



**HAL**  
open science

## Prise en compte d'un risque invisible

Kamila Bensaadi

► **To cite this version:**

Kamila Bensaadi. Prise en compte d'un risque invisible : le karst du Barrois. Riseo : risques études et observations, 2017, Les risques invisibles, 2017-2, pp.68-81. hal-03100616

**HAL Id: hal-03100616**

**<https://hal.science/hal-03100616>**

Submitted on 6 Jan 2021

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

# Prise en compte d'un risque invisible : le karst du Barrois

---

Kamila Bensaadi

Doctorante en Géographie, Université de Lorraine, Loterr

[Kamila.bensaadi@univ-lorraine.fr](mailto:Kamila.bensaadi@univ-lorraine.fr)

La médiatisation des catastrophes, naturelles ou non, a popularisé la notion de risque, et en a fait, dans le langage commun, un synonyme du mot « catastrophe ». Il a ainsi acquis auprès du grand nombre un caractère très concret, qui possède une existence presque réelle – on ne différencie plus l'inondation du risque inondation.

Or le risque, par définition, est invisible car contrairement à la catastrophe qui tient du réel, le risque, lui, tient du potentiel<sup>1</sup>. Il peut donc être considéré comme un événement latent, qui peut se manifester (catastrophe) ou ne jamais se déclencher. Il restera alors du domaine du probable, et par conséquent, de l'invisible.

La géographie s'intéresse particulièrement aux différents risques naturels ou d'origine anthropique, parmi lesquels l'un d'entre eux se révèle particulièrement invisible : le risque karstique. Le terme de « karst » est utilisé pour nommer les paysages naturels, ou les formes géomorphologiques, issus de l'action des eaux opérant sur trois types de formations géologiques :

- les formations carbonatées, telles que les calcaires ou les dolomies ;
- les formations géologiques évaporitiques, telles que le sel ;
- les formations géologiques gypseuses.

On appelle « phénomènes karstiques » les événements liés à la dissolution des roches et aux divers processus qui peuvent l'accompagner ou en résulter.

Les processus qui engendrent ces phénomènes ne sont pas sans influence sur les entreprises humaines. La présence de grottes, de vides souterrains, le tassement progressif du sol là où l'eau entraîne les matières fines dans les fissures, mais aussi l'écroulement du toit des cavités implique un risque d'effondrement ou d'affaissement des terrains sus-jacents. ... autant de périls qui peuvent, en surface, guetter les œuvres de l'Homme.

---

<sup>1</sup> Dauphiné A., Provitolo D. (2013), *Risques et catastrophes. Observer, spatialiser, comprendre, gérer*. Armand Colin, 412 p.

Ces manifestations en surface signalent la présence d'un risque karstique sous-jacent. Dès lors, en quoi s'agit-il d'un risque particulièrement invisible ? Par ailleurs, est-il possible de rendre visible un risque qui ne l'est pas ? Dans quel but et de quelle manière ?

## I Le risque karstique : un risque invisible

L'introduction a souligné la notion d'invisibilité qui s'attache, par définition, à l'idée même de risque. Pourtant, au-delà de ce premier point, le risque karstique révèle une triple invisibilité.

### ***Par nature :***

Le karst, modelé souterrain et superficiel, issu de la dissolution par l'eau des roches, notamment carbonatées (calcaires, craies, ...)², est source de risque. Un risque que son caractère majoritairement souterrain rend particulièrement invisible. En effet, même les processus qui engendrent les modelés superficiels trouvent essentiellement leur origine dans les évolutions discrètes des formes souterraines.

Sous terre, le karst évolue sous la forme de fissures, de puits, de cavités et de salles. Chacune de ces formes souterraines donne naissance à des répercussions en surface – ainsi, les fissures dans le calcaire provoquent un soutirage des particules fines (argiles, sables, silts,...) depuis les formations superficielles. La perte de matière dans les couches géologiques supérieures au calcaire déstabilise le sol, et par conséquent, les éventuelles installations humaines qu'il supporte, allant de la simple fissuration jusqu'à la destruction. Quant aux cavités souterraines, leur développement par remontée de voûte amincit progressivement le toit qui les ferme, jusqu'à ce qu'il s'effondre brutalement, entraînant tout ce qui se trouve en surface.

Le modelé de surface se reconnaît par la présence de dépressions fermées généralement circulaires d'aspect et de taille variables (dolines) parfois coalescentes (ouvalas), et de cours d'eau qui se perdent dans les fissures du calcaire (pertes). Expression des processus souterrains, il permet ainsi de rendre partiellement visible ce phénomène largement caché – un peu à la manière de la surface émergée cachant l'essentiel de l'iceberg.

Si l'évolution du karst s'opère, dans un premier temps, de manière très lente, les effondrements se produisent de manière soudaine et imprévisible, mettant brutalement en lumière ce risque jusque-là camouflé.

### ***Par méconnaissance :***

---

² Gilli E. (2011), *Karstologie - Karsts, grottes et sources*. Paris, Dunod, 256 p.

A l'instar de la mémoire des crues<sup>3</sup>, celle du risque karstique s'avère délicate à mobiliser. Il s'agit en effet d'une mémoire locale, présentant de longues périodes de retour. Dès lors, la lenteur de l'évolution, cumulée à ces longues périodes sans événements, impliquent de rares évocations en dehors des phases de crise.

Mais même à ces occasions, la médiatisation demeure limitée et se cantonne régulièrement à la seule presse locale. En effet, l'effondrement karstique en France n'a jamais provoqué de catastrophes impressionnantes telles que l'ouverture du gouffre au cœur de Guatemala City (31 mai 2010), ou répétées telles que celles que connaît la Chine. Les événements recensés restent moins impressionnants que d'autres phénomènes naturels médiatisés, à l'image des mouvements de terrain de Séchilienne (13 avril 1985)<sup>4</sup>, des grandes crues de la Seine (1910 et 2016) ou des ouragans Irma et Maria (2017) ... Au regard de ceux provoqués par ces derniers, les dégâts matériels occasionnés apparaissent plutôt légers, même s'ils entraînent véhicules, bâtiments et autres installations humaines dans leur chute. Le caractère très localisé, dans des communes majoritairement rurales, ne justifie dès lors qu'une médiatisation limitée.

Certes, la population locale vit quotidiennement avec ce risque sans totalement le méconnaître – la période de retour d'une trentaine d'années permet qu'il demeure présent dans les mémoires entre deux événements. Mais même lorsqu'il est connu, ce risque reste sous-évalué par la population pourtant directement concernée. La complexité des processus en œuvre explique en partie cette méconnaissance.

***Par volonté de l'ignorer :***

La méconnaissance du risque relève également pour parti d'un certain déni de la part tant des populations que des politiques locaux.

L'aspect souterrain, et les décennies qui séparent les effondrements facilitent ce déni, à l'image d'un voile jeté sur les préparatifs discrets d'un événement ... et dont on espère qu'il ne se (re)produira plus. L'analyse de la presse locale illustre la récurrence du discours officiel des élus, annonçant à chaque effondrement que « c'était le dernier ». Ainsi, M. Bourgeois, Maire d'Ancerville (Meuse), déclarait le 14 février 1971 suite à l'ouverture d'un gouffre de 14 m. de profondeur et 5 m. de diamètre au cœur de la commune : « *Les gouffres sont nombreux, mais c'est la première fois que*

---

<sup>3</sup> Meschinet de Richemond N. (1997), *Les inondations catastrophiques sur la bordure montagnaise du Roussillon : dégâts et sinistres*. Thèse de Doctorat en géographie, Université Paris X-Nanterre. 431 p.

<sup>4</sup> Les mouvements de terrain des ruines de Séchilienne sont un phénomène récurrent et de longue date, la date citée du 13 avril 1985 correspond à l'événement marquant et médiatisé.

*nous en voyons un se former en plein village. Je ne suis absolument pas inquiet car il n'y a pas de raison que ça continue* »<sup>5</sup>. Au risque d'être démenti très rapidement.

Le déni endosse également une forme qui oscille entre habitude et résignation. La certitude de vivre au quotidien au contact d'un danger potentiel demeure en arrière-plan dans les pensées, mais sa prise en compte permanente dans les activités quotidiennes ne serait pas vivable, ni même utile. La permanence du contact avec le risque tend donc à l'occulter aux yeux de ceux qui le côtoient, de même que la certitude de ne pouvoir agir avec efficacité pour s'en prémunir.

Cette invisibilité par nature, renforcée par l'action et les ressentis humains, renforce la vulnérabilité<sup>6</sup> et nécessite une démarche volontariste pour sortir le karst de la discrétion et favoriser, par la connaissance, la mise en œuvre de mesures de protection. En effet, même si nous avons souligné précédemment la perception d'enjeux de faible ampleur au regard des grandes catastrophes, les activités et la vie humaine n'en demeurent pas moins régulièrement impactées par ces événements. Le karst relève donc non seulement de l'aléa, mais constitue bel et bien un véritable risque, largement répandu à l'échelle du territoire métropolitain.

Etant donnée l'importance des territoires potentiellement affectés par ce risque, la prise en compte des contraintes karstiques dans les schémas d'aménagement du territoire s'est avérée fondamentale. Dans ce sens, le Plan Cavité ou « Plan national pour la prévention des risques liés aux effondrements de cavités souterraines » a vu le jour en 2013.

## Il Voir pour comprendre ...

Si le risque karstique demeure une réalité peu connue du grand public, il concerne néanmoins une vaste superficie du territoire français, et justifie donc qu'on l'étudie pour tenter de s'en prémunir. En effet, les karsts occupent une superficie estimée de 30 à 50 % du territoire métropolitain français<sup>7</sup>, un chiffre très supérieur à la moyenne mondiale d'environ 12 %<sup>8</sup> (figure 1).

---

<sup>5</sup> Article de L'Est Républicain, édition de Bar-le-Duc, 14 février 1971.

<sup>6</sup> Géoconfluences 2015, <http://geoconfluences.ens-lyon.fr/glossaire/vulnerabilite> « *La vulnérabilité exprime le niveau d'effet prévisible d'un phénomène naturel (aléa) sur des enjeux (l'homme et ses activités). Elle évalue dans quelle mesure un système socio-spatial risque d'être affecté par les effets néfastes des aléas.* ».

<sup>7</sup> Nicod J. 2010. *Les plateaux de Haute-Saône : transition entre Bassin Parisien et Jura*. In Audra P. (Dir.) : *Grottes et karsts de France*. Association française de karstologie. Karstologia Mémoires 19: 182-183.

<sup>8</sup> Ford, D. et Williams, P. (1989), *Karst Geomorphology and Hydrology*, London, Unwin Hyman, 601 p.

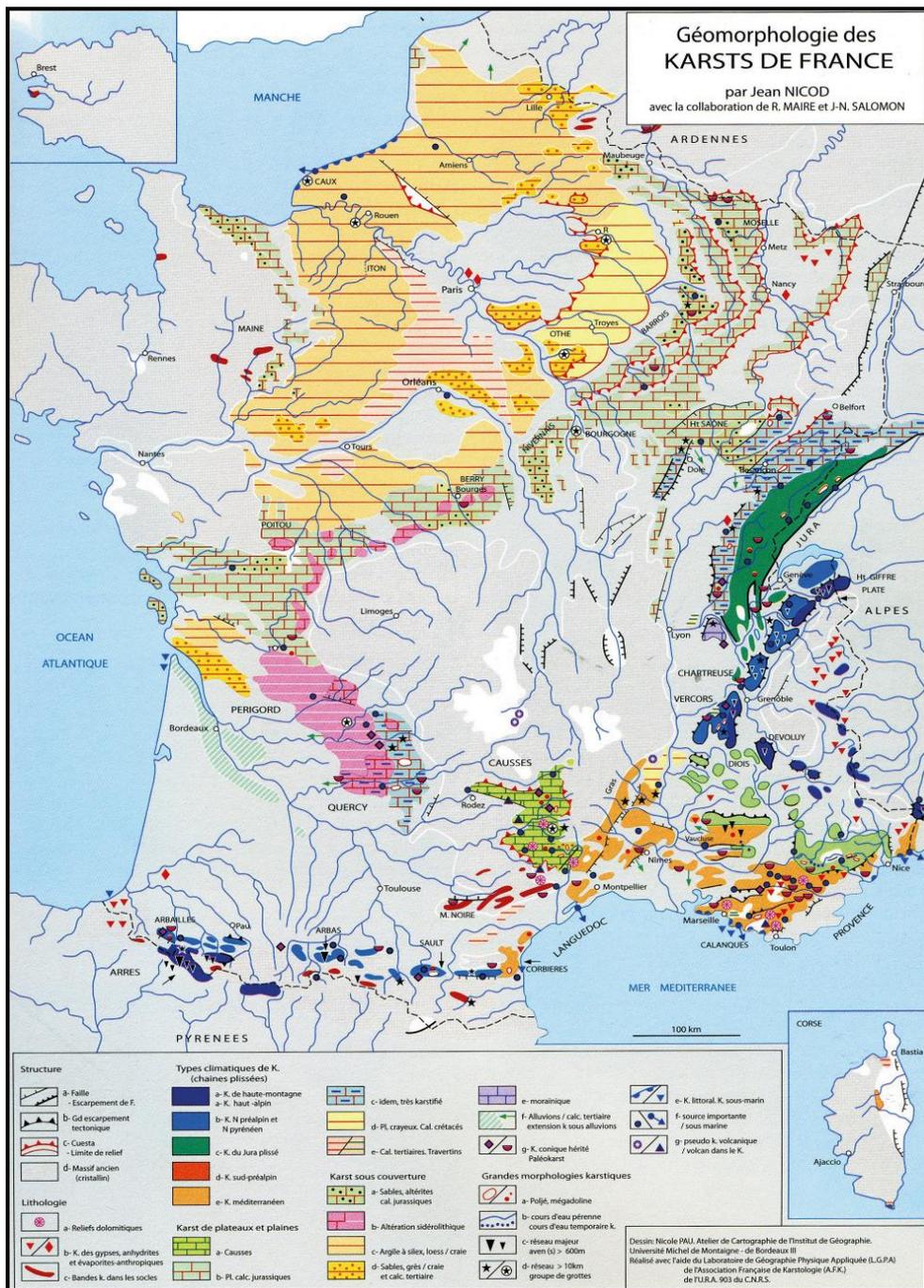


Figure 1 : Géomorphologie des karsts de France. Karstologia mémoires (J. Nicod 2010)

### Des outils méthodologiques

En France chaque année, l'ensemble des dommages occasionnés par des mouvements de terrain liés à des cavités souterraines engendre des conséquences humaines et socio-économiques

considérables. Ainsi, plus de 135 victimes ont été dénombrées entre 1778 et 1998<sup>9</sup> sur le territoire métropolitain. En Picardie, plus de 300 constructions ont été endommagées lors du seul hiver 2000-2001, et plus d'une dizaine d'effondrements de marnières est enregistrée chaque année en Haute-Normandie. Les coûts consécutifs à ces dommages s'avèrent très élevés et les solutions sont encore trop souvent apportées au coup par coup par manque de vision et de directives globales.

Etant donnée l'importance des conséquences potentielles, et l'étendue des territoires concernés par ce risque, la prise en compte des contraintes karstiques dans les schémas d'aménagement du territoire s'est imposée, et s'intègre à la politique de prévention des risques naturels mise en place en 1981 lors de la reconnaissance du régime de catastrophe naturelle<sup>10</sup>.

A ces fins, le Plan Cavité ou « Plan national pour la prévention des risques liés aux effondrements de cavités souterraines » a donc vu le jour en 2013. A l'initiative du MEDDE<sup>11</sup>, le BRGM a été mandaté afin de répondre à un besoin de structuration et d'homogénéisation des politiques nationales de prévention des risques « cavité ». Ces travaux sont destinés à faire progresser les connaissances requises pour mener à bien des diagnostics précis et partagés quant aux risques d'instabilité, liés à la présence des cavités. Ils serviront de base au développement d'une méthodologie permettant de cartographier l'aléa « cavités karstiques en contexte calcaire ».

Par ailleurs, une base de données nationale, dite « BDCavité »<sup>12</sup> favorise le recueil, l'analyse et la restitution des informations de base nécessaires à la connaissance et à l'étude des phénomènes liés à la présence de ces dernières. Elle mémorise de façon homogène et standardisée l'ensemble des informations disponibles en France qui s'y rapportent (localisation, taille, description ...). Accessible au grand public via Internet, elle contribue à la diffusion de la connaissance auprès de tous, et participe à alimenter les études sur la prévention du risque, ainsi que les documents d'aménagement.

### ***Terrains d'étude***

Dans le cadre du Plan Cavité, des secteurs ont été sélectionnés afin de servir de « zones-test ». Particulièrement représentatifs du risque karstique par la taille et la variété de leurs phénomènes, ainsi que par l'importance des données déjà existantes, ils représentent chacun un exemple caractéristique de l'une des trois grandes formes de karst français.

---

<sup>9</sup> Source : Ministère de l'Ecologie.

<sup>10</sup> « Loi n° 82-600 du 13 juillet 1982 relative à l'indemnisation des victimes de catastrophes naturelles ».

<sup>11</sup> Actuel Ministère de la Transition écologique et solidaire

<sup>12</sup> Source : BRGM.

En Lorraine, le Barrois (Sud-Ouest de la Meuse) a ainsi été sélectionné en tant que site-test. En effet, de nombreuses communes du Sud meusien sont largement affectées par des phénomènes karstiques, qui impactent non seulement les forêts ou les champs communaux, mais également le centre urbanisé des municipalités. Dans ce secteur, Ancerville, petite ville de 3 000 habitants, a retenu l'attention en raison de son histoire particulièrement chargée en événements d'origine karstique, et d'un retour récent et important de phénomènes dans la commune.

L'histoire, à l'échelle humaine, a gardé en mémoire la répétition de ces événements. Le second XXème siècle apporte en complément la mémoire médiatique, lorsque s'ouvre au cœur de la commune le gouffre précédemment évoqué, au lieu-dit du « Creux de l'Enfer », entraînant le jardin d'une administrée. C'est le début d'une série de nombreuses ouvertures de gouffres s'étalant sur une vingtaine d'années et prenant, provisoirement, fin en 1988, avant de se réactiver en 2013 (Figure 2). Outre des espaces naturels, ils emportent caves, escaliers, jardins et routes de la commune.

Ces réactivations récentes ont incité à la mise en œuvre d'un Plan de Prévention de Risques Naturels (PPRN)<sup>13</sup>, et en amont, à la collecte de connaissances plus approfondies sur l'organisation du karst de la commune.

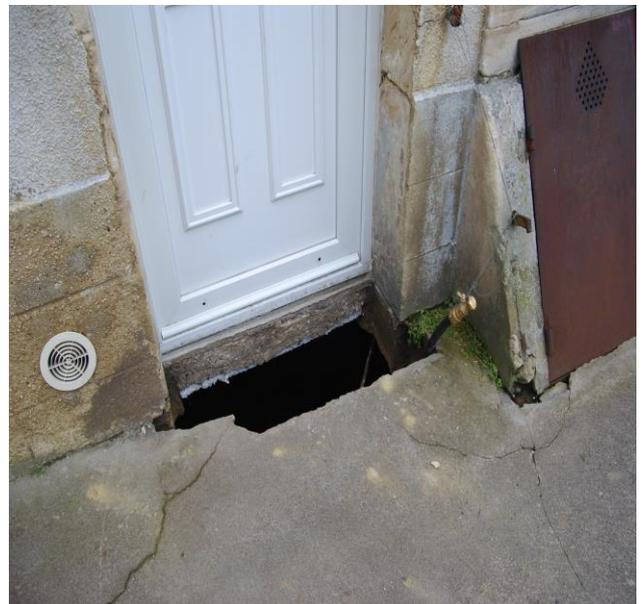


Figure 2 : Effondrement d'une cave dans la commune d'Ancerville en mai 2013 (K. Bensaadi, 2013)

<sup>13</sup> « loi n° 95-101 du 2 février 1995 relative au renforcement de la protection de l'environnement, dite loi Barnier »

Le cliché de gauche montre l'effondrement de la cave (d'environ 5 m. de profondeur) et celui de droite, la disparition des deux marches d'escaliers de la porte d'entrée, effondrées avec la cave.

### III ... et comprendre pour prévoir

Afin de faire sortir le karst de l'ombre et de mettre en lumière le risque qui y est attaché, il paraît nécessaire d'accroître la connaissance de ses formes et de son étendue. Cela implique la mise en œuvre de pratiques différenciées, selon que l'on s'intéresse aux formes souterraines, ou uniquement superficielles, et que l'on investisse le champ de la recherche en amont ou en aval d'une catastrophe.

#### ***Rendre visible un risque invisible***

Ainsi, la réalisation d'un inventaire exhaustif des phénomènes karstiques se révèle un préalable indispensable aux éventuelles mesures de prévention. La connaissance des *formes souterraines* est essentiellement apportée par les pratiquants de spéléologie qui, par l'exploration systématique des réseaux et les relevés des cavités, permettent de dresser une cartographie de ces espaces peu visibles. La micro-gravimétrie pointe de manière très efficace les anomalies de densité dans le sous-sol. Cette technique permet de mettre en évidence les espaces vides ou aqueux, qui présentent un risque accru d'effondrement, susceptible de se répercuter jusqu'en surface.

Quant à la connaissance des *formes superficielles*, c'est un important travail de terrain qui a permis d'inventorier et de cartographier les désordres liés à la présence de karst (dolines, gouffres ...). On s'attache particulièrement à déterminer le diamètre, la pente et la profondeur des cuvettes, informations qui conditionnent le niveau d'intensité de l'aléa.

En complément, l'étude sur Ancerville a bénéficié de l'opportunité de recourir au LiDAR<sup>14</sup>. Cette technique de détection laser met notamment en évidence le modelé de surface (topographie) de manière très précise, et particulièrement débarrassé de sa couverture végétale. Il permet donc de voir apparaître à l'œil nu des morphologies de toutes tailles, et notamment des formes peu profondes peu aisément visibles sur le terrain. Cette technologie optimise ainsi les campagnes de terrain.

La nécessité de la connaissance se renforce encore lorsqu'une catastrophe s'est produite, afin de reconnaître les vides sous-jacents qui ne seraient pas encore totalement comblés par l'effondrement - autrement dit, anticiper l'éventuelle aggravation de l'effondrement. Bien qu'il s'agisse de mettre en évidence l'évolution des formes souterraines, le recours à la spéléologie est évidemment exclu pour

---

<sup>14</sup> « Light Detection And Ranging » – Système de télédétection par laser, embarqué sur un satellite, un avion ou plus récemment, sur un drone.

des raisons de sécurité. La reconnaissance des cavités est alors entreprise soit par le biais de sondages inclinés (figure 3) ; et / ou par d'autres méthodes, telles que l'auscultation vidéo.

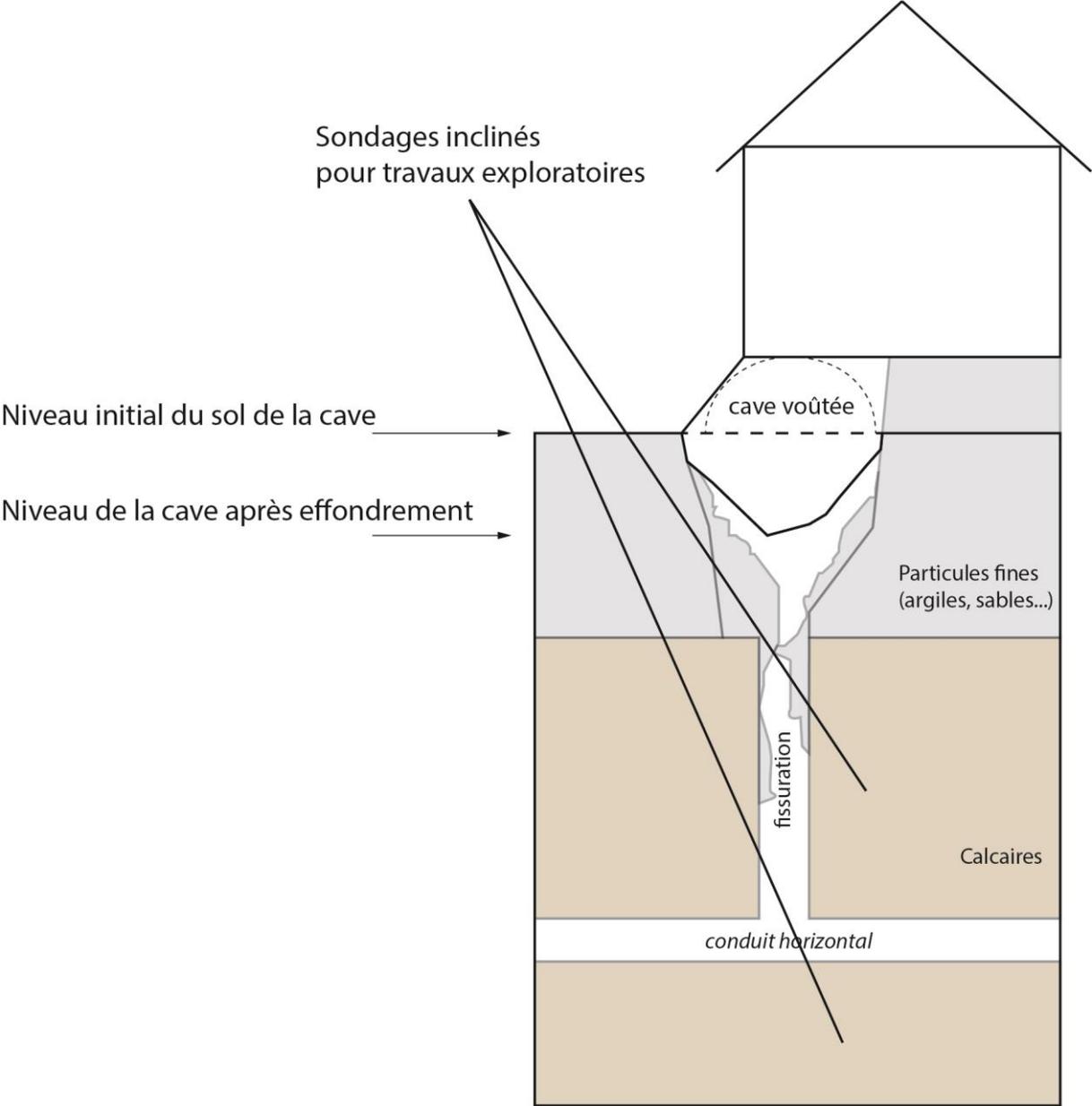


Figure 3 : Schéma de l'action combinée d'un effondrement et du soutirage des particules fines. K. Bensaadi d'après BRGM (2017).

*La couche supérieure aux calcaires subit un affaissement progressif lié au soutirage des particules fines ; lorsque le seuil de plasticité est atteint, une rupture se produit : c'est l'effondrement.*

### **La zone-test d'Ancerville**

Dans le centre de la commune d'Ancerville, l'effondrement d'une cave en 2013 (voir supra) a conduit les services de l'Etat à déclarer l'état de Catastrophe Naturelle, mais aussi à envisager l'élaboration d'un Plan de Prévention des Risques Naturels. D'importants travaux de recherche ont été préalablement menés afin d'accumuler les connaissances précises nécessaires à la compréhension des événements passés et actuels, ainsi que de prévenir un éventuel retour. La synthèse des travaux menés (sondages inclinés, mais aussi LiDAR, terrain, spéléologie, micro-gravimétrie ...) ont ainsi mis en évidence les différents types de processus menant à des désordres importants, ainsi que diverses morphologies de phénomènes karstiques. Ils ont surtout rendu visible le risque d'effondrement lié aux cavités naturelles, risque accru du fait de la présence d'une dizaine de cavités répertoriées à l'aplomb ou à proximité des zones urbanisées.

Une typologie des karsts a pu être dressée en fonction de certains paramètres comme la géologie par exemple : il en ressort ainsi que non seulement certaines conditions géologiques combinées sont favorables à l'apparition de désordres, mais que ces derniers peuvent également être affectés par les installations humaines (conduites d'eaux défectueuses, vibrations routières, poids des constructions à l'aplomb des cavités ...) susceptibles d'accélérer les processus menant à des effondrements.

Dans le cas de la commune d'Ancerville, des résultats concrets ont pu être tirés de cette étude. Certes, le Plan Cavité possède un volet destiné à accroître les connaissances scientifiques sur le karst (morphologie du karst, type de dolines ...). Mais il présente également une vocation plus concrète et appliquée à l'échelle de la commune – permettant par la suite une extension des connaissances acquises aux territoires présentant des similitudes avec ceux de la zone-test.

Les résultats des investigations menées dans le cadre du Plan Cavité, adjoints à ceux extraits du LiDAR, ainsi que des expertises post catastrophe ont permis de mieux appréhender le risque inhérent à cet aléa préalablement invisible. Ces connaissances ont notamment eu pour résultats concrets de mettre à l'abri les habitants des immeubles fragilisés concernés. Par ailleurs, des anomalies mises en évidence par ces recherches ont conduit à la recommandation d'études complémentaires qui pourraient à l'avenir intégrer de nouvelles zones à placer sous surveillance. Elles seront intégrées dans le Plan de Prévention des Risques Naturels en cours d'élaboration à ce jour. La carte qui en résultera mettra au jour la réalité du risque, ne permettant plus à la population ni aux élus de

l'ignorer (voir supra). Les prescriptions urbanistiques qui en ressortiront serviront à adapter l'évolution de la commune au risque ainsi rendu visible. Selon les zones, toutes ou certaines constructions pourront être interdites (zone rouge), ou dans des cas moins dangereux (zones jaunes), des recommandations émises pour répondre à des normes de construction adaptées, notamment pour la réalisation des fondations ou visant à conforter le sous-sol.

## Conclusion

Au-delà de l'invisibilité inhérente à toute notion de risque, les phénomènes karstiques présentent un caractère enfoui, qui conforte particulièrement son caractère peu visible et favorise son oubli au quotidien. Néanmoins, un ensemble de mesures volontaristes s'attache à en accroître la connaissance et à le faire sortir de l'ombre, afin de favoriser les moyens qui permettent de s'en prémunir. Ces recherches sont également portées régulièrement sur le devant de la scène scientifique : communiquer sur un risque aussi invisible renforce sa visibilité aux yeux des autorités ... mais aussi des riverains qui tendent à l'oublier ou à le minimiser.

On assiste ainsi à la multiplication des communications, tant à l'échelle locale (Journées d'études meusiennes – édition 2018 à Ancerville), que régionale (journées techniques transfrontalières Karst et cavités – Lille 2014) et qu'internationales (KARST2018 - Colloque international de Karstologie, Chambéry).

Enfin, rappelons que la reconnaissance du karst, et particulièrement de ses formes souterraines, favorise la mutation du risque en atout par le développement d'activités diverses, notamment sportives et touristiques, qui peuvent y prendre place. Après la mise en exploitation touristique des grandes grottes, on assiste à des valorisations récentes originales. Ainsi, l'Aven d'Ornac (Ardèche), Grand Site de France déjà mis en tourisme depuis les années 1940, va dès 2018 accueillir dans une partie de ses vastes cavités une cave vinicole<sup>15</sup>. Le Barrois a mis en place un sentier karstique, tandis que le Dévoluy (Hautes-Alpes) a très récemment (le 1<sup>er</sup> juillet 2017) misé sur la mise en œuvre d'une Via Souterrata<sup>16</sup>, version souterraine et karstique de la Via Ferrata, évoluant à plus de 1500 m. sous la terre.

La gageure tenait à offrir à un risque invisible une réelle visibilité – le défi est doublement relevé dès lors qu'une mise en tourisme valorise ces espaces enfouis, finalement mis en lumière. La magie

---

<sup>15</sup> Article du Dauphiné Libéré, édition de l'Ardèche, du 1 octobre 2017.

<sup>16</sup> Office de tourisme du Dévoluy.

prend alors le relai, lorsque ces réalisations parviennent à révéler tous les atouts et la beauté d'un bijou dissimulé, enfin révélé.