

## **Lettre d'information de la SFES # 264 – Novembre 2023**

Veuillez nous excuser pour le retard de cette édition.

Si vous disposez d'informations qui mériteraient de se trouver dans ces lignes n'hésitez pas à nous les communiquer : [souterrains@gmail.com](mailto:souterrains@gmail.com)

La lettre est également disponible sur notre site internet [www.subterranea.fr](http://www.subterranea.fr)

Avec des contributions de J. et L. Triolet, F Gay.

Règlement Général de Protection des Données : nous vous confirmons qu'il est possible de se désabonner de ces lettres en envoyant « désabonnement » à l'adresse [souterrains@gmail.com](mailto:souterrains@gmail.com) et que vos données ne sont jamais partagées.

--- SFES ---

### **CONGRRES SFES**

Le prochain congrès de la Société Française d'Etude des Souterrains (SFES) se déroulera à Chabeuil (Drôme) du 18 au 20 octobre 2024

Plus d'informations suivront dans les prochains mois dans la lettre d'information de la SFES et

### **VOYAGE DE DÉCOUVERTE DU PATRIMOINE SOUTERRAIN DE LA RÉGION DE MAASTRICHT ET DE LA VALLÉE DE LA GEER (NL-BE)**

Voyage du 10 au 12 mai 2024

La Société Française d'Etude des Souterrains (SFES France) et le Studiegroep Onderaardse Kalksteengroeven (SOK Pays-Bas) sont heureux de vous inviter à participer à un weekend d'étude dans la région de Maastricht (Pays-Bas) et dans la région environnante des deux côtés de la frontière belgo-néerlandaise. Ce voyage sera l'occasion d'une part de découvrir le patrimoine souterrain exceptionnel de cette région et d'autre part de permettre aux membres des deux associations de faire plus ample connaissance. Bloquez cette date dans vos agendas !

Le week-end est organisé par des membres des deux associations : Kevin Amendt, Chiara Caravello et Luc Stevens. Pour que les visites se déroulent au mieux dans le respect des sites, le nombre de participants sera limité à un maximum de 50 membres au total.

Le week-end est consacré aux excursions et au partage d'expériences sur place, aucune conférence n'est prévue (à l'exception de courtes présentations pour introduire les sites si nécessaire).

Les excursions sont organisées autour des localités et thématiques suivants (à confirmer selon les possibilités) :

- Mines de silex préhistoriques et du XXème siècle (Rijckholt - NL / Montagne Saint-Pierre et vallée du Geer - BE)
- Carrières souterraines des XIVe et XXe siècles (Kanne - BE / Maastricht - NL)
- Fort Eben-Emael (Bassenge - BE)

Aspects pratiques :

- Des traductions FR – NL seront assurées de manière informelle
- Nombre de place limitée (25 SFES + 25 SOK)
- Vous souhaitez être tenus au courant personnellement des prochaines informations sur ce voyage, contactez-nous par email [souterrains@gmail.com](mailto:souterrains@gmail.com)
- Des renseignements plus détaillés et la fiche d'inscription avec le prix de participation seront disponibles prochainement dans la lettre d'information de la SFES et du SOK (SOK-Info/mailling) et sur les sites internet respectifs.

## COTISATION SFES

Rappel aux membres de la SFES. N'oubliez pas de payer votre cotisation

- Membre individuel 35 euros
- Adhésion couple 40 euros
- Société 50 euros
- Cotisation de soutien 100 euros
- Etudiant (fournir certificat de scolarité) 25 euros
- Adhésion sans abonnement (avec droit de vote) 20 euros
- Abonnement sans adhésion (sans droit de vote) 40 euros

Pour devenir membre de la SFES : <https://www.subterranea.fr/devenir-membre/>

Pour rappel les cotisations peuvent être payées par chèque (à l'ordre de la SFES) à envoyer au trésorier de la SFES :

Jean-François Godet  
14 rue de Beauregard  
49280 Mazières en Mauges  
France

Les cotisations peuvent également être payées par transfert bancaire sur le compte de la SFES :

IBAN : FR03 2004 1010 1202 5407 9N03 367

BIC : PSSTFRPPSCE

### --- PUBLICATIONS ---

## L'AUBE DES SOUTERRAINS

L'Aube des souterrains. Essai d'inventaire et de classification de Matthieu Micoulaut (sortie le 23 novembre)

Peu connus et documentés mais sources de nombreuses fables aussi merveilleuses qu'in vraisemblables, les souterrains excitent la curiosité du public et stimulent l'intérêt des chercheurs depuis de très nombreuses années. Cet ouvrage tente de proposer pour le département de l'Aube un inventaire exhaustif et une classification des cavités rurales et urbaines aménagées par l'homme.

Matthieu Micoulaut, professeur à Sorbonne Université, chercheur en physique théorique, membre résidant de la Société académique de l'Aube est auteur de différentes études régionalistes. La Maison du Boulanger a d'ailleurs déjà édité un de ses écrits « Pommes et cidre en Pays d'Othe » en 2018.

EPA - La Maison du Boulanger - Centre Culturel | 42 rue Paillot de Montabert | 10000 Troyes

Le Cube - Troyes Champagne Expo | 20 rue des Gayettes | 10000 Troyes

Tel : + 33 (0)3 25 43 55 03

laure.merat@maisondeboulanger.com | [www.maisonduboulanger.com](http://www.maisonduboulanger.com)

## GÖREME AND ŞAHINEFENDI

### LA STORIA DENTRO LE ROCCE DI CAPPADOCIA / HISTORY INSIDE THE ROCKS OF CAPPADOCIA

Edited by Andrea Bixio, Roberto Bixio, Andrea De Pascale

Nouveau livre en ligne de Andrea Bixio, Roberto Bixio et Andrea De Pascale sur le patrimoine creusé anthropique de la Cappadoce. Dans ce volume de plus de 800 pages et richement illustré, l'équipe italienne présentent les études menées dans deux régions de la Cappadoce et documentent une architecture souterraine complémentaire aux plus importantes églises byzantines creusées dans le

roc. Les techniques spéléologiques et les études archéométriques ont permis de découvrir de nombreuses structures défensives et des systèmes hydrauliques souterrains connexes. Le texte intégral est présenté en anglais et en italien.

Göreme and Şahinefendi collects the results of surveys conducted by the Team for Underground Studies in Turkey in these two specific areas of Cappadocia, complemented by documentation produced in collaboration with Ukrainian, French and Turkish researchers. The object was the identification and documentation of underground architecture complementary to the best-known and most substantial Byzantine rock-cut churches. This research, conducted through speleological techniques and archaeometric survey, has allowed, in particular, the discovery of numerous defensive structures, previously completely unknown, and of related underground hydraulic systems. A completely new picture of the areas investigated emerges, in which the liturgical and funerary structures carved into the rocks represent only the tip of a 'stone iceberg', that is, the most evident and closest part to the surface of an underground world that has proved to be much more extensive and diverse than previously imagined.

The full text is presented in English and Italian.

#### Contents

1. Introduction
2. General Overview
3. Ancient and Recent Sources

#### Part One: Göreme and Environs

4. The Area of Göreme
5. Water Works at Göreme
6. Catchment Works in the Kiliçlar Vadisi
7. The Kayadibi Zone
8. The Underground Shelters of Göreme: St Eustachius and Vicinity
9. Shelters and Other Cavities along the Kiliçlar Vadisi
10. The Concentric Shelter of Kiliçlar Kilisesi Complex
11. The Amphitheatre Shelters of Göreme
12. The Peripheral Shelters of Göreme
13. The Kozanağa Zone
14. Zemi Vadisi

#### Part Two: The Şahinefendi Basin

15. Şahinefendi
16. Orta Tepe
17. Yarlağan Tepe
18. The Sites of the Eastern Sector of Şahinefendi
19. Düğen Tepe

#### Appendices

Disponibile en ligne sur <https://www.archaeopress.com/Archaeopress/Products/9781803275642>

### **DOUÉ-LA-SOUTERRAINE, UN VOYAGE EXTRAORDINAIRE**

Laurent Aubineau et Pascal Girault

Avec ce livre, nous vous invitons à un fabuleux voyage dans le temps à bord de la Berlaudine à la rencontre d'hommes et de femmes qui ont façonné au cours des siècles le sous-sol de Doué-la-Fontaine.

### **HÉRITAGE MINIER : POST EXPLOITATION, NOUVEAUX USAGES ET RECONVERSION DU SOUS-SOL**

17 juillet 2023

L'arrêt des activités minières en France a suscité de nombreux travaux en lien avec la maîtrise des risques qui ont pu bénéficier à d'autres activités relevant de la phase post-exploitation, voire de reconversion des ouvrages miniers (risques liés aux anciens puits d'hydrocarbures, carrières abandonnées, reconversion en sites de stockage ...). Ainsi, dans ce contexte en mutation, l'Ineris est toujours fortement mobilisé sur les risques et les impacts de la post-exploitation des mines, ainsi que sur la sécurité du développement d'usages du sous-sol en lien avec la transition énergétique et la reconversion des ouvrages souterrains. Afin de faire un point sur ces enjeux, l'Institut publie son nouveau dossier Ineris référence consacré à l'héritage minier.

Le développement des sociétés humaines s'est fondé, de tout temps, sur l'exploitation des ressources du sous-sol. Matériaux de construction, minéraux industriels, métaux, hydrocarbures... Cette exploitation a connu des formes et des fortunes diverses, marquées notamment en Europe et en France par un lent déclin des activités minières au siècle passé. En parallèle, d'autres formes d'exploitation ont perduré (carrières), ou ont progressivement émergé (stockages souterrains). Si la prise de conscience des limites planétaires a conduit à s'interroger sur l'utilisation des énergies fossiles, les transitions énergétique et numérique n'ont pas pour autant affranchi les sociétés des ressources du sous-sol.

Comme toute activité anthropique, l'exploration puis l'exploitation du sous-sol engendrent des risques et des impacts pour l'Homme et les écosystèmes. Un des enjeux propres au sous-sol réside dans la persistance de ces risques et impacts parfois très longtemps après l'arrêt de l'activité (« post-exploitation »). La connaissance de l'héritage minier est ainsi au cœur de l'expertise développée par l'Ineris sur la sécurité de l'utilisation du sous-sol.

C'est ce lien entre les leçons tirées de « l'après-mine » et les nouveaux usages du sous-sol, que le dossier Ineris références entend explorer.

Dossier consultable sur

<https://www.ineris.fr/fr/ineris/actualites/heritage-minier-post-exploitation-nouveaux-usages-reconversion-sous-sol>

## **SOK MEDEDELINGEN**

Le numéro 80 (octobre 2023) de la revue de nos collègues néerlandais est parue. AU sommaire, un article de Patrick Semmeling, Valère Ceulen, George Ceulen et Rob Visser beschrijft qui enquête sur les très nombreuses inscription « PC » dans les carrières de la Montagne Saint Pierre  
Info [www.sok.nl](http://www.sok.nl)

## **LIVRES ET ARTICLES RÉCENTS**

- Mondes Souterrains. Vallauria et l'héritage minier du Mercantour – B. Ancel
- Qedemt et les espaces funéraires de Lalibela (XIe-XXIe siècle). Vies et usages sépulcraux d'un site Y. Gleize
- Richards Alun John, 2023, Slate quarrying in Wales : A Gazeteer, Llygad Gwalch Cyf
- 
- Subterranea Britannica numéro 62 - avril 2023
- From quarries to rock-cut sites. Echoes of Stone Crafting. Edited by A. Lamesa, K. Whitaker, G. Gattiglia, C. Sciuto & M.E. Porqueddu <https://www.sidestone.com/books/from-quarries-to-rock-cut-sites?fbclid=IwAR1miYeYd7fj6iOjXLUQ4BK78EYhmlLeocXPINM1XDkedhRozCRwcYKCK7U>
- AR SITE 1<sup>ER</sup> semestre 2023
- La cave aux sculptures de Dénezé-sous-Doué (Tome 1 & 2) Luc Stevens Edition Chemins souterrains <https://chemins-souterrains.fr/>
- Les greniers souterrains d'Arménie - Eric Clavier et Luc Stevens - Edition Chemins Souterrains <https://chemins-souterrains.fr/>

- "La guerre souterraine et l'usage des armes chimiques en Algérie (1954-1962)" Christophe Lafaye. Article paru dans Yvonnick Denöel et Renaud Meltz, Mensonges d'état. Une autre histoire de la Ve République", Nouveau Monde, 2023, p 166-174.
- Revue die Künstliche Höhle - <https://www.erdstallforschung.de/Publikationen.html>
- Subterranea Britannica - numéro 63 (Aout 2023)
- Hommes et cavités du Pays Loire Nature - Actes de la table ronde du 16 octobre 2021 à Langeais - Association Touraine Berry Patrimoine

### --- CONFERENCES - COLLOQUES - SYMPOSIUM ---

#### CONFÉRENCE SUR LES SOUTERRAINS DE L'AUBE

Conférence par Mathieu Micoulaut sur les souterrains de l'Aube le samedi 25 novembre à 18h00 à la salle des associations de Neuville-sur-Vanne.

Entrée libre

#### CONGRES SFES

Le prochain congrès de la Société Française d'Etude des Souterrains (SFES) se déroulera à Chabeuil du 18 au 20 octobre 2024

Plus d'informations suivront dans les prochains mois dans la lettre d'information de la SFES et

#### VOYAGE DE DÉCOUVERTE DU PATRIMOINE SOUTERRAIN DE LA RÉGION DE MAASTRICHT ET DE LA VALLÉE DE LA GEER (NL-BE)

Voyage du 10 au 12 mai 2024

La Société Française d'Etude des Souterrains (SFES France) et le Studiegroep Onderaardse Kalksteengroeven (SOK Pays-Bas) sont heureux de vous inviter à participer à un weekend d'étude dans la région de Maastricht (Pays-Bas) et dans la région environnante des deux côtés de la frontière belgo-néerlandaise. Ce voyage sera l'occasion d'une part de découvrir le patrimoine souterrain exceptionnel de cette région et d'autre part de permettre aux membres des deux associations de faire plus ample connaissance. Bloquez cette date dans vos agendas !

Le week-end est organisé par des membres des deux associations : Kevin Amendt, Chiara Caravello et Luc Stevens. Pour que les visites se déroulent au mieux dans le respect des sites, le nombre de participants sera limité à un maximum de 50 membres au total.

Le week-end est consacré aux excursions et au partage d'expériences sur place, aucune conférence n'est prévue (à l'exception de courtes présentations pour introduire les sites si nécessaire).

Les excursions sont organisées autour des localités et thématiques suivants (à confirmer selon les possibilités) :

- Mines de silex préhistoriques et du XXème siècle (Rijckholt - NL / Montagne Saint-Pierre et vallée du Geer - BE)
- Carrières souterraines des XIVe et XXe siècles (Kanne - BE / Maastricht - NL)
- Fort Eben-Emael (Bassenge - BE)

Aspects pratiques :

- Des traductions FR – NL seront assurées de manière informelle
- Nombre de place limitée (25 SFES + 25 SOK)
- Vous souhaitez être tenus au courant personnellement des prochaines informations sur ce voyage, contactez-nous par email [souterrains@gmail.com](mailto:souterrains@gmail.com)

- Des renseignements plus détaillés et la fiche d'inscription avec le prix de participation seront disponibles prochainement dans la lettre d'information de la SFES et du SOK (SOK-Info/mailling) et sur les sites internet respectifs.

## 6<sup>E</sup> JOURNÉES DU PATRIMOINE GÉOLOGIQUE FRANCILIEN

Mercredi 8 novembre 2023

Conférences

Conseil régional d'Île-de-France

8, boulevard Victor Hugo, 93400 Saint-Ouen-sur-Seine

Inscription gratuite obligatoire sur

<https://6ejournee08nov.sciencesconf.org/>

Jeudi 9 novembre 2023

Parcours dans Paris

à la rencontre de sa Géologie

Inscription : [secretariat.agbp@gmail.com](mailto:secretariat.agbp@gmail.com)

17 places disponibles \*

<https://geolesgf.wordpress.com/#:~:text=Les%20%C3%A8mes%20journ%C3%A9es%20du,%2D%2D%2Dsur%2DSeine.>

## JOURNÉE THÉMATIQUE ARCHÉOLOGIE EN MINES ET CARRIÈRES LE 16 NOVEMBRE 2023.

Le réseau MSK organise une seconde journée thématique en 2023, à Jussieu, Paris : Archéologie en mines et en carrières. L'événement est organisé avec le soutien de la Mission pour les Initiatives Transverses et Interdisciplinaires du CNRS, l'université Paris-Sorbonne et du laboratoire METIS.

La journée est ouverte à tous mais les inscriptions sont obligatoires. Venez nombreux !

Le programme et les inscriptions sont accessibles à cette adresse :

<https://msk-archeologie.sciencesconf.org/>

Programme prévisionnel

- 9:30 – Accueil et présentation de la journée Contexte- Accessibilité et sécurité sur site
- 10:15-10:45 - Daniel Morleghem, UMR 7324 Citeres-LAT Intervenir sous terre en contexte programmé : retour d'expérience depuis des carrières de sarcophages mérovingiennes et des tombes rupestres étrusques
- 10:45-11:30 - Jérémy Dolbois et Christophe Tardy, INRAP Archéologie souterraine à l'Inrap : Adaptation et amélioration continue des protocoles pour une diversification des contextes d'intervention
- 11:30-12:15 - Gérald Bonnamour ou Adrien Arles, Arkemine L'archéologie dans les mines : objectifs, pré requis et cas d'étude
- Buffet convivial
- Cas d'études
- 14:00-14:45 - Romain Bussone, ASM - UPVM / Géosciences Montpellier - UM Datation de l'usage du feu pour le creusement des mines néolithiques de Roua (Alpes-Mariennes) : application de la méthode archéomagnétique sur l'encaissant minier permien.
- 14:45-15:30 - Marcos Vaxevanopoulos, ENS Lyon - Laboratoire Terre, planète et environnement Titre en attente
- 15:30-16:15 - Bruno Ancel, TRACE - UMR 5608 Approche différenciée dans le réseau souterrain de Vallauria (Tende 06) - cartographies et fouilles des mines médiévales / relevés et inventaires dans la mine moderne
- 16:15-18:00 – Discussions et échanges Le rendez-vous est à Sorbonne Université, salle de conférence de l'UFR TEB, Tour 56, 2ème étage, couloir 46-56, 2-4 place Jussieu, 75005 Paris, à partir de 9h.

## ROCKY LANDSCAPE

Istanbul 23-24 May 2024

The interactions between humans and the rocky substrate have generated engraved landscapes across the globe, manifesting in diverse forms and spanning various epochs. The past human activity of digging rock outcrops produced different features, among which two macro-categories stand out:

- rock-cut spaces linked to human life and death;
- quarries for extracting materials for different purposes.

Although these two categories serve different functions, there are conceptual and physical links between the structures carved into the bedrock and quarry areas. Similarities can be identified in the techniques employed for rock carving and, consequently, in the networks for the transmission of knowledge and know-how. Quarries and rock-cut structures often coexist within the same rock formation, or overlap with one another, creating a complex landscape in which the interaction between human communities and the bedrock is enhanced.

Over the past decade, an international group of researchers has engaged in discussions regarding the methodological and theoretical complexities of investigating stone quarries and rock-cut sites spanning from Prehistory to the present day. The International ReseArch group on quArries and Rock-cut sites (IRAAR), started as a collaborative effort, originating in France, from two distinct research groups: one working on quarries and construction (Séminaires de recherche Carrières et construction, Laboratoire de Médiévisitque Occidentale de Paris, Sorbonne Universités, UPMC Université Paris 06) and the other on rock-cut sites (Annual symposium organized in Saint-Martin-le Vieil, Aude).

This conference marks the second gathering of the IRAAR network. The first meeting, held online in 2021, focused on techniques and methods for analyzing carvings, extraction processes and traces of tools left on the rock surfaces. In this second event, the theme broadens to encompass a more extensive exploration of the landscapes and environments surrounding rock-cut structures and stone quarries. The specific discussion in this field of research begins with questions of an archaeological nature but expands to transdisciplinary encounters with connections and hybridisations with anthropology, sociology, geography, geology and ecology.

The event will be hosted at the IFEA (French Institute for Anatolian Studies) in Istanbul (Turkey) on 23rd and 24th May 2024.

Four thematic sessions have been outlined:

- The first will focus on the stratigraphic understanding of the landscape through the study of rock-cut structures and stone quarries. This session allows us to reflect on new approaches and conceptions of stone material as a stratified archaeological palimpsest. Its integration into a historical landscape is made possible thanks to digital tools and technologies (GIS, relational database, data models). However, a challenge is presented in terms of effectively harmonizing the temporal dimension (stratigraphy) with the spatial one, landscape.
- The second will bring together researchers on stone ecology and multi-species interactions in carved landscapes. A particular emphasis will be placed on ecological aspects and the analysis of multiproxy data to gain insight into how the articulation of relationships between humans, rocks, animals and plants has evolved over the centuries.
- A third session will address landscape-scale concepts of technical environments and taskscape, bringing 20th century anthropological concepts to current anthropological research directions. This will address the issue of epistemology: the articulation, similarities and differences of notions of space and environment.

- A fourth session will focus on cultural sociology and the notion of heritage at different scales. The purpose of this panel is to open the debate on societal issues by involving sociologists, international relations researchers, geographers...

Contributions on the themes evoked in the call, and in particular abstracts with transdisciplinary aspects, are welcome. Funding will be available for students and PhD students presenting a contribution in the framework of the conference (more detailed information will soon be available). The abstracts should be in English and no longer than 300 words. Applications should be sent to [iraargroup@gmail.com](mailto:iraargroup@gmail.com) by 18 December 2023.

<https://www.mappalab.eu/rocky-landscapes/?fbclid=IwAR3SRbnYvdLOISeJdxA6yjrhygCn3GHV--Wg1RzQ6lw9iSbmu2qHx0ETkF4>

### --- EXPOSITION ---

#### **L'EXPOSITION MONDES SOUTERRAINS DÉBUTERA LE 17 DÉCEMBRE À TENDE**

Monaco-Matin  
4 Dec 2022

Le Département des Alpes-Maritimes présente la nouvelle exposition temporaire du musée des Merveilles à Tende, « Mondes souterrains. Vallauria et l'héritage minier du Mercantour », qui se tiendra du samedi 17 décembre 2022 au 31 octobre 2023.

La mise en avant des techniques minières. Pour quelques kilos de minerai de cuivre ou de plomb, les hommes ont exploré les entrailles des montagnes du Mercantour au prix de travaux parfois titanesques. Ainsi, au fil des siècles les méthodes d'extraction ont évolué passant des outils de pierre, à l'usage du feu pour fragiliser la pierre, jusqu'à l'arrivée des explosifs. L'exposition, proposée au musée des Merveilles, retrace l'histoire des techniques et des hommes dans le Mercantour, au travers des mines néolithiques

Un voyage dans le monde des souterrains.

de Roua, dans le dôme de Barrot, qui comptent parmi les plus anciennes exploitations de cuivre en Europe et de la mine de Vallauria, dans la Haute Roya, qui est l'un des plus importants gisements de zinc, de plomb et d'argent dans les Alpes du Sud. Une exposition immersive dans un monde souterrain grâce à une scénographie fascinante et attractive, à des contenus documentaires inédits et à des reconstitutions interactives, les visiteurs peuvent ainsi se plonger dans les sombres méandres des mines du Mercantour. Petits et grands découvriront l'évolution des techniques d'extraction et de traitement des minerais au cours des siècles, l'outillage des mineurs maralpains mais surtout la manière de vivre leur quotidien à la fois professionnel et humain. L'exposition du musée des Merveilles se veut être une invitation à la recherche scientifique et documentaire, un voyage dans les mondes souterrains qui appelle à l'imaginaire riche de poésie et de mystère.

Rens.04.89.04.57.00 ou [www.museedesmerveilles.com](http://www.museedesmerveilles.com) Horaires d'ouverture : ouvert tous les jours de 10h à 17h, sauf le mardi. Entrée gratuite

### --- DANS LA PRESSE ---

#### **BETZ-LE-CHÂTEAU : LES SPECTACULAIRES SOUTERRAINS DU CHÂTEAU VONT ÊTRE VISITÉS**

Publié le 25/10/2023

Sous le château, dont l'aspect actuel provient des travaux effectués par Pierre de Betz à la fin du 15e siècle, se déploie un réseau souterrain remarquable de chambres et de galeries.



Plus que millénaire pour partie, donc existant avant la construction du château, son ampleur et l'ingéniosité de sa conception en font un lieu unique à visiter.

Les propriétaires ont entamé plusieurs phases de restauration  
Abris, protection contre les assiégeants, habitat des villageois, ces souterrains sont les témoins de la présence humaine et de son ingéniosité.

Viviane et Jean-Michel Deckers-Van Cauwenberg, propriétaires chatelains depuis une dizaine d'années, œuvrent à redonner au château sa superbe, engageant depuis leur arrivée moult phases de restauration.

À l'occasion de l'événement « Les nuits au château 2023 » les 27 et 28 octobre 2023, et grâce à l'aide de l'équipe bénévole « Em-Betz-Lisseurs », le visiteur pourra profiter des lieux : illumination du château et du parc, ainsi qu'une visite guidée des souterrains par petits groupes, lampe torche en main.

Les réservations se font uniquement via le site officiel [www.nuitdeschâteaux.com](http://www.nuitdeschâteaux.com)

<https://www.lanouvellerepublique.fr/indre-et-loire/commune/betz-le-chateau/betz-le-chateau-les-spectaculaires-souterrains-du-chateau-vont-etre-visites?fbclid=IwAR2idWaKj17zRRHrKllhfyw3c0pAFiJjPq9eLvw7659eVDX41Sgr1RcQcWU>

### **«BOMBE ÉPONGE» : QUELLE EST CETTE ARME SECRÈTE QUE POURRAIT UTILISER ISRAËL POUR DÉTRUIRE LES TUNNELS DU HAMAS ?**

Par CNEWS

Publié le 27 Octobre 2023 à 10:17

Israël pourrait faire usage de sa «bombe éponge» comme outil stratégique pour lutter contre le réseau de tunnels du Hamas sous la bande de Gaza. Une arme composée de mousse qui se solidifie très rapidement.

Un type de bombe méconnu. Après l'attaque barbare perpétrée par le Hamas le 7 octobre, l'armée israélienne prépare sa riposte terrestre qui passera par une intervention dans le réseau de tunnels du Hamas, sous la bande de Gaza. Pour ce faire, Tshal envisage d'avoir recours à sa «bombe éponge».

Celle-ci est composée de conteneurs en plastique remplis de deux liquides séparés par une barrière métallique. Les deux composants se mélangent lorsque le soldat lance cette arme vers l'avant, après avoir retiré le séparateur.

Pas d'explosifs donc, mais une mousse qui se dilate et se solidifie très rapidement, afin de sceller les brèches ou les entrées des tunnels d'où les combattants du Hamas pourraient jaillir.

Objectifs : empêcher les embuscades tendues par les terroristes islamistes et fermer les ouvertures exploitables par le Hamas.

C'est en 2021 que des observateurs ont vu, pour la première fois, le personnel des forces de défense israéliennes déployer ces dispositifs à l'occasion d'exercices d'entraînement. Un système de tunnel fictif a d'ailleurs été mis en place à la base militaire de Tze'Elim, située près de la frontière de Gaza, afin d'affiner les compétences requises pour se déplacer dans ces passages souterrains.

Afin de faciliter leur intervention, les forces de défense ont aussi reçu un équipement spécialement conçu leur permettant de voir sous terre grâce à la technologie thermique.

[https://www.cnews.fr/monde/2023-10-27/bombe-eponge-quelle-est-cette-arme-secrete-que-pourrait-utiliser-israel-pour?amp&fbclid=IwAR3D7woPYUxiU6\\_WaBLJ-aWOSNNJMqgQdmJNi6ITIGZx7XPTtU24tE9sn4k](https://www.cnews.fr/monde/2023-10-27/bombe-eponge-quelle-est-cette-arme-secrete-que-pourrait-utiliser-israel-pour?amp&fbclid=IwAR3D7woPYUxiU6_WaBLJ-aWOSNNJMqgQdmJNi6ITIGZx7XPTtU24tE9sn4k)

## **QU'EST-CE QUE OWEYNAGAT SURNOMMÉ LA "PORTE DE L'ENFER", CETTE GROTTES QU'IL NE FAUT PAS APPROCHER À HALLOWEEN ?**

Publié le 31/10/2023

Laure Ducos

Située dans le comté irlandais de Roscommon, cette cavité s'étend sur plus de 37 mètres sous terre et serait le passage avec le monde de créatures démoniaques.

Il y a de quoi en avoir des frissons. À l'origine de la fête d'Halloween, il y a la célébration celte Samain.

Les Celtes vivaient il y a quelques milliers d'années en Irlande et en Ecosse. Mais ça serait en Irlande, dans le comté de Roscommon que se situerait le passage entre le monde des vivants et celui des enfers. Passage ouvert seulement chaque année dans la nuit du 31 octobre, lors de la fête de Samain.

Un souterrain néolithique assez vaste

La grotte qui est un souterrain du site néolithique de Rathcroghan est surnommée Oweynagat, la grotte des chats et serait la porte menant aux enfers, ou plutôt la porte empruntée par les démons pour venir de l'enfer.

Située au cœur d'un site archéologique composé de plus de 240 sites datant de plus de 5 500 ans, la grotte s'étend à 37 m sous terre, comme le rapporte la BBC.

Lieux de la reine Medb mais aussi de la déesse Morrighan

Ce serait le lieu de naissance de la reine Medb qui veut dire ivresse du pouvoir. Dans la mythologie irlandaise d'une guerrière et ambitieuse, sa seule vue affaiblit les hommes qui la regardent, et on dit qu'elle court plus vite que les chevaux.

Il s'agirait également de la demeure de la déesse de la guerre Morrighan, une sorcière qui ferait remonter les monstres et les démons.

Un secteur à éviter le 31 octobre

Pour éviter de croiser les créatures démoniaques, il était donc conseillé de rester chez soi ou de sortir grimer de manière à leur ressembler pour ne pas être repéré.

Et surtout il était déconseillé de s'approcher de la grotte. Peut-être une précaution à prendre encore de nos jours, sait-on jamais...

[https://www.midilibre.fr/2023/10/31/quest-ce-que-oweynagat-surnomme-la-porte-de-lenfer-cette-grotte-dont-il-ne-faut-pas-approcher-a-halloween-11551276.php?fbclid=IwAR2lrSBSyaFn4oKJUPJfgVSeGImwrOLqtphnu90ecobTMdM435SwJflyt\\_M](https://www.midilibre.fr/2023/10/31/quest-ce-que-oweynagat-surnomme-la-porte-de-lenfer-cette-grotte-dont-il-ne-faut-pas-approcher-a-halloween-11551276.php?fbclid=IwAR2lrSBSyaFn4oKJUPJfgVSeGImwrOLqtphnu90ecobTMdM435SwJflyt_M)

## **SOUS LE SOL DE GAZA, UN RÉSEAU DE TUNNELS «IMMENSE, EN ZIGZAG ET SUR PLUSIEURS NIVEAUX»**

Publié le : 31/10/2023

L'armée israélienne a commencé son opération terrestre et elle vise en particulier le réseau souterrain du Hamas, une vraie ville sous la ville, un labyrinthe de tunnels quasi impénétrables. Ce sont des réseaux complémentaires qui sont utilisés et qui sont intégrés dans une stratégie des groupes terroristes depuis longtemps. Ils cherchent de plus en plus à les exploiter pour faire avancer leurs objectifs stratégiques. Un réseau qui aveugle les efforts d'Israël à glaner des informations. Entretien avec Daphné Richemond-Barak, spécialiste des conflits en milieu urbain, professeure à l'Institut international du contre-terrorisme à l'université Reichman à Tel-Aviv.

Daphné Richemond-Barak : J'étais dans les tunnels qui sont à la frontière entre Gaza et Israël, du côté israélien, ceux qui sont passés sous la frontière. Et j'ai été aussi dans les tunnels qui ont été creusés par le Hezbollah. Donc encore une fois à la frontière sur le territoire israélien. Les tunnels, ça fait 20 ans que le Hamas y travaille, donc ce n'est pas non plus une très grande surprise pour Israël et ça ne devrait pas non plus être une surprise pour le monde entier, car c'est un travail de longue haleine que le Hamas a mené pour construire un réseau souterrain extrêmement complexe, extrêmement sophistiqué, qui rend le Hamas quasiment impénétrable.

Par ailleurs, ils permettent au Hamas d'opérer loin des yeux technologiques de l'État d'Israël et de l'armée israélienne qui est pourtant une des armées les plus performantes du monde. Le but principal de ces tunnels, c'est justement de réduire cet avantage stratégique qu'a Israël par rapport à un groupe terroriste comme le Hamas et de complètement neutraliser tout son avantage, tout ce qui peut y avoir d'asymétrie entre un État avec une armée performante et de l'autre côté un groupe terroriste.

À quoi ressemblent ces tunnels ?

Vous rentrez dans un tunnel du Hamas, il fait tout noir. Vous ne voyez rien, ça paraît infini. Vous ne savez pas s'il y a des artères qui partent à droite ou à gauche, s'il y a des échelles, s'il y a des escaliers, mais il y en a certainement. Vous ne les voyez pas. Il peut y avoir aussi des gens dans ces tunnels, mais vous ne les voyez pas non plus. Immédiatement, quand vous rentrez dans le tunnel, vous perdez tout sens de direction, vous n'avez plus la moindre idée de ce qu'il se passe. Est-ce que vous partez en direction de Gaza ? Est-ce que vous partez en direction de l'Égypte ? Vous perdez complètement vos points de repère. Vous perdez tout sens d'orientation, vous êtes désorienté. C'est claustrophobique. Cela fait extrêmement peur et c'est un peu comme un cauchemar : une fois qu'on rentre, on ne sait pas trop comment on va sortir.

Vous évoquez la différence entre les différents tunnels. Y a-t-il une typologie de tunnels qui ont été construits et développés par le Hamas ?

Très souvent, on fait une distinction entre des tunnels utilisés pour des raisons offensives et des raisons défensives. Je refuse cette « typologie ». Pourquoi ? Parce que pour moi, un tunnel est un tunnel. C'est-à-dire que du point de vue stratégique, un tunnel peut être utilisé pour toute une série de raisons. Il peut être utilisé pour commettre une attaque, pour faire une embuscade, pour kidnapper des civils ou des soldats, pour orchestrer du trafic. En revanche, tous les tunnels ne sont pas pareils et la façon de les combattre, la façon de les détecter, la façon de les éliminer n'est pas forcément la même non plus. Les tunnels dans Gaza, le réseau souterrain créé par le Hamas, fait aujourd'hui l'objet de l'offensive israélienne.

Il y a les tunnels à la frontière entre Gaza et Israël dont on a beaucoup parlé, dont celui d'Ein Hashlosha en 2013, mais il y en a aussi qui ont été découverts pendant l'opération Bordure protectrice, par exemple en 2014. Il y a ceux qui sont sur le territoire sud-libanais, on les appelle les réserves naturelles. Ils sont là depuis très longtemps, donc encore une fois ce n'est pas quelque chose de nouveau dans cette région du Moyen-Orient, mais chaque réseau a ses spécificités. Enfin, il y a ceux qui sont construits par le Hamas aussi et qui vont en Égypte. Ceux-là, ils sont entre la bande de Gaza et l'Égypte et ils ont été utilisés principalement pour faire passer des armes. L'Égypte a tenté de les éliminer, mais sans grand succès. Et aujourd'hui, la probabilité est que ces tunnels

entre Gaza et l'Égypte, donc un autre type de tunnels, aient été utilisés pour approvisionner le Hamas en armes avant l'attaque du 7 octobre.

Quelle est l'ampleur de ce réseau ?

L'ampleur est immense. La bande de Gaza, c'est un territoire assez restreint. Mais ces tunnels ne sont pas construits de façon linéaire, ils sont en zigzags. Ils sont sur plusieurs niveaux. D'ailleurs, les otages qui ont été dans ces tunnels disent qu'ils ont marché des kilomètres, c'est parce qu'il y a des kilomètres de tunnels et ces tunnels ne datent pas d'hier. Si vous comparez avec ce qui s'est passé avec Daech en Syrie et en Irak, ils étaient dans les tunnels, mais des tunnels utilisés pendant peut-être quelques semaines, quelques mois. Ce qui se passe à Gaza, c'est d'un tout autre niveau. C'est beaucoup plus sophistiqué, c'est moderne. Et oui, ça ressemble en effet à ce qu'on montre sur ces films que l'armée israélienne a publiés.

Quelle est leur envergure ? Comment sont-ils constitués ?

Il y a des artères, il y a des chambres, il y a des salles, il y a des portes, de l'électricité, il y a des endroits où le Hamas vit – sous terre. C'est une vraie base militaire. C'est une base militaire sous une population civile, ce qui est en soi en soit déjà un crime de guerre, mais surtout ça met en danger la population de Gaza. Cette base militaire sous leurs pieds, ça les expose à des explosions, des effondrements. Ça les expose à des attaques militaires de la part de l'armée israélienne, ce sont les premières victimes de cette guerre souterraine. La plupart des passages souterrains ne sont pas très larges.

Mais il faut savoir que s'il y a une influence de l'Iran, peut-être que ça a un petit peu changé. Impossible d'en être certain aujourd'hui, mais on pourrait voir des choses du type Corée du Nord ou Iran, c'est-à-dire des passages plus larges, où l'on pourrait passer avec une moto, éventuellement avec un camion. Ce n'est pas confirmé, mais c'est possible. Il est possible qu'il y ait des endroits où l'on fabrique des armes, où on les stocke. Un effort militaire digne d'un État.

Comment se fait-il qu'Israël en sache si peu sur les activités du Hamas ?

C'est justement à cause des tunnels, Israël est aveuglé par ces tunnels qui lui empêchent de savoir ce que prévoit le Hamas, on l'a bien vu. Une des raisons pour lesquelles Israël n'a pas vu ce qui s'est passé le 7 octobre, c'est parce que ça a été planifié sous la terre et que là, il est très difficile d'avoir des réseaux de communication. L'information est très limitée.

Si Israël ne sait pas vraiment ce qu'elle va détruire et quelle est la méthode à appliquer, comment détruire tout ce réseau ?

Il s'agit sur le plan opérationnel d'une mission extrêmement compliquée. Pourquoi ? Parce qu'il y a un triple défi. Avant tout, on est dans un terrain urbain où il y a de la population. Même si on a demandé l'évacuation, il en reste certainement, c'est un terrain urbain avec des maisons, avec des mosquées, etc. Ensuite, la guerre souterraine est en elle-même extrêmement compliquée, on peut le voir parce que les États ont toujours déployé leurs armes les plus performantes contre des tunnels, que ce soit au Vietnam ou que ce soit pendant la Première Guerre mondiale ou même pendant la Seconde Guerre mondiale.

Enfin, il faut ajouter un défi supplémentaire, les otages, qui eux sont dans les tunnels. Il y a des priorités à prendre en compte, entre la vie des otages, la vie des civils innocents qui sont dans la bande de Gaza, le risque auquel les militaires se sont soumis dans ces tunnels qui ont été préparés par le Hamas. Il s'agit de trouver un équilibre entre ces différentes priorités qui sont en fait complètement exclusives l'une de l'autre et d'essayer de percer militairement ce défi. Ce triple défi, c'est ça qu'Israël doit réussir à faire, et c'est quasiment insurmontable du point de vue militaire.

Tout cela pourrait déterminer l'issue de la guerre ?

On parle ici de voisins qui sont à quelques mètres de la frontière. On parle du fait que ces « voisins » opèrent en coordination, pas toujours sur la même longueur d'onde, mais en coordination avec ce qui se passe en Cisjordanie, au Liban et en Iran. Donc, c'est un effort qui est régional et je pense pour Israël, c'est une guerre existentielle. À ce stade, il n'est pas question de perdre la guerre, il n'est pas question d'un cessez-le-feu non plus parce que c'est une question de droit à la légitime défense. C'est embarrassant, c'est lent. Il y aura des pertes, il y aura des pertes de civils et des pertes de soldats. C'est laborieux et c'est tragique.

Ces tunnels à Gaza, aux frontières, au Liban, en Égypte... Peuvent-ils être éradiqués ?

Pour pouvoir les éradiquer complètement, il faut tous les connaître. Il faut tous les détecter. Il faut savoir où ils vont, d'où ils partent exactement... C'est un travail énorme. Mais il y a des stratégies qui peuvent être mises en place, par exemple du contrôle constant de la frontière pour voir s'il y a des camions qui transportent de la terre, pour voir s'il y a des hangars qui sont créés pour pouvoir justement cacher un peu cette activité de construction de tunnels. Les tunnels sont de plus en plus profonds. Le Hamas bénéficie de tout ce savoir-faire qui a été obtenu en Syrie, en Irak. Il faut savoir qu'il peut y avoir une influence de l'Iran aussi. On n'est pas forcément au bout de nos surprises et même si Israël a amélioré ses capacités dans ce domaine, il faut savoir que de l'autre côté, le Hamas a aussi appris et investi. C'est la réalité d'une course entre les deux parties.

Par Clea Broadhurst & Boris Vichith

[https://www.rfi.fr/podcasts/reportage-international/20231030-les-tunnels-du-hamas-une-base-militaire-souterraine-de-grande-envergure?fbclid=IwAR035kL9GV49SYtF3ntI2oQxE0XRphRiUXAAQIEybrhKjZQD63Y\\_75Kkv1Y](https://www.rfi.fr/podcasts/reportage-international/20231030-les-tunnels-du-hamas-une-base-militaire-souterraine-de-grande-envergure?fbclid=IwAR035kL9GV49SYtF3ntI2oQxE0XRphRiUXAAQIEybrhKjZQD63Y_75Kkv1Y)

## **PLONGÉE DANS LA CATHÉDRALE SOUTERRAINE QUI PROTÈGE BORDEAUX DES INONDATIONS**

Par Jean Cittance

Publié le 30/10/2023

La métropole bordelaise est dotée de bassins de rétention pour stocker et dépolluer les eaux de pluie et les eaux usées. Des ouvrages parfois titanesques dont l'utilité ne va faire que croître avec l'aggravation du changement climatique.

Le sous-sol de l'agglomération bordelaise recèle bien des mystères. Dans le quartier du Grand Parc, un gigantesque bassin a été construit au début des années 2000 pour récupérer les eaux de pluie en cas de fortes précipitations, afin de prévenir les inondations dans le centre-ville. Un dispositif méconnu mais essentiel pour protéger les biens et les personnes, qui s'inscrit dans la nécessité actuelle d'adapter les villes face au changement climatique.

Le bassin de rétention de la Grenouillère, qui doit son nom aux croassements des grenouilles de l'ancien champ de cresson qui se trouvait à cet endroit, fait 24 mètres de haut et 60 mètres de diamètre. Sa fonction première est de stocker les eaux pluviales lors de précipitations importantes, afin de lutter contre les inondations. Mais de l'extérieur, le bâtiment qui l'abrite semble bien frêle par rapport aux barres d'immeubles des alentours. En ce mois d'octobre pluvieux, l'ouvrage est pourtant déjà en fonctionnement.

Son fût central, qui a une capacité de 16.500 m<sup>3</sup> d'eau, se remplit au gré des précipitations. Par un effet centrifuge, les plus gros déchets (sable, bouteilles, branches) sont ensuite rassemblés et broyés. Lorsque le fût central déborde, il se déverse vers le fût annulaire, lequel a une capacité de 48.500 m<sup>3</sup>. Le fond de ce bassin est conçu dans un béton plus souple, pour absorber le choc de l'eau se déversant d'environ 24 mètres de hauteur. La Grenouillère a par ailleurs une autre particularité : il s'agit du premier ouvrage métropolitain réalisé permettant non seulement de lutter

contre les inondations mais également de dépolluer les eaux pluviales. Au total, il est conçu pour recevoir les pluies d'un bassin versant de 170 hectares, couvrant notamment le quartier du Grand Parc et celui du Jardin public.

#### Des risques d'inondation extrêmement élevés

«80% de la ville est à un niveau plus bas que celui de la Garonne», lorsque celle-ci est au plus haut, rappelle Stéphane Laffargue, directeur du département patrimoine de la société d'assainissement de Bordeaux Métropole (SABOM). Sans les stations de pompage et les bassins de rétention, la ville serait donc régulièrement sous l'eau. En plus d'un marnage de sept mètres de la Garonne (la différence de hauteur entre la marée haute et la marée basse), lié au fait que le fleuve débouche sur un estuaire soumis à de fortes marées, la ville est régulièrement parcourue de violents orages, en raison de son climat océanique. Tout cela rajouté au fait que «Bordeaux est une cuvette» la rend particulièrement sujette aux inondations. Et avec le changement climatique, «on peut s'attendre à des événements météorologiques de plus en plus fréquents, avec des épisodes plus secs et d'autres plus pluvieux», prévoit en outre Stéphane Laffargue.

#### La gestion de l'eau à Bordeaux

Depuis le 1er janvier 2023, la gestion et le traitement de l'eau potable et de l'assainissement à Bordeaux sont repassés sous régie publique, baptisée L'Eau Bordeaux Métropole, afin de «garantir la transparence et la maîtrise du coût de l'eau pour une gestion durable de la ressource». Une délégation de service public est encore en cours jusqu'au 31 décembre 2025 avec la SABOM, pour le pilotage du service public de l'assainissement collectif et la gestion des eaux pluviales, lesquels seront repris par la régie au 1er janvier 2026.

La capacité de stockage du bassin de rétention de la Grenouillère est impressionnante, et pourtant, lors de l'orage du 26 juillet 2013, 80% du bassin a été rempli en seulement 45 minutes. «C'est une intensité de pluie décennale», explique Stéphane Laffargue, car cette amplitude se reproduit en moyenne tous les dix ans. Malgré l'intensité de cet orage et bien qu'il soit impossible de vidanger un bassin de rétention pendant un événement pluvieux, «tout a fonctionné normalement, on n'a inondé personne».

En recouvrant peu à peu des friches et des zones naturelles ou agricoles pour y construire des logements, des routes et des commerces, le ruissellement s'est accru ces dernières années. Les eaux de pluie ne pouvant s'infiltrer dans un sol bétonné, elles s'amassent et peuvent provoquer des inondations. Pour y faire face, de nombreux réservoirs ont vu le jour à partir des années 1980. Avec la désimperméabilisation des sols, ils font partie des solutions incontournables pour permettre aux métropoles comme Bordeaux de rester habitables. Dans toutes les agglomérations, et à Bordeaux en particulier, c'est un véritable changement de paradigme qui est à l'œuvre aujourd'hui.

#### Une tour de contrôle fonctionnant 24h/24

Le bassin de la Grenouillère est le plus grand bassin enterré de la métropole, mais il n'est pas le seul. Partout dans l'agglomération, des espaces de rétention d'eau ont été aménagés en sous-sol pour absorber les pluies trop abondantes. C'est par exemple le cas de la place Nansouty ou de la place Dormoy. La métropole comporte ainsi 28 bassins enterrés, qui ont une capacité totale de stockage de 351.181 m<sup>3</sup> d'eau, précise la SABOM. Le bassin de la Grenouillère représente à lui seul près d'un cinquième de cette surface. En tout, la métropole dispose d'une capacité de stockage de 2,1 millions de m<sup>3</sup> d'eau. En théorie, toutes les pompes ont quant à elle la capacité de pomper l'équivalent du débit de la Garonne à l'étiage (lorsque le fleuve est au plus bas). En 2020, ces stations ont pompé 23.885.178 m<sup>3</sup> d'eaux pluviales, soit l'équivalent de 6400 piscines olympiques.

Outre ces bassins, parfois gigantesques, soustraits aux regards d'autrui, la métropole détient de nombreux «bassins à sec», dont la fonction principale est de stocker à l'air libre les épisodes pluvieux. Ces 49 bassins ont une capacité de stockage de 913.222 m<sup>3</sup> sur le territoire métropolitain. 16 plans d'eau font également office de bassins permanents, pouvant accueillir des volumes d'eau plus élevés, avec une capacité de stockage totale de 766.590 m<sup>3</sup>. Ces réservoirs à ciel ouvert sont souvent situés à l'extérieur de la rocade et drainent la partie rurale des bassins versants de l'ouest.

Ces différents ouvrages sont tous gérés par un centre unique de télécontrôle, baptisé RAMSES (régulation de l'assainissement par mesures et supervision des équipements et stations), mis en service en 1992. RAMSES fonctionne en permanence, avec six télécontrôleurs se relayant pour assurer la surveillance des différents niveaux d'eau dans les bassins de rétention. «Il constitue l'élément essentiel de la lutte contre les inondations de l'agglomération bordelaise, en raison notamment de sa capacité à anticiper les crises», précise la régie de l'eau. Depuis 2013 et la mise en place d'une «gestion dynamique» des eaux usées, RAMSES est également capable de gérer en temps réel les écoulements, «permettant d'utiliser des canalisations pour stocker les eaux des petites pluies et de limiter ainsi les déversements au milieu naturel».

#### L'augmentation des risques d'inondations

Selon le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC), les événements météorologiques extrêmes vont devenir plus intenses et plus fréquents sur la plupart des régions continentales, aggravant sensiblement le risque d'inondation par ruissellement dans certaines zones urbaines. La France est par ailleurs un des pays d'Europe les plus menacés par les inondations côtières. Selon le centre européen de prévention du risque d'inondation (CEPRI), les dommages moyens générés par les inondations fluviales en France sont estimés à 11,5 milliards d'euros par an d'ici 2100.

#### Vers une réutilisation des eaux de pluie

Le bassin de la Grenouillère se remplit quant à lui à la fois des eaux de ruissellement et des eaux usées, qui sont ensuite envoyées vers la station d'épuration. Lorsqu'un événement pluvieux cesse, le bassin peut évacuer les déchets qu'il contient et se vidanger. «Toutes les eaux stockées dans les bassins sont traitées, on ne va pas rejeter les eaux de ruissellement dans la nature», précise Stéphane Laffargue. «Sauf cas de force majeur.» Pascal Botzung, directeur gouvernance, assainissement et management de la performance de la régie de l'eau, rappelle que les eaux pluviales ne sont pas exemptes de pollution. En ruisselant par exemple le long de gouttières en cuivre ou en zinc et en étant au contact des pneus de voiture usés, elles se chargent de différents polluants minéraux, organiques et chimiques, qu'il convient d'intercepter avant de les renvoyer en milieu naturel.

Séparer les eaux pluviales des eaux usées est un enjeu important pour économiser la ressource en eau, alors que la Gironde est victime de périodes de sécheresse de plus en plus importantes. «Aujourd'hui la majorité des réseaux sont unitaires, c'est-à-dire qu'ils mélangent les eaux pluviales et les eaux usées dans le même tuyau», explique Stéphane Laffargue. La séparation entre ces deux arrivées d'eau est obligatoire dans les nouveaux secteurs mais les infrastructures des centres-villes historiques n'ont pas été conçues ainsi. La métropole comporte actuellement 4700 kilomètres de réseau d'assainissement des eaux, dont 4000 kilomètres de réseau unitaire.

La régie de l'eau étudie donc de près la valorisation et le stockage des eaux de pluie. En 2024, le bassin de Beaudésert, à Mérignac, servira par exemple de terrain d'expérimentation pour «voir comment infiltrer les eaux de pluie et les récupérer par pompage pour les réutiliser dans le secteur immédiat du bassin», détaille Pascal Botzung. Un des objectifs poursuivis est de remplacer certains usages de l'eau potable (nettoyage de la voirie, arrosage) par le recours à ces eaux non conventionnelles, afin de limiter l'impact sur les nappes phréatiques, qui sont la principale source d'eau potable en France.

#### Désimperméabiliser et planter des arbres

Au-delà de ces ouvrages conçus pour compenser la bétonisation, le grand enjeu d'aménagement est désormais de «rendre la ville perméable», martèle Pascal Botzung. À cet égard, la municipalité écologiste a pris de nombreuses mesures concrètes depuis son arrivée en 2020, afin de désimperméabiliser les sols et de végétaliser et planter le maximum d'arbres, pour réduire la pollution, lutter contre les îlots de chaleur urbains, réduire la pollution, mais également prévenir les risques d'inondation. Des mesures bénéfiques à de nombreux égards, mais qui mettent parfois du

temps à être efficaces. «Quand on me demande quel est le meilleur moment pour planter un arbre, je réponds que c'était il y a trente ans», expliquait le maire de Bordeaux Pierre Hurmic au Figaro en décembre 2022.

Bien que la prévention des inondations soit une compétence métropolitaine, la ville de Bordeaux mène «une politique volontariste sur l'eau», rappelle Claudine Bichet, première adjointe de Pierre Hurmic. «Nous avons un levier d'action fort à travers l'aménagement du territoire, en luttant contre l'artificialisation.» La gestion de l'eau potable en régie publique, effective depuis le 1er janvier 2023, était par ailleurs une promesse de campagne.

Parmi ses actions emblématiques, la municipalité va transformer la totalité des cours d'école en «cours buissonnières» désimperméabilisées et végétalisées d'ici 2030, pour un budget total d'environ 18 millions d'euros. D'ici là, le réchauffement climatique aura déjà dépassé les 1,5°C par rapport à l'ère préindustrielle, un seuil au-delà duquel les conséquences seront particulièrement néfastes, avec des centaines de millions d'êtres humains exposés à des événements climatiques extrêmes.

<https://www.lefigaro.fr/bordeaux/plongee-dans-la-cathedrale-souterraine-qui-protège-bordeaux-des-inondations-20231030?fbclid=IwAR2QOkH6yoEp0saspTC9ojtNmvmiY-xsGvGnz4hNGT7e2N7EnUknjtdfza0>

## **TÉLÉVISION. REPLONGEZ DANS UNE EXPÉRIENCE FOLLE MENÉE DANS UNE GROTTES DE L'ARIÈGE**

En 2021, quinze personnes passaient 40 jours sous terre en Ariège. Cette expérience inédite est l'objet d'un documentaire diffusé sur Arte.

Par Fabien Hisbacq

Publié le 19 Oct 23 à 19:32

Ariège, 14 mars 2021. Sept femmes et sept hommes, menés par l'explorateur-chercheur Christian Clot, s'enfoncent dans la grotte de Lombrives, à Ussat, l'une des plus vastes d'Europe. Ils vont passer ensemble quarante jours sous terre, sans lumière du jour et sans repère temporel (pas d'ordinateur, ni de montre, ni de téléphone) pour le bien d'une expérience inédite baptisée Deep Time...

En autonomie totale dans le froid et l'humidité

Dans une grotte où la température qui ne dépasse jamais les 12°C et un taux d'humidité à 95 %, ces explorateurs d'un nouveau genre avaient dû générer leur électricité par un système de pédalo et puiser l'eau dont ils ont besoin à 45 mètres de profondeur. Quatre tonnes de matériel avaient été acheminés pour que les volontaires puissent vivre en toute autonomie.

Arte diffusera un documentaire sur cette immersion hors du commun, samedi 21 octobre 2023 : Deep Time, une expérience hors du temps, de Guy Beauché (également sur arte.tv jusqu'au 19 décembre 2023).

Utile pour aller dans l'espace

Filmant jour après jour les volontaires dans leur vie sous terre, ce documentaire rend également compte des premières observations des chercheurs. À terme, l'analyse des données recueillies devrait permettre de mieux comprendre les mécanismes et les limites de l'adaptation de l'être humain aux environnements extrêmes. Ce qui pourrait s'avérer précieux pour la préparation des futures expéditions habitées dans l'espace.

Deep Time, une expérience hors du temps, de Guy Beauché, sur Arte samedi 21 octobre 2023 à 23h05 et sur arte.tv jusqu'au 19 décembre 2023.



[https://actu.fr/occitanie/ussat\\_09321/television-replongez-dans-une-experience-folle-menee-dans-une-grotte-de-l-ariege\\_60216770.html?fbclid=IwAR3Rk2o32euBuSJmScolCam-a3y4MRCIwZOZ6jP7Ai0IASYTyfFi0CYAjxA](https://actu.fr/occitanie/ussat_09321/television-replongez-dans-une-experience-folle-menee-dans-une-grotte-de-l-ariege_60216770.html?fbclid=IwAR3Rk2o32euBuSJmScolCam-a3y4MRCIwZOZ6jP7Ai0IASYTyfFi0CYAjxA)

## **ATTAQUES DU HAMAS CONTRE ISRAËL : LE « MÉTRO DE GAZA », DES TUNNELS STRATÉGIQUES POUR LES COMBATTANTS PALESTINIENS**

Ce réseau souterrain essentiel aux mouvements du Hamas a déjà été plusieurs fois attaqué par l'armée israélienne durant la dernière décennie. Mais sa reconstruction ne tarde jamais très longtemps.

Par Vincent Gibert avec AFP

Des membres du Hamas entrant dans un tunnel construit dans la bande de Gaza, sur des images d'une vidéo publiée par l'AFP, le 25 avril 2022.

GAZA - Comme l'a encore prouvé l'offensive du Hamas ce week-end en Israël, ils jouent un rôle clé dans la reprise du conflit israélo-palestinien, qui devrait s'accroître dans les jours à venir. Les tunnels creusés sous la bande de Gaza, qui vont même au-delà des frontières avec Israël et l'Égypte, constituent un élément stratégique primordial pour les combattants du mouvement islamiste.

D'autant que l'enclave palestinienne ne possède avec Israël qu'un seul point de passage, celui de Kerem Shalom, qui servait, avant la mise en place du « siège complet » de la zone, au transfert des exportations et importations ainsi que de l'aide humanitaire.

### Détruits puis reconstruits

Avec le temps, des centaines de tunnels ont été creusés sous la frontière de 14 kilomètres entre Gaza et le Sinaï égyptien pour faire circuler combattants, armes et autres biens de contrebande. Mais ils existent aussi à différents endroits sous la frontière avec Israël et sous la bande de Gaza. De crise en crise, beaucoup ont été détruits au sein de ce réseau surnommé le « métro de Gaza » par l'armée israélienne, notamment en juillet 2014, lors de l'opération israélienne « Bordure protectrice ».

Un Palestinien sortant de l'un des tunnels souterrains utilisés pour faire passer clandestinement des marchandises à travers la frontière à Rafah, dans le sud de la bande de Gaza, le 22 janvier 2009. Mais après celle-ci, le Hamas a creusé de nouvelles voies souterraines, jusqu'au sein du territoire israélien. Des combattants, installés jusqu'à 30 ou 40 mètres sous terre, y circulent ainsi hors de portée des frappes. Des batteries de lance-roquettes cachées à quelques mètres de profondeur peuvent en sortir par un système de trappe pour tirer avant de disparaître à nouveau.

Récemment, Israël avait riposté en érigeant un mur de 65 kilomètres, d'un mètre de largeur et de plusieurs dizaines de mètres de profondeur tout au long de la frontière entre Israël et la bande de Gaza. Celui-ci est doté de systèmes d'arme contrôlés à distance ainsi que de systèmes radars. Sa construction a duré quatre ans, entre 2018 à 2021.

Malgré tout, samedi dernier, les commandos du Hamas ont réussi à le franchir. « Ils ont d'abord neutralisé les caméras et les dispositifs de surveillance pour rendre aveugle et sourd l'État-major israélien, puis ils se sont emparés des points de contrôle et sont passés par des points de passages latéraux créés par Tshal pour lui permettre de mener des incursions dans Gaza », explique au Figaro Pierre Razoux, directeur académique de la Fondation méditerranéenne d'études stratégiques. « Le Hamas a aussi creusé de nouveaux tunnels, en forme de petits boyaux de plusieurs centaines de mètres voire kilomètres, suffisants pour permettre à un groupe de combat de franchir la frontière », ajoute-t-il.

### Tunnels offensifs et défensifs

Avec ce renouvellement des tunnels, certains sont donc restés secrets et pourraient entraver les mouvements de l'armée israélienne, lancée depuis dimanche dans son opération « Sabre de fer ».

Comme vous pouvez le voir dans un reportage de l'AFP ci-dessous, en date d'avril 2022, soit au moment d'un regain des tensions autour de Gaza, il existe des tunnels défensifs et offensifs. Les premiers sont utilisés par les membres du Hamas pour se cacher des avions de reconnaissance et des systèmes d'espionnage. Les seconds permettent les incursions sur le sol israélien pour repousser les invasions et capturer des soldats.

Leurs entrées sont parfois situées non pas près de la frontière, mais en pleines zones urbaines au cœur de Gaza, à l'image d'un passage localisé sous une tour de grande taille dans le nord de l'enclave, qui a été ciblée par Tshahal dimanche, a rapporté The Times of Israël, comme vous pouvez le voir dans la vidéo ci-dessous.

Le Hamas « connaît ses tunnels par cœur », remarque auprès de l'AFP Colin Clarke, directeur de recherche du Soufan Center à New York. « Certains sont probablement piégés. Se préparer à se battre dans un tel terrain (...) nécessiterait du renseignement étendu (...), ce dont les Israéliens ne disposent peut-être pas ».

Et plus encore que dans des combats en espace ouvert, celui qui défend sur un tel terrain - en l'occurrence le Hamas - dispose d'un avantage tactique majeur. « Tout le monde sait que ce sera long et difficile avec beaucoup de pertes », admet d'ailleurs à l'AFP Alexandre Grinberg, de l'Institut pour la sécurité et la stratégie de Jérusalem (JISS), ajoutant qu'il existe « des robots et d'autres moyens spéciaux qui permettent d'entrer dans des tunnels ».

Une cachette probable pour les otages

Pour le Hamas, assure-t-il, « c'est un avantage qui peut aussi s'avérer un piège. Lorsqu'on localise des tunnels, on peut enfermer ceux qui sont dedans. Et en l'occurrence la consigne sera "pas de quartier" ».

Selon Israël, le Hamas a étoffé son réseau de tunnels durant la dernière décennie, y investissant le plus gros de ses ressources financières. Le mouvement islamiste y aurait redéployé l'essentiel de ses infrastructures militaires, dont ses centres de commandement, indique Le Monde.

« C'est probablement par ces tunnels que du matériel est acheminé de l'étranger », affirme Amélie Ferey, chercheuse à l'Institut français des relations internationales (Ifri), auprès de franceinf. Depuis 2005 et le retrait d'Israël de la bande de Gaza, le Hamas importe secrètement des armes de ses alliés, l'Iran et la Syrie, notait le Times of Israël en 2021, citant l'armée israélienne. Roquettes, explosifs, métal... armes et matériel seraient ainsi expédiés depuis le Soudan par camion puis acheminés par les tunnels à la frontière de Gaza avec l'Égypte.

C'est aussi dans cet immense réseau souterrain que pourraient aujourd'hui se trouver les 150 otages détenus par le Hamas, la cachette la plus probable pour Éric Denécé, directeur du centre français de recherche sur le renseignement. « L'une des choses les plus simples est de les dissimuler sous terre, dans les souterrains qui réunissent ces caves les unes ou autres et qui leur permettent de se déplacer malgré les tirs et malgré les frappes, dans une sécurité qui va être de moins en moins simple mais qui pour l'instant fonctionne encore », affirme-t-il sur Europe 1.

Le 25 juin 2006, c'est par l'un des tunnels clandestins qu'un commando palestinien s'était infiltré en Israël avant de capturer le soldat israélien Gilad Shalit, qui a aussi la nationalité française. Un enlèvement qui avait entraîné cinq mois d'opérations militaires dans la bande de Gaza. Sa libération n'était intervenue que cinq ans plus tard, permettant pour la première fois en 26 ans qu'un soldat israélien capturé soit ramené vivant dans son pays. En échange, Israël avait dû accepter de libérer des centaines de combattants du Hamas.

<https://www.huffingtonpost.fr/international/article/attaques-du-hamas-contre-israel-le-metro-de-gaza-des-tunnels-strategiques-pour-les-combattants->

[palestiniens\\_224294.html?fbclid=IwAR2idWaKj17zRRHrKllhfyw3c0pAFiJjPq9eLvw7659eVDX41Sgr1RcQcWU](https://www.nova.fr/news/a-londres-des-tunnels-dagents-secrets-vendus-250-millions-deuros-242074-09-10-2023/?fbclid=IwAR2idWaKj17zRRHrKllhfyw3c0pAFiJjPq9eLvw7659eVDX41Sgr1RcQcWU)

## **À LONDRES, DES TUNNELS D'AGENTS SECRETS VENDUS 250 MILLIONS D'EUROS**

par Radio Nova

publié le 09/10/2023 à 10:27 - Mis à jour le 09/10/2023 à 10:41

Ce réseau souterrain deviendra une attraction...

À 40 mètres de profondeur sous les pieds des londonien·nes, se cache un réseau immense de tunnels, qui fut jadis le repère des agents secrets pendant la Seconde Guerre mondiale et la Guerre Froide. Il a même inspiré le personnage de James Bond. Il s'appelle le « Kingsway Telephone Exchange », et appartenait jusque-là à l'opérateur télécoms BT, mais il s'apprête à être revendu à un acquéreur privé. Pourquoi ? Moyennant 254 millions d'euros de travaux, le nouveau propriétaire de ces souterrains veut en faire une attraction touristique "aussi iconique que le London Eye". Thierry Paret décrit ce projet délirant.

<https://www.nova.fr/news/a-londres-des-tunnels-dagents-secrets-vendus-250-millions-deuros-242074-09-10-2023/?fbclid=IwAR1U1VmzyindTNI8Za8J8Y9uSarLJovXAZGx1Kby4RntlpnnDRt6qY6YAzQ>

## **QUE CACHE L'IMMENSE RÉSEAU DE TUNNELS SECRETS CONSTRUIT PAR LE HAMAS SOUS LA BANDE DE GAZA ?**

Par Camille BOUZA.

Alors que l'armée israélienne se prépare à une offensive dans la bande de Gaza, un élément pourrait apparaître comme un facteur de complication : les tunnels creusés par le Hamas sous l'enclave palestinienne. Mais à quoi servent-ils ?

Le « métro de Gaza ». C'est ainsi que l'armée israélienne surnomme le réseau de tunnels situé sous la bande de Gaza. Permettant au Hamas de se déplacer en toute discrétion, ces galeries pourraient fortement compliquer l'opération militaire que souhaitent mener les Israéliens dans l'enclave palestinienne.

Le Hamas « connaît ses tunnels par cœur », a souligné auprès de l'AFP Colin Clarke, directeur de recherche du Soufan Center à New York. « Certains sont probablement piégés. Se préparer à se battre dans un tel terrain [...] nécessiterait du renseignement étendu [...], ce dont les Israéliens ne disposent peut-être pas. »

Une fonction militaire

À l'origine, la plupart des tunnels se trouvaient sous la frontière entre la bande de Gaza et l'Égypte. « Leur construction avait commencé avant qu'Israël ne retire ses troupes et ses colons en 2005 », rappellent nos confrères de la BBC.

Ces aménagements avaient déjà une fonction militaire, servant notamment à acheminer des combattants et des armes, et permettaient également de faire passer divers produits de contrebande.

L'utilisation de ces tunnels s'accélère avec la prise de pouvoir du Hamas en 2007. « À son apogée, près de 2 500 tunnels passant sous la frontière égyptienne étaient utilisés par le Hamas et d'autres groupes militants pour faire entrer clandestinement des marchandises, du carburant et des armes.»

La plupart de ces tunnels n'existent plus aujourd'hui, l'Égypte les ayant inondés ou condamnés. Dans le même temps, le Hamas a continué d'en creuser, mais cette fois au cœur de l'enclave palestinienne.

Avec ces nouvelles galeries, l'objectif change totalement, puisqu'il ne s'agit plus d'importer du matériel ou des combattants, mais bien d'attaquer Israël. Certaines sont donc seulement sous Gaza, tandis que d'autres traversent la frontière. « Les tunnels transfrontaliers sont généralement rudimentaires, c'est-à-dire qu'ils n'ont pratiquement aucune fortification. Ils sont creusés dans un but unique : envahir le territoire israélien », explique à la BBC le Dr Daphné Richemond-Barak, experte en guerre souterraine qui enseigne à l'université Reichman, en Israël.

Ces installations, parfois creusées à 30 ou 40 mètres de profondeur, contiennent notamment des batteries de lance-roquettes. Ces dernières, dissimulées à quelques mètres de la surface peuvent, grâce à un système de trappe, disparaître juste après avoir tiré. Ces tunnels permettent aussi aux soldats du Hamas de circuler ou de se réunir à l'abri des bombardements israéliens. Des armes y sont également stockées pour les mêmes raisons.

Un objectif pour l'armée israélienne

Au vu de leur fonction, ces tunnels représentent donc un véritable casse-tête depuis de nombreuses années pour l'armée israélienne. La BBC rapporte notamment la découverte, en 2013, d'un tunnel de 1,6 km de long et de 18 mètres de profondeur reliant la bande de Gaza à un terrain situé près d'un kibboutz israélien.

Un an plus tard, l'armée israélienne annonce avoir détruit 32 tunnels lors de l'opération militaire « Barrière protectrice ». Au cours de la même année, un groupe de soldats du Hamas réussira pourtant à emprunter un tunnel et à mener une attaque durant laquelle quatre soldats israéliens seront tués.

Plus récemment, en 2021, plusieurs bombardements avaient eu pour objectif de détruire totalement ces installations. Une action inutile selon Abou Hamza, un porte-parole des brigades Al-Quds, qui affirmait en avril 2022 que « les tunnels [avaient] été restaurés et le stock de missiles réalimenté », comme le rapportent nos confrères du Figaro.

Des propos qu'il est impossible de vérifier tant la taille réelle et la composition de ce réseau de tunnel reste encore aujourd'hui inconnue.

<https://www.ouest-france.fr/leditiondusoir/2023-10-17/que-cache-l-immense-reseau-de-tunnels-secrets-construit-par-le-hamas-sous-la-bande-de-gaza-ee0542b1-eba8-42ce-857c-6b0af60983a1?fbclid=IwAR3Rk2o32euBuSJmScolCam-a3y4MRCIwZOZ6jP7Ai0IASYTytFi0CYAjxA>

## **GUERRE ISRAËL-HAMAS : DANS LES TUNNELS DE GAZA, UN COMBAT SOUTERRAIN S'ANNONCE**

Publié le : 16/10/2023 -

Par Julia SIEGER

Alors qu'Israël semble prêt à lancer un assaut terrestre sur Gaza, les tunnels creusés par le Hamas sont une cible de choix pour l'armée israélienne. Ce réseau souterrain, qui mesurerait 500 kilomètres selon le Hamas, donne en effet un avantage tactique majeur au mouvement islamiste palestinien en permettant aux combattants de changer de position à l'abri des frappes. Des otages israéliens seraient maintenus dans ces tunnels, rendant une opération au sol difficile.

<https://www.france24.com/fr/%C3%A9missions/sciences/20231016-guerre-isra%C3%ABl-hamas-dans-les-tunnels-de-gaza-un-combat-souterrain-s-annonce?fbclid=IwAR1WJHyVhYzFH0UaaggSZu-ttJ9rBN3yxTTfkS2b-x-IL90Sh0CR5w3LI30>

## **UKRAINE : UNE ÉCOLE SOUTERRAINE VA ÊTRE CONSTRUITE POUR PROTÉGER LES ENFANTS DES BOMBARDEMENTS**

Depuis le début de la guerre, 363 bâtiments scolaires ont été détruits en Ukraine et plus de 3.800 ont été endommagés

20 Minutes avec agence

Publié le 05/10/23

Malgré les bombardements quotidiens, Kharkiv, deuxième plus grande ville d'Ukraine, veut continuer à fournir la meilleure éducation possible à ses enfants. Comme l'a révélé rapporte Reuters mardi, le maire Ihor Terekhov a annoncé sur son compte Telegram que la métropole s'apprête à construire la première école entièrement souterraine du pays. « Un tel abri permettra à des milliers d'enfants de Kharkiv de poursuivre leur éducation en toute sécurité, même en cas de menace de missiles », a-t-il indiqué.

Située à seulement quelques dizaines de kilomètres de la frontière avec la Russie, Kharkiv, qui comptait 1,4 million d'habitants avant le début de la guerre, a été particulièrement affectée par les attaques russes. Si de nombreuses écoles continuent à enseigner en ligne afin de protéger leurs élèves, les services éducatifs de la ville ont déjà aménagé le réseau des stations de métro souterraines afin d'ouvrir 60 salles pour la rentrée du 1er septembre dernier. Un abri qui a permis à plus de 1.000 enfants de retrouver l'ambiance et les vertus des salles de classe.

Un calendrier à préciser

Ihor Terekhov assure d'ores et déjà que la nouvelle école « répondra aux exigences réglementaires les plus modernes en matière de structures de protection », mais le calendrier de sa construction ainsi que sa taille restent à préciser.

Selon le ministère ukrainien de l'Éducation, 363 établissements d'enseignement ont été détruits et près de 3.800 ont été endommagés dans tout le pays depuis le début de l'invasion russe, en février 2022. La guerre a déjà coûté la vie à plusieurs centaines de milliers de personnes et contraint plusieurs millions de civils à quitter leur foyer.

<https://www.20minutes.fr/monde/4056341-20231005-ukraine-ecole-souterraine-va-etre-construite-protéger-enfants-bombardements?fbclid=IwAR2mT2-O7wd522E-8ZLh9tulS1xrfxZGDYYgIH6ILhg3tst-vFBD3jsjr9g>

## **LES CARRIÈRES DE CRAZANNES, UN SURPRENANT PAYSAGE SCULPTÉ PAR LA MAIN DE L'HOMME**

Par La rédaction de TF1info | Reportage Yaël Chambon, Nicolas Forestier, Christophe Devaux

Publié le 4 octobre 2023 à 17h24

Les carrières de Crazannes représentent l'une des nombreuses curiosités que l'on peut trouver en Charente-Maritime.

D'apparence, ce paysage sculpté par l'extraction du calcaire est devenu une jungle mystérieuse.

Sur l'aire de la pierre de Crazannes, la pause pour les automobilistes se transforme en un long voyage. Derrière un grand rond-point, se trouve une jungle tropicale digne des aventures d'Indiana Jones. Au milieu de cette végétation luxuriante, les touristes de passage semblent avoir perdu tous leurs repères.

Le lieu est totalement artificiel. Il a été creusé pendant plus de 2000 ans pour extraire la pierre calcaire de Crazannes. Ces carrières se trouvent sous terre, à une dizaine de mètres de profondeur. Les blocs de plusieurs tonnes ont été extraits un à un par des générations d'ouvriers.

L'exploitation s'arrête au milieu du XXe siècle, mais on retrouve cette pierre calcaire un peu partout dans la région. Son rayonnement a même dépassé nos frontières. Les pierres sont prisées pour leur beauté, mais aussi pour leur résistance au temps. Des roches typiques de Charente-Maritime qui n'appartiennent pas qu'au passé. Depuis quelques années, elles sont sculptées par des artistes venus du monde entier.

[https://www.tf1info.fr/environnement-ecologie/video-extraction-de-calcaire-les-carrieres-de-crazannes-un-surprenant-paysage-sculpte-par-la-main-de-l-homme-2271941.html?fbclid=IwAR1jvGNm85y7w\\_tjB4AruvNNyUteFFF0EgDHE40FpO5XYli7hHihRnwpwlc](https://www.tf1info.fr/environnement-ecologie/video-extraction-de-calcaire-les-carrieres-de-crazannes-un-surprenant-paysage-sculpte-par-la-main-de-l-homme-2271941.html?fbclid=IwAR1jvGNm85y7w_tjB4AruvNNyUteFFF0EgDHE40FpO5XYli7hHihRnwpwlc)

## **LE DYNAMISME DE LA FILIÈRE DES TUNNELS ET DES SOUTERRAINS BÉNÉFICIE AUX INDUSTRIELS**

L'Association française des tunnels et de l'espace souterrain tient congrès à Paris. Les carnets de commandes ont explosé, ces dernières années, sous l'impulsion des chantiers du Grand Paris Express ou du Lyon-Turin. Un dynamisme qui entraîne des défis industriels.

Franck Stassi

04 octobre 2023

En avril 2024, le RER E devrait parcourir 8 kilomètres de voies nouvelles, en souterrain, entre Hausmann Saint-Lazare (Paris) et Nanterre (Hauts-de-Seine).

Sous terre, l'industrie bouge. En France, en 2022, les travaux souterrains ont généré un chiffre d'affaires de 2 milliards d'euros (soit 5% du chiffre global des travaux publics) avec de 10 000 à 12 000 personnes employées dans le secteur. En 2015, ce chiffre s'élevait à 500 millions d'euros, rappelle l'Association française des tunnels et de l'espace souterrain (Aftes), dont le dix-septième congrès se tient jusqu'au 4 octobre à Paris. Un surcroît d'activité notamment lié au chantier du Grand Paris Express (68 gares, 200 kilomètres), le futur réseau de métro automatique francilien. Jusqu'à 22 tunneliers simultanément en activité ont été dénombrés en 2021.

Lire la suite sur <https://www.usinenouvelle.com/article/le-dynamisme-de-la-filiere-des-tunnels-et-des-souterrains-beneficie-aux-industriels.N2178407?fbclid=IwAR0R6zaesFNWuPYjAZnQrV3OFFUlcWdiAQMprQcTtc2ZYG0asYFONtA2CJs>