

# Réduire l'impact des cavités souterraines sur le bâti et les aménagements

Risques et territoires 15 novembre 2022

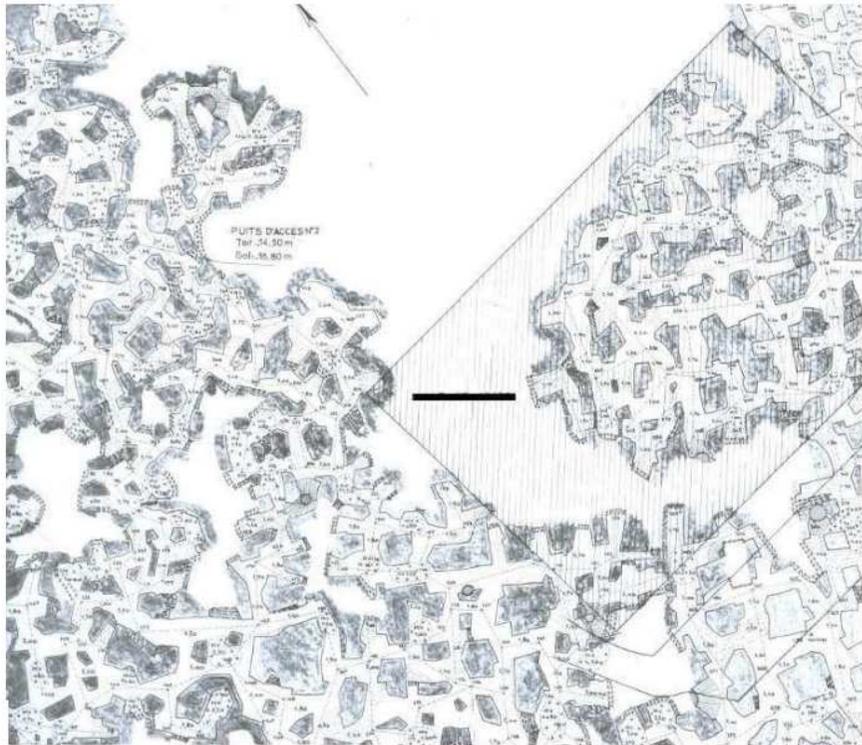


# Sommaire

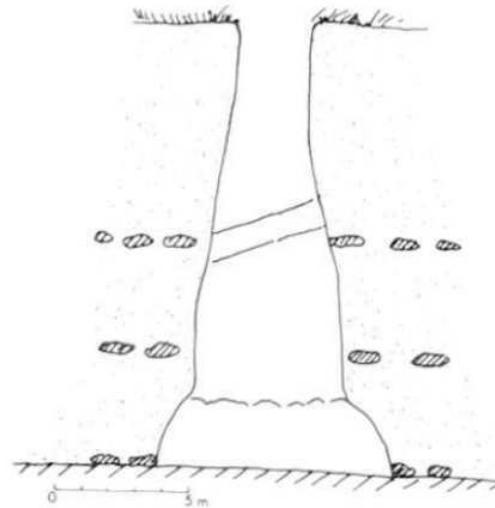
1. Les types de cavités
2. Leur dégradation et l'impact en surface
3. Réduction de l'aléa
4. Réduction de la vulnérabilité des aménagements

# Types de cavités

## Cavités anthropiques : Exploitations souterraines



Plan SDICS



Bailloud Gérard. Le néolithique en Picardie. In: Revue archéologique de l'Oise, n°7, 1976. Les premiers agriculteurs et les Ages des Métaux en Picardie. pp. 10-28;



# Types de cavités

## Cavités anthropiques : Exploitations souterraines

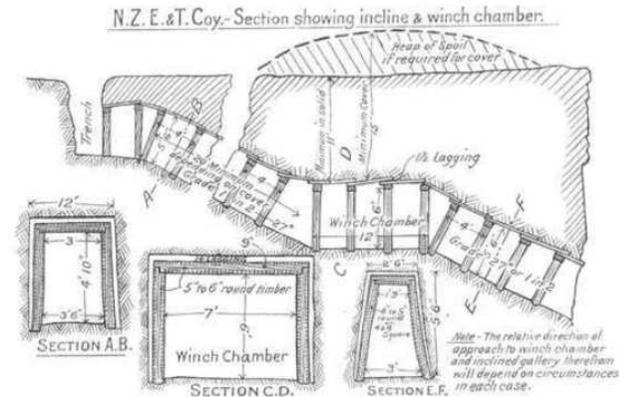
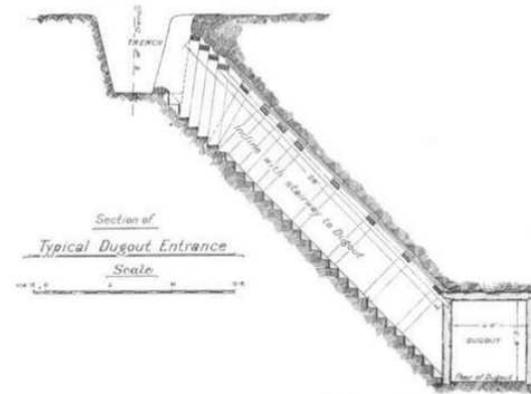


Photo Cerema Chemin des dames



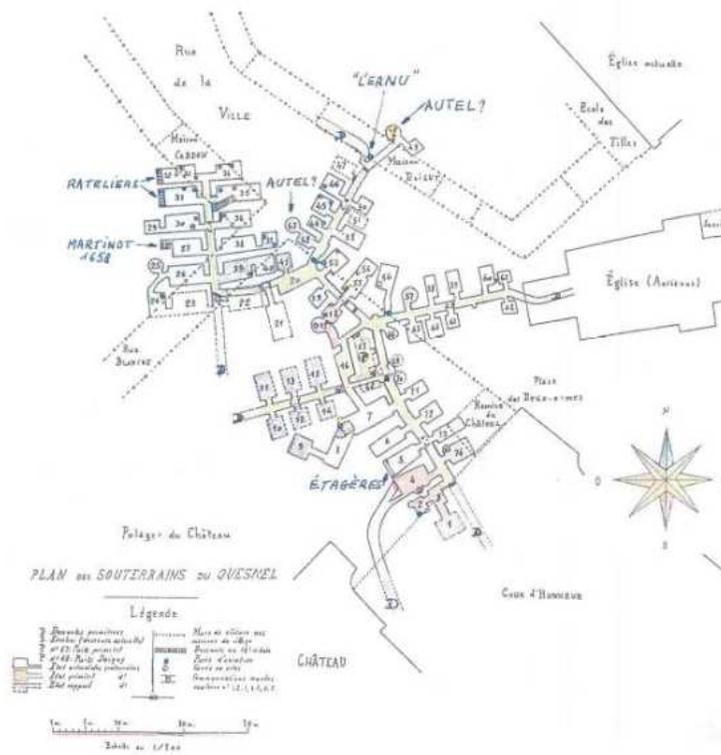
# Types de cavités

## Cavités anthropiques : Abris, caves, sapes...



# Types de cavités

## Cavités anthropiques : Abris, caves, sapes...

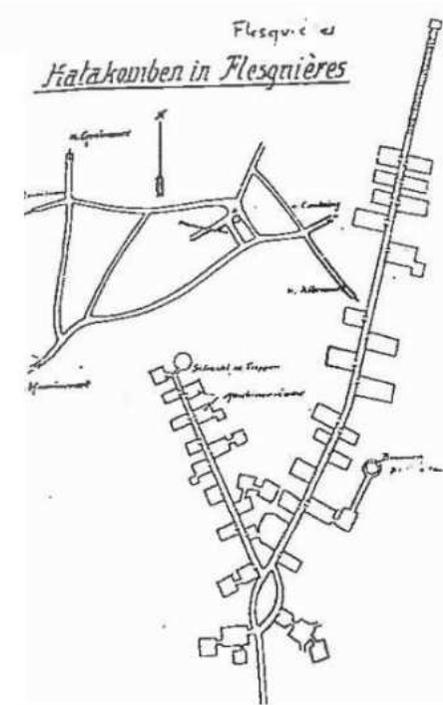


Plan d'un souterrain refuge de la Somme :  
Les souterrains refuge du Quesnel Demaisons (1932)



Cité A. Bigot, à Montdidier

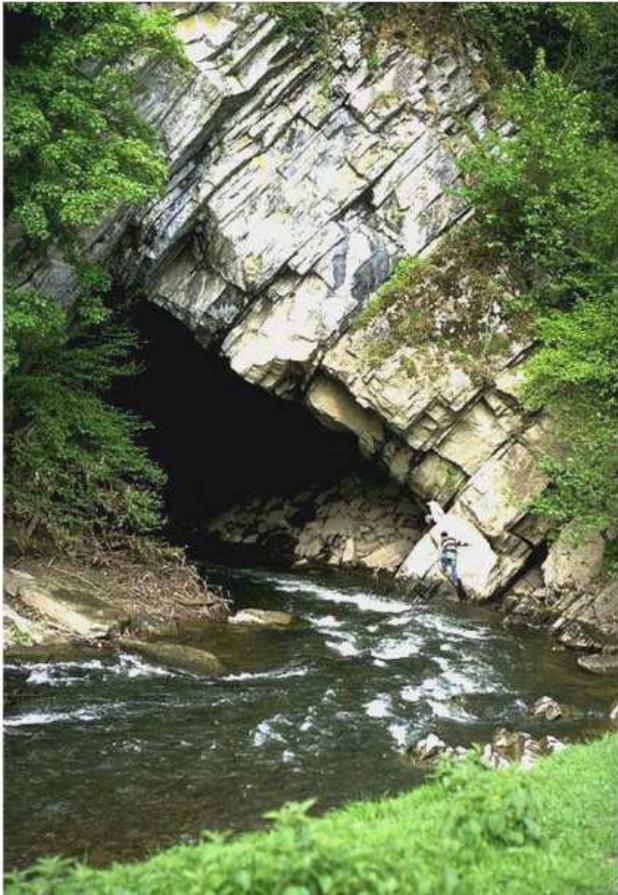
20 bis - [redacted] (Somme) - Les Souterrains



Plan allemand du souterrain de Flesquières

# Types de cavités

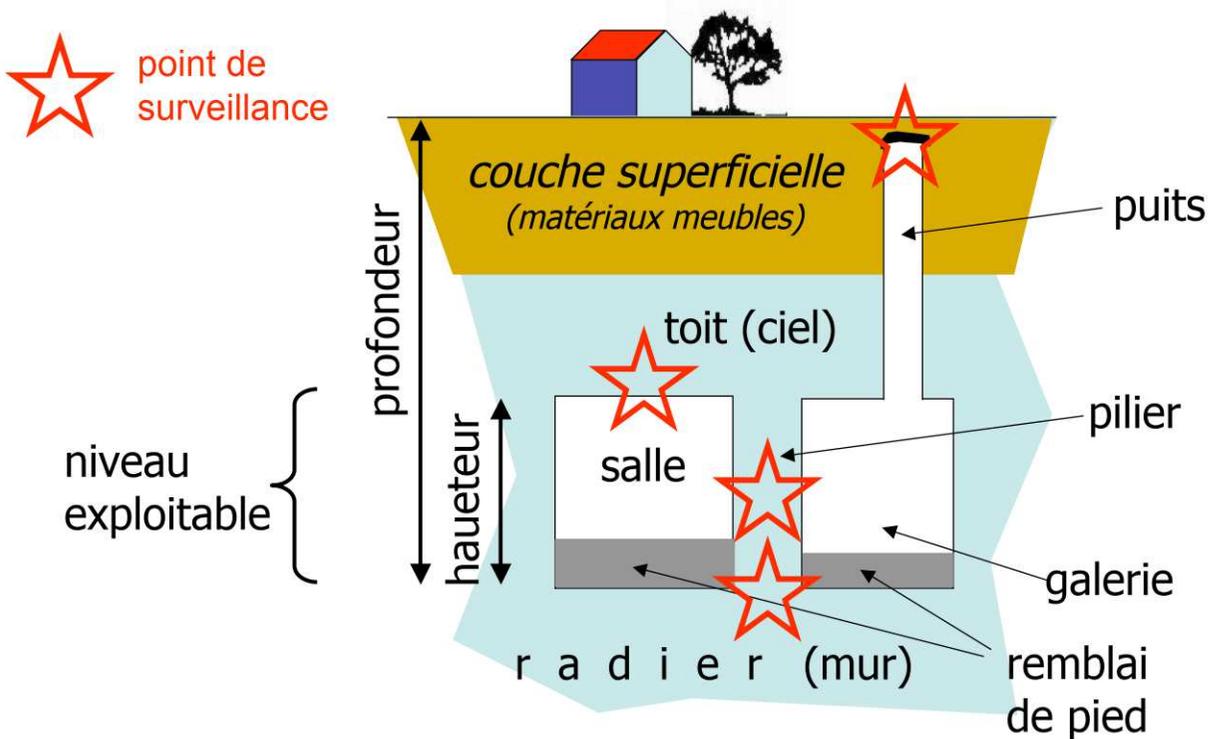
**Cavités naturelles : Dissolution du calcaire ou des évaporites**



[visiteardenne.com](http://visiteardenne.com)

# Dégradations

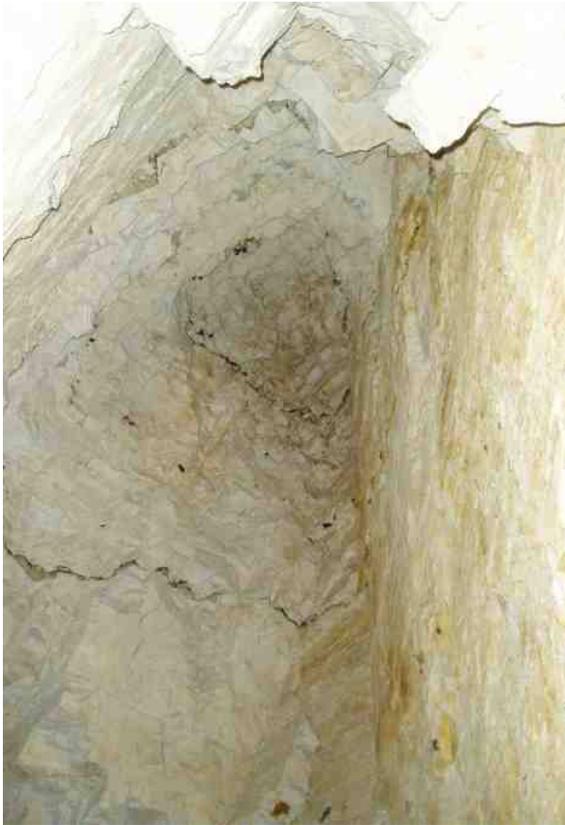
## Points sensibles



M. Dubois

# Dégradations

## Décollement de ciel, montée de voûte



# Dégradations

## Fracturation des piliers



# Dégradations

## Fracturation des piliers



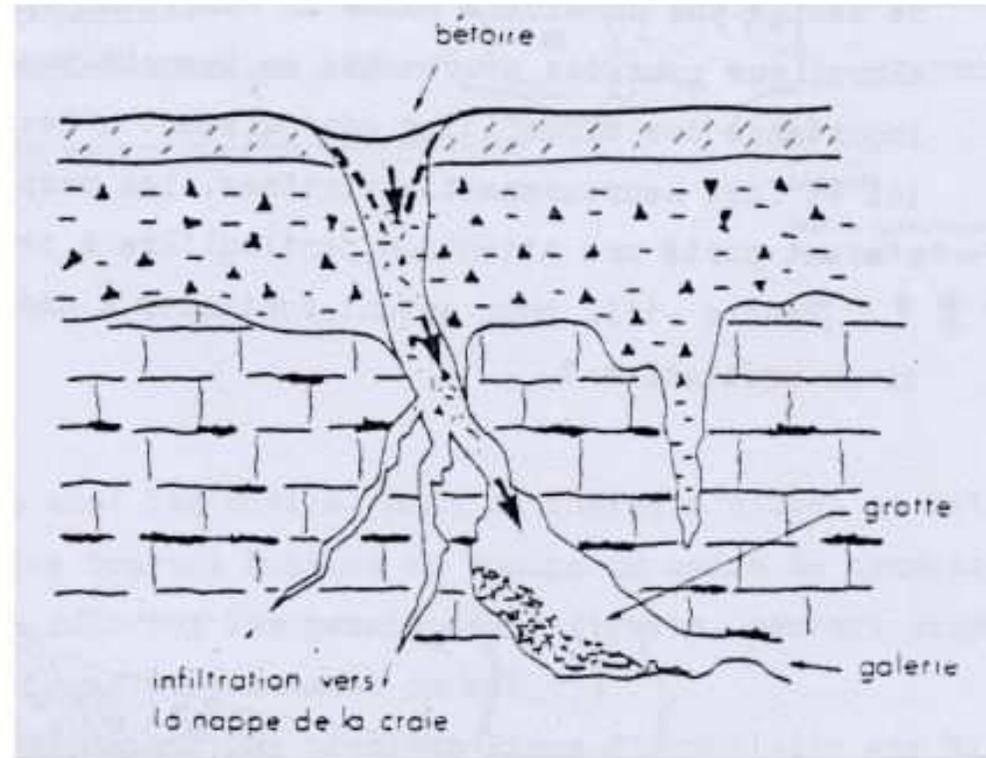
# Dégradations

## Réduction de la section des piliers



# Dégradations

Anciens puits d'accès ou autre conduits remontant en surface remblayés : déboufrage



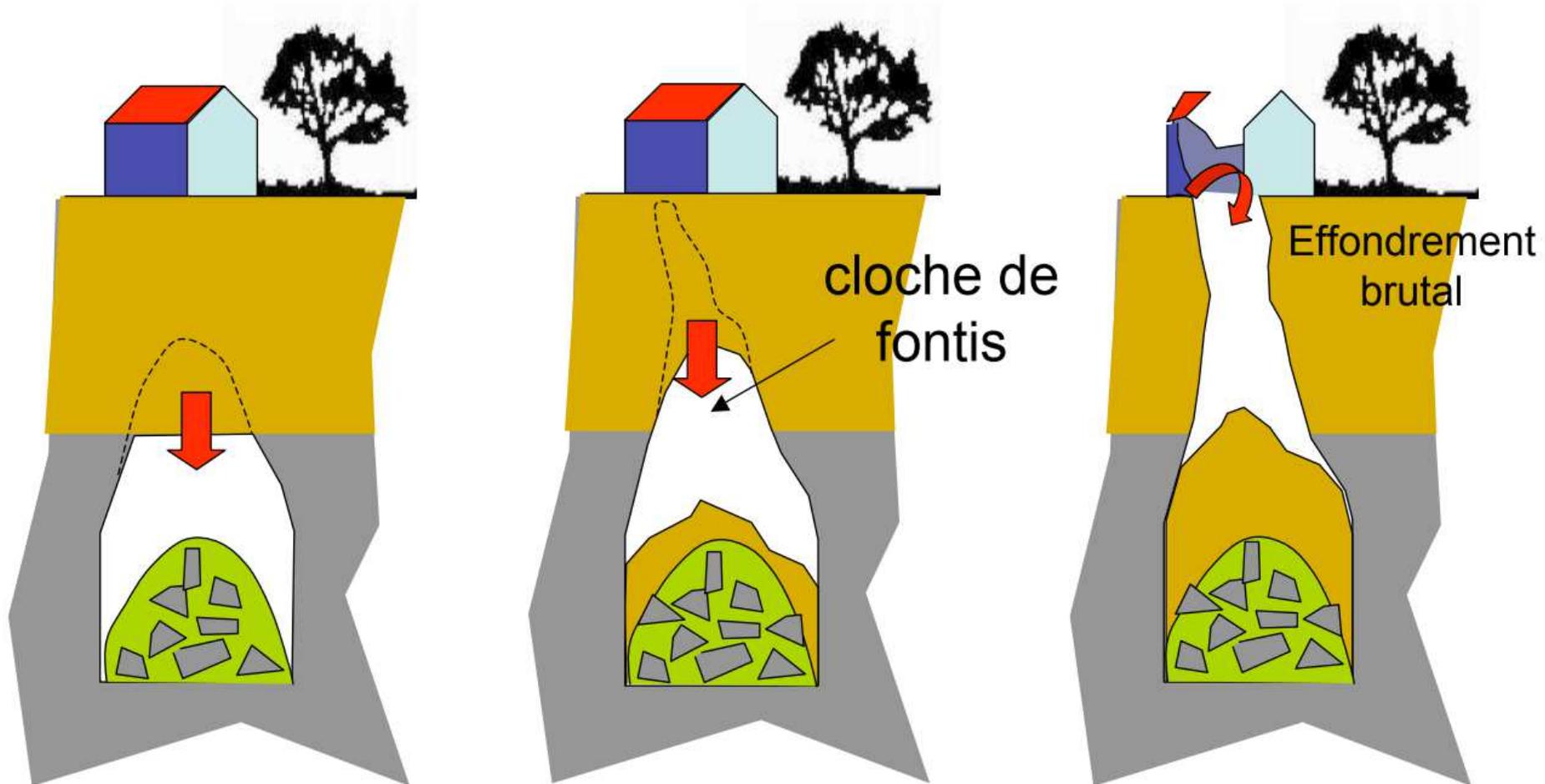
# Dégradations

**Anciens puits d'accès bouchés : rupture de voûte**



# Impacts en surface

## Effondrement localisé fontis



# Impacts en surface

## Effondrement localisé fontis diamètres variables



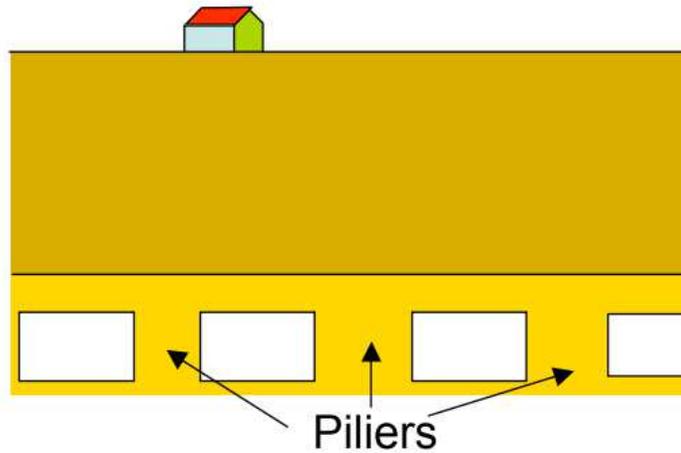
Photo Cerema Somme



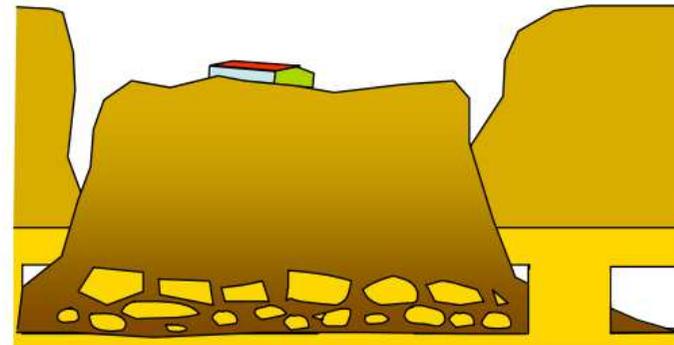
Courrier Picard 08/2019 Amiens

# Impacts en surface

## Effondrement généralisé



*Avant effondrement*



*Après effondrement généralisé*

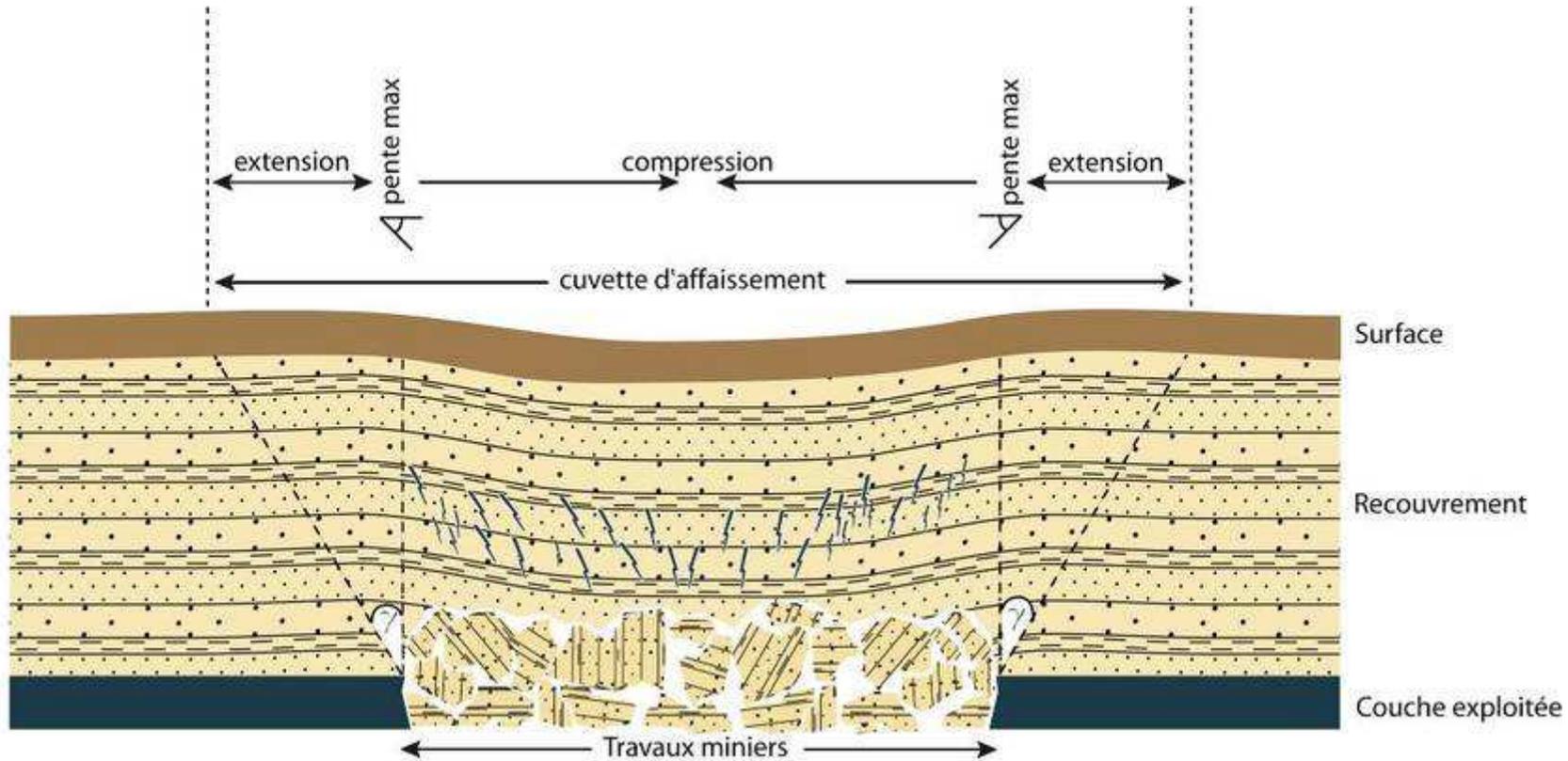
# Impacts en surface

## Effondrement généralisé



# Impacts en surface

## Affaissement



Ineris

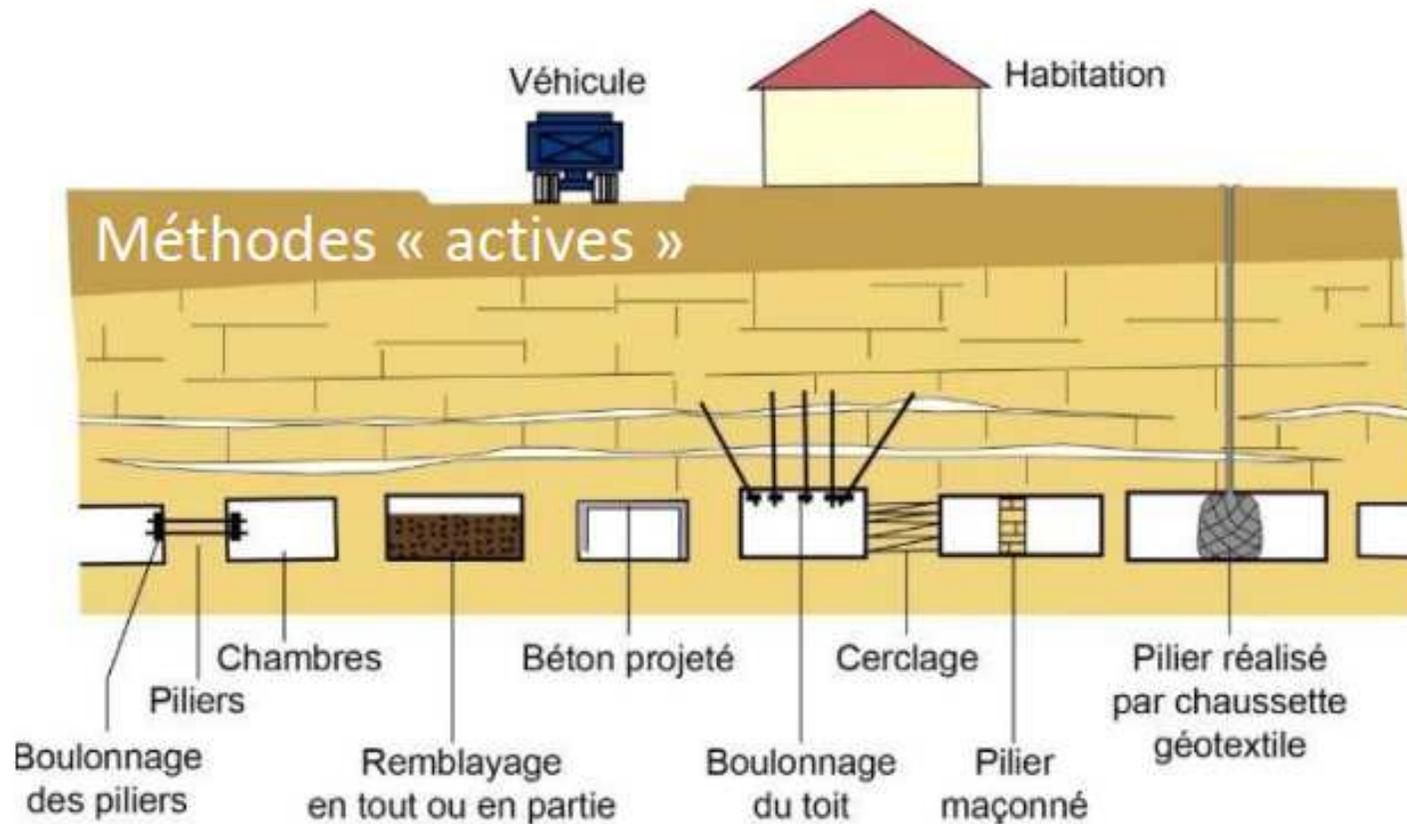
# Impacts en surface

**Aucun car :**

- désordres non évolutifs,
- rapport entre volume de vide et profondeur favorable.

# Réduction de l'aléa

Méthodes actives : suppression de vide, renforcement de pilier ou de parois, ajout de pilier



# Réduction de l'aléa

**Suppression de vide : diminuer l'intensité et l'occurrence**  
**Terrassement**



# Réduction de l'aléa

**Suppression de vide : diminuer l'intensité et l'occurrence  
Comblement coulis**



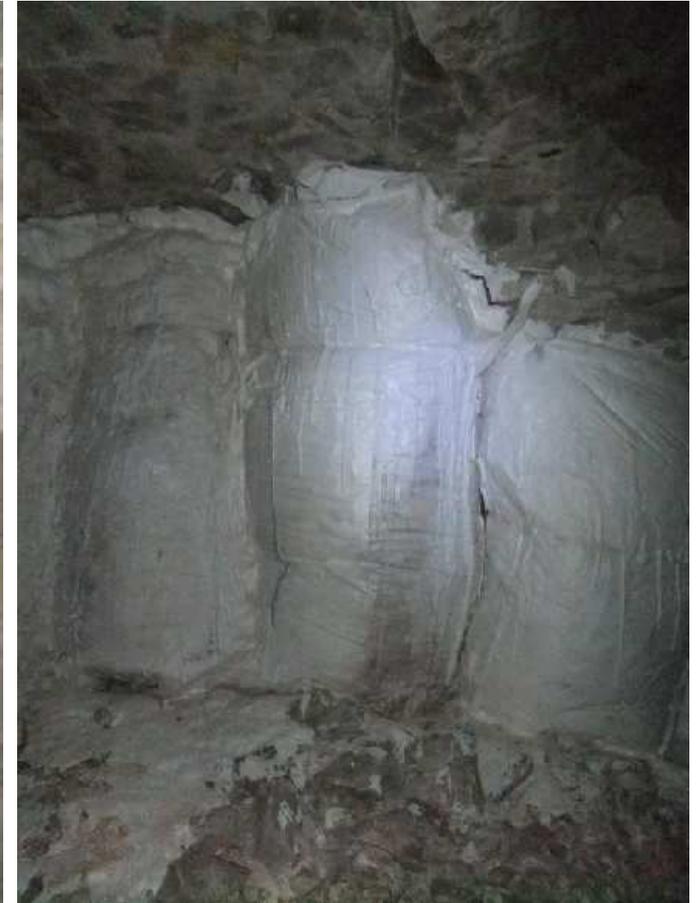
# Réduction de l'aléa

**Suppression de vide : diminuer l'intensité et l'occurrence**  
**Comblement coulis**



# Réduction de l'aléa

**Suppression de vide : diminuer l'intensité et l'occurrence**  
**Comblements autres (mousse,...) peut être aussi partiel avec la**  
**mise en place de murs**



# Réduction de l'aléa

Suppression de vide : Foudroyage = provoquer l'effondrement



# Réduction de l'aléa

Renforcement des piliers réduction de l'occurrence : cerclage



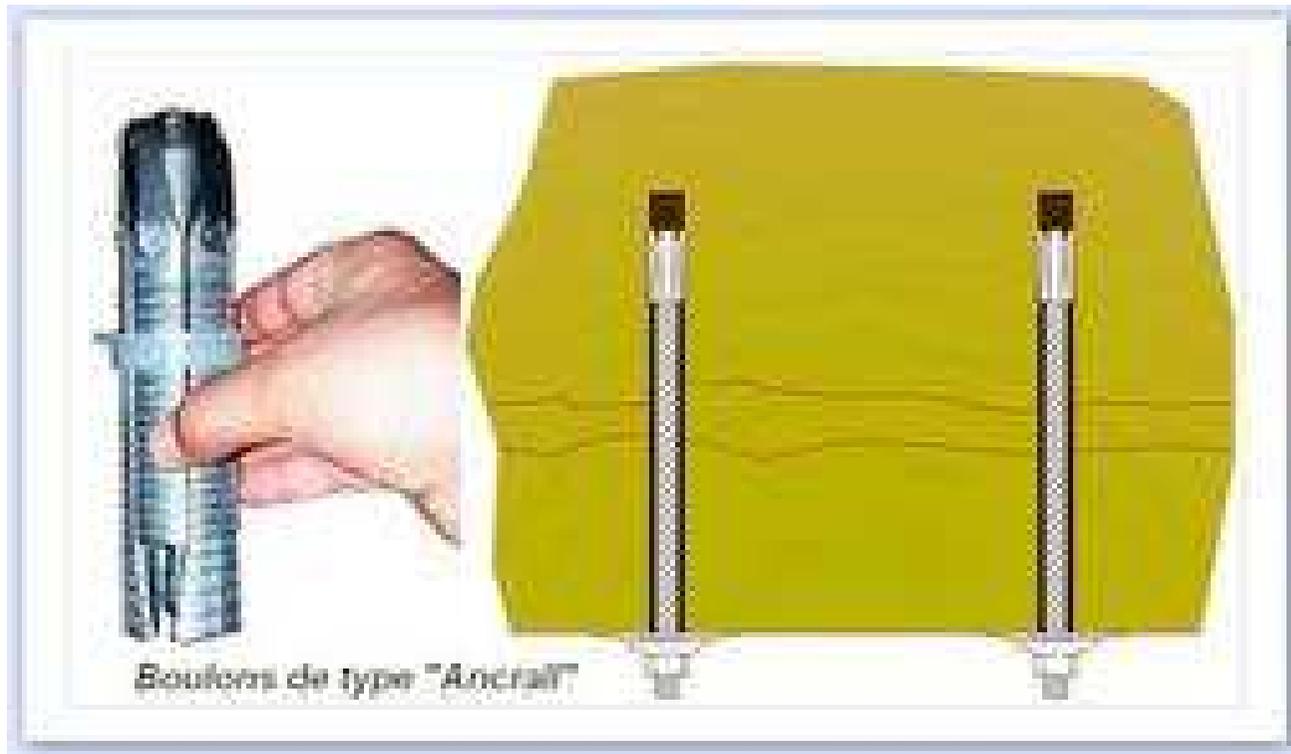
# Réduction de l'aléa

**Renforcement des piliers  
réduction de l'occurrence**



# Réduction de l'aléa

Renforcement ciel, parois ou pilier réduction de l'occurrence :  
boulonnage



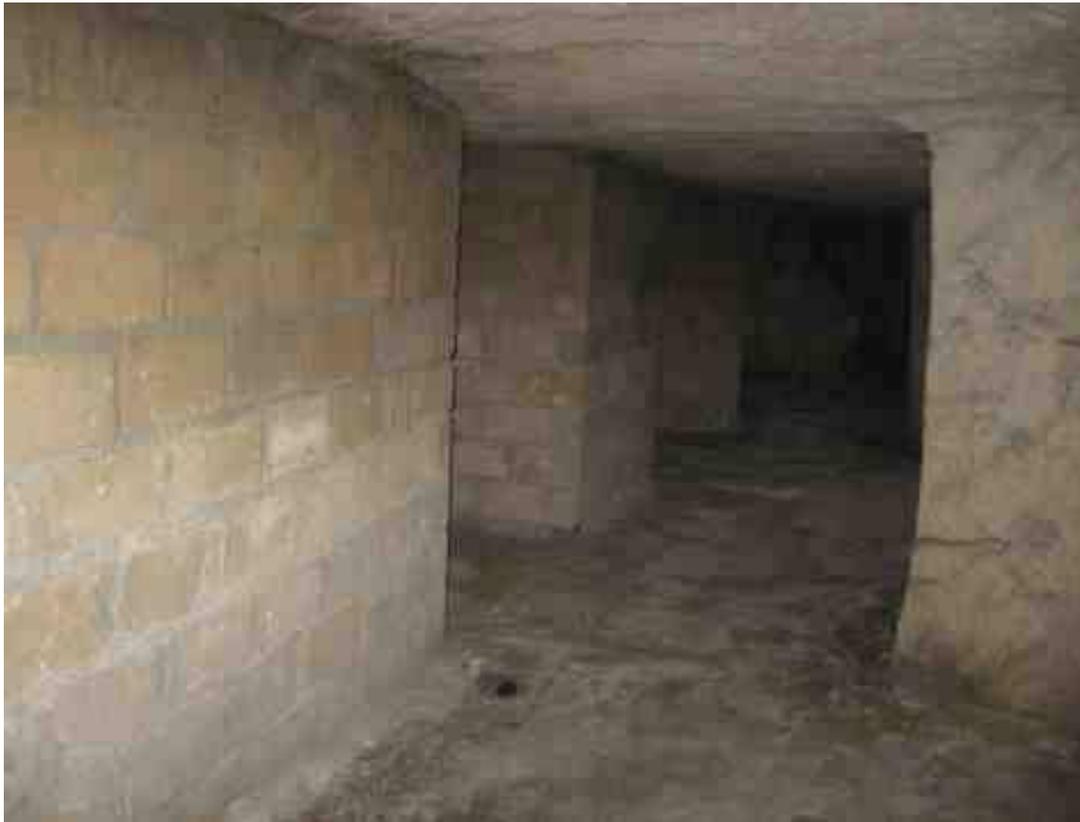
# Réduction de l'aléa

**Renforcement ciel, parois ou pilier réduction de l'occurrence :  
Béton ou résine projeté**



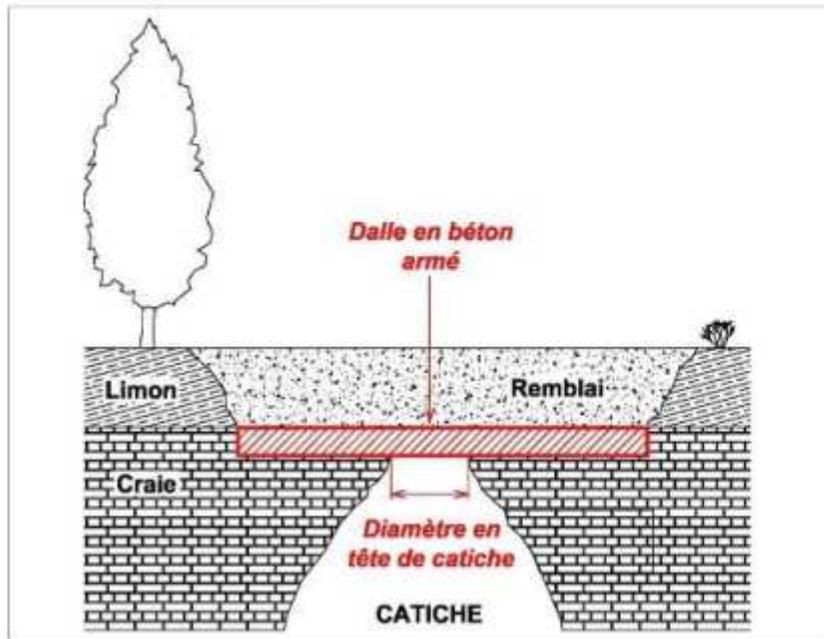
# Réduction de l'aléa

Ajout de piliers : « piliers à bras »



# Réduction de l'aléa

## Renforcement anciens puits



# Réduction de l'aléa

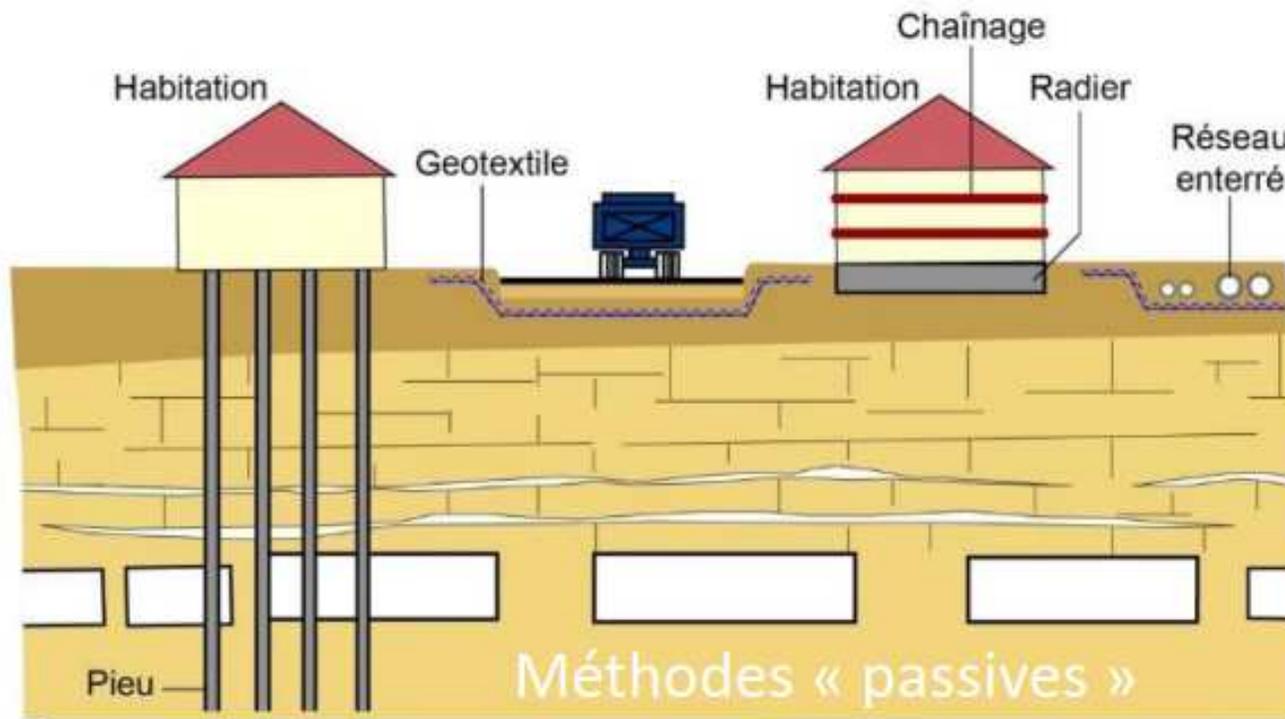
## Renforcement ancien puits



1965

# Réduction de la vulnérabilité

Méthodes passives : réduit l'impact sur l'aménagement



# Réduction de la vulnérabilité

## Fondations profondes



# Réduction de la vulnérabilité

**Fondations superficielles dimensionnées par rapport au diamètre d'effondrement attendu**



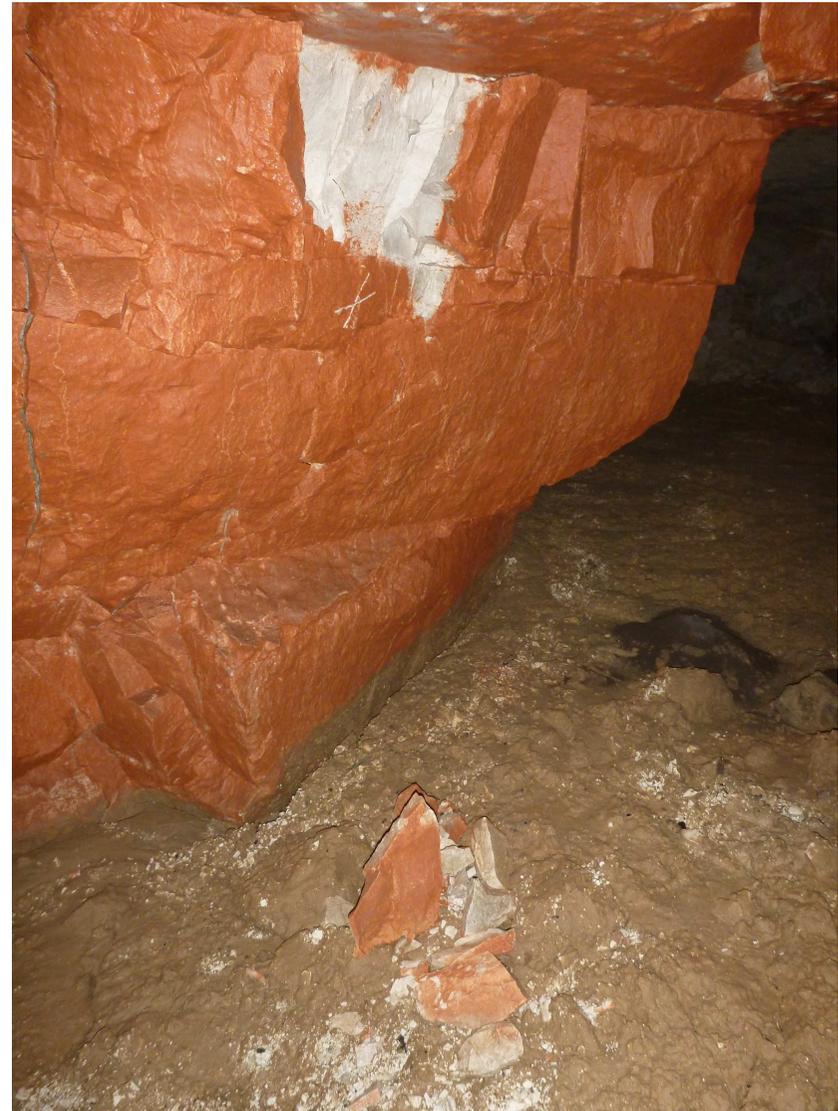
# Réduction de la vulnérabilité

## Géotextile « parachute »



# Surveillance

## Visuelle



# Surveillance

## Instrumentation



15/11/2022

# Attention ! Pas d'aggravation

**Maîtrise de l'eau**

**Prendre en compte les vibrations (chantier et projet terminé)**

**Réduction de l'épaisseur de terrain au dessus des cavités**

...

# Merci de votre attention

**Cédric Lefebvre Cerema Hauts-de-France**  
**cedric.lefebvre@cerema.fr**

15/11/2022