

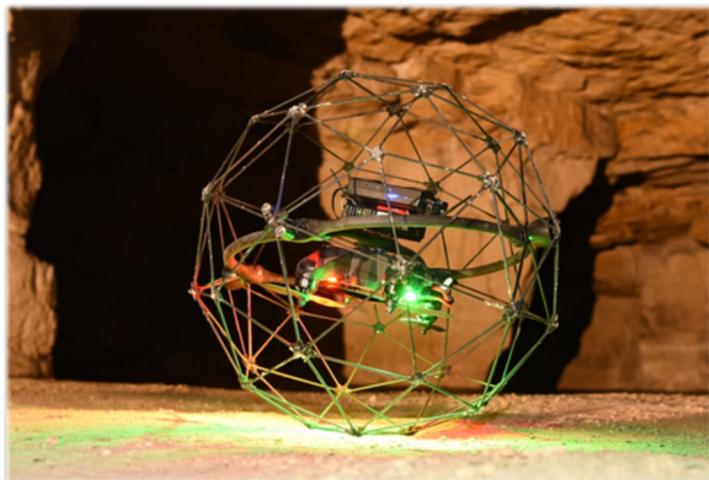
# Le drone aérien en appui des inspections géotechniques souterraines

**Sécurité des cavités, des carrières et entreposages souterrains**

L'**Ineris** réalise des inspections géotechniques souterraines afin d'évaluer les risques d'instabilités de cavités et d'ouvrages souterrains. L'utilisation d'un drone aérien protégé par une cage rotative permet d'intervenir en toute sécurité, dans des environnements souterrains complexes, parfois difficiles d'accès, avec une facilité d'intervention unique comparée aux méthodes traditionnelles (cordes, nacelles).

La caméra couleur, couplée à une caméra thermique et à un éclairage LED puissant, permet de collecter des observations précises qui consolident l'avis géotechnique sur les désordres et de recommander le cas échéant une mise en sécurité parfaitement adaptée à chaque situation.

Le drone constitue un maillon technologique supplémentaire au service des experts de l'**Ineris**, qui peuvent désormais inspecter des zones auparavant inaccessibles et corréler les observations par drone à d'autres données (levés LiDAR et mesures géotechniques notamment).



Formation au drone aérien souterrain dans la plateforme d'essais souterrains de l'**Ineris**

## Points forts

Technologie d'observation télédistante au service de l'expertise

Pilotes géotechniciens

Sécurité et flexibilité des interventions

Recommandations en quasi temps réel

Solution intégrée à la plateforme e.cenaris de l'**Ineris**

Rétroanalyse comparative sur images & vidéos

## Applications

Cavités de grande hauteur

Secteurs difficiles d'accès

Sites réputés dangereux

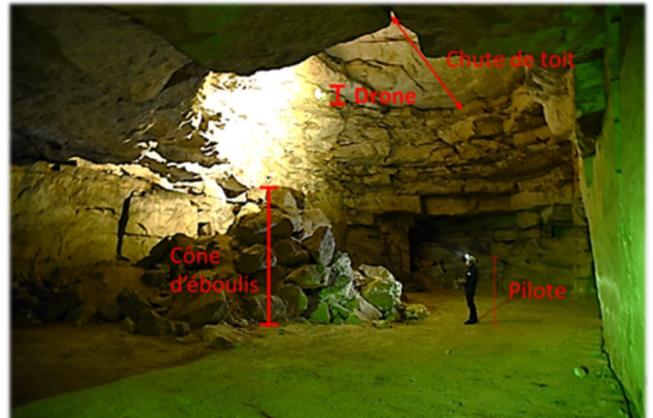
**INERIS**

maîtriser le risque  
pour un développement durable

# Sécurité des cavités, des carrières et entreposages souterrains

## Inspection d'une « zone dangereuse »

L'intervention du drone permet de caractériser le volume de roche encore instable et les décollements des bancs dans le haut toit ainsi que de définir et de phaser la sécurisation du site. A l'issue de l'inspection, un confortement optimisé du secteur, sera, le cas échéant, préconisé.



Examen d'une chute de toit active de grande largeur

## Inspection d'une cavité de « grande hauteur »

La partie sommitale d'une cavité en activité est affectée par la chute d'un bloc de faible volume. L'inspection effectuée avec le drone dans un délai court et en toute sécurité met en évidence une fracturation de la craie susceptible de générer un effondrement plus important. Le traitement du secteur, défini et mis en œuvre rapidement, a permis d'éviter un arrêt de l'activité pénalisant économiquement.



Observation rapide et précise d'une cicatrice d'arrachement en grande hauteur

## Diagnostic et suivi géotechniques d'une cavité inaccessible

Une cavité située à faible profondeur, difficile d'accès et sous des enjeux à protéger, a fait l'objet d'une inspection initiale qui a conclu à la nécessité de suivre périodiquement son état de dégradation. Le drone aérien est utilisé pour renforcer cette surveillance périodique en permettant l'observation et le suivi télédistancé de l'évolution de fissures ouvertes, notamment au regard des infiltrations d'eau potentielles, dans l'attente de travaux de mise en sécurité.



Caractérisation fissurale morphologique, mécanique et hydrologique

### Caractéristiques techniques

- Capteurs vidéo et thermique orientables à 215°
- Pilotage en FPV (First Person View : grâce au retour vidéo sur tablette en Wifi 2,4 Ghz) ou en LOS (Line Of Sight : en visibilité directe)
- Éclairage LED, 1800 Lumens
- Poids : 700 g
- Relais de télécommande en fibre optique de 20 m



maîtriser le risque  
pour un développement durable