



Gestion et prévention du risque mouvements de terrain lié à la présence de gypse en PACA

GUIDE à l'usage des **MAIRES**

2016





Le mot de l'Observatoire

L'Observatoire Régional des Risques Majeurs en Provence Alpes Côte d'Azur propose, en partenariat avec La DREAL, la Région et le BRGM, un guide à l'usage des collectivités sur la gestion et la prévention du risque mouvements de terrain lié à la présence de gypse en PACA.

Il répond à l'objectif d'accompagnement des collectivités pour gérer le risque lié aux terrains gypseux inscrit dans la stratégie régionale de prévention des risques naturels et hydrauliques sur la période 2015-2018 et dans le cadre régional d'action spécifique aux risques d'effondrements et de glissements de terrain liés aux cavités souterraines validés par le Préfet de région en 2015.

En effet, notre région est concernée par ce type de phénomène du fait d'une géologie complexe et ceci génère des risques en raison d'une urbanisation importante en surface.

Les particularités du gypse font que les mouvements de terrain qu'il peut générer (effondrement notamment appelés plus communément fontis), sont difficiles à prévenir et à gérer car :

- Le gypse est une roche soluble
- Sa vitesse de dissolution dans les formations qui le renferment en PACA est mal connue
- Il est très difficile de le localiser précisément en sous-sol et de connaître son emprise en surface

Cet ouvrage se concentre principalement sur la problématique liée à la dissolution du gypse en sous-sol et à la formation de cavités dites naturelles, mais le problème des cavités anthropiques liées à d'anciennes exploitations de gypses en souterrain (utilisées pour la fabrication du plâtre) sera également abordé.

Un guide numérique plus complet est à disposition sur le site Internet de L'Observatoire Régional des Risques Majeurs en PACA à l'adresse: <http://observatoire-regional-risques-paca.fr/>, ainsi que le fichier pdf du présent guide.

Qu'est-ce que l'ORRM PACA ?

Parce que la région Provence Alpes Côte d'Azur est particulièrement exposée aux risques majeurs, un Observatoire Régional sur les Risques Majeurs a été créé pour répondre à la nécessité de partager des données et de mobiliser le réseau régional des acteurs en charge de la gestion et de la prise en compte des risques. Pour inciter les citoyens à être acteurs de leur prévention, un portail régional permettant un accès unique à l'ensemble de l'information préventive, des initiatives locales et des démarches réglementaires s'est avéré nécessaire.

L'Observatoire a pour objectif de donner une vision partagée au service de l'action.

<http://observatoire-regional-risques-paca.fr/>



Sommaire

Le mot de l'Observatoire.....	3
Sommaire.....	4
Les actions du Maire en cas d'événement de type effondrement / glissement de terrain lié à la présence de gypse en sous-sol.....	5
I. Quels risques sont associés à la présence de gypse en sous-sol ?.....	6
I.1. Le gypse dans un contexte naturel, un phénomène régional.....	6
I.2. Le gypse dans un contexte anthropique, un phénomène ponctuel.....	9
I.3. Les dommages possibles en surface.....	12
II. Ma commune est-elle concernée, comment le savoir ?.....	14
II.1. Les indices à repérer.....	14
II.2. Où trouver les informations ?.....	15
II.3. Quels moyens d'investigations ?.....	18
III. Ma commune est concernée, quoi faire ?.....	21
III.1. Comment évaluer le risque.....	21
III.2. Les responsabilités.....	23
III.3. La gestion du risque : les actions.....	27
III.4. La gestion du risque : les outils et moyens techniques.....	32
III.5. La gestion du risque : les outils financiers.....	34
Bibliographie.....	36
Glossaire.....	37

LES ACTIONS DU MAIRE

en cas d'événement de type effondrement / glissement de terrain
lié à la présence de gypse en sous-sol





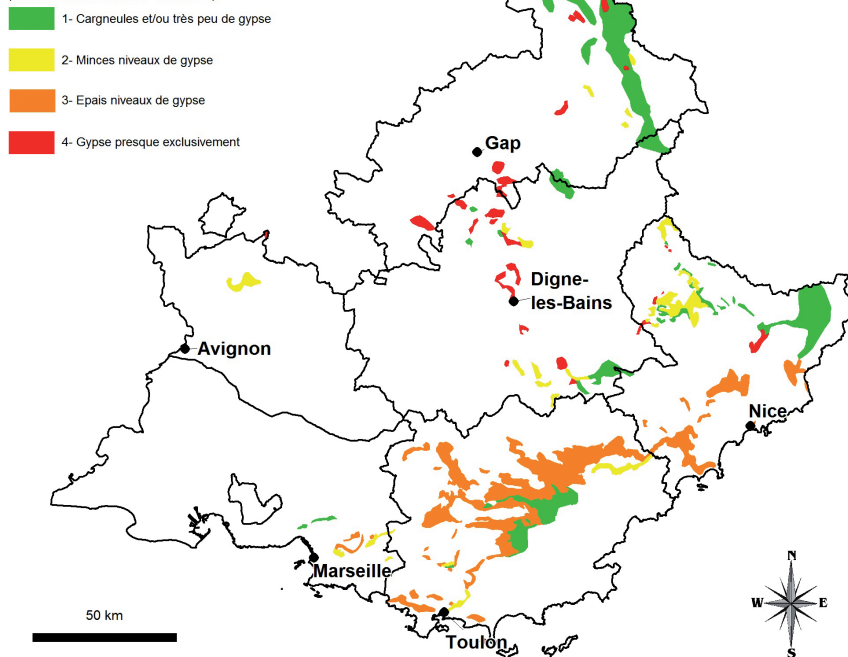
I. Quels risques sont associés à la présence de gypse en sous-sol ?

I.1. Le gypse dans un contexte naturel, un phénomène régional

Le gypse est une roche tendre et soluble.

La région Provence-Alpes-Côte d'Azur présente une géologie complexe. Certaines lithologies possèdent des caractéristiques favorisant l'apparition des mouvements de terrain (fontis, effondrement, glissements de terrain). C'est le cas des formations contenant du gypse. Le gypse est une roche tendre et soluble. Une dissolution de gypse continue, sans être nécessairement massive, peut engendrer la création de vides souterrains qui peuvent conduire à des désordres fréquents en surface (effondrements, affaissements). Les instabilités gravitaires liées à sa présence peuvent survenir brutalement et causer des dommages conséquents.

Formations du Trias contenant du gypse
(source : étude BRGM/RP-60896-FR)



Carte simplifiée des formations contenant du Gypse en région PACA © BRGM

Les terrains gypseux doivent donc faire l'objet d'une attention particulière car les instabilités qu'ils génèrent sont des menaces permanentes pour la sécurité des personnes et des biens. Les cavités souterraines liées au gypse peuvent se différencier en premier lieu par leur origine : naturelle ou anthropique.

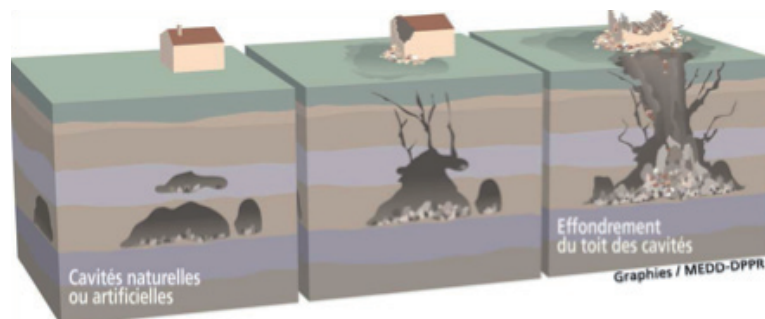
Les cavités naturelles présentent des aspects variables liés à la différence de solubilité des matériaux, mais aussi à leurs différences de comportement mécanique. Elles peuvent ensuite donner naissance à des affaissements ou des effondrements en surface, ainsi qu'à des glissements le long des versants.

■ **Intervention de Nancy Spinouza, chef du Service Risques Naturels Majeurs Direction de l'Aménagement et de l'Habitat, Région Provence-Alpes-Côte d'Azur**

La Région a voulu que soit conduite une étude régionale sur la susceptibilité au risque d'effondrement dû à la présence naturelle de gypse et à la fragilité particulière de cet élément. La conclusion est claire, l'ensemble du territoire régional est concerné avec une plus grande fragilité dans les départements du Var et des Alpes-Maritimes.

C'est l'appel à la solidarité régionale par des Maires désarmés face aux conséquences du phénomène qui frappe le plus et à motivé la Région à apporter son soutien financier aux communes mais aussi à agir avec ses partenaires pour améliorer la connaissance et informer les Maires.

Schématisme du risque cavités souterraines © MEDDE



■ Affaissements

Ce sont des dépressions topographiques en forme de cuvette plus ou moins profonde dues au fléchissement lent et progressif des terrains de couverture, sans fractures ouvertes périphériques, consécutives à l'évolution d'une cavité souterraine. Il s'agit d'une déformation souple sans rupture qui peut endommager gravement les habitations exposées sans mettre véritablement en péril la sécurité des personnes.

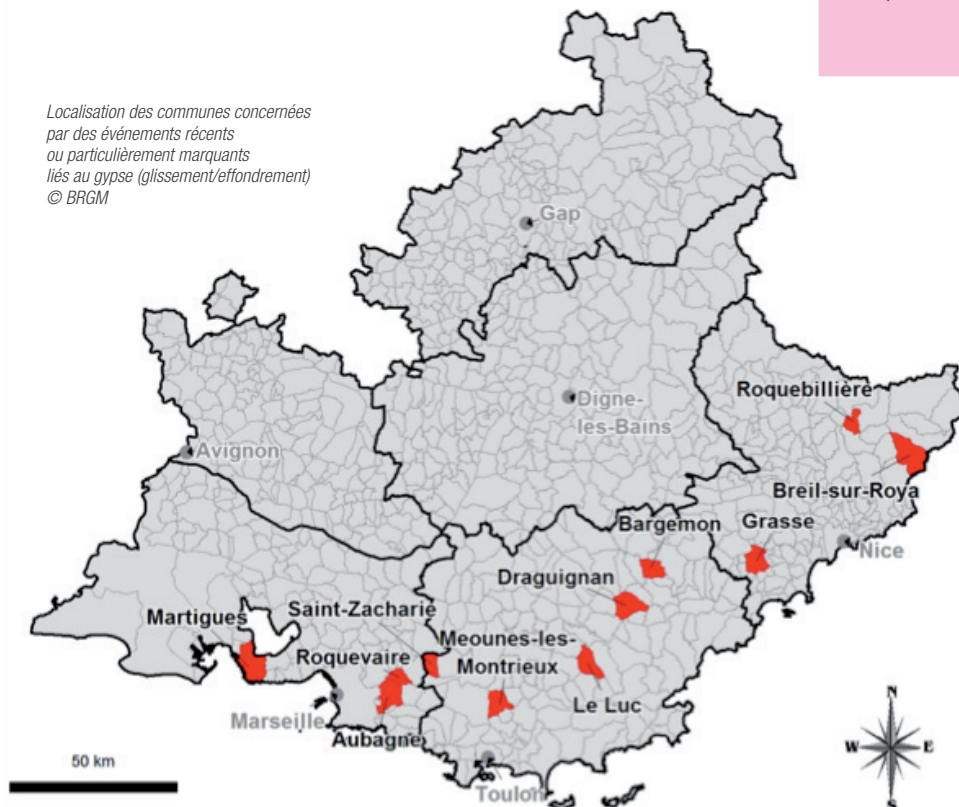


Dépression d'une vingtaine de mètres de diamètre due à l'effondrement du toit d'une cavité souterraine, observation à Chateaudouble (Var - 83) © BRGM

■ Les événements récents en PACA

- Effondrement du Luc-en-Provence : Var-83 (8 octobre 2014)
- Effondrement à Roquevaire : Bouches-du-Rhône – 13 (24 octobre 2005)
- Déstabilisation du centre-ville de Bargemon : Var - 83 (depuis années 1990)
- Effondrement de Peyrui à Bargemon : Var - 83 (22 août 1992)
- Déstabilisation du centre-ville de Breil-sur-Roya : Alpes-Maritimes – 06 (depuis 1980)
- Glissement de Roquebillière : Alpes-Maritimes – 06 (1926)

Localisation des communes concernées par des événements récents ou particulièrement marquants liés au gypse (glissement/effondrement) © BRGM



■ Effondrement localisé ou fontis

C'est un phénomène affectant brutalement la surface en créant un entonnoir ou un cratère pseudo-circulaire, dont le diamètre et la profondeur peuvent varier de quelques mètres à plusieurs dizaines de mètres (diamètre inférieur à 50 m, occasionnellement 100 m) selon la géométrie des cavités, la nature, l'épaisseur et la capacité de foisonnement des terrains de recouvrement, et du caractère aquifère ou non de ces terrains.

■ **Intervention de Ghislaine Verrhiest-Leblanc, Chef de l'Unité Risques Naturels Majeurs, Service de Prévention des Risques – Unité des Risques Naturels Majeurs à la Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL PACA)**

La DREAL PACA anime la politique de prévention des risques naturels au niveau régional et accompagne les acteurs locaux dans la mise en oeuvre des actions de prévention. Elle contribue et assure le suivi de la mise en oeuvre de la stratégie régionale de prévention des risques naturels et hydrauliques et des cadres d'actions associés. Dans ce cadre, nous intervenons en tant que financeur notamment au travers de l'amélioration de la connaissance, de la diffusion de cette connaissance et de l'information du public. Nous intervenons également en tant que gestionnaire du Fonds de Prévention des Risques Naturels Majeurs (dit Fonds Barnier) qui peut être mobilisé, d'une part, pour l'acquisition de biens sinistrés, d'autre part, pour le financement des études et des travaux de confortement ou de recherche de cavités.

L'appui de la DREAL n'est pas direct aux communes, il se fait par l'intermédiaire de la Direction départementale des territoires (et de la Mer), soit pour la délégation des enveloppes nécessaires au financement des travaux, à l'acquisition de biens ou encore pour la recherche de cavités.

La DREAL peut apporter un appui technique ponctuel aux DDT(M) sur des questions relatives, soit au financement, soit à l'organisation des opérations à mettre en oeuvre afin de préciser l'aléa ou afin de mettre en oeuvre des solutions de confortement.

La DREAL veille à avoir une vision globale du problème soulevé par la dissolution du gypse afin d'apporter des réponses globales plus efficaces et essayer d'éviter de traiter au coup par coup des problèmes ponctuels qui, sans prise en compte des effets que tel ou tel confortement peut avoir sur l'ensemble de la zone considérée, peuvent reporter les dommages sur un autre secteur (modification, notamment, de circulations d'eau souterraine par effet de barrage dû à des reprises en sous-œuvre des fondations de bâtiment impacté).



Effondrement du Luc-en-Provence – (Var – 83) © BRGM

■ **Effondrements généralisés**

Ces phénomènes sont spécifiques des carrières ou mines souterraines exploitées par chambres et piliers. Beaucoup plus rares que les fontis, les effondrements généralisés traduisent toujours une stabilité générale insuffisante des cavités et peuvent affecter tout type d'exploitation, en cours ou abandonnée.

C'est un abaissement à la fois violent et spontané de la surface consécutif à une rupture des terrains surincombants, qui forme un cratère d'étendue et de profondeur plus ou moins importantes et limité par des fractures sub-verticales. Suivant les dimensions de l'exploitation, la surface effondrée peut atteindre plusieurs hectares et la hauteur affaissée plusieurs mètres si l'ouverture exploitée de la couche est suffisante : elle atteint généralement la moitié ou le tiers de l'épaisseur de la couche exploitée (ouverture).

■ **Glissements de terrain**

La présence de gypse dans un versant accentue son instabilité naturelle liée à la pente, la gravité et à la circulation de l'eau sur le talus, qui peut se traduire par des glissements de terrain.



Grandes déformations de la route à l'aplomb d'une carrière de gypse ayant très probablement subi un effondrement généralisé à Aubagne (Bouches-du-Rhône – 13)



Glissement de la Roquebillière en 1926 (Alpes-Maritimes – 06)

1.2. Le gypse dans un contexte anthropique, un phénomène ponctuel

Le gypse est exploité pour la fabrication du plâtre. Les différents types d'exploitation rencontrés sont les exploitations par galeries par chambres et piliers et par puits.

■ Généralités

Les exploitations souterraines de gypse se situent dans les zones favorables à son exploitation, c'est à dire dans des couches géologiques où la quantité de gypse est suffisamment importante pour justifier de creuser des galeries et à des profondeurs « raisonnables » (quelques dizaines de mètres tout au plus) afin de ne pas grever les coûts de l'extraction de ce matériau de manière prohibitive car sa valeur économique n'est pas très importante.

Les exploitations souterraines sont aujourd'hui rares et la plupart des anciennes exploitations souterraines ont été abandonnées, quelques-unes sont cependant réutilisées pour l'agriculture (caves vinicoles, culture des champignons, etc.), pour le tourisme (musées, restaurants, etc.) ou encore pour l'industrie (zones de stockage).

La forme des exploitations souterraines dépend de très nombreux facteurs qui associent la géologie, la géotechnique, le savoir-faire industriel ou artisanal, l'économie, la culture... on peut ainsi citer en tant que critères : la qualité géotechnique du « toit » de la cavité, l'hydrogéologie (présence de la nappe, inondation de l'exploitation en période de hautes eaux), l'époque de l'exploitation, l'importance de celle-ci (artisanale, industrielle), la forme du gisement (tabulaire, en lentilles), la région d'exploitation... Les méthodes d'exploitation les plus couramment employées sont les exploitations en galeries et par chambres et piliers.

La mémoire de ces anciennes exploitations est parfois difficile à retrouver. Elles sont fréquemment recensées dans les archives (série S), leur emplacement exact n'est cependant pas toujours précisé. Il peut être possible de retrouver la cartographie des accès, mais l'emprise exacte de l'exploitation est rarement fournie et doit être utilisée avec réserve.



Vestiges d'une ancienne exploitation de carrière de gypse au Luc-en-Provence (Var - 83) © BRGM

L'effondrement s'est produit en amont de la D433, et a concerné deux parcelles cadastrales dont l'une comprenait certainement une ancienne exploitation souterraine au vu des vestiges observés (mur en béton dans l'effondrement, puits d'accès grillagé en aval). Cet effondrement observé sur le terrain le 17 octobre par le BRGM avait déjà évolué depuis sa survenance, il était considéré comme encore actif (15 m de profondeur, 25 m de diamètre, pentes de 60-90°). Le fontis est passé en 15 jours d'une forme elliptique à une forme circulaire avec une surface calculée de 530 m². D'après les témoignages, l'effondrement a été brutal. Les flancs de l'effondrement ont atteint le premier bâtiment entre le 9 et le 12 octobre, formant alors un sous-cavage sous celui-ci, de plusieurs dizaines de cm qui s'est agrandi depuis. Les terrains naturels (argiles, marnes et cargneules) sont surmontés de remblais. L'activité de l'effondrement a été très visible par les nombreuses écaillés en cours de formation sur les pentes, signe d'instabilités potentielles, et par les pierres et blocs au fond de l'effondrement. Le volume de vide a été estimé le 17 octobre de l'ordre de 5 000 m³. La carte géologique et une coupe effectuée par les géologues situent l'effondrement au sein de la formation du Muschelkalk inférieur dolomitique (Trias moyen).

Au pied du talus au niveau de la route D433, et par conséquent de l'effondrement, se trouvent des vestiges d'une ancienne exploitation souterraine, une gypsière d'après la commune. On distingue très bien l'entrée d'un puits, aujourd'hui interdit d'accès par un grillage, avec une colonne maçonnée relativement bien conservée. La vue depuis le puits permet d'observer au niveau de l'eau (à 5 m), deux entrées de galeries, partant vers le nord et vers le sud, signe de l'existence de vides souterrains sous l'effondrement. D'après le géologue «ce puits pourrait constituer une ancienne cheminée d'extraction, à la base de laquelle partait une, voire plusieurs galeries». Seuls des témoignages recueillis par la commune permettent de valider l'existence de cette ancienne exploitation de gypse datant de plus d'un siècle, aucun document n'a été retrouvé.

■ Zoom sur l'ancienne exploitation de gypse de Roquevaire (Bouches-du-Rhône)

A l'est de la commune de Roquevaire s'étend une zone appelée «les Plâtrières», entre le village et l'auto-
route A52. Le sous-sol de cette zone est constitué
en partie de gypse qui est utilisé dans la fabrication
du plâtre. Les extractions de gypse ont commencé
dès 1800 pour se terminer définitivement en 1963.
La méthode d'exploitation était celle des chambres
et piliers abandonnés. Plusieurs exploitants se sont
succédés : RANCUREL, PONTET, PLATRIERES DU
VAUCLUSE. Le gypse a été extrait par le creuse-
ment de chambres d'extraction de 3, 5 et 7 mètres
de hauteur selon les niveaux. Les matériaux étaient
extraits très proche de la surface et remontés par des
puits de petit diamètre (2 mètres) jusqu'en 1905 et
par des plans inclinés ensuite. Pendant la période
d'extraction, des éboulements se sont produits, de
rars comblements ont été réalisés mais ils n'ont pas
d'effets sur la stabilité générale des travaux. A partir
de 1957, une partie de l'exploitation a été réservée à
la culture des champignons, il s'agit des galeries cen-
trales les plus hautes et les plus proches de la sur-
face. Cette activité a été arrêtée en novembre 1995
à la suite d'effondrements apparus en surface et en
sous-sol.



Anciennes carrières de gypse à Roquevaire (Bouches-du-Rhône - 13) © INERIS

Les terrains au-dessus desquels ont eu lieu les tra-
vaux d'exploitation sont actuellement occupés par un
habitat dispersé.

L'extraction de gypse s'est faite sur plusieurs niveaux,
aujourd'hui les niveaux inférieurs sont en eau car les
pompages mis en place pendant la période d'activité
ont été arrêtés et le niveau de la nappe phréatique
est remonté. Il reste aujourd'hui seulement un pom-
page qui maintient hors d'eau la zone des anciennes
champignonnières. Compte tenu du type d'exploita-
tion, on peut identifier 2 types principaux de méca-
nismes de dégradation susceptibles de provoquer
des mouvements de terrain : le fontis et l'effondre-
ment en masse généralisé.

- Le phénomène de fontis est lié à la rupture lo-
calisée du toit d'une galerie ou d'une chambre
qui progresse jusqu'en surface. Il se traduit en
surface par des effondrements localisés du sol.
- L'effondrement en masse est lié à la rupture d'un
ou plusieurs piliers qui provoque l'apparition en
surface d'un effondrement de grande ampleur.

Ces phénomènes peuvent être accentués par des
facteurs aggravants tels que la circulation de l'eau
souterraine, l'existence d'une voie de circulation
importante en surface, les vibrations causées par la
présence de poids lourds. L'effet du temps conduit
généralement et dans un délai indéfini à des dégra-
dations de surface au-dessus des anciens travaux
surtout lorsqu'ils sont peu profonds.

Pour cette exploitation de Roquevaire, le site des tra-
vaux a été abandonné sans surveillance depuis 1963
et l'existence même de l'extraction a été «oubliée» en
moins d'une génération, ce qui a conduit à une urba-
nisation de la zone sans précaution. Ce n'est qu'à
partir d'effondrements récents (1995) et de l'évacua-
tion de certains immeubles pour raisons de sécurité
que des mesures en matière de règlement d'urba-
nisme ont été prises.

Des études confiées par le ministère de l'environ-
nement à l'INERIS, au BRGM, ainsi qu'au CETE
Méditerranée (devenu depuis CEREMA) ont permis
d'identifier les zones les plus fragilisées et d'analyser
les venues d'eau souterraines et leur composition.
Elles préconisent des mesures de surveillance et ont
servi de base à l'élaboration d'un Plan de Prévention
des Risques naturels (PPRN) rédigé par la direction
départementale de l'équipement.



Utilisation partielle du site des anciennes carrières de gypse de Roquevaire en champi-
gnonnière (fermeture en 1995) (Bouches-du-Rhône - 13) © INERIS

■ Zoom sur l'ancienne exploitation de gypse de Martigues (Bouches-du-Rhône)

Le hameau de Saint-Pierre-les-Martigues a connu une exploitation souterraine de gypse. Le gisement d'une épaisseur d'environ 100 mètres s'étend d'ouest en est sur 3,5 kilomètres. Les travaux d'extraction ont commencé en 1900 et se sont arrêtés en 1987. Jusqu'en 1935, les extractions se faisaient par des puits qui étaient élargis dans la couche de gypse (méthode des bouteilles). Cette méthode artisanale est restée localisée dans le périmètre de l'ancienne usine. Les vides laissés par l'exploitation n'étaient pas comblés. De 1935 à 1960, la technique d'extraction par chambres et piliers abandonnés fut mise en place avec une mécanisation vers les années 1950. 3 niveaux (aux cotes -14, -25 et -36 mètres NGF) ont été réalisés avec des piliers de 7mx7m sur une hauteur de 7 mètres. La hauteur de minerai laissée en place entre 2 niveaux, appelée la planche, est de 4 mètres. A partir des années 1960, la hauteur entre 2 niveaux est portée à 10 mètres pour des piliers de même taille que précédemment. En 1985, l'exploitation est déplacée à l'est de la route départementale 49, route de la Couronne, et s'effectue selon la même méthode avec des piliers résiduels de 40mx40m. Elle s'est arrêtée en 1989. A l'arrêt des travaux certains étages d'exploitation ont été remblayés. L'exploitation n'a pas été administrativement close avant 1993, elle est donc soumise depuis aux dispositions du livre V du Code de l'environnement.



Fontis sur le site des anciennes carrières de gypse de Saint-Pierre-les-Martigues (Bouches-du-Rhône - 13) © BRGM

Pendant la période d'extraction, des pompages d'eau permettaient de travailler hors d'eau, depuis 1989, ces pompages sont arrêtés et les différents niveaux sont noyés. Le niveau d'eau sera stabilisé autour de 2005, en attendant, un arrêté préfectoral oblige l'exploitant à surveiller la hauteur d'eau dans les galeries avant un éventuel débordement et à étudier toutes mesures utiles à cet effet. Un procès-verbal de récolement a été établi pour acter que l'exploitant

LAFARGE PLATRES a exécuté les travaux de remise en état conformément aux prescriptions de l'arrêté préfectoral complémentaire pris pour la remise en état du site.

Cet acte administratif n'exonère pas l'ancien exploitant de toute action ultérieure sur la zone de travaux mais permet aux services de la Direction Départementale des Territoires et de la Mer (DDTM) d'élaborer un plan de prévention des risques naturels (PPRN) opposable aux documents d'urbanisme. Ce PPRN doit permettre de conserver la mémoire des zones de travaux et d'interdire la construction de nouveaux immeubles au-dessus des terrains les plus sensibles.



Indices d'effondrements sur le site des anciennes carrières de gypse de Saint-Pierre-les-Martigues (Bouches-du-Rhône - 13) © BRGM

Des phénomènes de tassement et des effondrements partiels se produisent sur tout le secteur des travaux. Les terrains appartenant à LAFARGE PLATRES sont même clôturés pour éviter que des personnes non initiées aux risques pénètrent dans ces zones. Une étude des mouvements de terrains qui peuvent découler de cette ancienne exploitation a été réalisée et validée par un expert. Elle sert de base à la rédaction du PPRN. L'exploitant a l'obligation de surveiller les mouvements et d'intervenir pour réparer les préjudices de surface.

I.3. Les dommages possibles en surface

Les exemples de dommages causés par les cavités résultant de la dissolution du gypse sont nombreux en région PACA.

■ Intervention de Philippe Bonnelli, délégué aux risques naturels et technologiques, ville de Grasse (Alpes-Maritimes)

« On a eu quelques poches vidées qui ont provoqué des cavités souterraines, notamment en décembre 2004. Un important trou s'est formé sur le boulevard Maréchal Leclerc (compétence État à l'époque), avec comme cause un réseau défectueux ou alors l'inverse, un fontis qui aurait endommagé le réseau. La chaussée a été fermée pendant quelques temps, le trou n'a pas été rebouché mais une dalle de répartition a été posée dessus. Des études avaient été faites par l'État à l'époque. Des fontis, d'une dizaine de m³, se forment sur la commune, ils sont rebouchés au cas par cas. »

« En général on observe ce type de phénomènes pendant les périodes humides, car liés aux grosses pluies. On ne note pas d'évolutions depuis ces dernières années, par contre :

- Si le phénomène est profond on ne le sait pas forcément ;
- Si le phénomène est superficiel, alors on en a connaissance mais que lors des effondrements. »

« Un des derniers événements qu'a connu la commune a été un petit effondrement en 2014 qui n'est pas validé comme étant lié au gypse, et qui s'apparente plus à un tassement, et donc un épiphénomène pouvant être lié à la construction d'un bâtiment sur un terrain de piètre qualité géologiquement parlant.

Le dernier événement vraiment important est celui boulevard Maréchal Leclerc pour lequel la route a été coupée pendant 1 mois.

Pour moi ce phénomène est très délicat et ingérable, on ne peut pas faire de préventif sur ce genre de phénomène.

Certaines études forcément assez généralistes avaient soulevé la présence de fontis de tailles et de situation par rapport à la surface du sol, variables.

Une étude plus précise sur toute la surface urbanisée du territoire communal n'est certainement pas à la portée d'une commune. »



Effondrement survenu en 2013 sur Grasse (Alpes-Maritimes - 06) © BRGM



Ensemble de bâtiments fissurés, affectés par un affaissement lié à la dissolution de gypse, à Breil-sur-Roya (Alpes-Maritimes - 06)
© Géolithe

■ Désordres sur des immeubles de la commune de Bargemon (83)

Des désordres structuraux menacent directement la stabilité de plusieurs immeubles du centre-ville de Bargemon. Ces désordres ne sont pas récents, mais l'état des bâtiments s'est singulièrement aggravé depuis quelques années. Suite à ces observations, la mairie de Bargemon a demandé l'avis d'experts en génie civil et géotechnique pour connaître les origines possibles des désordres observés et les mesures conservatoires pouvant être prises en première urgence. Un dossier a ensuite été constitué avec ces rapports et soumis à la Préfecture pour demander la reconnaissance de l'état de catastrophe naturelle.

La DDTM du Var a sollicité le BRGM pour donner un avis technique sur les rapports d'expertises, et formuler des recommandations quant aux mesures à prendre face aux désordres observés.

Les investigations géotechniques et géophysiques ont montré que les immeubles reposent sur des terrains déconsolidés et susceptibles de renfermer des vides souterrains (anomalies géophysiques) à faible profondeur (moins de 10 m). Ces analyses sont cohérentes avec la géologie du sous-sol, le centre de Bargemon reposant sur la formation hétérogène du Trias, composées de marnes, argiles, gypse, dolomies, cargneules, et sujettes aux phénomènes d'effondrements. En effet, le gypse contenu dans cette formation est une roche très soluble, en particulier par les eaux météoriques agressives, favorisant la formation de vides. Les études insistent sur les circulations d'eau souterraines (origine naturelle ou anthropique) très développées dans le centre-ville ; ceci est confirmé notamment par la présence de puits dans de nombreuses habitations et également d'anciennes canalisations enterrées.

D'autre part, concernant les désordres observés dans et sur les immeubles d'habitations, un bureau d'études constate un mouvement d'enfoncement et de basculement des immeubles. Il apparaît clairement que le contexte géologique très particulier du sous-sol du centre-ville de Bargemon – présence de gypse et de formations en renfermant - est à l'origine des désordres observés sur les immeubles. L'existence de vides souterrains sous les immeubles est très probable et il a été décrit que beaucoup d'eau circulait dans le village sans que l'on maîtrise les écoulements. Le mouvement d'affaissement des immeubles est actif et sa vitesse d'évolution peut être amplifiée par une augmentation de la teneur en eau des terrains.



Ensemble de bâtiments fissurés, affectés par un affaissement lié à de la dissolution de gypse, à Bargemon (Var - 83) © BRGM



■ Intervention de Yves Baquet, maire de Bargemon (Var)

« Le problème du gypse n'est pas nouveau ici à Bargemon, car il y a des carrières de plâtre exploitées pour servir de liant aux pierres (on peut voir sur nos maisons du gypse ferreux et du gypse rose, celui-ci est très dur et résistant aux intempéries). Il y a depuis toujours des phénomènes d'effondrements de terrain, comme par exemple :

- Il y a plus de 100 ans un effondrement s'est produit à la Favas, dans le quartier du Seuil au cours duquel le laboureur et sa charrue ont été ensevelis ;
- Il y a plus de 100 ans aussi, un trou s'est formé à la Jubille (route de Seillans) qui est aujourd'hui un plateau, en effet l'effondrement a été taluté et on a construit des maisons dessus. Il n'y a jamais eu de victimes hormis le laboureur ;
- En 1992, il y a eu le trou du Peyrui très connu de partout y compris à l'international, 5 villas ont été évacuées par le Fonds Barnier. C'est un souci pour le village, on ne veut pas en faire de la pub par rapport au tourisme, c'est un grand souci. »



II. Ma commune est-elle concernée, comment le savoir ?

Effondrement du Peyrui à Bargemon (Var - 83) © BRGM

II.1. Les indices à repérer

Les principaux indices à repérer pouvant être liés au phénomène de dissolution du gypse :

- **L'apparition de fissures ouvertes évolutives sur le bâti (à distinguer des problèmes de retrait-gonflement des sols argileux) ;**
- **L'apparition d'un fontis ou d'un affaissement ;**
- **Des dommages graves (destruction partielle ou totale du bâti) et des victimes.**

■ Cavités naturelles

Les effondrements anciens sont identifiés par des structures circulaires, de taille déca à hectométrique, plus ou moins profondes, à fond généralement plat, parfois remplies d'eau.

■ Cavités d'origine anthropique

Les désordres relatifs à l'instabilité des cavités souterraines d'origine anthropique (carrières, mines, marnières, sapes de guerre, etc.) posent problème quand les excavations sont mal localisées. L'identification et la cartographie des événements anciens (fontis, effondrements et affaissements) donnent des indications sur la localisation de ces travaux et permettent de circonscrire des zones à effondrements potentiels.

■ Intervention de Yves Baquet, maire de Bargemon (Var)

« J'habite depuis 45 ans sur Bargemon, j'étais peintre en bâtiment, toutes les maisons sont fissurées. J'étais même en location rue Marceau, j'avais retiré une porte que j'ai voulu remettre quelques années après, et j'ai remarqué qu'en 5 ans, il y avait eu un affaissement de 5 cm (entre 1970-71 et 1975).

Le phénomène n'est pas nouveau, il semble qu'il se soit accéléré dans les années 2010, on l'a bien vu sur la chapelle. Si on fait le tour du village, on voit bien que toutes les vieilles maisons sont fissurées.

C'est la circulation des eaux souterraines qui joue, et le problème de la rue Marceau, on pense, pourrait être lié à la construction de la gendarmerie qui aurait dévié les sources. Aujourd'hui, on a 500m³/jour de canalisé dans les fontaines, sans compter toutes les pertes, nous avons beaucoup de fontaines à Bargemon. Il y a des circulations d'eau qui ne sont pas maîtrisées. »

■ Intervention de Yves Mesnard et Benoit Hannart, respectivement Maire depuis mars 2008 et Conseiller juridique de la ville de Roquevaire (Bouches-du-Rhône)

« Il y a eu successivement l'exploitation du gypse (1800-1963), puis les champignonnières (1957-1995). Le premier événement d'effondrement (1995) a entraîné la mise en place d'un PPRN mouvements de terrain approuvé en 1999. Ici il n'y a pas de problèmes liés au réseau d'eau potable mais bien aux écoulements naturels des eaux. »

« Il a souvent été observé des indices d'affaissement avant un effondrement. Les dommages observés n'ont jamais dépassés le stade des fissures, nous n'avons jamais eu d'effondrement de bâtiment. »

- **Les fontis** se présentent en surface, sous la forme d'entonnoirs plus ou moins comblés.
- **Les affaissements de forme géométrique régulière** (rectangles ou carrés) témoignent de l'utilisation de la technique de l'affaissement dirigé dans l'exploitation et d'un moindre risque d'effondrements tardifs.
- **Les affaissements en forme de cuvette** sont consécutifs à la lente fermeture de vides profonds alors que les ruptures de pente rectilignes traduisent l'existence d'affaissements le long d'anciens dépilages miniers proches de la surface.



Indices d'effondrements avec fissuration du sol à Méounes (Var), et rupture d'un mur à Draguignan (Var - 83)
© BRGM

- **Les effondrements brutaux** de carrière sous fort recouvrement (entrée de l'exploitation à la base ou au flanc du coteau) induisent généralement des désordres (chutes de blocs) dans les falaises surincombantes.
- **Les effondrements d'anciens puits d'extraction ou d'aérag**, très difficiles à repérer à cause de leur petite taille (section de 2 à 4 m²), sont souvent situés à proximité d'anciens déblais plus facilement identifiables grâce à leur couleur sombre et aux micro-reliefs qu'ils constituent.

II.2. Où trouver les informations ?

Les sources de données pouvant potentiellement mentionner l'existence de cavités souterraines associées à la présence de gypse sont nombreuses, et nécessitent de s'adresser à différents interlocuteurs.

 The image is a screenshot of the website for the Observatoire Régional des Risques Majeurs (ORRM) in Provence-Alpes-Côte d'Azur. The website has a clean, professional layout with a header containing navigation links and logos. The main content area is divided into several sections:

- Actualités:** A list of recent news items, including a fire in Châteauneuf, a train derailment, and a landslide in the Alpes.
- Calendrier des manifestations:** A calendar for September 2015, highlighting a meeting with the DREAL PACA.
- Vigilances:** A section with a map of the region and a list of active risks such as landslides, crises, and forest fires.
- Événements récents:** A section titled 'REX Intempéries sur la région PACA' with a photograph of a flooded area.

 The footer contains contact information and a search bar.

Site de l'Observatoire Régional des Risques Majeurs en PACA :
<http://observatoire-regional-risques-paca.fr/>

Quels documents ?	Type de cavités	Anthropiques (carrières souterraines)	Naturelles (karsts)
Des cartes de toponymie au 1/25 000		●	●
Des plans d'archives (plans cadastraux, plans d'exploitations)		●	
Des plans d'archives (autres plans de situation)		●	●
Base de données nationale des Cavités Souterraines (BdCavite) : http://www.georisques.gouv.fr/		●	●
Banque du Sous-Sol (BSS) : http://infoterre.brgm.fr			●
Des bases de données internes aux organismes		●	
Cartes d'aléa ou de risques naturels (ZERMOS, PER, PPRN)		●	●

Quels documents ?	Où les trouver ?
Des cartes de toponymie au 1/25 000	IGN
Des plans d'archives (plans cadastraux, plans d'exploitations)	Inspections des carrières, Services municipaux ou départementaux des carrières, DREAL, BRGM, Archives départementales, Cabinets de géomètre,
Des plans d'archives (autres plans de situation)	Services du Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie (CEREMA.), des Conseils généraux, Associations de spéléologues, des GRIMP (Groupe d'Interventions en milieux périlleux), des gendarmes.
Base de données nationale des Cavités Souterraines (BdCavite)	Site BRGM, INERIS, IFFSTAR, CEREMA : http://www.georisques.gouv.fr/
Banque du Sous-Sol (BSS) :	http://infoterre.brgm.fr
Des bases de données internes aux organismes	CEBT, CNRS, EDF
Cartes d'aléa ou de risques naturels (ZERMOS, PER, PPR)	Mairie Site BRGM/REGION/DREAL : http://observatoire-regional-risques-paca.fr/ Site DREAL : http://www.paca.developpement-durable.gouv.fr/
Sites départementaux	DDT(M)04, 05, 06, 13, 83, 84 : http://www.risques.gouv.fr/ http://www.alpes-de-haute-provence.gouv.fr/ http://www.hautes-alpes.gouv.fr/ http://www.alpes-maritimes.gouv.fr/ http://www.bouches-du-rhone.gouv.fr/ http://www.vaucluse.gouv.fr/ http://www.var.gouv.fr/ http://statique.sigvar.org/

■ Intervention de Yves Baquet, maire de Bargemon (Var)

« Il semble qu'il y ait 10% du sous-sol Varois concerné par ce type de phénomène, c'est difficile de donner un conseil aux élus concernés car il y a des cas très différents à chaque fois.

S'étant soustrait à la Préfecture, nous avons essayé de nous faire dédommager. Le problème c'est qu'il y a d'autres maisons fissurées.

Il faut aller taper à toutes les portes, il faut évacuer, mais après que fait-on ? Personne ne vous dit il faut commencer par là... et 10-15 jours après que fait-on ?

Le maire de Breil-sur-Roya dans les Alpes Maritimes nous a appelé quand il a su que nous étions concernés car lui aussi ne savait pas quoi faire. Les maires se sentent bien seuls et responsables en même temps.

« Il faut vraiment avoir la foi pour être Maire ».

/.../

Je pense qu'il va falloir se pencher sur la question des eaux souterraines et travailler sur un bassin de rétention entre les sources et le village. On sait où se trouvent les sources. Avant les travaux rue Marceau, on a fait passer des caméras et on a changé toutes les canalisations et gardé trace de tous ces travaux. Mais le problème c'est l'eau dans les caves. On connaît pas mal de choses déjà, il existe des canalisations de pierres dans le village, des bacs de teinturier.

Pour l'instant, ce phénomène n'a pas trop impacté la commune. Certaines personnes qui veulent acheter sur la commune nous posent des questions, on leur répond. J'ai moi-même acheté sur les anciennes carrières de plâtre et j'ai construit ma maison dessus. C'était des carrières à ciel ouvert.

Il y avait 5 à 6 moulins à plâtre qui fonctionnaient sur Bargemon, l'eau faisait tourner la roue « rire » c'est ce qu'on appelle du recyclage. La fin des exploitations date de 1966. Ils ont été rachetés par les Plâtrières de France pour arrêter la concurrence. Quand j'ai acheté mon terrain, je me suis aussi engagé en disant que je n'exploiterai pas.

Jusqu'à maintenant je ne m'alarme pas, je conseille aux propriétaires de mettre des tyrans pour protéger la maison au moins pendant une dizaine d'années.

Ce qui m'inquiète c'est qu'on voit des maisons qui commencent à pencher. On a fait des études, on a vu des zones d'affaissement. La solution serait que les propriétaires fassent réaliser des reprises en sous-œuvre mais cela leur coûterait plusieurs milliers d'euros. Toutes les maisons n'ont pas de fissures, ce n'est pas homogène.

On n'a pas les moyens de faire tout ça.

Je suis descendu dans toutes les caves, il faut voir l'état des murs qui sont très penchés. A une époque il y avait des caniveaux en pierres dans toutes les maisons, ils ont été remblayés par du béton. Tout le monde sait qu'il y a du gypse mais ils n'en connaissent pas les risques. Ça se manifeste aussi dans la qualité de l'eau, l'eau est alors salée quand elle a dissout du gypse. Il y a eu des sondages à la chapelle et on a trouvé de l'argile verte jusqu'à 15 m de profondeur.

Le Conseil Général du Var a fait une étude suite aux effondrements récurrents à l'entrée du village, ça s'affaisse toujours. C'est la même chose route de Seillans, la route s'effondre sans arrêt. C'est un souci.

Ça m'inquiète quand même, et si ça devient urgent j'interviendrai. »

II.3. Quels moyens d'investigations ?

La recherche des cavités s'inscrit dans une politique de prévention des risques naturels et technologiques. Elle a pour objectif de déterminer les zones sous-cavées (vides souterrains), susceptibles de provoquer des préjudices en surface. La méthodologie employée généralement, s'appuie sur des études préliminaires, une campagne de mesures géophysiques et une campagne de forages. Elle doit mener à des solutions techniques de traitements.

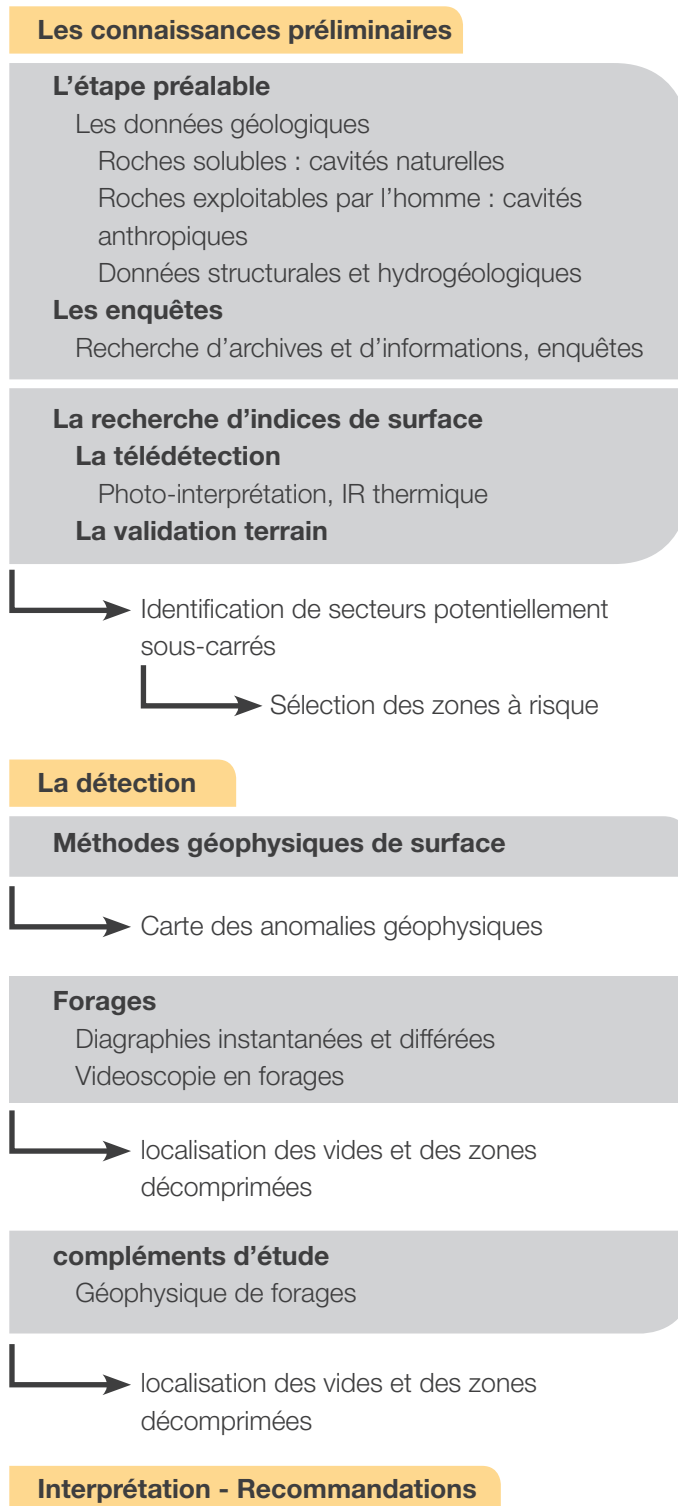


Tableau du LCPC modifié © IFFSTAR

■ Les reconnaissances préliminaires

Cette étape consiste à faire un bilan le plus exhaustif possible sur l'état des connaissances des vides souterrains avérés ou potentiellement présents de la zone étudiée. Elle s'appuie d'une part, sur des études géologiques adaptées, et d'autre part, sur l'analyse des archives, des bases de données et des témoignages.

Quels types d'informations ?

Les informations à recueillir concernent la toponymie, la morphologie, les indices de surface (effondrement, affaissement, puits..), les types de vides (carrières souterraines, karsts..), la géométrie potentielle du vide (taille, profondeur, extension..).

- Contexte géologique : consultation de la carte géologique et de la carte topographique,
- Recherche d'archives et d'informations ;
- Recensements et enquêtes : le témoignage des populations est important, tout en gardant à l'esprit qu'il peut prêter à caution. Des réunions peuvent être organisées en mairies en présence des administrés ;
- Télédétection : recherche sur photographies aériennes, images satellites, etc, des indices d'affaissements, d'anciennes activités extractives ou de structures révélatrices de la présence potentielles de cavités naturelles (dolines, dépressions alignées..) ou anthropiques (dépression ponctuelles...);
- Validation terrain.

Les résultats de cette première étape permettent d'établir un premier zonage et d'orienter et de réaliser des investigations plus détaillées.

■ Les investigations approfondies

Les résultats obtenus lors de la phase préliminaire vont permettre le déploiement en surface de méthodes géophysiques adaptées à la recherche de vides souterrains dans le contexte géologique et topographique du site concerné.

Le choix des méthodes à appliquer dépend de :

- L'extension de la zone d'étude et par conséquent de l'échelle de rendu,
- La nature des terrains encaissants,
- Les caractéristiques des cavités recherchées (cavités vides, partiellement ou non comblés de matériaux conducteurs, profondeur, dimensions)

■ Intervention de Benoit Hannart, Conseiller juridique de la ville de Roquevaire (Bouches- du-Rhône)

« J'ai participé à la crise de l'événement de 2005 où nous avons eu à gérer l'expropriation des habitants de 7 à 8 maisons, au bénéfice de l'Etat. Pour certains, cela leur a arraché le cœur de quitter leurs maisons. D'autres sont partis sans trop de problèmes. La commune a procédé à l'avance de frais, il a fallu 3 mois pour gérer ces expropriations, et organiser l'aide au logement. En tout cela a duré 1 an. Aujourd'hui, certains sont en location sur la commune, d'autres sont partis. La Préfecture nous a assisté avec efficacité.

La recherche des financements, notamment le Fond Barnier a été faite par l'Etat. »

■ Intervention de Yves Mesnard, Maire de la ville de Roquevaire depuis mars 2008 (Bouches-du-Rhône)

« 20 ans que ça dure, c'est très difficile vous savez. Il a fallu 11 ans pour démolir les maisons expropriées, c'est usant, sans compter toutes les réunions.

Aujourd'hui je suis fataliste. Je déplore que des solutions de comblement existent et qu'elles ne soient pas mises en oeuvre. A Auriol ils ont eu à traiter un problème similaire, mais sur du terrain communal. Mais ici c'est beaucoup plus complexe car on se trouve sur du terrain privé.

Sans parler du pompage, encore en cours aujourd'hui, qui coûte une fortune pour 300 à 400 m³ d'eau extraits par jour.

Je ne souhaite à personne de gérer un problème pareil, on ne s'en sort pas.

L'expertise de l'Etat se dilue progressivement comme le gypse... Le Maire a la responsabilité d'informer la population. Que va-t-il leur dire ?

Le Plan Cavité Souterraine au niveau National devrait nous aider, mais il manque un outil pour fédérer les élus confrontés aux mêmes sujets.

Nos anciens s'y connaissaient en cavités car c'était pour beaucoup des anciens mineurs avec ici cette tradition du bassin minier : « Nous dans la mine, on savait comment faire ! »

■ Investigation selon l'échelle d'étude :

Echelle	Cavités naturelles	Cavités anthropiques
Départementale, communale	Photographies aériennes et interférométrie radar différentielle	
		Photographie infrarouge
Zone déca-hectométrique	Géophysique de surface : - Microgravimétrie - Méthodes sismiques - Sismique réflexion - SASW (Spectral Analysis of Surface Waves) - Panneaux électriques - Radar géologique	
	Géophysique de forage : - Diagraphies instantanées - Diagraphies différées	
Investigations ponctuelles	Méthodes géophysiques et sondages mécaniques	

■ Spécificité sur les profondeurs :

			Téledétection et méthode géophysique de surface	
	Profondeur	Dimension de la zone	Premier zonage	Second zonage
CAVITÉS	- 10 m	Territoire (commune, département)	Infra Rouge / Clichés aériens	1- Radar 2- Méthodes Electromagnétique Basses Fréquences 3- Panneau électrique
		Zone décamétrique à hectométrique (linéaire)	1-Infra Rouge / Clichés aériens 2-Radar/ Méthodes Electromagnétique Basses Fréquences 3- Méthodes Electromagnétique Basses Fréquences	
		Zone ponctuelle	Radar/ Méthodes Electromagnétique Basses Fréquences	
	+ 10 m	Territoire (commune, département)	Infra Rouge/Clichés aériens	1- Méthodes Electromagnétique Basses Fréquences 2- Sismique Haute Résolution
		Zone décamétrique à hectométrique (linéaire)	1-Infra Rouge / Clichés aériens 2-Méthodes Electromagnétique Basses Fréquences	
		Zone ponctuelle	Méthodes Electromagnétique Basses Fréquences	

III. Ma commune est concernée, quoi faire ?

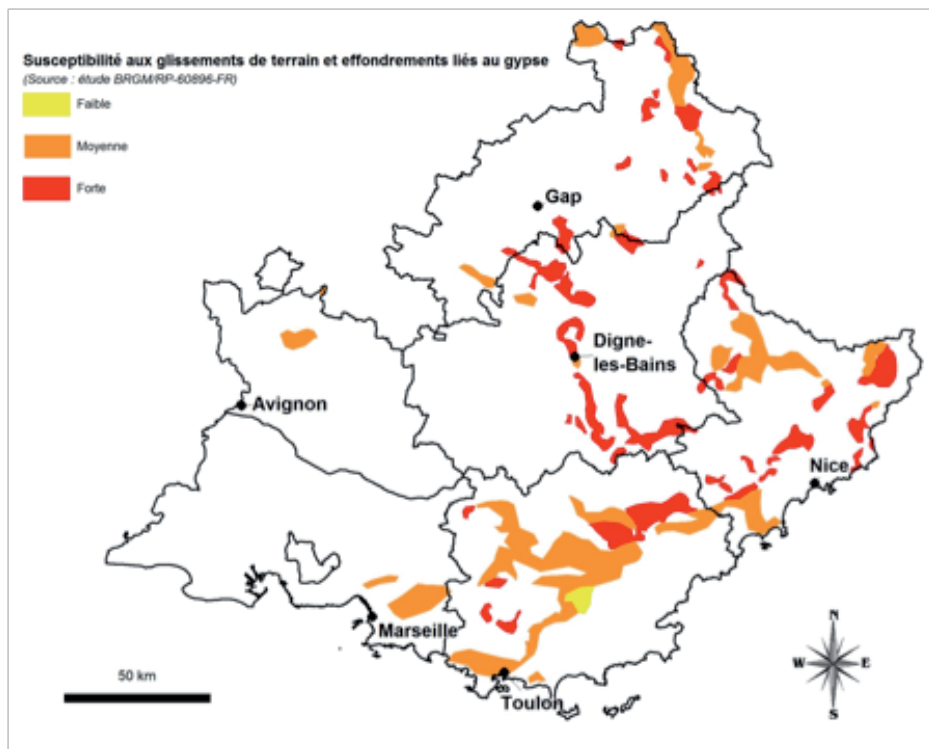
III.1. Comment évaluer le risque

La présence de vides souterrains entraîne toujours un risque pour les terrains surincombants. Leur existence est pourtant régulièrement ignorée du fait de l'absence de documents s'y rapportant, de moyens d'accès, et de manifestations connues en surface.

■ La cartographie d'aléa régionale

Les cartographies d'aléa à l'échelle régionale (1/250 000 – 1/100 000 – 1/50 000 ...) sont des outils intéressants dans la gestion des risques et notamment pour une meilleure connaissance des phénomènes sur un territoire, dans un objectif de portée à connaissance voire de priorisation d'actions.

Le BRGM a réalisé dans le cadre d'un partenariat avec le Conseil Régional Provence-Alpes-Côte d'Azur et la DREAL une étude régionale sur le risque de mouvements de terrain lié à la présence de gypse triasique dans la région Provence-Alpes-Côte d'Azur en 2012 (BRGM/RP-60896-FR). La méthodologie de cartographie de l'aléa lié à la présence de formations gypseuses élaborée dans le cadre de cette étude, est basée sur une approche croisant plusieurs facteurs favorables à l'apparition de mouvements de terrain dans les formations gypseuses tels que la présence avérée de gypse, la capacité du gypse à se dissoudre, le rôle des précipitations et de l'infiltration des eaux de surface dans l'accélération des phénomènes, ainsi que l'effet de la sollicitation sismique induite par l'activité sismique des failles actives. Deux cartes régionales de susceptibilité aux effondrements et aux glissements de terrain liés à la présence de gypse ont ainsi été élaborées.



Cartographie régionale simplifiée de la susceptibilité des formations aux effondrements liés à la présence de cavités formées par dissolution du gypse triasique © BRGM



Affleurement de gypse et de de Marne (formation du Keuper) dans les environs de Grasse (Alpes-Maritimes - 06) © BRGM



Fissures dans un bâtiment en centre-ville de Bargemon, liés à la dissolution du gypse en profondeur (Var - 83) © BRGM

■ La cartographie d'aléa, du risque et la réglementaire à l'échelle communale (PPRN)

Le plan de prévention des risques naturels (PPRN) est un document réalisé par l'Etat qui réglemente l'utilisation des sols en fonction des risques naturels auxquels ils sont soumis. Cette réglementation va de l'interdiction de construire à la possibilité de construire sous certaines conditions. Le PPRN est un dossier réglementaire de prévention qui fait connaître les zones à risques aux populations et aux aménageurs et définit les mesures pour réduire la vulnérabilité. Il s'inscrit dans un ensemble de réflexions et de dispositifs de prévention des risques.

Le PPRN est composé d'une cartographie des zones soumises à un ou plusieurs risques naturels, d'une réglementation spécifique, vis-à-vis de l'urbanisme futur (autorisation ou non de construire, construction sous conditions ou sans conditions, prescriptions de mesures de protection,...) et des personnes et biens existants (prescription de mesures obligatoires ou conseillées relatives à la prévention, la protection et la sauvegarde). Trois zones sont distinguées :

- les zones définies comme des zones d'aléa fort ou très fort au sein desquelles les mesures d'urbanisme interdisent toutes nouvelles constructions (zones inconstructibles) ;
- les zones d'aléa moyen sont généralement définies comme inconstructibles en l'absence d'enjeux avérés, en particulier dans le cas des zones non urbanisées ;
- les zones de niveau d'aléa faible où les implantations nouvelles sont généralement soumises à des prescriptions.

■ Intervention de Nancy Spinousa, chef du Service Risques Naturels Majeurs Direction de l'Aménagement et de l'Habitat, Région Provence-Alpes-Côte d'Azur

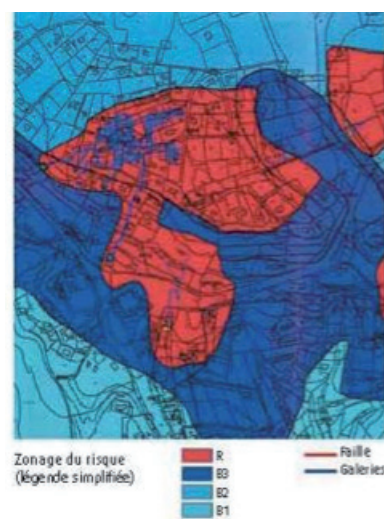
« Pour ce qui est des aides régionales, le conseil est simple : contacter le service risques naturels majeurs. Mais plus généralement le conseil serait : si vous êtes confronté à un effondrement vous aurez à faire face à un phénomène naturel qui va nécessiter de mobiliser des compétences au-delà de votre collectivité, n'hésitez surtout pas à demander de l'aide à tous les acteurs présentés dans ce guide, dès la première urgence passée ».

■ Intervention de Yves Mesnard, Maire de la ville de Roquevaire depuis mars 2008 (Bouches-du-Rhône)

« Le PPRN est un document fondamental, car c'est un document technique fait par de brillants techniciens qu'on ne peut pas remettre en cause, ce qui serait intéressant maintenant c'est de trouver des solutions. La contrainte d'un PPRN est qu'il verrouille complètement le territoire. Le PPRN mouvements de terrain de Roquevaire est constitué de deux zones :
- Une zone rouge dans laquelle tous les travaux sont interdits.
- Une zone bleue dans laquelle les constructions seront autorisées sous certaines conditions. »



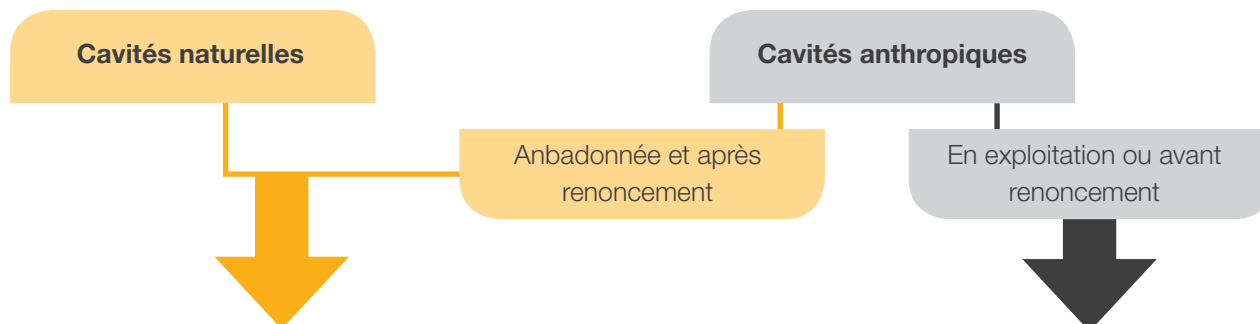
Première page du rapport de présentation du PPRN Mouvements de terrain, Carrière souterraine de Gypse de Marseille (Bouches-du-Rhône - 13) © DDTM13



Exemple d'élaboration de zonage réglementaire sur la base d'une carte d'aléa : on notera que les zones réglementaires ne sont pas identiques aux zones d'aléa © MEDDE Guide technique PPRN Cavités

III.2. Les responsabilités

■ Régime juridique



■ Code civil

Le propriétaire du sol est également propriétaire du sous-sol et peut en disposer librement (article 552), sauf preuve contraire, telle qu'une division horizontale de la propriété constatée par acte authentique. Sa responsabilité vis-à-vis de tiers peut donc être engagée au titre de l'article 1384 du Code Civil selon lequel « on est responsable des choses que l'on a sous sa garde ».

L'article 118 du Code Minier précise en effet que « [...]en fin de permis, et après réalisation des travaux de sécurité et de remise en état,[...], la carrière est laissée de plein droit, et gratuitement à la disposition du propriétaire du sol avec les puits, galeries, et d'une manière générale, tous les ouvrages établis à demeure pour son exploitation ». Les carrières abandonnées de droit ne sont donc plus soumises aux dispositions du Code Minier et les dommages qu'elles sont susceptibles de causer sont régis par le Droit Commun (Code Civil, Code Général des Collectivités Locales)

■ Code minier

Les carrières sont des installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE), elles sont soumises aux dispositions de la loi 76-663 du 19 juillet 1976. Les autorisations d'exploiter sont délivrées par le préfet du département concerné sous forme d'arrêté préfectoral. Dans la région, on compte environ 168 exploitations de carrières en activité.

Pour les autres types de cavités anthropiques (habitations troglodytiques, caves, souterrains, etc.), deux possibilités existent :

- soit elles ont un propriétaire officiel (existence d'un acte authentique),
- soit elles appartiennent, comme les carrières abandonnées de droit et de fait, au propriétaire du sol sus-jacent.

■ Les responsabilités

La prévention et la gestion des risques naturels incombent à l'Etat (information et direction des secours), représenté par le Préfet, et, au niveau communal, par les maires. Depuis 2003, le citoyen est tout autant responsable de ses biens par la loi relative à l'IAL. Le tableau ci-dessous présente les obligations légales en termes de gestion des risques.

Phases de gestion du risque	Missions de l'Etat représenté par le Préfet	Missions de la commune, ou du Maire	Missions des EPCI, application du principe de spécialité	Missions des collectivités (Conseils Régionaux et Généraux)	Missions du citoyen
Règle générale	AFFICHER le risque appartient à l'Etat	PREVENIR le risque appartient à la commune	EPCI responsable de la mise en œuvre des mesures appropriées	Pas de compétence obligatoire	
Analyse du risque	Evaluation et localisation des risques	Pas d'obligation légale			
Prévision / Alerte	Prescrit et impose les actions	Pas d'obligation légale			
Aménagement	SGAR : assiste le préfet de région dans l'exercice de ses fonctions. Mise en œuvre des PPR	Obligation d'intégrer la connaissance du risque dans le document d'urbanisme de référence (PLU) et d'instruire les PCS au regard du risque même en l'absence de PPR ou de prise en compte du risque dans le document d'urbanisme (art. R111-2 du Code de l'Urbanisme)	Pas d'obligation légale	Conseil Régional : SCOT, SRADDT... Conseils Généraux : Schémas de gestion des routes...	Pas d'obligation légale
Gestion du territoire	<ul style="list-style-type: none"> • Suivre la mise en place des PPR • Contrôle de légalité sur les documents d'urbanisme 		Obligation de prendre en compte les risques dans la gestion du territoire via le SCOT	Pas de compétence obligatoire	
Gestion de la crise	<ul style="list-style-type: none"> • Plans de secours dans le département • Direction des opérations quand l'événement dépasse les moyens de la commune 	<ul style="list-style-type: none"> • Pouvoir de police du maire • Elaborer le PCS ou PICS • Direction des opérations quand moyens suffisants et événement circonscrit à la commune 	Possibilité d'élaboration du Plan Intercommunal de Sauvegarde	Financement du SDIS via CG Plans de sauvegarde pour éléments sous la responsabilité CG et CR (routes, lycées, collèges...)	Pas d'obligation légale
Information préventive - de la population - des maires	Obligation de diffuser l' information générale sur les risques • DDRM • AZI • TIM (ex DCS)	<ul style="list-style-type: none"> • Pouvoir de police du maire • A partir du PAC ou du TIM, obligation de conduire l'information préventive (DICRIM, réunions publiques,...) 	Possibilité de conduire l'information préventive « intercommunale » (DICRIM Intercommunaux,)	Pas de compétence obligatoire	via l'IAL (vendeur – bailleur)
Responsabilités	Responsabilité de l'Etat et/ou de la collectivité peut être engagée pour absence ou insuffisance de mesures de prévention (Police générale ou Urbanisme)				via l'IAL

GLOSSAIRE :

EPCI (Etablissement Public de Coopération Intercommunale) ; **SGAR** (Secrétariat Général aux Affaires Régionales) ; **PPR** (Plan de Prévention des Risques) ; **PLU** (Plan Local d'Urbanisme) ; **PCS** (Plan Communal de Sauvegarde) ; **SCOT** (Schéma de Cohérence Territoriale) ; **SRADDT** (Schéma Régional d'Aménagement et de Développement du Territoire) ; **PICS** (Plan Intercommunal de Sauvegarde) ; **SDIS** (Service Départemental d'Incendie et de Secours) ; **DDRM** (Dossier Départemental sur les Risques Majeurs) ; **AZI** (Atlas des Zones Inondables) ; TIM (Transmission des Informations aux Maires) ; **DCS** (Dossier Communal Synthétique) ; **PAC** (Portée à Connaissance) ; **DICRIM** (Dossier d'Information Communal sur les Risques Majeurs) ; **IAL** (Information Acquéreur Locataire)

■ **Intervention de Daniel Baumont et Pascal Vander Zanden, respectivement Adjoint au maire à l'Urbanisme et aux Services Techniques et Directeur des Services Techniques, commune du Luc (Var)**

« Pour nous il s'agit d'un risque pour les populations et nous agissons pour leur mise en sécurité. Nous avons eu la formation d'un fontis en octobre 2014 sur le Luc qui a généré un effondrement important dû probablement à la dégradation d'une voûte de galerie anciennement construite pour l'exploitation du gypse. Ce phénomène d'octobre 2014 a été très ponctuel sur la commune, nous n'avions pas connaissance avant cet événement de 2014 de problème de ce genre sur la commune.

Nous avons la responsabilité du devoir de police du Maire et par conséquent de la sécurité des habitants. Par conséquent après la survenue de l'événement, il y a eu une médiatisation particulière et un arrêté interdisant la circulation sur les voies d'accès.

Nous espérons la révision du PLU et du PPR pour interdire la construction dans cette zone.

Nous avons organisé des réunions publiques pour informer les habitants du quartier. »



Vue de l'effondrement du Luc-en-Provence et du sous-cavage sous le bâtiment, en date du 17 octobre 2014 (Var - 83) © BRGM

■ **Intervention de Yves Mesnard et Benoit Hannart, respectivement Maire depuis mars 2008 et Conseiller juridique de la ville de Roquevaire (Bouches-du-Rhône)**

« L'événement de 1995 a occasionné un péril imminent et la fermeture du chemin dit de la Baou. Le rapport de pré-alerte Deschamps (voir en annexe 3) va devenir le socle de l'intervention des pouvoirs publics pour prévenir les dommages aux personnes et aux biens. En termes de responsabilités, nous les avons toutes et en même temps nous n'en avons aucune. Malgré ma responsabilité au titre de l'exercice de pouvoir de police du Maire, je ne dispose d'aucun moyen pour gérer ce problème et surtout nous ne sommes quasiment que sur du terrain privé. Un des derniers événements notable est un risque d'effondrement signalé par l'INERIS en février 2014. Nous avons juste convoqué les propriétaires pour leur signaler qu'il y avait un danger, c'est tout. »



Un des derniers effondrements sur Roquevaire le 24 octobre 2005 (Bouches-du-Rhône - 13) © INERIS

■ **Intervention de Philippe Bonnelli, délégué aux risques naturels et technologiques, ville de Grasse (Alpes-Maritimes)**

« Un PPRN mouvements de terrain existe sur Grasse. Nous avons essayé de mettre dans le PLU les résultats des études du laboratoire Géoazur, mais nous n'avons pas réussi. La seule chose que nous avons rajouté au PLU est le conseil de ne pas perturber le réseau d'eau souterrain. Nous sommes bien conscients que la casse du réseau d'eau ou la venue d'eau peut occasionner ce type de phénomène.

Une des actions entreprises par la commune a été de remplacer les tuyaux en fonte grise très cassante datant de l'après-guerre, réseau ancien, par des tuyaux en polyéthylène ou des tuyaux en fonte (mais pas grise) et par conséquent moins fragiles. »

De manière générale il n'y a pas eu beaucoup de fontis sur Grasse hormis les 2 cités précédemment.

Les indices observés sur la route quand un fontis se forme peuvent être le goudron qui s'affaisse, des petites fentes. A ce moment-là on agit tout de suite en mettant des panneaux de signalisation.

Concernant l'événement boulevard Maréchal Leclerc, la LYONNAISE DES EAUX nous a raconté : « je suis venu le soir vers 22h, j'ai mis la lampe électrique dans le trou et je ne voyais rien c'était vide !

Aujourd'hui, pour chaque demande de permis de construire, une étude hydrogéologique faisant état des prescriptions est demandée, mais le phénomène de dissolution du gypse est très dur à identifier avant que ne se forme le fontis. Nous avons bien sûr la responsabilité en tant que pouvoir de police du Maire et de la mise en sécurité des habitants, mais plutôt après un événement qu'avant, cela est très difficile à détecter. Aucune information n'a été faite auprès des habitants car finalement nous n'avons eu que très peu d'événements. »



Ville de Grasse concernée par des problèmes de dissolution de gypse en sous-sol (Alpes-Maritimes - 06) © BRGM

■ **Intervention de Daniel Baumont et Pascal Vander Zanden, respectivement Adjoint au maire à l'Urbanisme et aux Services Techniques et Directeur des Services Techniques, commune du Luc (Var)**

« Le PPRN existant aujourd'hui renseigne sur l'aléa chute de blocs au niveau des anciens fronts de tailles en amont de l'effondrement, mais il ne parle pas de risque effondrement de manière précise. Notre hypothèse est que l'ancienne carrière de gypse a ensuite évolué en une extraction à l'extérieur. Or un PPRN nous paraît être un outil indispensable pour gérer ce phénomène, car il est fait avec l'Etat et des spécialistes. Il est censé garantir la sécurité des personnes.

L'avantage du PPRN est qu'il est fait au profit des administrés en communiquant et en anticipant des évolutions possibles d'un phénomène. Il fait également évoluer le PCS en sensibilisant chacun sur les secteurs où l'on dispose d'une information. Aujourd'hui il nous manque une cartographie sur le phénomène, nous attendons l'identification d'une zone rouge inconstructible. »

III.3. La gestion du risque : les actions

Qu'il s'agisse d'actions de prévention, d'information des administrés ou de gestion de crise, la problématique liée à la dissolution du gypse reste complexe et difficile à gérer par une collectivité. Les éléments listés ci-dessous peuvent néanmoins aider à la prévention du phénomène et à sa gestion :

■ Actions d'information

Actions	Objectifs	Outils
Prévention	Connaissance et analyse du risque	PCS Plan Communal de Sauvegarde Archives, rapports, témoignages de personnes Investigations complémentaires
	Prise en compte du risque dans l'aménagement du territoire et de l'urbanisme	Documents de planification
Information des administrés	Information préventive	Le Dossier d'Information Communal sur les Risques Majeurs DICRIM
		Les modalités d'affichage des consignes de sécurité
		L'information communale périodique
		La signalisation des risques
		L'information acquéreur locataire IAL L'information spécifique aux terrains de campings et de caravanage

■ Intervention de Yves Baquet, maire de Bargemon (Var)

« On trouve des canalisations qui traversent les immeubles et les places, voir même les caves. Les niveaux restent constants. Tout le monde essaie de rejeter la responsabilité sur le Maire. Le problème est que l'Etat nous a mis en demeure pour sécuriser toutes les voies publiques. Les propriétaires ont pris des avocats, mais beaucoup réaménagent des chambres dans les caves alors que ce n'est pas fait pour ça. /.../ Les permis de construire sont instruits par la CAD, il n'y a pas de zones inconstructibles dans le village, seulement une zone rouge dans le quartier du Peyrui mais l'effondrement n'a pas évolué depuis, on reconstruira peut-être dessus un jour ! /.../ Nous n'avons pas de problème avec le PPRN c'est une étude admise. La population est au courant du phénomène.»

« On a eu de la chance que tous les gens concernés par les maisons du village rue Marceau et rue Maurel étaient en résidence secondaire. Les 5 villas du Peyrui sont restées habitées très tard et on a trouvé tardivement des solutions de relogement.

C'est délicat car il faut protéger la population avant tout mais dans le village, si on doit protéger les maisons fissurées on interdit toute la place, je surveille tous les jours.»

« J'ai même dit au Sous-Préfet : Où allons-nous reconstruire Bargemon ? »

■ Intervention de Daniel Baumont et Pascal Vander Zanden respectivement Adjoint au maire à l'Urbanisme et aux services techniques et Directeur des Services Techniques, commune du Luc-en-Provence (Var)

« Oui le problème est dû à l'eau, nous en sommes conscients, mais pas l'eau des réseaux, plutôt l'eau circulant dans les galeries souterraines anciennement exploitées pour l'extraction du gypse. Nous ne savons rien sur ces galeries, s'il y a des ramifications et où ? Notre hypothèse serait que la multiplication des catastrophes naturelles sur notre région et plus particulièrement sur le département du Var depuis 2014 a pu accélérer ces choses-là ? Les niveaux des nappes phréatiques sont élevés, nous sommes loin des périodes de sécheresse qui ont peut-être généré des fissures dans les sols permettant aujourd'hui le remplissage plus facile par l'eau ? Ceci est notre hypothèse. Des études de sol pourraient nous aider à y répondre mais il est certain que pour nous il ne s'agit pas de problèmes de réseaux d'eau mais bien de galeries souterraines ! »

■ Intervention de Nancy Spinouza, chef du Service Risques Naturels Majeurs Direction de l'Aménagement et de l'Habitat, Région Provence-Alpes-Côte d'Azur

« La Région agit avec ses partenaires pour les questions de connaissance du phénomène. Ainsi, il est important de noter qu'au niveau national le risque d'effondrement est essentiellement lié à des phénomènes présents sur des carrières abandonnées. Il est important de pouvoir rappeler le poids particulier de ce risque sur notre territoire notamment aux services centraux de l'Etat. Et par ailleurs, il y a ce guide qui vise à permettre aux maires de s'éviter un long parcours avant de pouvoir orienter leurs actions. »



Affaissement des remblais déversés dans l'effondrement de La Clappe à Draguignan en juillet 2010 (Var – 83) © CEREMA



■ Gestion de crise

Actions	Objectifs	Outils
Gestion de crise	Préparation à la crise	Surveillance du risque et la gestion de l’alerte via le Plan Communal de Sauvegarde PCS
	Période de crise	Prescription des mesures de sûreté exigées par les circonstances
		Alerte et information des populations
		Assistance des services d’urgence
		Soutient aux populations
		Information au préfet des mesures prescrites
	Après crise	Soutient aux populations
		Evaluation et déclaration des dommages
		Administration de la reconstruction : mise en place des travaux d’urgence ou non, ou des travaux de protection active. Demande de reconnaissance de l’état de catastrophe naturelle

■ **Intervention de Daniel Baumont et Pascal Vander Zanden, respectivement Adjoint au maire à l'Urbanisme et aux Services Techniques et Directeur des Services Techniques, commune du Luc-en-Provence (Var) sur l'événement du 8 octobre 2014**

« L'événement du 14 octobre 2014 a été très rapide. »

« Une cellule de crise a été activée immédiatement, afin de se rapprocher du tribunal administratif pour nommer un expert et un géologue. C'est seulement suite à l'intervention du géologue qui a analysé le phénomène que nous avons compris qu'il pouvait s'agir d'un phénomène lié à une ancienne exploitation de gypse. Si le PPR l'avait identifié, nous aurions pu avoir une connaissance sur le phénomène mais cela n'a pas été le cas. Nous n'avions pas les éléments pour connaître ce risque hormis une enquête informelle des anciens du village qui a permis de mettre en évidence une ancienne exploitation de carrière vieille de plus de 100 ans. Suite à l'effondrement d'octobre 2014, un arrêté de péril imminent a permis de dresser une limite de sécurité de 50 m autour de l'effondrement. Après le passage du géologue, cette limite a été repoussée à 70 m. /.../ L'événement du 14 octobre 2014 a produit un effondrement de 25 m de profondeur, l'eau était à 10 m, le fontis se serait produit alors à 35-40 m de profondeur, il n'y a pas de réseaux à cette profondeur. Le géologue expert avait estimé à 7000 m³ le volume. L'eau a dû remplir les galeries mais nous ne savons pas son extension. Ce qui est incroyable c'est que la galerie n'était pas connue. /.../ Malgré que l'effondrement ai eu lieu à 23h30, l'évacuation du bâtiment au-dessus de l'effondrement et des autres en arrière a été faite immédiatement en partenariat avec le SDIS, la collectivité, les gendarmes et la police municipale. Nous avons rapidement proposé des solutions de relogement pour les personnes ne pouvant pas être hébergées, en activant nos relais d'hôtels, de chambres d'hôte etc. Dès le lendemain, nous sommes revenus sur place pour sécuriser la zone et nous avons fait appel au tribunal administratif pour conclure sur un arrêté de péril élargi. Il nous paraît important de faire évoluer la procédure et d'appeler en priorité un géologue plutôt qu'un expert en bâtiment, car dans notre cas, le bâtiment n'étant pas endommagé, c'est le géologue qui a pu constater le phénomène. En revanche, le bâtiment était néanmoins en équilibre, avec une crainte qu'il ne bascule vers l'aval ou qu'il se produise une rupture au niveau des joints. »

« Depuis le mois d'octobre 2014, des pluies intenses se sont produites en novembre 2014 et le phénomène s'est alors élargi sous le bâtiment. Quelques semaines après le premier événement, le terrain est descendu.

Aujourd'hui l'effondrement est stabilisé.

Un problème très important à gérer a été la récupération des biens des habitants restés dans les habitations, dès le lendemain de l'événement. Une partie a été récupérée 24 h après, alors que l'évolution climatique paraissait stable, avec un dispositif de sécurité spécifique et une assistance technique pour la sécurité. L'évacuation des biens a été réalisée pendant 8h, puis arrêtée car le risque était encore présent. Il a ensuite fallu attendre les premières études géotechniques mandatées par les propriétaires avant de récupérer le reste des biens personnels /.../ Les habitants sont pour la plupart relogés, et attendent l'évolution des études, il n'y a pas eu encore d'indemnisation. La réunion a eu lieu le 5 février 2015 avec les propriétaires et les assurances, le renforcement a eu lieu en mai et les résultats des sondages sont attendus en juin 2015.

La suite consiste à demander du Fond Barnier et pour cela il faut vérifier si le coût du confortement est supérieur ou non à la valeur des bâtiments.

Un arrêté catastrophe naturelle a été obtenu ce qui a été pour nous une bonne nouvelle. »

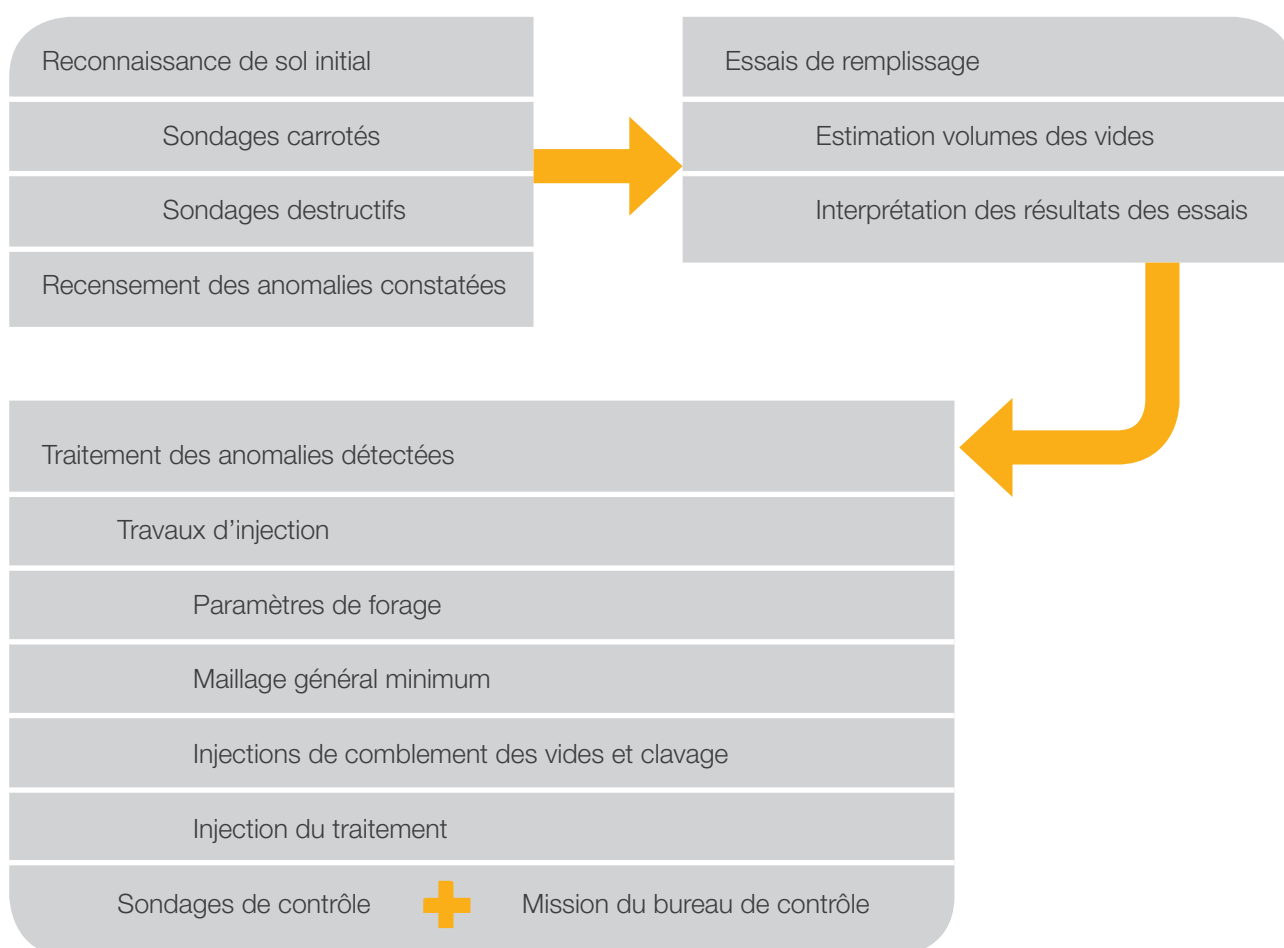
■ Réalisation de travaux

En cas d'événements dommageables en surface (bâtiments, voirie, etc), des travaux de mise en sécurité sont nécessaires.

La répartition de gypse en sous-sol présente un caractère aléatoire, ce qui explique la grande difficulté à circonscrire avec précision les zones de dangers qui lui sont associables, sachant qu'en ce qui concerne les cavités de dissolution naturelle, leur développement et leur évolution impliquent la circulation d'eaux agressives – eaux d'infiltration naturelles ou non, et/ou eaux de nappe - et dépendant, entre autre, de l'état de fracturation des formations géologiques encaissantes et surincombantes.

La dissolution du gypse a pu se produire depuis le dépôt des horizons gypsifères, à l'échelle des temps géologiques, donc, mais peut également se poursuivre à l'échelle humaine en raison de sa vitesse de dissolution élevée et des modifications du régime d'écoulement des eaux souterraines qui le baignent - inversions du sens d'écoulement des nappes et surtout des modifications de leurs équilibres statiques.

Le schéma ci-dessous présente de manière synthétique les règles de l'art des reconnaissances de sol minimales à réaliser dans les zones touchées par la dissolution du gypse ainsi que celles des travaux de consolidation à mener pour s'affranchir du risque.



III.4. La gestion du risque : les outils et moyens techniques

Dans les différents documents décrits ci-après, la prise en compte des cavités souterraines aura comme objectifs :

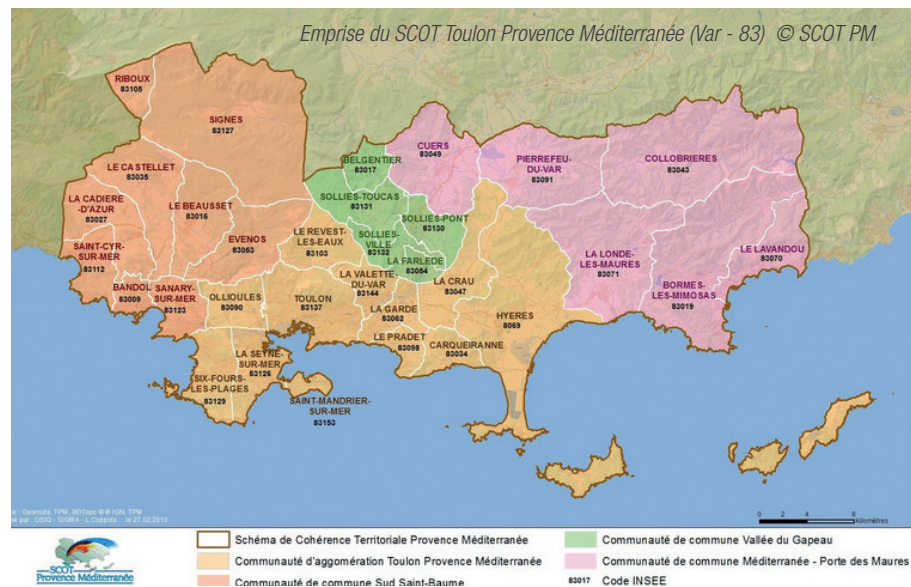
- de cartographier les zones concernées par le risque et pour lesquelles il convient d'interdire ou d'autoriser sous condition la construction ;
- de définir les règles et contraintes qui seront prescrites (par exemple, obligation d'une étude préalable tenant compte de l'aléa avant tout aménagement, mesures de gestion des eaux de surface, etc).

■ La Directive Territoriale d'Aménagement (DTA)

La DTA est un document d'urbanisme de planification stratégique sur un échelon supra-régional à moyen et long terme, avec lequel les documents de planification locale doivent être compatibles. Les DTA expriment les orientations fondamentales de l'État en matière d'aménagement, ses objectifs de localisation des grandes infrastructures de transport et des grands équipements ainsi que ses objectifs de préservation de l'environnement. Elles ont pour objet de renforcer la cohérence des politiques conduites par l'État sur des territoires où les enjeux d'aménagement, de développement, de protection et de mise en valeur sont les plus sensibles. Elles doivent, de cette façon, permettre de créer les liens nécessaires entre les orientations nationales et la planification locale, dans le prolongement de la décentralisation.

■ Les Schémas de Cohérence Territoriale (SCOT)

Élaborés conjointement par les services de l'État et les élus communaux, les SCOT, qui succèdent aux Schémas Directeurs (SD), fixent, à hauteur d'un bassin de vie regroupant plusieurs communes, les grandes orientations en matière d'aménagement et de destination des sols, dans un objectif de développement durable du territoire.



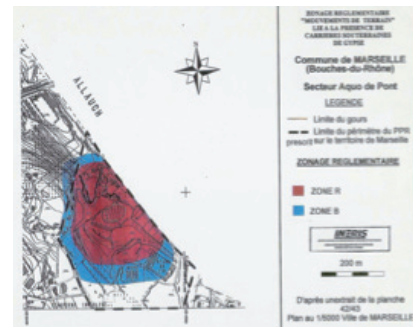
DEPARTEMENT DES ALPES-MARITIMES	
<p>VILLE DE GRASSE COMMUNE DE GRASSE PLAN LOCAL D'URBANISME</p> <p>Modification n°18 Vo pour être annexé à la délibération du Conseil Municipal en date de :</p>	
NOTE DE PRESENTATION Adaptations portant sur le règlement de certains secteurs de la commune et sur l'annexe T.13 du PLU	
PROJET ARRÊTÉ LE :	28/05/2009
ENQUÊTE DU :	20/01/07 au 28/02/07
APPROBATION LE :	28/09/2007
MODIFICATIONS :	MOSES A JOUR :
Modification n° 1 :	30/09/2008
Modification n° 2 :	09/12/2008
Modification n° 3 :	28/03/2010
Modification simplifiée n° 4 :	17/08/2010
Modification n° 5 :	30/09/2010
Modification n° 6 :	30/09/2011
Modification n° 7 :	30/09/2011
Modification n° 8 :	30/09/2012
Modification n° 9 :	04/07/2012
Modification n° 10 :	
Commune de Grasse - Modification n°18 du PLU - Adaptations directes	

■ Les Plans locaux d'urbanisme (PLU)

Élaborés par la commune, ces documents fixent les règles générales et servitudes d'utilisation des sols qui doivent être compatibles avec les orientations du SCOT s'il existe. Documents d'urbanisme communaux, les PLU (qui remplacent les Plans d'Occupation des Sols - POS) présentent le projet de la commune en matière d'aménagement et de développement durable, en se basant sur l'exposé de la situation et en expliquant les motifs ayant conduit à la délimitation des zones, les règles qui y sont applicables et les orientations prises. Les risques, au même titre que d'autres enjeux (gestion de l'eau, paysage, environnement, etc.) doivent être pris en compte dans ces documents.

■ Les Plans de Prévention des Risques Naturels (PPRN)

Les Plans de Prévention des Risques Naturels prévisibles (annexés au PLU) ont été institués par la loi n° 95-101 du 2 février 1995. Régis par les articles R562-1 à R562-9 du Code de l'Environnement, leur prescription et leur élaboration relèvent des services de l'État, qui doivent néanmoins associer les collectivités à sa réalisation via notamment une enquête publique.



■ L'autorisation de lotir

Ces autorisations s'appliquent à certains travaux, installations et aménagements, tels que lotissements, aires de jeux et de sports, aires de stationnements, campings, etc. L'autorisation est délivrée par le maire, au nom de la commune (si celle-ci est dotée d'un PLU) ou au nom de l'État. Comme pour les PC, l'existence d'un risque lié à la présence de cavités souterraines peut entraîner le refus ou l'acceptation sous conditions du projet.

■ Le Certificat d'Urbanisme (CU)

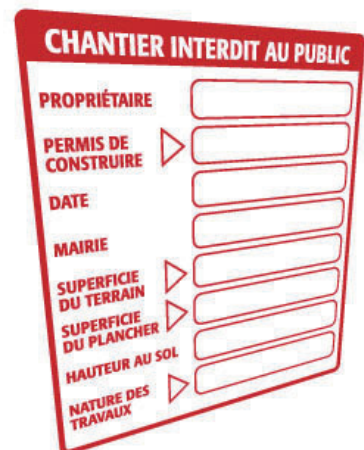
Document délivré par le maire, destiné à informer toute personne qui en fait la demande sur la possibilité ou non de construire sur un terrain donné. Sans caractère obligatoire, il est généralement demandé avant le PC. Deux types de certificat sont délivrables :

- le certificat ordinaire (A) permet de savoir si le terrain est constructible, en donnant les informations relatives aux contraintes d'urbanisme applicables ;
- le certificat opérationnel (B) indique si le projet présenté par le demandeur peut être réalisé sur le terrain.

■ Le Permis de Construire (PC)

Ce document délivré par le maire, est une autorisation administrative obligatoire préalable à l'édification d'une construction par toute personne (physique ou morale, publique ou privée). Il atteste que la construction respecte les règles d'urbanisme et d'occupation du sol en vigueur sur la commune.

Il peut être refusé ou n'être accepté que sous réserve de prescriptions spéciales si le projet peut porter atteinte à la salubrité ou à la sécurité publique (Article R111-2 du Code de l'Urbanisme). Dans ce cadre et en accord avec les règles d'urbanisme communales, la présence de cavités souterraines à son aplomb peut justifier ce refus ou cette acceptation sous conditions.



III.5. La gestion du risque : les outils financiers

Différents outils financiers via des procédures spécifiques existent pour aider les collectivités à gérer les phénomènes naturels, les principaux pouvant concerner spécifiquement les phénomènes liés au gypse sont surlignés en gras :

Outil	Source	Acteur	Objectifs
Le Fonds de Prévention des Risques Naturels Majeurs FPRNM (Fonds Barnier)	Etat	Préfet	<p>Pour les risques liés aux cavités souterraines :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.Expropriation de biens exposés (PPR non nécessaire) 2.Acquisition amiable de biens exposés (PPR non nécessaire) 3.Acquisition amiable de biens sinistrés (PPR non nécessaire) 4.Dépenses d'évacuation temporaire et de relogement (PPRN non nécessaire) 5.Opérations de reconnaissance, travaux de comblement ou de traitement des cavités souterraines (PPRN non nécessaire) 6.Études et travaux de réduction de la vulnérabilité imposés par un PPRN 7.Études et travaux de prévention des collectivités territoriales (PPRN nécessaire)
Le Fond Européen de Développement Régional FEDER	Europe	Région	<p>Renforcer les cohésions économique et sociale au sein de l'Union Européenne en corrigeant les déséquilibres financiers en finançant :</p> <ul style="list-style-type: none"> • des aides directes aux investissements réalisés dans les entreprises afin de créer des emplois durables ; • des infrastructures liées notamment à la recherche et l'innovation, aux télécommunications, à l'environnement, à l'énergie et au transport ; • des instruments financiers destinés à soutenir le développement régional et local et à favoriser la coopération entre les villes et les régions ; • des mesures d'assistance technique.
La Dotation d'Équipement des Territoires Ruraux DETR	Etat		Financer des projets d'investissement rentrant dans les compétences de la commune pour certains domaines (économie, social, tourisme et environnement) ou pour le développement ou le maintien de services publics locaux.
La garantie Catastrophe naturelle	Etat	Assurances	Indemniser les effets des catastrophes naturelles sur les biens sous réserve que ceux-ci soient assurés et que l'événement soit d'origine naturelle : si les cavités naturelles rentrent sans équivoque dans cette catégorie, y inclure les cavités anthropiques est plus difficile à justifier.

■ **Intervention de Daniel Baumont et Pascal Vander Zanden, respectivement Adjoint au maire à l'Urbanisme et aux Services Techniques et Directeur des Services Techniques, commune du Luc-en-Provence (Var) sur l'événement du 8 octobre 2014**

« Ce que nous donnerions comme conseil, c'est d'améliorer la connaissance sur l'histoire du territoire et la présence potentielle de gypse et du risque associé via notamment un PPRN. Des enquêtes auprès des anciens seraient intéressantes à lancer. Ce qui est incroyable c'est que des vestiges existent au pied de l'effondrement alors que par ailleurs nous ne connaissons pas les anciennes exploitations. »

Nous aimerions également que soit anticipée la construction dans le PLU pour l'extension de l'urbanisation. Aujourd'hui on nous interdit de construire en plaine pour conserver les parcelles agricoles, donc nous sommes obligés de nous replier vers les reliefs où sont présents les problèmes.

Nous aimerions des contraintes inscrites au PLU, le PPRN lui le permet. Et ce, en lien avec le PCS, pour ce qui est de l'information aux populations mais également sur les risques.

Aujourd'hui nous attendons les résultats des études et le retour des experts . Le PPRN devrait avoir pour objectif de demander des sondages ponctuels supplémentaires. Toutes les demandes récentes de permis dans le secteur sont aujourd'hui gelées. A priori c'est le secteur le plus fragile sur notre commune.

Aujourd'hui l'événement d'octobre 2014 a eu lieu il y a 9 mois. La durée pour mettre fin au phénomène est variable, cela dépend aussi si on se trouve sur des terrains publics ou privés, si il y a eu ou non un arrêté catastrophe naturelle. Il nous paraît important, avec du recul, de bien connaître l'histoire de son territoire (existence d'exploitations anciennes en sous-sol, de la présence d'anciennes galeries etc...).

Concernant le fond Barnier, c'est tout d'abord la collectivité qui doit porter la responsabilité du bâti (démolition, reconstruction), or d'après nous ce n'est pas à l'échelle d'une collectivité (qui plus est une petite commune rurale) de gérer ce type de problème, mais plutôt à l'Etat. L'échelle du département serait plus adaptée d'après nous, car il a davantage les moyens et notamment des compétences en voirie très poussées. »



Bibliographie

BRGM : Rivet F., Renaud O. (2010) – Effondrement de terrain au 18, allée des Lavandes sur la commune de Saint-Zacharie, Rapport final. Rapport BRGM/RP-58645-FR.

BRGM : Rivet F., Mathon C. (2011) – Désordres sur des immeubles de la commune de Bargemon – Analyse du rapport d’expertise géotechnique du bureau d’études L.E.R.I.T. et recommandations, Rapport final. Rapport BRGM/RP-60536-FR.

BRGM : Rivet F., Girard A. avec la collaboration de Mathon C. (2012). Amélioration de la connaissance sur les risques d’effondrement/glisement liés à la présence de terrains gypseux triasiques en région Provence-Alpes-Côte d’Azur. Rapport final BRGM/RP-60896-FR.

BRGM : Marçot N., Mathon C. (2014) – Effondrement du Luc (Var) du 8 octobre 2014 en amont de la D433. Rapport BRGM/RP-64040-FR.

DDTM 76 (2007) – Guide à l’usage des maires : Gestion et prévention des risques liés à la présence de cavités souterraines en Seine-Maritime.

Géolithe : Verdier J.-M. (2013) – Commune de Breil-sur-Roya Vieux village – Aléa d’affaissement et d’effondrement du vieux village – Etude de diagnostic géotechnique – Rapport Géolithe G5.

INERIS – Mise en sécurité d’effondrement de cavités souterraines situé en domaine privé. Application au département du Nord (59) – Guide technique local à l’usage des particuliers.

Inspection générale des Carrières (2013) – Notice Technique – Travaux d’injection des anomalies liées à la dissolution du gypse antéludien.

LCPC (2004) – Détection de cavités souterraines par méthodes géophysiques – Guide technique.

MEDDE (2012) – Guide méthodologique Plan de prévention des risques naturels Cavités souterraines abandonnées.

MEDDE (2013) - Plan national pour la prévention des risques liés aux effondrements de cavités souterraines.

MEDDE (2014) – Projet de guide de gestion des cavités à l’usage des maires.

Stratégie régionale de prévention des risques naturels et hydrauliques en région Provence-Alpes-Côte-d’Azur sur la période 2015 – 2018 (<http://www.paca.developpement-durable.gouv.fr/strategie-de-prevention-des-risques-en-region-paca-a8734.html>).

Cadre régional d’action pour la prévention du risque d’effondrements et de glissements de terrain liés au gypse en région Provence-Alpes-Côte d’Azur sur la période 2015-2018.

AZI - Atlas des Zones Inondables

BRGM - Bureau de Recherches Géologiques et Minières

BSS - Banque de données du Sous-Sol

CATNAT – Catastrophe Naturelle

CEREMA – Centre d’Etudes et d’expertise sur les Risques, l’Environnement, la Mobilité et l’Aménagement

CNRS – Centre National de Recherche Scientifique

CU – Certificat d’Urbanisme

DCS - Dossier Communal Synthétique

DDRM - Dossier Départemental sur les Risques Majeurs

DDTM – Direction Départementale des Territoires et de la Mer

DICRIM - Dossier d’Information Communal sur les Risques Majeurs

DREAL – Direction Régionale de l’Environnement, de l’Aménagement et du Logement

DTA – Directive Territoriale d’Aménagement

EPCI - Etablissement Public de Coopération Intercommunale

FSUE - Fonds de Solidarité de l’Union Européenne

GRIMP - Groupe de Reconnaissance et d’Intervention en Milieu Périlleux

IAL – Information Acquéreur Locataire

ICPE - Installations Classées pour la Protection de l’Environnement

IFSTTAR - Institut Français des Sciences et Technologies des Transports, de l’Aménagement et des Réseaux

INTERREG - Programme interrégional

IGN – Institut Géographique National

INERIS - Institut National de l'Environnement industriel et des RISques

IR - Infra Rouge

LCPC - Laboratoire Central des Ponts et Chaussées

MEDDE - Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie

NGF - Nivellement Général de la France

ORRM - Observatoire Régional des Risques Majeurs en région Provence Alpes Côté d'Azur

PAC - Portée A Connaissance

PACA - Provence Alpes Côté d'Azur

PC - Permis de Construire

PCS - Plan Communal de Sauvegarde

PER - Plan d'Exposition aux Risques

PICS - Plan Intercommunal de Sauvegarde

PLU - Plan Local d'Urbanisme

PPRN - Plan de Prévention des Risques Naturels

SASW - Spectral Analysis of Surface Waves

SCOT - Schéma de COhérence Territoriale

SDIS - Service Départemental d'Incendie et de Secours

SGAR - Secrétariat Général aux Affaires Régionales

SRADDT - Schéma Régional d'Aménagement et De Développement du Territoire

TIM - Transmission des Informations aux Maires

ZERMOS - Zones Exposées aux Risques de MOuvements de Sols

■ **AUTEURS**

BRGM

Nathalie Marçot
Carola Mirgon
Claire Arnal
Christian Mathon

DREAL PACA

Jean-Luc Genoïis
Ghislaine Verrhiest-Leblanc

REGION PACA

Hervé Champion
Nancy Spinousa

■ **GRAPHISME / MISE EN PAGE**

Studio Graphique VSDCom
Valérie Scotto Di Césaré
www.vsdcom.fr

■ **ÉDITION SEPTEMBRE 2016**

