit d'attendre. Certains spéléologues possèdent une expertise dans un ou plusieurs domaines précis (biologie, topographie,..) ; cette expertise suppose un investissement important s'étalant sur de nombreuses années. Tous ces éléments contribuent à une stagnation, voire une baisse, du nombre de spéléologues en France depuis plusieurs années. Accidentologie et secours spéléologique Accidentologie La spéléologie, pratiquée dans les règles et à un niveau



d'engagement adapté, est une activité physique à risque maîtrisé. Cependant, des accidents surviennent quelquefois, et certains sont très médiatisés. Ils nécessitent parfois la mise en oeuvre de moyens importants qui peuvent être coûteux et de longue durée. Le milieu étant hostile, le lieu de l'accident parfois loin de la sortie et difficile d'accès, la survie des accidentés est parfois mise à rude épreuve. D'où la création de structures propres comme les spéléo-secours nationaux (voir plus loin). Les accidents peuvent être classés en plusieurs catégories : Le spéléologue peut s'égarer dans la cavité, seul ou avec d'autres collègues. À court d'éclairage, de force, il ne peut plus sortir par ses propres moyens et se trouve obligé d'attendre les secours. Il peut chuter et se casser ou se fouler un membre. Il peut recevoir des roches sur la tête ou sur un membre. Il peut être surpris par une crue, subir une hypothermie, se retrouver bloqué par les eaux ou même périr noyé s'il ne trouve pas d'échappatoire<sup>9</sup>. Enfin, un spéléologue peut se coincer dans une étroiture (situation rare).

**Secours spéléologique** Plusieurs pays se sont dotés de structures spécialisées dans les opérations de sauvetage souterrain. Le savoir-faire développé au fil des années recouvre en particulier les activités suivantes : assistance et secours à victimes : point chaud, premiers soins, médicalisation ou assistance à médecin, maintien en vie, etc. ; techniques d'évacuation de victimes en conditions difficiles (horizontale en milieu confiné et verticale en terrain complexe) ; gestion et organisation d'une opération de secours ; plongée souterraine ; pompage ; moyens de communication : téléphone et radio souterrains (Système Nicola, HeyPhone ...) ; mise en oeuvre de forages ; désobstruction à l'explosif ; ...

**Les organisations du spéléo secours** En France : Voir Spéléo Secours Français (SSF) Principaux organismes et manifestations spéléologiques [modifier | modifier le code] Organismes spéléologiques internationaux [modifier | modifier le code] Voici une liste, qui reste certainement à compléter : L'Union internationale de spéléologie (UIS) facilite les projets et les échanges entre les spéléologues du monde entier. Ses membres sont les associations nationales de spéléologie (fédérations,...) du monde entier, dont on trouve la liste dans leur site internet (voir Liens externes). La Fédération spéléologique européenne (FSE), créée en 1990 par l'Union internationale de spéléologie en tant que branche régionale pour l'Union européenne, a maintenant une totale autonomie et étend son champ d'action à l'ensemble des 49 pays qui ont tout ou partie de leur territoire sur le continent européen. L'Union spéléologique des Balkans (BSU). La Fédération spéléologique d'Amérique latine et des Caraïbes (FEALC).

**Manifestations spéléologiques majeures** Des manifestations spéléologiques de grande renommée sont organisées par les fédérations nationales ou internationales, voire par des associations ad hoc. En voici une liste non exhaustive : Le congrès international de spéléologie, organisé sous l'égide de l'UIS (cf. supra) tous les quatre ans. Les deux plus récents se sont tenus en 2009 à Kerrville<sup>10</sup>, au Texas (&Eacute;tats-Unis) et en 2013 à Brno<sup>11</sup>, en République tchèque. Le congrès européen de spéléologie, organisé sous l'égide de la FSE (cf. supra), généralement un an avant le congrès international lorsque celui-ci se tient hors d'Europe. Les congrès nationaux de spéléologie, organisés par la plupart des fédérations nationales, généralement chaque année. Les festivals thématiques et régionaux, dont la réputation dépasse souvent les frontières des pays ou régions organisatrices... Les manifestations remarquables sont répertoriées dans les agendas spécialisés, notamment dans ceux de la FSE<sup>12</sup> et de l'UIS<sup>13</sup>; on y trouve en particulier, en France : Nuit européenne de la chauve-souris Journées nationales de la spéléologie et du canyonisme<sup>14</sup> : lancées en 2002, elles se déroulent chaque premier week-end d'octobre. À cette occasion le grand public peut découvrir la spéléologie et le canyonisme près de chez lui. Elles ont fait des émules et se tiennent également en Belgique depuis 2009 sous la houlette de l'Union belge de spéléologie et du Verbond van Vlaamse Speleologen. Festival de l'image spéléo Rencontre des enseignants en spéléologie Festival des arts spéléologiques ...

**Sources Inventaires et encyclopédies**  
 GrottoCenter : GrottoCenter est un inventaire wiki des cavités, clubs et spéléologues. Le site est



édité par l'association Wikicaves qui bénéficie du soutien de la Fédération spéléologique européenne (FSE) et propose la mise en place de partenariat aux structures qui disposent de données afin qu'elles soient partagées avec l'ensemble des spéléologues, sous licence CC-BY-SA.

**Karsteau** : Karsteau est l'outil d'inventaire souterrain de la Fédération française de spéléologie. Il regroupe les données que les comités départementaux de spéléologie adhérents y inscrivent. **Encyclopaedia Speleologica Practicorum Francogallica (ESP)** : L'ESP unit le savoir et les expériences des spéléologues et scientifiques, précurseurs et historiens. **Au coeur de la Terre** : Au coeur de la terre est un site communautaire fournissant une base de données de cavités avec photos, descriptif et compte rendus de sorties. **Base BDCavité** : Cette base de données du Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie française a pour objectif de recenser l'ensemble des cavités naturelles et anthropiques (autres que d'origine minière) sur le territoire national pour permettre notamment d'identifier les risques liés aux effondrements. **Structures généralistes** **Union internationale de spéléologie (UIS)** Voir aussi le chapitre **Organisations spéléologiques internationales** ci-dessus. **Fédération spéléologique européenne (FSE)** (ex-FSUE) Voir aussi le chapitre **Organisations spéléologiques internationales** ci-dessus. **Fédération française de spéléologie (FFS)** Site officiel. **Spéléo secours français (SSF)** Site officiel de la commission Secours de la Fédération française de spéléologie. **Union belge de spéléologie (UBS)** Site officiel. **Société suisse de spéléologie (SSS/SGH)** Site officiel. **Institut suisse de spéléologie et karstologie (ISSKA)** Site officiel de l'institut, fondé par la Société suisse de spéléologie (SSS/SGH) **Société québécoise de spéléologie (SQS)** Site officiel. **Autres notes et références** &uarr; Ce terme fut créé en 1890 par le préhistorien Émile Rivière &uarr; Fédération française de spéléologie, « ' » [archive],&Irm; 3 juin 2010 (consulté le 30 avril 2014) &uarr; Fédération française de spéléologie (FFS), 28 rue Delandine 69002 Lyon ; <http://ffspeleo.fr> [archive] &uarr; Désobstruction [archive] &uarr; Microblasting [archive] &uarr; « Spéléologie virtuelle » [archive], sur [jphd360.net](http://jphd360.net) [archive] (consulté le 9 avril 2014). &uarr; « Société Spéléologique de Fontaine de Vaucluse : Visite virtuelle du gouffre » [archive], sur [ssfv.fr](http://ssfv.fr) [archive] (consulté le 9 avril 2014). &uarr; Pour donner un ordre de grandeur, le temps moyen pour arriver au départ du réseau des Mirauds, dans le complexe Gouffre des Charentais - Résurgence de la Hèche (65), est de trois heures. Ce point se situe à la cote -244 et à 1450 mètres de l'entrée. Ce trajet est pourtant classé parmi les parcours de difficulté modeste. &uarr; Statistiques SSF des causes d'accidents [archive] et Les accidents spéléos, à partir des déclarations à l'assurance FFS [archive] &uarr; 15e congrès UIS : « Kerrville 2009 » [archive] &uarr; 16e congrès UIS : « Brno 2013 » [archive] &uarr; Agenda de la Fédération spéléologique européenne [archive] &uarr; agenda UIS [archive] &uarr; Journées nationales de la spéléologie et du canyonisme (JNSC) [archive] **Bibliographie** **Bibliographie spéléologique 1952** : Le gouffre de la Pierre-Saint-Martin de Haroun Tazieff, éd. Arthaud Choppy, J. (1985). **Dictionnaire de spéléologie physique et karstologie**. Edition de l'auteur. 1970 : **Cordées souterraines**, par Fernand Lambert, éd. Dupuis, collection « Terre entière », illustré par René Follet 1973 : **Techniques de la spéléologie alpine**, Georges Marbach, Jean-Louis Rocourt (3e édition rev., 2000 : (ISBN 2-9514640-0-2)) 1979 : **Shibumi**, une oeuvre de fiction écrite par Trevanian comporte plusieurs pages décrivant d'une façon lyrique mais exacte l'exploration d'un gouffre pyrénéen. **Bibliographie sur la spéléologie** Schut, P.-O. (2007). Spéléisme et spéléologie. De la science au plein air (1930-1945). STAPS, 28(74), pp. 99-115. Schut, P.-O. (2007). L'exploration souterraine. Une histoire culturelle de la spéléologie. Paris: L'Harmattan. Suchet, A. & Raspaud, M. (2008). La professionnalisation des moniteurs de spéléologie en France (1950-1992). Cahiers de sociologie économique et culturelle, n° 45, pp. 51-76. Suchet, A. & Raspaud, M. (2010). Le débat autour des premières compétitions de spéléologie en France (1980-1992).



European Studies in Sports History, 3, pp. 97-119. Gauchon, C. (1995). Une ressource touristique en espace rural : le monde souterrain. Bulletin de l'association de géographes français, vol. 72, n° 1, pp. 42-49. Gauchon, C. (1997). Des cavernes et des hommes. Géographie souterraine des montagnes françaises. Karstologia Mémoires, 7. Jovignot, F. (1997). Étude des aptitudes, des motivations, des profils socio-démographiques des spéléologues. Thèse de Doctorat, Université de Bourgogne, Dijon. Jovignot, F. (1997). Les caractéristiques socio-démographiques des spéléologues français. Karstologia, n° 30, pp. 1-14. Articles connexes Fédération française de spéléologie Karstologie Spéléogénèse Cavité souterraine Grotte ornée Liste de spéléologues Expédition Mexpé Liens externes paper.li « Spéléo News » - Collecteur d'informations spéléologiques [www.info-speleo.com](http://www.info-speleo.com) « Info Spéléo » - Site d'informations sur la spéléo [www.grottocenter.org](http://www.grottocenter.org) « GrottoCenter » - La base de données Wiki faite par les spéléos, pour les spéléos