

COYE Noël (éd.), *Lascaux et la conservation en milieu souterrain / Lascaux and Preservation Issues in Subterranean Environments, Actes du Symposium international / Proceedings of the International Symposium (Paris, 26-27 février 2009)*, Paris, 2011, 357 p. Éd. de la Maison des Sciences de l'Homme (Documents d'Archéologie française, 105). Bilingue. ISBN 978-2-7351-1123-7. Prix 59 €.

Mondialement connue, Lascaux est célèbre, entre autres, pour avoir été la première grotte décorée fermée au public pour des raisons de préservation, suite à des indices d'altération des peintures dès 1955, puis à la « maladie verte » de 1960. La fermeture date de 1963, à l'initiative du ministre A. Malraux, et une machinerie d'assistance climatique, simple et efficace, fut alors installée. Si les choses ont semblé se stabiliser ensuite, avec des interventions en nombre réduit entre 1964 et 1999, la situation changea plus tard. Une nouvelle machinerie remplaça l'ancienne en 1999-2000 et, dès 2001, des moisissures blanches (champignons) apparurent dans la cavité, suivies de taches noires (contamination microbiologique). Ce fut le début d'une « seconde crise bioclimatique ». La réaction fut immédiate, avec la création d'un comité scientifique chargé de mettre sur pied un plan global de conservation. De nouvelles taches sont encore apparues en 2007, mais un traitement biocide localisé a permis de les contenir.

En 2009, un symposium international était organisé, dont ce volume rend compte. Le but était de présenter les travaux et résultats des recherches initiées par le comité scientifique, tant pour la connaissance du fonctionnement de la grotte que pour celle des micro-organismes qui y sont présents. Le volume rassemble à la fois les textes des communications données dans le cadre du symposium, et la transcription complète des débats avec les experts et celle des discussions qui suivaient les séances. Le discours d'ouverture du symposium par Chr. Albanel, alors ministre de la Culture et de la Communication, est retranscrit, suivi de la présentation de la manifestation par J. Clottes. Les communications et débats sont regroupés en quatre parties.

La première partie traite de la conservation et de la recherche à Lascaux. Les grandes étapes de la conservation sont retracées par J.-M. Geneste, qui rappelle que dès l'ouverture de la grotte en 1948, des aménagements pour le public ont déstabilisé l'équilibre bioclimatique de la cavité. Dans les années 1960 et 1970, plusieurs paramètres ont été enregistrés de manière assez systématique (température de l'air, de la roche, débit de la nappe phréatique, contrôle visuel quotidien des parois, contrôle microbiologique).

Les missions et activités du comité scientifique sont décrites par M. Gauthier, qui insiste sur la volonté d'interdisciplinarité et sur l'ouverture internationale des nouvelles recherches. Le développement de micro-organismes en 2001 impliqua la mise au point de traitements chimiques, mais d'autres initiatives furent prises (réunion en une même base de données de la documentation relative à toutes les études déjà menées, couverture photographique complète, relevé 3D, constat de l'état de toutes les parois, amélioration des installations techniques). Des objectifs à court, moyen et long terme furent définis, afin de pouvoir proposer des solutions pour remédier à d'éventuelles nouvelles anomalies et surtout afin de maintenir un état sanitaire considéré comme satisfaisant. La coordination de toutes les études scientifiques relève aussi de ce comité, ainsi que la conception des outils de suivi (*monitoring*). Des recherches conjointes sur la microbiologie et le microclimat ont été lancées.

Lors de débats, J.-M. Geneste précise que le changement de machinerie opéré en 1999 était nécessaire en raison de l'état de corrosion des parties métalliques et non parce que cette machinerie ne donnait plus satisfaction.

La deuxième partie traite du rôle de l'environnement géologique et climatique de la grotte. R. Lastennet et ses co-auteurs décrivent le cadre géologique et géomorphologique dans lequel s'inscrit la cavité. Ils présentent les travaux liés à l'hydrogéologie, permettant la compréhension du système épi-karstique, notamment la caractérisation géochimique des eaux d'infiltration, liée à l'origine du CO₂. La description lithologique et pétrographique des parois est également donnée.

Ph. Malaurent et ses co-auteurs présentent les différents éléments intervenant dans la question de la climatologie du milieu souterrain, globalement pour l'ensemble de la grotte autant qu'à l'échelle microclimatique des parois. Des expérimentations ont été menées, visant à comprendre la circulation des courants d'air à l'intérieur de la cavité. De dimensions réduites, celle-ci se trouve à faible profondeur et le taux de CO₂ y est élevé, toutes raisons qui la rendent fragile. La maîtrise des mécanismes en jeu dans la question du climat de la cavité passe par la compréhension du fonctionnement du système karstique et par la mise en évidence des facteurs influençant le climat à l'intérieur de la cavité (c'est-à-dire autant les mécanismes ayant abouti au scellement de l'entrée, que l'aménagement pour le public, l'évolution de la nappe phréatique, ou la machinerie de régulation climatique). Certaines mesures ont mené au constat

d'un changement climatique à l'intérieur de la cavité survenu au début des années 1980, en relation avec le régime climatique extérieur. Ce bouleversement des échanges climatiques naturels dans le microclimat souterrain a provoqué entre autres une augmentation de l'humidité, traduite par de la condensation et par la présence de gouttelettes sur certaines peintures dans les années 2000.

Un simulateur informatique a été conçu (D. Lacanette et Ph. Malaurent) capable de modéliser le fonctionnement du climat de la grotte. Il s'agit d'un outil de conservation préventive très important et non intrusif: la simulation fournit des scénarios destinés à mieux comprendre le climat interne de la grotte et intègre les données relatives à la microbiologie. L'impact des inversions de température observées depuis le milieu des années 1980 peut ainsi être estimé, de même que celui de la présence humaine.

Des intervenants espagnols (J.A. Lasheras *et al.*) rappellent qu'Altamira est également fermée au public et que les responsables doivent y faire face à des problèmes de conservation similaires. La fermeture date de 1977 et les études climatiques, hydrogéologiques et microbiologiques y ont débuté en 1993. À cette période, il est apparu clairement que la contamination microbiologique progressait de l'entrée vers l'intérieur de la grotte et qu'elle était en relation avec de nombreux polluants organiques présents dans les eaux d'infiltration. Ceux-ci proviennent des déchets des exploitations d'élevage voisines et de l'épandage systématique du fumier sur les prés. La croissance des microorganismes dans la grotte est favorisée par la présence de ces substances chimiques qui leur servent de nutriments. La protection de la grotte a impliqué sa fermeture complète et la protection de la zone située aux alentours.

La troisième partie de l'ouvrage porte sur les microorganismes en milieu souterrain: l'identification des microorganismes, leurs contrôles et leurs traitements sont présentés par G. Oriol et ses co-auteurs, pour la contamination de 2001 comme pour celle de 2007. L'écologie microbienne est présentée par C. Alabouvette *et al.* Il s'agit ici d'identifier les populations de champignons et de bactéries, puis de comprendre leur écologie dans la grotte, afin de trouver les meilleurs traitements à leur prolifération. La corrélation de ces communautés microbiennes avec l'évolution climatique est cruciale: l'analyse de la structure de ces communautés microbiennes et de leur évolution semble déterminée par l'évolution de certains paramètres microclimatiques, et sans doute aussi par l'influence des activités humaines.

Un cas de comparaison est présenté, au Japon cette fois (T. Ishikazi et R. Kigawa), où les peintures de deux *tumulus* ont été altérées par des microorganismes (champignons), suite à des travaux de rénovation destinés à consolider le terrain autour des monuments. Ces travaux ont provoqué une hausse de la température, fatale car associée à un taux élevé de l'humidité. Il a fallu identifier puis combattre les souches responsables. La solution finalement adoptée est efficace mais radicale: elle a consisté à démonter les *tumulus* et les remonter dans un site de restauration, c'est-à-dire dans un environnement entièrement contrôlable.

La quatrième partie illustre le cas de la conservation des grottes ornées dans le nord de l'Espagne (R.O. Peredo *et al.*). Les différents facteurs de risque pour la conservation de ces sites sont passés en revue, risques naturels (phénomènes de pente, inondation, incendie, risques sismiques) ou anthropiques (problèmes d'occupation des sols et urbanisation, recul des zones tampon autour des grottes, carrières, mines, exploitations forestières, agriculture, sans compter le vol, le vandalisme, voire les recherches scientifiques inappropriées). Le besoin d'études environnementales permettant la compréhension du fonctionnement des grottes est ici encore souligné, mais la nécessité d'une gestion communautaire est fondamentale: conservation et mise en valeur sont liées et si l'État a un rôle prépondérant, son action ne peut se mener qu'en bonne concertation avec les collectivités ou les propriétaires privés exploitant les sites.

À l'issue du symposium, il ressort que Lascaux n'est pas (plus?) en danger, mais que son état sanitaire doit rester sous surveillance, principalement en raison des très nombreux paramètres en interaction. Ces actes présentent l'état actuel des connaissances relatives à ces paramètres de la manière la plus transparente. L'indépendance du comité scientifique international et le caractère interdisciplinaire des recherches sont la clé du succès futur de la conservation. Pour l'État, Lascaux reste une priorité, ce qui est cohérent avec les efforts qui y sont menés depuis les années 1960, lui conférant un rôle pionnier dans ce type d'approche, souligné à plusieurs reprises durant la manifestation. L'impact des activités humaines doit être limité, condition majeure pour la survie des grottes ornées (J. Clottes).

De grand format, réalisé en quadrichromie, le volume est entièrement bilingue français-anglais. En début d'ouvrage, une courte présentation des auteurs et des experts est donnée. Un résumé des différentes parties (établi par N. Coye) suit les contributions, en français, anglais, espagnol, portugais, chinois et japonais. Une chronologie des interventions menées à la grotte de Lascaux est également fournie.

Pierre Noiret

HUREL Arnaud et COYE Noël (coord.), *Dans l'épaisseur du temps. Archéologues et géologues inventent la Préhistoire*, Paris, 2011, 442 p. Publications scientifiques du Muséum national d'Histoire naturelle. ISBN 978-2-85653-666-7. Prix 35 €.

Ce volume rassemble onze contributions autour d'une introduction et d'une conclusion des coordinateurs. Il s'agit, semble-t-il, des actes du colloque « 1859 : Archéologue et géologues dans l'épaisseur du temps », tenu en juin 2009 à l'Institut de paléontologie humaine de Paris. De 1859 à 2009, 150 années de recherches se sont écoulées et c'est le début de cette période que le volume interroge, sur le plan des découvertes, des idées, des chercheurs et des institutions. L'année 1859, particulièrement, est restée importante, étant à la fois celle de la publication de l'ouvrage majeur de C. Darwin, celle de la reconnaissance des travaux de J. Boucher de Perthes et celle de la fondation de la Société d'Anthropologie de Paris (P. Broca).