

Dissolution naturelle du gypse dans le sous-sol

Analyse et gestion des aléas mouvements de terrains de type
affaissement et effondrement

Élaboration d'un Guide

3^{ème} rencontre nationale cavités souterraines

26/09/2019

Durée d'élaboration : 2016-2018

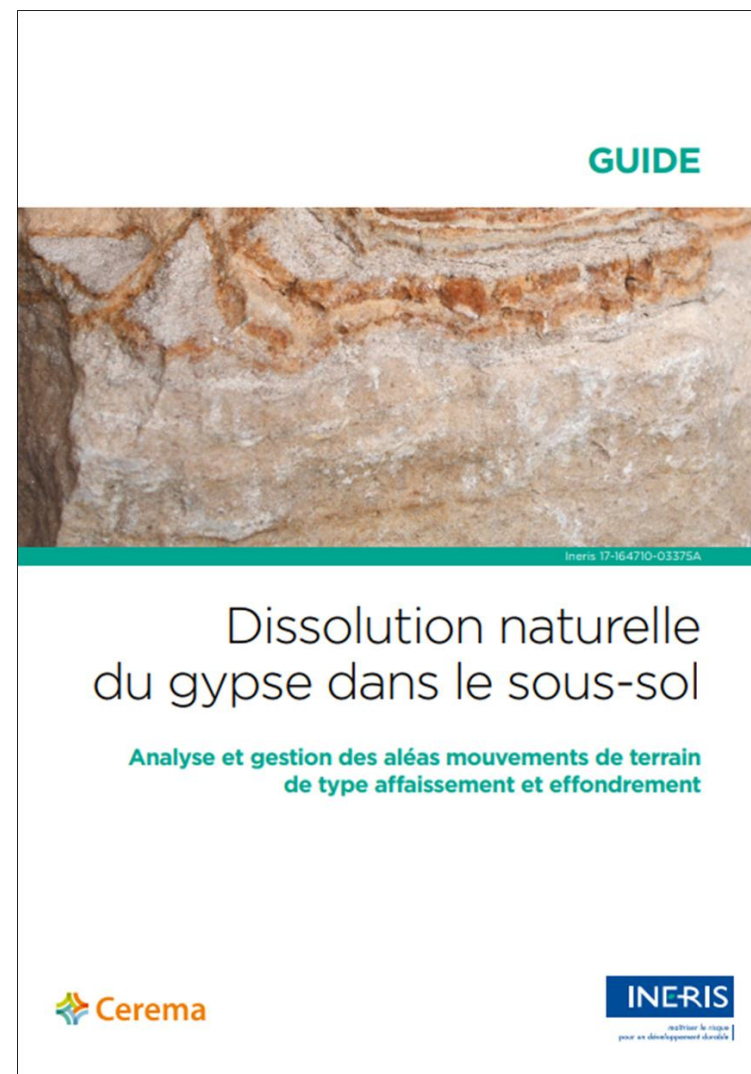
Partenariat : Ineris – Cerema

Relecteurs : Cerema, Ineris, BRGM, BRNT, IGC, IFSTTAR, SGP

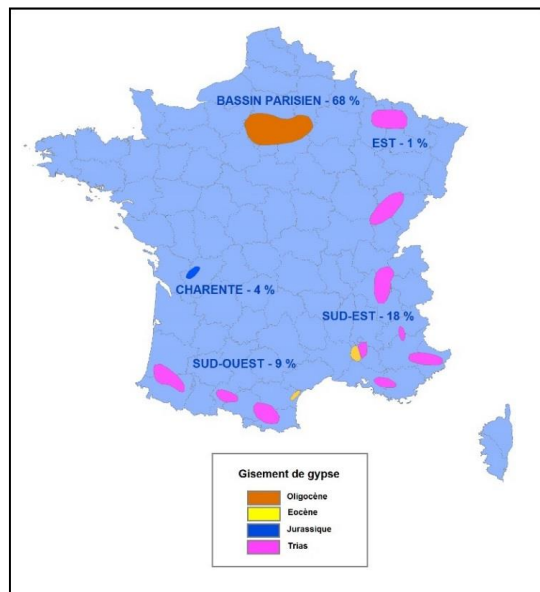
Public visé : Acteurs de la gestion des risques naturels confrontés à la présence de gypse sur leur territoire

Journée Technique dédiée :
6 novembre 2018 à l'Ineris

Version téléchargeable : www.ineris.fr



Phénomènes et accidentologie dans des secteurs à forts enjeux



Objectif

Etablir un document de référence permettant de définir :

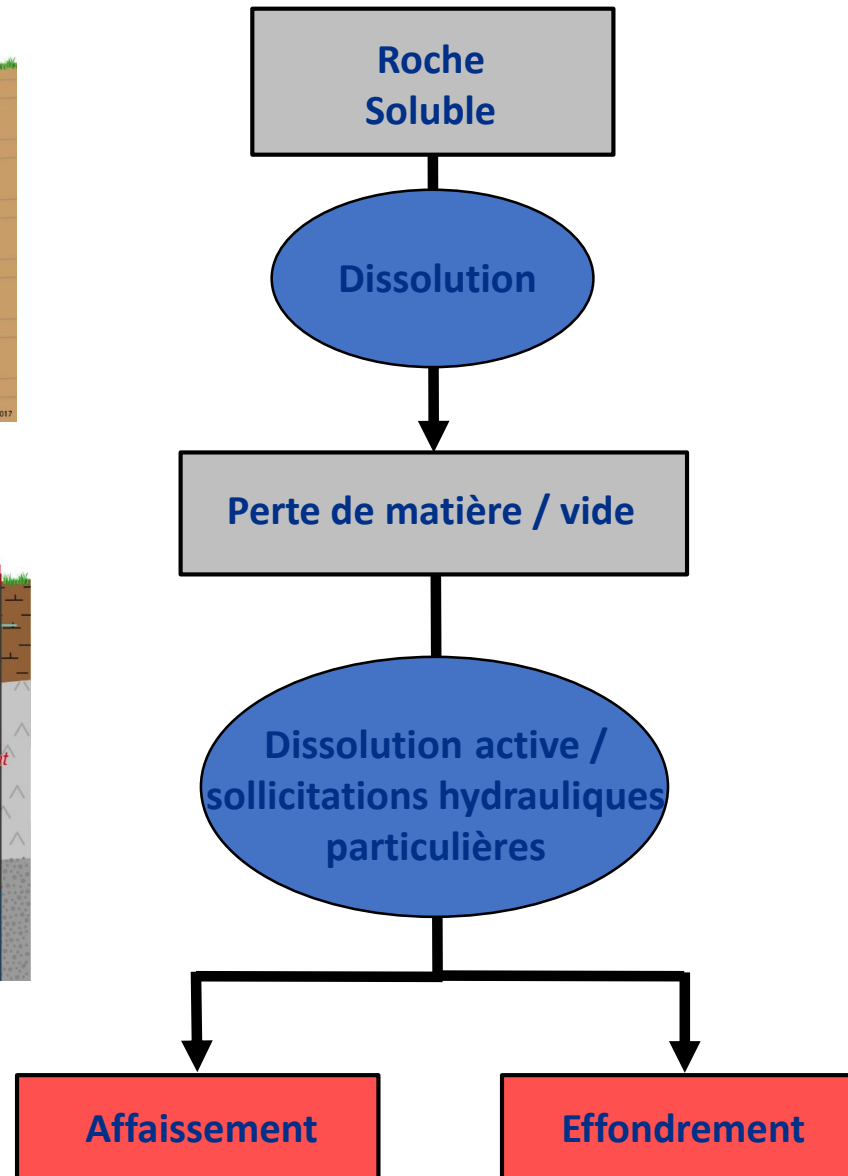
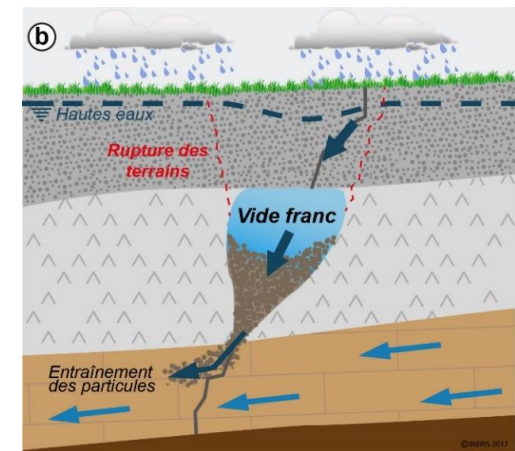
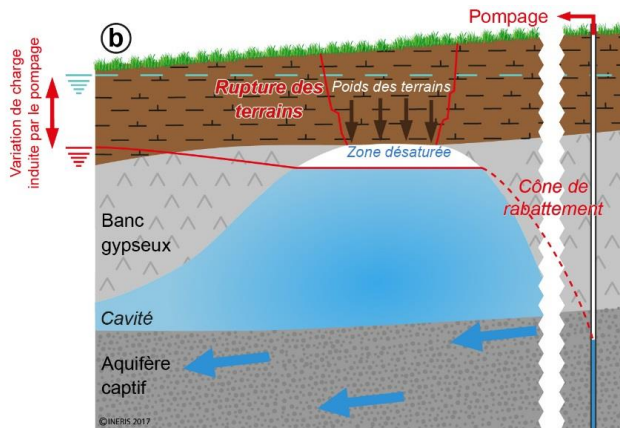
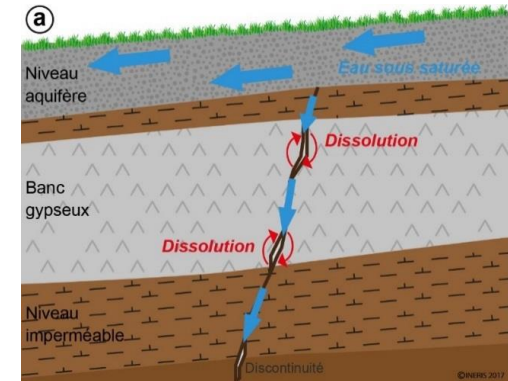
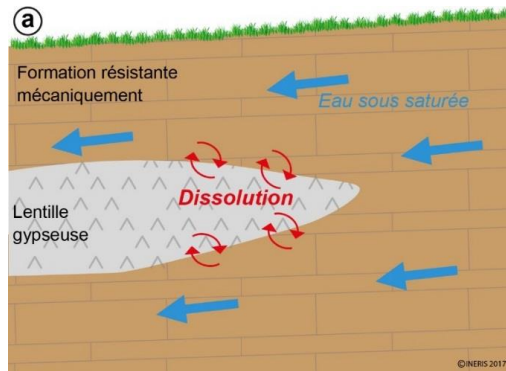
1. Les mécanismes en jeu
2. Une méthodologie d'évaluation de l'aléa mouvements de terrain
3. Cibler les méthodes de gestion du risque

Interrogation

Comment adapter la démarche d'évaluation de l'aléa existante (cavités souterraines) en considérant le contexte particulier du gypse ? :

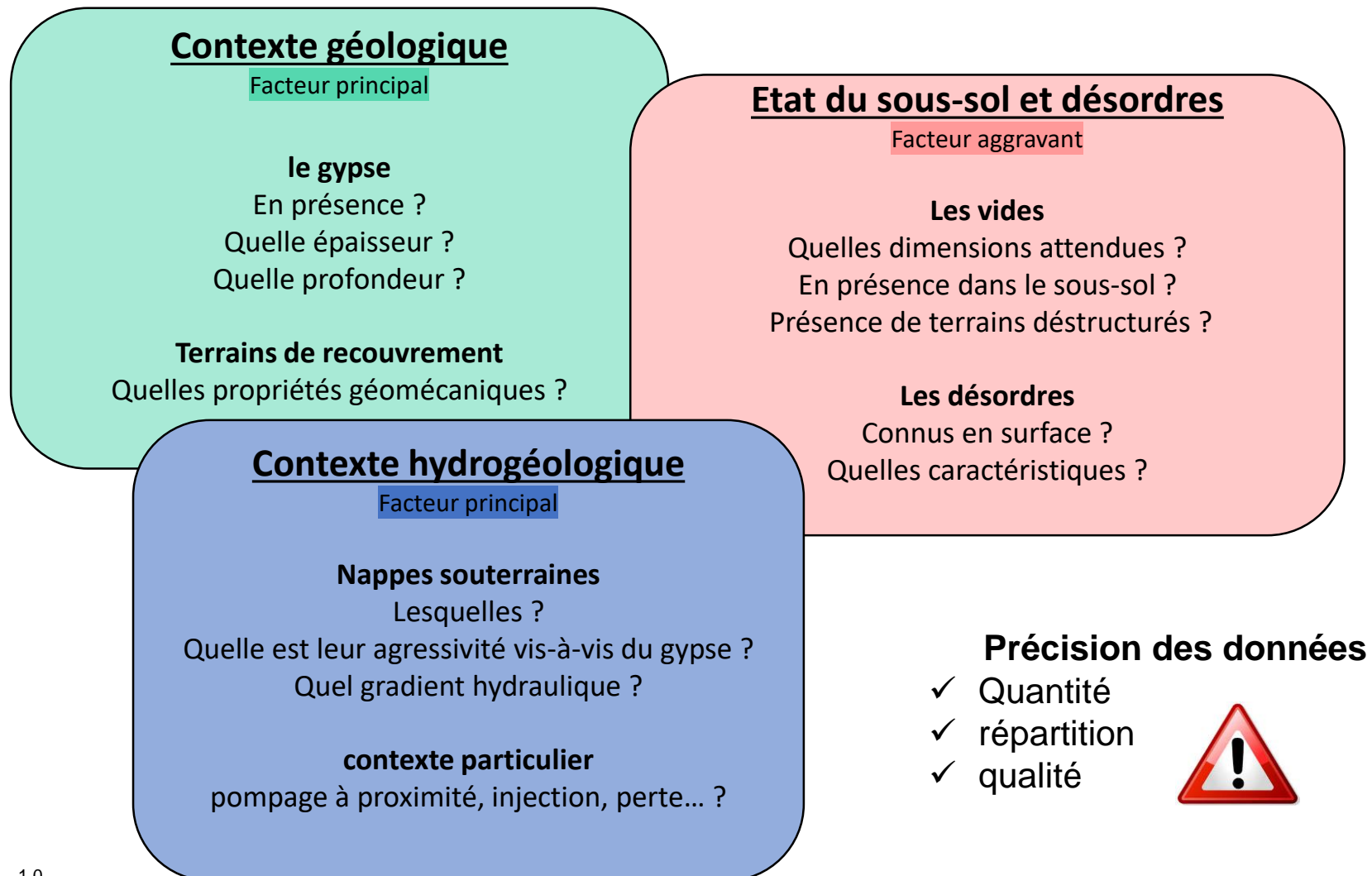
- / Rôle de l'eau (interactions eau/roche)
- / Caractère évolutif

De la dissolution à l'apparition de désordres

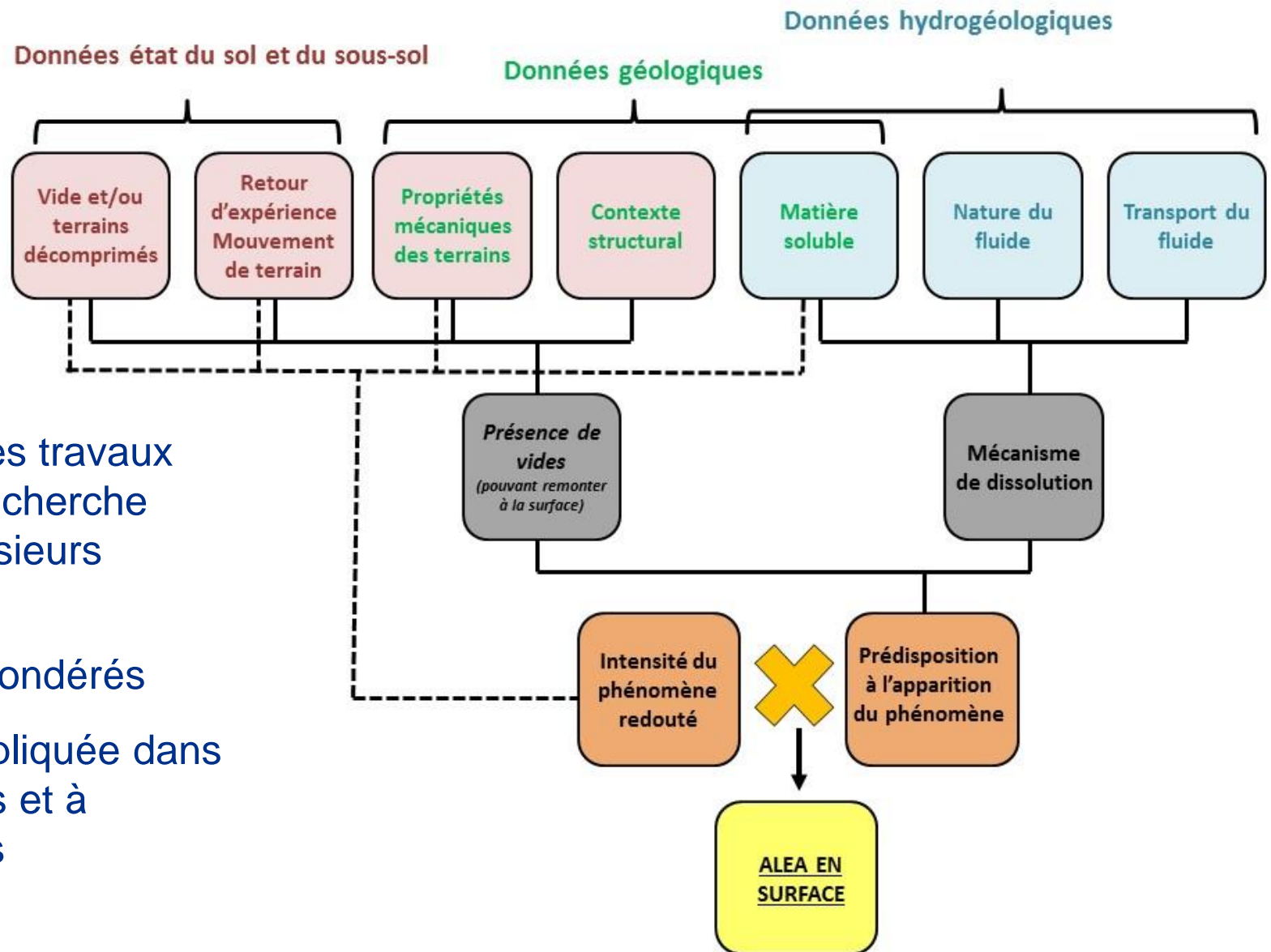


Démarche d'évaluation de l'alea (1)

- ✓ Tient compte des spécificités des environnements solubles et de leurs évolutions
- ✓ Basée sur l'acquisition d'un certain nombre de données



Démarche d'évaluation de l'alea (2)



- ✓ Démarche issue des travaux d'expertise et de recherche réalisés depuis plusieurs années
- ✓ Croisements non pondérés
- ✓ Démarche déjà appliquée dans différents contextes et à différentes échelles

Evaluer le risque

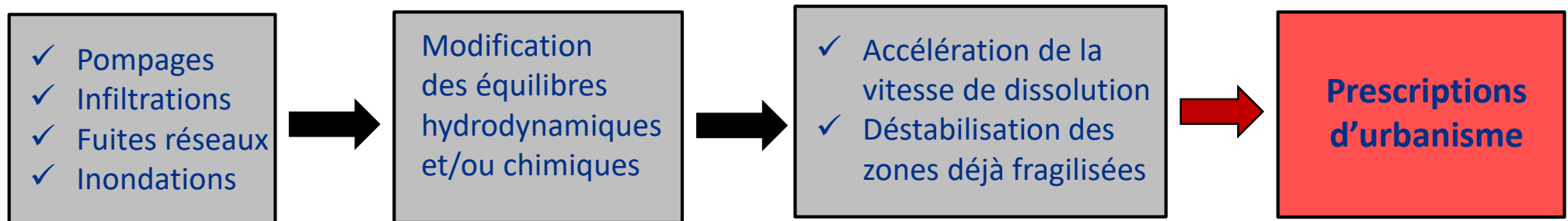
/ Croisement des aléas et des enjeux (actuels et futurs)

Gérer le risque

/ Moyens de prévention : Gestion des eaux, suivi piézométrique, suivi des désordres

/ Mesures de protection : injection, comblement, renforcement des structures

Point particulier sur la gestion de l'eau



Moyens de prévention et de protection

Méthodes de gestion du risque	Techniques	Coût	Faisabilité		Aléa résiduel	Risque résiduel	Observations
			Sur le neuf	Sur l'existant			
Mesures de prévention	Gestion des eaux	€	Aisée	Possible	=	=	Mesure à pérenniser dans le temps. Evite d'aggraver le phénomène. Dans certains cas, permet de diminuer le niveau d'aléa
	Suivi piézométrique	€	Aisée	Aisée	=	=	Mesure à pérenniser dans le temps
	Suivi des manifestations en surface	€	Aisée	Possible	=	=	Difficulté en milieu urbain
Mesures de protection	Injections / Traitement des sols	€€€	Aisée	Aisée	↘	↘	Incidence possible aux alentours
	Comblement en surface	€/€€	Aisée	Possible / Compliquée	↘	↘	Emprises importantes nécessaires
	Rigidification des structures	€€/€€€	Aisée	Possible / Compliqué	=	↘	Nécessite une bonne évaluation des phénomènes en amont
	Structure souple	€€	Aisée	Compliquée	=	↘	Peu envisageable pour l'existant Nécessite un suivi et d'éventuelles reprises

Conclusions et perspectives

- ✓ L'évaluation et la cartographie de l'aléa intègrent les spécificités de ce contexte particulier par rapport aux cavités souterraines et notamment le facteur **EAU** → permet de nuancer les niveaux d'aléa sur certains territoires.
- ✓ La prise en compte du caractère évolutif nécessite de pouvoir quantifier l'évolution spatiale et temporelle de la dissolution compte tenu du contexte et des facteurs en jeu. Des travaux de recherches sont actuellement en cours :
 - / Convention SGP-Ineris-Cerema : Etude des couplages hydrodynamiques, chimiques et mécaniques dans les processus de dissolution du gypse (intègre expérimentations in situ et en labo + modélisations numériques)
 - / Thèse Ineris en partenariat avec Mines ParisTech : Rôle du transport particulaire dans le processus de création de vide lors de la dissolution du gypse
 - / Travaux de développement et d'amélioration des modèles numériques des processus de dissolution par l'Ineris et l'IMFT
 - Les premiers résultats permettent de nuancer le rôle de la dissolution active dans l'apparition de désordres et favorisent plutôt celui de la déstabilisation des zones anciennement dissoutes
- ✓ Gestion du risque
 - / GT sur l'Impact hydrogéologique des pratiques de gestion des eaux pluviales
 - Les modèles développés par l'Ineris montrent que les dispositifs d'infiltration ont un impact limité sur les niveaux gypseux au delà de 20 m de profondeur
 - / REX sur les pratiques actuelles de mitigation - l'objectif étant de mettre en œuvre des techniques qui permettent de traiter le sous-sol sans perturber le milieu

