



Union Internationale
de Spéléologie



International Union for
Conservation of Nature

Liste complète des lignes directrices pour la protection des grottes et du karst

Citation: Gillieson, D., Gunn, J., Auler, A. et Bolger, T. (éditeurs), 2022.
Guidelines for Cave and Karst Protection, 2eme édition, Postojna, Slovénie:
Union Internationale de Spéléologie et Gland, Suisse, UICN. 112 pp



Langue Française

Traduit de l'original Anglais en Français par **Jean-Pierre Bartholeyns**

QUELQUES VALEURS DU KARST ET DES GROTTES

(1) Une planification efficace des régions karstiques exige une pleine appréciation de toutes leurs valeurs économiques, scientifiques et humaines, dans le contexte culturel et politique local.

(2) Les gestionnaires doivent reconnaître que dans les bassins versants karstiques, les actions de surface entraînent des impacts souterrains directs ou indirects plus en aval.

(3) Une bonne compréhension des caractéristiques des grottes et de leurs valeurs uniques est essentielle à l'amélioration de la gestion de toute région karstique.

LA SPÉCIFICITÉ DES MILIEUX KARSTIQUES ET DES SYSTÈMES DE GROTTES

(4) La sauvegarde des processus naturels, en particulier du système hydrologique, est fondamentale pour la protection et la gestion des paysages karstiques.

(5) Parmi les processus karstiques, le plus important est la cascade de dioxyde de carbone (CO₂) depuis de faibles concentrations dans l'atmosphère externe jusqu'à des concentrations fortement accrues dans l'atmosphère du sol et des concentrations réduites dans les passages des grottes. Les concentrations élevées de dioxyde de carbone dans le sol sont le résultat de la respiration des racines des plantes, de l'activité microbienne et de la faune invertébrée en bonne santé du sol. Cette cascade doit être maintenue pour le bon fonctionnement des processus de dissolution karstique.

(6) La nécessité d'une gestion totale du bassin versant est plus vitale pour les paysages karstiques que pour de nombreuses autres lithologies.

(7) Il y a maintenant relativement peu de paysages karstiques vierges et ceux qui restent doivent être préservés et entretenus en priorité. Ailleurs, l'accent doit être mis sur la correction de tout impact négatif des pratiques de gestion passées et présentes.

ÉCHELLES DE GESTION DANS LES ZONES KARSTIQUES

(8) Il est peu probable qu'une seule prescription de gestion appliquée à un système hydrologique karstique complexe (ou à un système complexe de grottes intégrées) protège de manière adéquate les processus géomorphologiques et écologiques en cours dans différentes parties du système. La planification de la gestion doit donc tenir compte des facteurs d'échelle du système karstique.

(9) La biologie de la plupart des grottes dépend largement des sources de nourriture provenant de l'environnement de surface. L'apport de nourriture et d'énergie provenant de sources externes est essentiel à la survie des populations viables d'organismes ; la fréquence et l'ampleur des apports d'énergie dans l'écosystème de la grotte sont essentielles au maintien des populations d'organismes.

(10) Un système hydrologique karstique individuel (ou système de grottes) peut contenir plusieurs composants ou types de passages, des passages de cours d'eau actifs aux passages inactifs de niveau supérieur, ainsi que des passages reliques mal reliés. Chacun nécessitera une prescription de gestion différente.

(11) Dans une zone karstique, certaines sections peuvent être très sensibles aux contaminants des eaux souterraines, tandis que d'autres zones peuvent être moins sensibles. Une planification globale de l'utilisation des terres est donc nécessaire pour protéger les ressources en eaux souterraines karstiques.

SPÉLÉOLOGIE DE LOISIR ET D'AVEVENTURE

(12) Un inventaire des grottes est souhaitable comme base de gestion. Les caractéristiques présentant un intérêt particulier dans chaque grotte doivent être identifiées sur une carte.

(13) Une évaluation des risques est souhaitable et devrait couvrir des groupes de grottes, des grottes individuelles ou des sections à l'intérieur d'une grotte, selon le site. L'évaluation doit couvrir à la fois le risque pour les explorateurs humains et le risque que les explorateurs humains représentent pour la grotte. La vulnérabilité de chaque type d'élément doit être évaluée pour faciliter l'identification des grottes ou des zones à l'intérieur des grottes qui conviennent à des utilisations particulières.

(14) La gestion des impacts de la spéléologie est mieux abordée par le biais d'un processus de planification stratégique avec la participation des parties prenantes. Une approche appropriée nécessitera probablement une combinaison d'initiatives, parmi lesquelles la politique d'accès jouera toujours un rôle clé.

(15) Tout instructeur proposant de la spéléologie d'aventure devrait être en mesure de fournir la preuve qu'il a reçu une formation adéquate en matière de sécurité et de conservation des grottes.

(16) Tous les spéléologues doivent connaître et suivre un code de spéléologie à impact minimal (MICC). Lorsqu'aucun MICC national ou régional ne s'applique à une aire protégée, un code spécifique doit être conçu sur la base des codes publiés.

(17) La désobstruction, l'exploration originale et la recherche dans les grottes situées dans les zones protégées devraient être contrôlées soit par des accords spécifiques, soit en exigeant des permis.

(18) Il est recommandé aux gestionnaires de zones protégées d'élaborer un plan pouvant être mis en œuvre en cas d'accident de spéléologie dans la zone. Le plan doit être élaboré avec la participation de l'organisme de spéléologie régional ou national et des organismes étatiques responsables des situations d'accident et d'urgence, et doit inclure des lignes directrices pour minimiser l'impact du sauvetage sur la grotte et à la surface.

(19) Il est totalement inapproprié d'autoriser toute forme de transport motorisé dans les grottes sauvages et les grottes sauvages ne devraient jamais être utilisées pour des événements de course à pied ou pour d'autres types d'événements sportifs.

GROTTES TOURISTIQUES

(20) Les grottes touristiques existantes doivent être gérées selon les normes les plus élevées possibles et doivent s'efforcer de se conformer aux directives recommandées par l'ISCA, ainsi qu'aux directives fournies ici.

(21) Une étude approfondie doit être menée pour déterminer la durabilité environnementale et économique avant d'aménager une grotte en grotte touristique.

(22) La sécurité doit être la priorité numéro un pour toutes les grottes touristiques.

(23) La détermination de la capacité d'accueil des visiteurs d'une grotte touristique spécifique est l'équilibre entre offrir une expérience de visite de caverne sûre, informative et agréable aux visiteurs et minimiser l'impact sur l'environnement de la grotte, tout en atteignant des objectifs économiques. Ces trois facteurs – l'expérience du visiteur, l'impact environnemental et les objectifs économiques – doivent être pris en compte.

(24) Il est nécessaire de disposer d'un plan du site décrivant les détails de surface et les détails souterrain d'une grotte afin d'analyser l'impact potentiel que les travaux de surface pourraient avoir sur la grotte.

(25) Une infrastructure appropriée à l'entrée d'une grotte touristique est essentielle pour maintenir l'environnement naturel de la grotte.

(26) Dans tout nouveau développement, que ce soit dans des grottes touristiques existantes ou sur de nouveaux sites, les besoins en infrastructure devraient être soigneusement évalués, conçus et installés, en tenant compte des meilleures pratiques actuelles.

(27) Le réseau d'éclairage électrique d'une grotte

doit de préférence être divisé en zones, permettant ainsi de n'éclairer efficacement que les parties de la grotte effectivement occupées par les visiteurs. L'utilisation de la lumière doit être minimisée pour n'éclairer que certaines caractéristiques et créer une atmosphère qui améliore l'expérience des visiteurs.

(28) Une gestion efficace des grottes touristiques est étayée par une surveillance permettant une gestion adaptative du site. Au minimum, une surveillance de base de la grotte, de la faune, du climat et des concentrations de dioxyde de carbone doit être effectuée selon un calendrier de surveillance.

(29) Les gestionnaires de grottes touristiques devraient être compétents à la fois dans la gestion de l'activité touristique de la grotte et dans la protection de l'environnement.

(30) Les guides de chaque grotte touristique jouent un rôle très important en tant que lien entre la grotte et le visiteur. Il est essentiel que les guides soient correctement formés aux valeurs particulières de la grotte et à leur interprétation pour les visiteurs.

(31) Toutes les grottes touristiques devraient développer des informations d'interprétation de haute qualité pour aider le public à mieux comprendre et apprécier l'environnement de la grotte.

ACTIVITÉS D'AVENTURE ET DE TOURISME SUR LE KARST DE SURFACE

(32) Les habitats karstiques de surface accidentés et éloignés peuvent avoir des valeurs de biodiversité et de géodiversité non reconnues qui devraient être étudiées et évaluées dans le cadre du processus décisionnel concernant l'opportunité d'y autoriser des activités d'aventure et de tourisme, dans quelles conditions et où.

(33) Les infrastructures nécessaires pour soutenir les activités karstiques de surface devraient être conçues et installées de telle sorte qu'elles aient peu d'impact sur le karst, tant visuellement qu'en termes d'intégrité, et, si nécessaire, puissent être facilement retirées à l'avenir, restituant ainsi le karst presque à son état naturel.

RECHERCHE SCIENTIFIQUE

(34) Toutes les zones protégées comportant des grottes et du karst devraient élaborer des politiques de gestion de la recherche, qui ne devraient être autorisées qu'après réception et approbation d'une demande.

(35) Ceux qui souhaitent entreprendre des recherches dans les grottes doivent être en mesure soit de démontrer qu'ils connaissent bien les environnements des grottes et le code local de spéléologie à impact

minimal, soit qu'ils travaillent avec des spéléologues expérimentés qui veilleront au respect du code.

(36) Pour les grottes qui ont un plan de gestion, il devrait y avoir une section sur les activités de recherche.

(37) Il est recommandé à tous les chercheurs travaillant dans des grottes ou sur le karst, à l'intérieur ou à l'extérieur des aires protégées, d'évaluer soigneusement leurs propositions, y compris une comparaison des avantages potentiels avec le risque de dommages à l'environnement ou aux valeurs culturelles.

(38) Il convient de mettre l'accent sur des méthodes d'échantillonnage minimales pour la faune, les spéléothèmes et les sédiments, et les chercheurs doivent s'engager à publier les résultats sous une forme facilement compréhensible par le public ainsi que dans les médias universitaires. Les chercheurs doivent s'engager à enlever l'équipement et à réhabiliter le site (si nécessaire) à la fin du projet.

AGRICULTURE ET SYLVICULTURE

(39) L'activité agricole est susceptible d'avoir des effets négatifs importants sur les géoécosystèmes karstiques. Les gestionnaires d'aires protégées doivent (a) accorder une attention particulière à tout changement proposé dans l'utilisation des terres et (b) fournir des conseils adaptés au type d'agriculture et aux conditions particulières sur le terrain afin de minimiser les impacts sur la quantité et la qualité de l'eau.

(40) En ce qui concerne l'utilisation des terres, les terres arables nécessitent une gestion soignée des sols afin de minimiser la perte par érosion et l'altération des propriétés du sol telles que l'aération, la stabilité des agrégats et la teneur en matière organique, et de maintenir un biote du sol sain. Les pâturages doivent être gérés de manière à maintenir la couverture végétale, en accordant une attention particulière aux niveaux de charge. Comme les dolines fournissent une recharge ponctuelle, elles doivent être laissées dans leur état naturel et ne doivent jamais être comblées ou utilisées pour l'élimination des déchets.

(41) Dans la mesure du possible, des zones tampons devraient être établies autour des zones de recharge concentrée, telles que les cours d'eau qui coulent, les dolines ou d'autres ouvertures naturelles, car ce sont des conduits pour le mouvement des contaminants et des polluants dans l'environnement karstique souterrain. Sur les terres agricoles, aucun labour ne devrait être autorisé dans les zones tampons et une couverture végétale complète devrait être maintenue pour filtrer tout sédiment dans le ruissellement des terres labourées. Dans les forêts, la préservation et l'amélioration potentielle de la végétation indigène

dans les zones tampons sont essentielles.

(42) En ce qui concerne la quantité d'eau, des contrôles devraient être placés sur les quantités d'eau souterraine prélevées pour l'irrigation. La collecte des eaux de pluie doit être utilisée dans toute la mesure du possible.

(43) En ce qui concerne la qualité de l'eau, l'utilisation de pesticides et d'herbicides devrait être découragée à moins qu'elle ne soit absolument nécessaire pour lutter contre les parasites et les mauvaises herbes. L'utilisation d'engrais doit être réduite et, dans la mesure du possible, des engrais naturels doivent être utilisés. Les zones tampons autour des zones de recharge concentrée doivent être respectées et les applications chimiques ne doivent pas avoir lieu pendant les périodes où les sols sont saturés ou proches de la saturation et où il existe un risque d'écoulement de surface emportant les produits chimiques dans le karst.

(44) Avant toute activité d'exploitation forestière ou forestière dans les zones karstiques, une procédure est requise pour inventorier et cartographier la zone, évaluer sa sensibilité et/ou sa vulnérabilité et élaborer des prescriptions de gestion appropriées. Il convient d'envisager une analyse préalable du type et de l'ampleur des activités forestières dans un bassin karstique spécifique, ainsi qu'une surveillance de suivi pour s'assurer de la manière dont les prescriptions ont été mises en œuvre et de la protection des zones karstiques sensibles.

(45) Les forêts naturelles développées sur des terrains karstiques, y compris les arbres matures et les forêts de surcroissance, ne doivent pas être coupées à blanc, exploitées ou soumises à tout impact humain. Au lieu de cela, ces forêts devraient être rigoureusement protégées par une gestion de conservation adéquate, afin que les environnements karstiques de surface et souterrains continuent de bénéficier des avantages de leurs services écosystémiques.

(46) Dans les zones où la forêt indigène a été défrichée et remplacée par d'autres espèces, les gestionnaires devraient prévoir le remplacement des espèces non indigènes par le type de forêt le mieux adapté aux conditions écologiques du site.

INDUSTRIES D'EXTRACTION

(47) Il devrait y avoir une présomption contre l'ouverture de nouvelles mines ou carrières dans les zones protégées karstiques, sauf s'il peut être démontré qu'il n'y a pas d'autre source pour un minerai qui fait défaut et qui a une valeur économique ou stratégique élevée.

(48) Toute proposition de nouvelle mine ou carrière dans le karst devrait faire l'objet d'une évaluation

environnementale détaillée prenant en compte à la fois les caractéristiques à l'intérieur et à la limite de la zone, ainsi que le potentiel d'impacts à distance via les eaux de surface et les eaux souterraines karstiques.

(49) L'évaluation environnementale devrait décrire et évaluer la valeur des reliefs et des écosystèmes des grottes et du karst. Elle devrait évaluer s'il existe d'autres sites d'extraction où les impacts seraient moins importants. Lorsqu'il n'y a pas d'autres sites, il devrait y avoir une zone de protection tampon soigneusement conçue, dans la mesure du possible, autour des grottes importantes et des caractéristiques karstiques afin de protéger l'intégrité de l'écosystème de la grotte, ainsi que la continuité des processus hydrologiques.

(50) Lorsqu'il n'y a pas d'alternative à la destruction, les caractéristiques doivent être enregistrées et, le cas échéant, supprimées pour une étude scientifique - c'est-à-dire, enregistrer et supprimer les spéléothèmes et les sédiments pour une étude paléoenvironnementale.

(51) Lorsque le développement est autorisé, il devrait y avoir un système de protection de l'environnement bien conçu, ainsi qu'un protocole de surveillance pour enregistrer les conditions pendant l'exploitation et l'efficacité du système de protection afin que des modifications puissent être apportées si nécessaire. Il devrait également y avoir un plan de fermeture détaillé qui comprend une restauration appropriée et une surveillance à long terme, y compris une caution payée à l'avance pour garantir que le financement de la fermeture sera disponible.

ERSCHLIESSUNG DÉVELOPPEMENT ET INFRASTRUCTURES

(52) Toutes les études de faisabilité de projets de construction dans des zones karstiques devraient inclure un examen minutieux de l'emplacement prévu, une évaluation environnementale détaillée et la taille d'une zone tampon de protection. Lorsqu'il est possible d'éloigner un projet ou un développement urbain d'une zone karstique, cela peut être une décision positive sur le plan économique et environnemental.

(53) Des protocoles devraient être élaborés et appliqués pour traiter l'élimination des déchets atmosphériques, liquides et solides générés pendant et après la construction. Celles-ci devraient s'étendre à l'ensemble de la zone critique karstique, qui comprend l'atmosphère, le sol, l'épikarst et la zone supérieure des aquifères karstiques.

(54) Des codes de construction pour le karst doivent être appliqués de la même manière que pour les

zones sujettes aux tremblements de terre ou aux inondations. Le zonage urbain dans les régions karstiques devrait prendre en considération les spécificités et les fragilités inhérentes à l'environnement karstique.

(55) Un solide cadre de planification législative fondé sur la science devrait être mis en œuvre aux niveaux local, régional et national.

(56) Des initiatives éducatives devraient être mises en pratique, en particulier dans les pays moins développés, afin d'informer les propriétaires terriens ou les citoyens de la fragilité des terrains karstiques.

(57) Dans les zones protégées, les infrastructures doivent être réduites au minimum et, si possible, situées à l'écart des grottes et des formations karstiques.

(58) Un bon plan de gestion d'une zone protégée devrait soigneusement peser le pour et le contre de la construction de structures dans la zone, tendant vers la protection de l'environnement et des visiteurs au lieu de fournir un confort inutile. Les projets d'infrastructure à grande échelle dans les grottes, à moins qu'ils ne soient indispensables, devraient être découragés.

(59) Les matières dangereuses doivent être manipulées avec beaucoup de soin et correctement réglementées pour minimiser les rejets. Les premiers intervenants en cas d'incident HazMat doivent être formés aux méthodes d'intervention particulières pour le karst.

(60) Les matières dangereuses, qu'il s'agisse d'essence ou d'autres carburants, de solvants, d'eaux usées ou d'autres déchets dangereux, ne devraient jamais être déversées dans le sous-sol. L'étude et l'assainissement des eaux souterraines sont extrêmement difficiles et coûteux. Dans la mesure du possible, les matières dangereuses doivent être confinées et éliminées en surface. Des enquêtes plus détaillées sur l'impact potentiel sur l'environnement devraient être menées par des professionnels expérimentés du karst.

APPROVISIONNEMENT EN EAU

(61) Définir des tampons de protection pour les sources d'eau karstiques, telles que les sources, les puits et les grottes. Dans ces aires protégées, des protocoles devraient être établis sur les pratiques agricoles, avec une bonne utilisation des engrais et un pompage contrôlé de l'eau. Plusieurs schémas de mise en place de zones de protection des sources ont été proposés, mais n'ont été largement appliqués qu'en Europe et aux USA.

(62) Les initiatives éducatives devraient promouvoir la sensibilisation des propriétaires fonciers et des citoyens ordinaires aux spécificités des environnements karstiques afin d'éviter l'élimination inappropriée des déchets solides, sanitaires et dangereux.

(63) Un système de surveillance robuste devrait être mis en place au niveau des sources principales et des puits sélectionnés dans les systèmes d'eaux souterraines sensibles et très utilisés dans le karst. La surveillance à distance à haute résolution et à long terme est désormais une possibilité dans de nombreux resorts et devrait être mise en œuvre plus largement.

(64) Les pays devraient traiter l'eau karstique comme une ressource fragile et limitée, mettre en œuvre des lois pour contrôler et discipliner l'extraction de l'eau, ainsi que permettre un financement approprié pour une réaction rapide en cas de contamination. En particulier, les recommandations concernant la conception et la mise en œuvre appropriées des fosses septiques et l'emplacement des décharges devraient être mises en pratique.

(65) Étant donné que l'on sait peu de choses sur le comportement de nombreux contaminants dans les environnements karstiques, un financement approprié devrait être mis à disposition afin de faire progresser la compréhension scientifique de ce sujet.

DÉVELOPPER UNE SURVEILLANCE ET UNE ATTÉNUATION EFFICACES

(66) La surveillance est un outil essentiel dans la gestion et la protection des grottes et des ressources karstiques, en particulier dans les zones protégées. Les résultats de la surveillance continue peuvent être utilisés comme information pour la gestion et atténuation des impacts.

(67) Les efforts de surveillance devraient être axés sur la hiérarchisation des ressources naturelles en fonction de leur valeur ou de leur importance, de leur vulnérabilité ou de leur fragilité et de la gravité des menaces ou des impacts réels ou anticipés.

(68) La pollution des eaux souterraines pose des problèmes particuliers dans le karst et devrait toujours être minimisée et surveillée. Cette surveillance devrait être basée sur des événements plutôt que sur des intervalles simplement réguliers, car les concentrations de solutés et de polluants chimiques sont généralement les plus élevées pendant les périodes de faible débit, cependant, c'est pendant les tempêtes de pluie et les inondations que la plus grande charge de polluants est transportée à travers le système karstique.

(69) Éviter la surveillance à haute fréquence dans les zones fragiles, sauf en cas de nécessité critique, car cela peut générer ses propres impacts. La surveillance automatisée, si possible, doit être priorisée.

(70) Tout en reconnaissant la nature non renouvelable de nombreuses caractéristiques karstiques, en particulier dans les grottes, une bonne gestion exige

que les caractéristiques endommagées soient restaurées dans la mesure du possible.

(71) Dans la mesure du possible, les systèmes et processus naturels dans les zones karstiques devraient être maintenus ou restaurés. Si une intervention est nécessaire, l'utilisation de solutions basées sur la nature est à préférer, en particulier celles qui fonctionnent en sympathie avec les processus naturels et qui sont plus durables sur le plan environnemental que les solutions d'ingénierie.

IMPLICATION DES PEUPLES AUTOCHTONES DANS LA GESTION DU KARST

(72) Pour toute aire protégée dans laquelle se trouvent des peuples autochtones, il doit y avoir une base juridique et politique pour établir un système de gestion collaborative, avec un comité de gestion local. Les principales parties prenantes et détenteurs de droits du comité sont les résidents locaux et les autorités de gestion des aires protégées, les parties prenantes secondaires étant les agences gouvernementales concernées.

(73) Pour les zones karstiques protégées dans lesquelles se trouvent des peuples autochtones, il doit y avoir un zonage participatif des terres basé sur les connaissances traditionnelles et les droits coutumiers. Cela devrait idéalement inclure des zones d'utilisation contrôlée où certaines activités économiques sont pratiquées, et des zones totalement protégées où la conservation de la nature est l'objectif principal.

(74) Les gestionnaires de parcs dans lesquels se trouvent des peuples autochtones devraient élaborer des accords de cogestion avec les communautés locales, rédigés dans un langage approprié, de sorte que chaque communauté ait une zone clairement définie pour sa gestion et ses activités économiques.

(75) Les gestionnaires de parcs dans lesquels se trouvent des peuples autochtones devraient impliquer les populations locales dans les activités de gestion des aires protégées. Les activités des gardes forestiers et les guides touristiques dans les grottes et les promenades karstiques offrent d'importantes opportunités d'emploi et peuvent aider à autonomiser la communauté locale. Des programmes d'éducation des gardes forestiers et des guides dans la langue susceptible d'être utilisée par la majorité des visiteurs et dans l'histoire naturelle sont essentiels.

(76) Une exigence essentielle pour une gestion conforme aux meilleures pratiques est la nécessité de fournir aux visiteurs des informations correctes et scientifiquement exactes et de faciliter des recherches pertinentes et à faible impact.