

Défense et protection des sites souterrains à haute valeur patrimoniale: le cas de Paris et de sa proche banlieue.

Jean-Pierre GÉLY, Daniel OBERT, Blaise SOUFFACHÉ & Marc VIRÉ

DIRECTEUR DE LA PUBLICATION / *PUBLICATION DIRECTOR*: Bruno David,
Président du Muséum national d'Histoire naturelle

RÉDACTEUR EN CHEF / *EDITOR-IN-CHIEF*: Jean-Philippe Siblet

ASSISTANTE DE RÉDACTION / *ASSISTANT EDITOR*: Sarah Figuet (naturae@mnhn.fr)

MISE EN PAGE / *PAGE LAYOUT*: Sarah Figuet

COMITÉ SCIENTIFIQUE / *SCIENTIFIC BOARD*:

Luc Abbadie (UPMC, Paris)
Luc Barbier (Parc naturel régional des caps et marais d'Opale, Colembert)
Aurélien Besnard (CEFE, Montpellier)
Vincent Boulet (Expert indépendant flore/végétation, Frugières-le-Pin)
Hervé Brustel (École d'ingénieurs de Purpan, Toulouse)
Patrick De Wever (MNHN, Paris)
Thierry Dutoit (UMR CNRS IMBE, Avignon)
Éric Feunteun (MNHN, Dinard)
Romain Garrouste (MNHN, Paris)
Grégoire Gautier (DRAAF Occitanie, Toulouse)
Olivier Gilg (Réserves naturelles de France, Dijon)
Frédéric Gosselin (Irstea, Nogent-sur-Vernisson)
Patrick Haffner (PatriNat, Paris)
Frédéric Hendoux (MNHN, Paris)
Xavier Houard (OPIE, Guyancourt)
Isabelle Le Viol (MNHN, Concarneau)
Francis Meunier (Conservatoire d'espaces naturels – Hauts-de-France, Amiens)
Serge Muller (MNHN, Paris)
Francis Olivereau (DREAL Centre, Orléans)
Laurent Poncet (PatriNat, Paris)
Nicolas Poulet (OFB, Vincennes)
Jean-Philippe Siblet (PatriNat, Paris)
Laurent Tillon (ONF, Paris)
Julien Touroult (PatriNat, Paris)

COUVERTURE / *COVER*:

Les galeries de la carrière Arnaudet à Meudon, site classé menacé de comblement sur la moitié de sa superficie. La craie du Campanien supérieur des voûtes a été soigneusement peignée et les silex laissés en place par les carriers. Crédit photo: B. Souffaché.

Naturae est une revue en flux continu publiée par les Publications scientifiques du Muséum, Paris
Naturae is a fast track journal published by the Museum Science Press, Paris

Les Publications scientifiques du Muséum publient aussi / *The Museum Science Press also publish*:

Adansonia, *Zoosystema*, *Anthropozoologica*, *European Journal of Taxonomy*, *Geodiversitas*, Cryptogamie sous-sections *Algologie*, *Bryologie*, *Mycologie*, *Comptes Rendus Palevol*.

Diffusion – Publications scientifiques Muséum national d'Histoire naturelle
CP 41 – 57 rue Cuvier F-75231 Paris cedex 05 (France)
Tél.: 33 (0)1 40 79 48 05 / Fax: 33 (0)1 40 79 38 40
diff.pub@mnhn.fr / <https://sciencepress.mnhn.fr>

© Publications scientifiques du Muséum national d'Histoire naturelle, Paris, 2022
ISSN (électronique / *electronic*): 1638-9387

Défense et protection des sites souterrains à haute valeur patrimoniale: le cas de Paris et de sa proche banlieue

Jean-Pierre GÉLY

Sorbonne Universités, Laboratoire de Médiévisitologie occidentale de Paris (LAMOP),
UMR 8589 CNRS, Université Paris 1, 17 rue de la Sorbonne, F-75005 Paris (France)
jeanpierre.gely91@gmail.com

Daniel OBERT
Blaise SOUFFACHÉ

Sorbonne Université,
4 place Jussieu, F-75252 Paris cedex 05 (France)
daniel.obert@upmc.fr
blaise.souffache@upmc.fr

Marc VIRÉ

Sorbonne Universités, Laboratoire de Médiévisitologie occidentale de Paris (LAMOP),
UMR 8589 CNRS, Université Paris 1, 17 rue de la Sorbonne, F-75005 Paris (France)
marc.vire059@orange.fr

Soumis le 8 novembre 2021 | Accepté le 16 février 2022 | Publié le 6 juillet 2022

Gély J.-P., Obert D., Souffaché B. & Viré M. 2022. — Défense et protection des sites souterrains à haute valeur patrimoniale: le cas de Paris et de sa proche banlieue. *Naturae* 2022 (11): 205-211. <https://doi.org/10.5852/naturae2022a11>

RÉSUMÉ

Le patrimoine souterrain situé sous Paris et sa banlieue est menacé de disparition à court et moyen terme face à l'urbanisation. Moins de 1 % de la surface des carrières souterraines y est protégée. La disparition progressive de ces lieux se fait dans une totale indifférence des pouvoirs publics et même des sites protégés par la loi font l'objet de menaces de disparition au moins partielle. Le cas se présente aujourd'hui à Meudon (département des Hauts-de-Seine) où un comblement menace aujourd'hui la carrière souterraine des Brillants, pourtant site classé depuis 1986. En raison de la maîtrise approximative du risque souterrain de la part des aménageurs, la moitié du site protégé de Meudon est menacée de disparition. Le comblement des carrières souterraines situées en zones urbaine ou suburbaine est systématiquement choisi, par facilité technique, par intérêts financiers et en absence de prise de conscience de la valeur patrimoniale de ces espaces, alors que d'autres solutions pourraient être envisagées pour conforter ces lieux si cela était indispensable, tout en les sauvegardant. Lorsque le comblement s'avère nécessaire comme dans certaines carrières de Calcaire grossier et dans les exploitations souterraines de gypse présentant d'importants désordres, aucune évaluation des objets patrimoniaux naturels ou culturels n'est effectuée préalablement à la disparition des vides.

MOTS CLÉS
Patrimoine,
carrière souterraine,
géologie,
inventaire,
valorisation.

ABSTRACT

Defence and protection of underground sites of high heritage value: the case of Paris and its suburbs.

The underground heritage located under Paris and its suburbs is threatened with disappearance in the short and medium term due to urbanisation. Less than 1% of the surface of underground quarries is protected. The gradual disappearance of these sites is done in a total indifference of the public authorities and even sites protected by law are threatened with at least partial disappearance. It is the case today in Meudon (Hauts-de-Seine department) where the underground quarry “Les Brillants”, which is a protected area since 1986, is currently under threat of being filled in. Due to the approximate control of the underground risk by the urban developers, half of the protected underground quarry of Meudon is threatened with destruction. The filling of underground quarries located in urban or suburban areas is systematically chosen for technical ease, financial interests and lack of awareness of the heritage value while other solutions could be envisaged to reinforce these places if it were essential, while safeguarding them. When backfilling is necessary, as in the case of limestone or gypsum underground quarries with major collapses, no assessment of the natural or cultural heritage objects is carried out before the filling.

KEY WORDS

Heritage,
underground quarry,
geology,
inventory,
valorisation.

CONTEXTE

Dans les bassins sédimentaires comme celui de Paris, qui s'étend du Massif armoricain aux Vosges et de l'Ardenne au Massif central, les affleurements naturels des formations géologiques sont rares à l'exception des falaises littorales présentes en Normandie, en Picardie ou en Boulonnais. À l'intérieur des terres, seules les roches résistantes et massives comme les calcaires récifaux de l'Yonne ou de la Vienne, les falaises de craie de la vallée de la Seine ou les grès de Fontainebleau, si particuliers dans le paysage francilien, affleurent dans des sites naturels. Les affleurements des couches géologiques cohérentes et induites, tel que le calcaire et la craie, ou des roches sédimentaires meubles, comme les sables et les argiles, sont représentés par des fronts de taille de carrières en activité ou abandonnées. L'approvisionnement en matériaux de construction de Paris et de sa banlieue pendant 2000 ans s'inscrit dans un lien géographique et historique étroit entre le développement des carrières, essentiellement souterraines, et l'expansion urbaine de l'agglomération parisienne (Viré 2014).

Les carrières souterraines de la région parisienne renferment un riche patrimoine géologique et culturel identifié dans l'Inventaire national du Patrimoine géologique (<https://inpn.mnhn.fr/accueil/recherche-de-donnees/inpg>, dernière consultation le 9 juin 2022). Si leurs patrimoines sont reconnus le plus souvent par des associations ou des particuliers, elles sont d'abord perçues comme un risque par les autorités territoriales et les aménageurs. C'est ainsi que ces espaces souterrains de plusieurs centaines d'hectares sont délaissés et vandalisés depuis les années 1990 et sont de plus en plus détruits par comblement ou par des ouvrages souterrains profonds. Contrairement à la craie ou au calcaire qui sont des roches résistantes dont l'exploitation laisse des vides pérennes, le gypse également exploité en souterrain dans la région parisienne est une roche évaporitique très fragile et soluble dans l'eau, ce qui rend la conservation des grandes galeries d'exploitation délicate, nécessitant obligatoirement des confortations traditionnelles de maçonnerie.

UN PATRIMOINE SANS STATUT DE PROTECTION : LE CAS DES CARRIÈRES SOUTERRAINES DE CALCAIRE GROSSIER

Du Moyen Âge à la veille de la Première guerre mondiale, les carrières souterraines de Calcaire grossier du Lutétien se sont développées d'abord par la technique des « piliers tournés », puis par la méthode par « hagues et bourrages » alimentant largement le très grand marché parisien de la construction en pierre (Blary & Gély 2020). Suite aux effondrements spectaculaires par fontis entre 1770 et 1776, affectant des zones totalement oubliées de ces vieilles exploitations sous Paris, l'Inspection générale des carrières (IGC) a été créée en 1777, afin de gérer cet ensemble (Gérards 1892, 1908). Une triple mission a alors été définie, le service devant cartographier, conforter les espaces publics et prescrire des travaux sous les propriétés privées. L'idée dominante de ce nouveau système était de rendre partiellement accessible le sous-sol des rues au moyen de la création de galeries d'inspection maçonnées laissées au milieu des comblements contrôlés (Guini-Skliar et al. 2000). Le dessein était de toujours avoir un regard direct sur un secteur sous-miné. Si les confortations par massif maçonnés ont prévalu jusque dans les années 1960, préservant en grande partie les espaces souterrains et leur patrimoine, depuis les techniques ont évolué et les prescriptions consistent dorénavant à combler les vides par injection de coulis ou par comblements mécanisés, condamnant définitivement tout examen à vue. Cela entraîne la disparition progressive de ce patrimoine identifié par les spécialistes et les amateurs mais non reconnu en tant que tel par l'État.

Les lieux remarquables restant accessibles se comptent sur à peine plus que les doigts d'une main.

Ainsi, l'Ossuaire municipal communément appelé Catacombes, ouvert au public depuis 1809, est le musée de la ville de Paris le plus visité, accueillant près de 500 000 visiteurs. Il renferme la coupe géologique de référence historique du Calcaire grossier de l'étage géologique du Lutétien (entre 47,8



FIG. 1. — La coupe géologique de référence du Lutétien sous la Maison de la Géologie près du Val-de-Grâce (5^e arrondissement). **A**, État lors du xxv^e congrès géologique international en juillet 1980 ; **B**, état en 2021. Crédits photos : M. Viré.

et 41,2 millions d'années) dont le nom provient de *Lutetia*, nom latin de Paris (Merle 2008), patrimoine géologique de valeur internationale (fiche de l'Inventaire national du Patrimoine géologique, [INPG-IdF0003](#)). Si cet affleurement est maintenant présenté aux visiteurs (Robin *et al.* 2014), il ne bénéficie d'aucun statut de protection, le musée des Catacombes n'étant pas classé au titre des Monuments historiques, ni labélisé « Musée de France ».

Le seul espace souterrain ayant fait l'objet d'un classement est la carrière souterraine du chemin de Port-Mahon (14^e arrondissement), classée monument historique le 4 janvier 1994 (Viré 1996). Les espaces souterrains préservés par des initiatives publiques ou privées représentent moins de 1 % de la surface totale des carrières souterraines sous Paris. L'espace souterrain s'étendant sous l'ancien monastère du Val-de-Grâce (5^e arrondissement), aujourd'hui École d'Application du Service de Santé des Armées, n'est classé au titre des monuments historiques que parce que le classement porte sur l'ensemble de la parcelle cadastrale avec les édifices en surface et les piliers de soutènement de l'église en dessous, dans les carrières souterraines. Mais

cette remarquable carrière médiévale reste néanmoins à l'abandon, sans que les programmes d'étude scientifique aient pu aboutir. Elle est maintenant à peu près totalement vandalisée par l'abondance des peintures par aérosols. De plus, ce site présentait une coupe géologique d'intérêt régional aujourd'hui largement recouverte de graffitis (fiche [INPG-IdF0006](#)) (Fig. 1).

Dans Paris, trois lieux souterrains échappent encore au vandalisme :

- la carrière souterraine, dite de la Brasserie, propriété de la ville de Paris, située sous le bois de Vincennes (12^e arrondissement de Paris), fait l'objet d'une attention particulière de la part de l'Inspection générale des carrières (fiche [INPG-IdF0024](#)) (Fig. 2). Mais elle reste inaccessible au public bien qu'un vaste escalier d'accès y ait été aménagé il y a une trentaine d'années et qu'elle possède un réseau d'éclairage ;

- une carrière médiévale, située sous l'Hôpital Cochin (14^e arrondissement de Paris), avec de belles consolidations de la fin du xviii^e siècle, mise en valeur avec la volonté et le savoir-faire de l'association SEADACC (société d'études et d'aména-



Fig. 2. — La carrière souterraine sous le bois de Vincennes, dite de la Brasserie, exploitée par piliers tournés. Dans le fond de taille, l'entrée de galerie d'une exploitation par haques et bourrages mesure deux mètres de hauteur (12^e arrondissement de Paris). Crédit photo : J.-P. Gély.

gement des anciennes carrières médiévales des « Capucins »)
(fiche [INPG-IdF0004](#));

- le musée du vin (16^e arrondissement de Paris), installé dans les caves-carrières de l'ancien couvent des Bonhommes de Chaillot, présentant le patrimoine géologique des lieux par la volonté de son conservateur (fiche [INPG-IdF0005](#)).

Il faut citer également la persévérance d'une association (OCRA, Organisation pour la Connaissance et la Restauration d'Au-dessous-terre) qui œuvre depuis des décennies pour l'ouverture au public de la cave-carrière Delacroix à Ivry-sur-Seine (Val-de-Marne) (fiche [INPG-IdF0032](#)).

Ainsi, ce patrimoine naturel et culturel unique au monde est non seulement laissé à l'abandon pour 99 % des vides existants, mais ne fait l'objet d'aucune étude patrimoniale avant tout comblement ou décaissement par les travaux d'urbanisme. Le comblement est systématiquement préconisé par facilité et par mauvaise compréhension du risque souterrain. Or, une injection mal conduite et mal contrôlée ne permet plus de surveiller les éventuels vides souterrains résiduels (Tritsch 2007: fiche 9). De plus, l'impact des injections sur les nappes aquifères est largement sous-estimé en absence de véritables études hydrogéologiques et d'un suivi piézométrique sur le long terme.

La disparition progressive de ces lieux se fait dans une totale indifférence des pouvoirs publics et même des sites protégés par la loi font l'objet de menaces de disparition au moins partielle comme le cas se présente aujourd'hui dans les carrières de craie à Meudon.

UN PATRIMOINE PROTÉGÉ MAIS MENACÉ: LE CAS DES CARRIÈRES SOUTERRAINES DE CRAIE

Dès la fin du Moyen Âge, de petites exploitations de la craie blanche du Campanien supérieur ont été ouvertes le long des coteaux de la Seine à Meudon et à Bougival, probablement pour alimenter des fours à chaux artisanaux. Mais c'est au cours du XIX^e siècle que l'exploitation de la craie devient industrielle, servant à la fabrication du « blanc minéral de Meudon » ou « blanc de Bougival », appelé également « blanc d'Espagne », utilisé dans la confection des enduits de chaux, des mortiers, des mastics, des peintures, des papiers peints (Clouzeau 2000). À l'abandon des carrières souterraines, les grandes galeries ont été utilisées par les champignonnistes jusqu'aux années 1960 (Gossé 1990).

La carrière souterraine de craie des Brillants dite « carrière Arnaudet », à Meudon (Hauts-de-Seine), exploitée entre 1872 et 1914 (Gossé 1990), est un haut lieu du patrimoine géologique national (De Wever *et al.* 2018: 208, 209). La craie campanienne a livré de très nombreux fossiles marins au cours de l'exploitation de la craie tout au long du XIX^e siècle. La carrière des Brillants est le dernier lieu où l'on peut encore observer le contact entre la craie durcie et jaunie et le calcaire du Danien supérieur (Bignot 1990), soit un hiatus de l'ordre de 10 millions d'années. Observés ponctuellement en carrière, le Conglomérat de Meudon et le Cendrier du Sparnacien (Yprésien inférieur) renferment une très riche faune de vertébrés de valeur scientifique internationale (Russel *et al.* 1990).

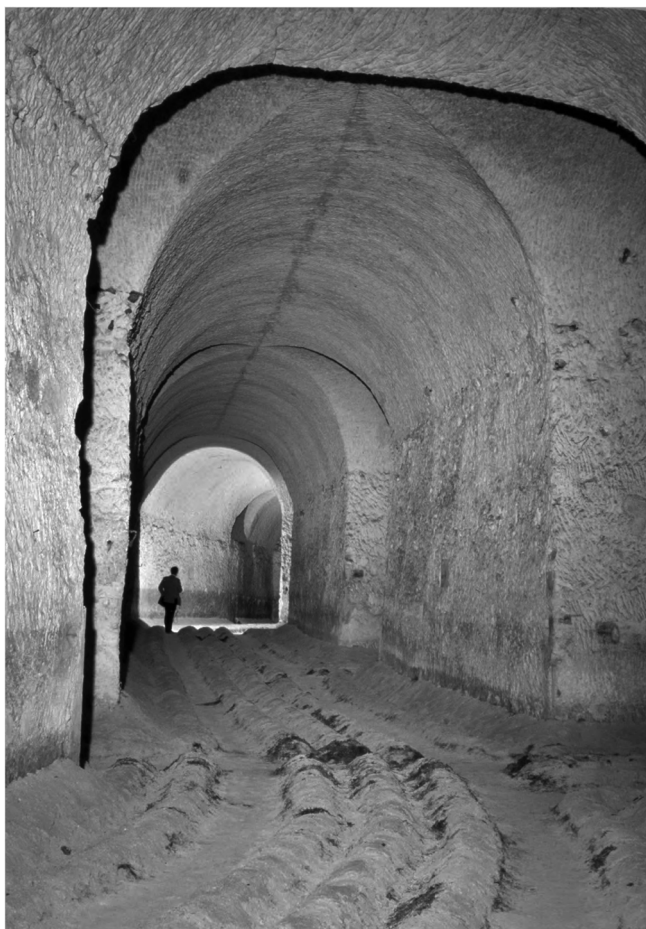


FIG. 3. — Une grande galerie de la carrière souterraine de craie des Brillants, dite « carrière Arnaudet », à Meudon (Hauts-de-Seine) gardant les traces au sol de la culture du champignon de Paris. Crédit photo : B. Souffaché.

La présence d'un karst fossile du Würm IV décalé d'une dizaine de centimètres par une faille normale apporte la preuve d'une néotectonique sur l'axe de l'anticlinal de Meudon, observation rarissime dans le bassin de Paris (Gély *et al.* 1990)

Ce riche patrimoine naturel est magnifié par la remarquable architecture souterraine des huit kilomètres de galeries dont les plus vastes atteignent 15 mètres de haut pour quatre mètres de large, se développant sur trois niveaux (Fig. 3). La valeur esthétique incontestable est enrichie par une qualité acoustique remarquable, loin des bruits extérieurs, ayant permis l'enregistrement de polyphonies des ^x^e et ^{xiii}^e siècles. Cet ensemble patrimonial exceptionnel, menacé de comblement par un projet d'urbanisation en 1980, a fait l'objet d'un âpre combat de sauvegarde qui a abouti au classement de la carrière par décret du premier ministre le 7 mars 1986 « en raison du caractère scientifique et artistique, [présentant] un intérêt général au sens de l'article 4 de la loi du 2 mai 1930 » (Gossé 1990 ; Jonin & Avoine 2010). Depuis ce classement, au moins quatre projets d'urbanisme de la « Colline Rodin », sous laquelle s'étend la carrière des Brillants, ont échoué car ils menaçaient l'intégrité du site classé.

Le spectre de la catastrophe de Clamart survenue en 1961 est à chaque fois évoqué pour obtenir le comblement au moins

partiel de la carrière Arnaudet à Meudon. Aujourd'hui encore, un projet de comblement de la moitié du site classé repose sur une profonde méconnaissance de la mécanique des roches, entre « effondrement brutal » et « affaissement progressif » (Josien *et al.* 2013), et par conséquent sur une surestimation du risque souterrain.

La rupture brutale et synchrone de nombreux piliers sur une vaste surface survenue à Clamart, connue en géotechnique sous le nom de « coup de toit » ou encore « foudroyage généralisé » ou « effondrement brutal », a été mise en évidence pour la première fois dans les mines de fer de Lorraine (Tincelin & Sinou 1962 ; Maury 1979, 1980). Ce fut le cas également dans la grande carrière de Chancelade (Dordogne) située à cinq kilomètres au NW de Périgueux, développée dans les calcaires crayeux massifs et homogènes du Turonien moyen, qui s'est effondrée le 25 octobre 1885 après l'apparition de plusieurs désordres dans les mois précédents (Bertrand 1887 ; Pommarede 1988) (Fig. 4). Ce type d'accident est la conséquence d'une montée de la pression hydrostatique par la mise en charge hydraulique rapide des terrains situés au-dessus de la carrière ou de la mine. Ce scénario de rupture diffère significativement de celui du cisaillement simple de pilier avec report de charge successif sur les piliers voisins par « effet domino », appelé « affaissement progressif ».

À Clamart, en juin 1961, une ancienne carrière de craie s'est effondrée brutalement en masse selon le processus du « coup de toit » sur près de huit hectares provoquant la mort de 21 personnes et la destruction d'une quarantaine de logements (Jourdan 1966 ; Al Heib *et al.* 2015). Après une période particulièrement pluvieuse, le « coup de toit » est survenu suite à la mise en charge hydraulique rapide du radier, formé par la dalle de calcaire lutétien, par l'aquifère du Cuisien-Lutétien s'étendant au-dessus de la carrière souterraine. Le mur de cet aquifère perché est constitué par les argiles plastiques du Sparnacien et situé à quelques mètres au-dessus du toit de l'exploitation souterraine de craie.

À Meudon, au-dessus de la carrière des Brillants, une carrière à ciel ouvert a exploité les argiles plastiques et surtout le calcaire lutétien. Par conséquent, le radier n'existant plus à la suite de son exploitation, la mise en charge hydrostatique est strictement impossible. Bien que les deux sites soient proches, à un peu plus de 500 mètres de distance, leurs paramètres géotechniques n'ont donc rien de commun et vouloir tirer argument de cette proximité pour justifier la prise en compte d'une menace revient à confondre proximité et identité. De plus, le mode d'extraction à Meudon est particulièrement soigné, apportant une grande valeur esthétique aux galeries. Avec un taux de défrètement inférieur à 50 %, selon une géométrie rigoureuse, en particulier pour ce qui est de la superposition des piliers et des étaux de masse entre les trois étages d'exploitation, la configuration de la carrière de Meudon est inverse de celle qui s'observait à Clamart, d'après l'atlas des carrières de l'Inspection générale des carrières.

Il faut ajouter qu'une instrumentation géotechnique de surveillance par relevés réguliers et gérés par CETE/CEREMA et par ANTEA de la carrière Arnaudet a montré sur plusieurs



FIG. 4. — Vue de la carrière souterraine de Chancelade effondrée à la suite d'un coup de toit. L'écrasement identique de tous les piliers sous un ciel de carrière intact est caractéristique du synchronisme de ce phénomène. Crédit photo : B. Souffaché.

décennies une grande stabilité, par ailleurs confirmée par plusieurs expertises et rapports techniques de ces organismes (Maury 2003).

Alors que le rapport de l'INERIS (1993) préconisait un renforcement traditionnel de quelques piliers en prévision de l'ouverture au public du site classé, la méconnaissance des donneurs d'ordre aboutit aujourd'hui au projet de comblement de la moitié du site classé.

UN AVENIR MENACÉ EN ABSENCE DE LA RECONNAISSANCE PATRIMONIALE

Le patrimoine souterrain francilien est menacé de disparition à court et moyen terme, par le fait d'une mauvaise appréciation du risque structurel, géologique et technique, par facilité technique, par intérêts financiers et en l'absence de prise de conscience de la valeur patrimoniale de ces espaces situés en zones urbaine et suburbaine. C'est le cas aujourd'hui de la carrière souterraine de Meudon, pourtant site classé depuis 1986. Lorsque le comblement s'avère nécessaire comme dans certaines carrières de Calcaire grossier et dans les exploitations souterraines de gypse présentant d'importants désordres, aucune évaluation des objets patrimoniaux naturels ou culturels n'est effectuée préalablement à la disparition des vides. La séquence

«éviter, réduire, compenser» (ERC), inscrite dans le corpus législatif et réglementaire depuis la loi du 10 juillet 1976, qui a pour objectif d'éviter les atteintes à l'environnement, de réduire celles qui n'ont pu être suffisamment évitées et, si possible, de compenser les effets notables qui n'ont pu être ni évités, ni suffisamment réduits, n'est pas réellement appliquée dans le cas du patrimoine géologique. Seule la présence d'espèces protégées comme les chauves-souris peut contraindre le donneur d'ordre à proposer d'autres solutions de confortation que le comblement pur et simple. Le patrimoine souterrain situé sous Paris et sa banlieue est souvent méconnu du grand public qui pourtant s'y intéresse dès lors qu'il est mis en valeur comme l'atteste la grande fréquentation des Catacombes et son importance patrimoniale est largement sous-évaluée par les pouvoirs publics qui privilégient souvent le point de vue des aménageurs. De plus, le comblement actuel des très grands vides des anciennes carrières souterraines prive les futures générations d'espaces à température constante de 12 °C qui pourraient devenir fort utiles en zone urbaine face au réchauffement climatique.

Remerciements

Les auteurs ont bénéficié de la critique constructive de Françoise Bergerat et d'Isabelle Rouget lors de la relecture du manuscrit. Nous les en remercions chaleureusement.

RÉFÉRENCES

- AL HEIB M., DUVAL C., THEOLEYRE F., WATELET J.-M. & GOMBERT P. 2015. — Analysis of the historical collapse of an abandoned underground chalk mine in 1961 in Clamart (Paris, France). *Bulletin of Engineering Geology and the Environment* 74: 1001-1018. <https://doi.org/10.1007/s10064-014-0677-6>
- BIGNOT G. 1990. — Le contact du calcaire montien sur la craie campanienne à Meudon. Controverses anciennes. Perspectives nouvelles. *Bulletin d'Information des Géologues du Bassin de Paris* 27 (4): 33-36.
- BLARY F. & GÉLY J.-P. 2020. — *Pierre de construction*. Éditions CTHS (Coll. Orientations et méthodes; 34), Paris, 300 p.
- BERTRAND M. 1887. — Compte rendu de l'excursion aux carrières de Chancelade. *Bulletin de la Société géologique de France* 3 (15): 834-840.
- CLOUZEAU H. 2000. — Crayères ou carrières, Blanc de Meudon ou d'Espagne, in HERVIER D. (éd.), *Actes du colloque Artisanat, industrialisation et désindustrialisation en Île-de-France*. Fédération des Sociétés historiques & archéologiques, Paris: 183-208.
- DE WEVER P., EGOROFF G., CORNÉE A., GRAVIOU P., AVOINE J. & BAILLET L. 2018. — *Patrimoine géologique. Inventaire national*. EDP Sciences, Les Ulis, 252 p.
- GÉLY J.-P., LORENZ C. & OBERT D. 1990. — Tectonique syn-sédimentaire. Tectonique cassante et karst dans l'anticlinal de Meudon. *Bulletin d'Information des Géologues du Bassin de Paris* 27 (4): 3743.
- GÉRARDS É. 1892. — *Les Catacombes de Paris*. Chamuel, Paris, 209 p. + carte.
- GÉRARDS É. 1908. — *Paris souterrain*. [Réédition DMI 1991], Garnier Frères, Torcy, Paris, 667 p.
- GOSSÉ E. 1990. — Les carrières de la colline des Brillants dite de « Rodin » à Meudon. *Bulletin d'Information des Géologues du Bassin de Paris* 27 (4): 7-16.
- GUINI-SKLIAR A., VIRÉ M., LORENZ J., GÉLY J.-P. & BLANC A. 2000. — *Les Souterrains de Paris. Les anciennes carrières souterraines*. Nord Patrimoine, Cambrais, 192 p.
- INERIS 1993. — *Étude de stabilité de la carrière classée de Meudon, rue du Docteur Arnaudet*. Rapport 71-6258/R01, INERIS, Verneuil-en-Halatte, 78 p. + annexes 138 p.
- JONIN M. & AVOINE J. 2010. — Sites classés et patrimoine géologique. *Géologie de la France* 1: 19-23.
- JOSIEN J.-P., HADADOU R. & VUIDART I. 2013. — 1.4 Stratégie de gestion de l'après-mine du bassin ferrifère lorrain, in DUFFEAU P. (coord.), *Manuel de mécanique des roches*, tome 3: *retours d'expériences – Génie minier et pétrolier*. Presses des Mines (Coll. sciences de la terre et de l'environnement), Paris: 40-58.
- JOURDAN G. 1966. — Remblai des carrières d'Issy-les-Moulineaux et Clamart. *Travaux* 374: 298-303.
- MAURY V. 1979. — Effondrements spontanés. Synthèse d'observations et possibilité de mécanisme initiateur par mise en charge hydraulique. *Revue de l'Industrie minière* 511-522.
- MAURY V. 1980. — Effondrements spontanés et possibilité de mise en charge hydraulique. *Revue française de Géotechnique* 13: 63-68.
- MAURY V. 2003. — Stabilité de la colline Rodin et des carrières Arnaudet. *Comité de Sauvegarde des Sites de Meudon* 112 (3): 4-16.
- MERLE D. 2008. — *Stratotype lutétien*. Biotopie, Mèze; MNHN, Paris, BRGM (Coll. Patrimoine géologique; 1), Orléans, 288 p. + 1 CD-ROM, 105 p.
- POMMAREDE P. 1988. — La catastrophe de Chancelade. *Bulletin de la Société historique et archéologique du Périgord* 115: 61-73.
- ROBIN S., GÉLY J.-P. & VIRÉ M. 2014. — *Au cœur des ténèbres, les catacombes de Paris*. Paris Musée, Paris, 80 p.
- RUSSEL E. D., DE BROIN F., GALOYER A., GAUDANT J., GINGERICH P. D. & RAGE J.-C. 1990. — Les vertèbres du Sparnacien de Meudon. *Bulletin d'Information des Géologues du Bassin de Paris* 27(4): 21-32.
- TINCELIN E. & SINOU P. 1962. — Effondrements brutaux et généralisés, coups de toit. *Revue de l'industrie minière* 239-262.
- TRITSCH J.-J. 2007. — *Mise en sécurité des cavités souterraines d'origine anthropique: surveillance-traitement*. Guide technique, rapport d'étude INERIS-DRS-07-86042-02484A, INERIS, Verneuil-en-Halatte, 123 p., 11 fiches, glossaire.
- VIRÉ M. 1996. — La carrière du « Chemin du Port-Mahon » à Paris. Étude d'exploitations médiévales par les textes et par l'archéologie, in LORENZ J. (éd.), *Carrières et constructions en France et dans les régions limitrophes*, tome 3. Éditions du CTHS, Paris: 265-277.
- VIRÉ M. 2014. — Paris et ses matériaux de construction, de l'Antiquité au XX^e siècle, in LORENZ J., BLARY F. & GÉLY J.-P. (éds), *Construire la ville. Histoire urbaine de la pierre à bâtir*. Éditions du CTHS, Paris: 277-288.

Soumis le 8 novembre 2021 ;
 accepté le 16 février 2022 ;
 publié le 6 juillet 2022.