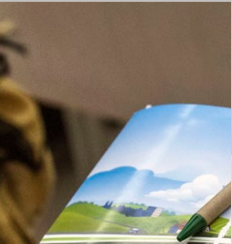


2^e rencontre nationale

Prévention des risques liés aux effondrements de cavités souterraines

Actes du colloque

14 octobre 2015



Introduction

Bruno Rougier
animateur

Bienvenue à cette seconde rencontre nationale sur la prévention des risques liés aux effondrements des cavités souterraines. Je vous rappelle qu'en 2012, un plan national cavités a été engagé par le ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie. Le but de ce plan était d'améliorer, de structurer, et d'homogénéiser la politique nationale de prévention du risque cavités.

En 2013 s'était tenue une première rencontre nationale qui avait réuni tous les acteurs concernés par les risques liés aux effondrements de cavités souterraines, et mis en lumière les besoins existants.

Au cours de cette journée, nous allons avoir l'occasion de faire le bilan de ces 3 années d'application du plan national cavités et nous allons également évoquer des actions phares qui vont être menées à destination des collectivités.

Ouverture

Patricia Blanc

Directrice générale de la prévention des risques

Bienvenue au ministère de l'écologie. Je voudrais remercier les organisateurs de cette journée technique : Marc Jacquet, chef du service des risques naturels à la DGPR, qui est ici avec son équipe et qui pourra répondre à vos questions tout au long de la journée, et l'INERIS, qui est représenté par son directeur général, Raymond Cointe, que nous entendrons tout à l'heure, et sa direction des risques du sol et du sous sol qui a beaucoup travaillé ces dernières années pour apporter des outils pratiques et techniques, pour aider les services déconcentrés de l'État et les collectivités territoriales à gérer ce risque lié aux effondrements de cavités souterraines. L'INERIS est notre expert au niveau national sur le sujet, et a beaucoup contribué à la rédaction du plan national cavités avec les équipes de la DGPR. Il est là aussi pour répondre à vos questions de la manière la plus pratique et la plus opérationnelle possible.

Les cavités souterraines peuvent être, mais ça vous le savez déjà, soit naturelles, comme par exemple des poches de gypse qui ont été dissoutes, ou bien issues de l'activité humaine par exemple suite à l'exploitation de carrières souterraines ou d'anciennes marnières. Elles peuvent devenir un risque important dans les zones urbanisées, vous le savez, si vous êtes ici c'est que vous avez été confrontés à ce risque, et elles peuvent imposer de fait, par le risque, des contraintes d'aménagement pour les collectivités et pour les propriétaires. Il faut au maximum anticiper l'effondrement de ces cavités qui peut advenir à tout moment : c'est un phénomène souvent brutal et pouvant évidemment engendrer des dégâts importants. Les cavités ne sont pas uniformément réparties sur l'ensemble du territoire national, certaines régions françaises sont plus concernées que d'autres, comme le Nord de la France, la Picardie, la Normandie, la région parisienne, la région bordelaise, et nous avons aujourd'hui dans la salle des représentants de ces différents territoires. Je souhaiterais vraiment que cette journée, qui est une journée technique, puisse permettre d'échanger, et que chacun d'entre vous puisse poser ses questions, soulever les difficultés auxquelles il est confronté et obtenir un maximum d'appui et d'échange de bonnes pratiques, y compris qu'il puisse y avoir un dialogue entre vous sur la manière d'aborder et de régler ces problèmes. Je compte sur notre animateur pour encourager au maximum l'interaction, le débat, la discussion puisque le programme constitue en fait une présentation successive d'un certain nombre d'outils nationaux qui ont été développés dans le cadre du plan cavités depuis deux ans. Vous verrez qu'un certain nombre de choses ont été faites, que ce soit en termes d'information, de sensibilisation pour les collectivités ou pour le public, en termes de formation des personnes, d'outils d'aide à la décision ou même d'outils financiers. Nous souhaitons ainsi mener l'expérimentation d'un dispositif contractuel entre l'État et les collectivités, dispositif auquel nous avons donné le nom de PAPRICA par similitude avec les PAPI, les programmes d'action pour la prévention des inondations qui ont connu beaucoup de succès ces dernières années.

Le nombre de PAPI approuvés depuis quelques années représentent 1,3 milliard d'euros d'investissement total dont une aide du fonds Barnier de l'ordre de 450 millions d'euros. Nous avons un outil financier efficace avec le fonds Barnier pour aider les collectivités qui souhaitent mettre en œuvre des actions de prévention sur les risques naturels et ce fonds peut intervenir aussi sur le risque cavités. Nous souhaiterions donc pouvoir développer des PAPRICA, à l'image des PAPI, qui puissent fournir un support intégré et complet pour prévenir les risques et mobiliser le fonds Barnier dans le cadre d'un programme de prévention. PAPRICA est un dispositif expérimental qui en est à ses débuts, à une première conceptualisation du dispositif ; nous aimerions pouvoir l'expérimenter dans un certain nombre de territoires et l'appel à candidatures est lancé. C'est important que vous puissiez là aussi poser le maximum de questions avant de savoir si vous souhaitez ou pas vous engager dans cette démarche qui, encore une fois est expérimentale, et totalement volontaire. Le plan lui-même fera l'objet d'un bilan au cours de cette journée.

Il y avait 3 grands axes qui sont en fait ciblés sur les 3 grandes catégories d'acteurs : les collectivités d'une part, les particuliers et les professionnels d'autre part, et enfin les experts (scientifiques et techniciens). Le bilan des différentes actions qui se rattachent aux différents axes sera déroulé au cours de la journée. Nous souhaiterions surtout pouvoir montrer les progrès qui ont été accomplis depuis 2 ans, et revenir aussi sur la précédente rencontre cavités qui s'était tenue en 2013 et qui avait conclu sur un certain nombre de souhaits de l'ensemble de la collectivité s'intéressant au risque cavités : d'une part fédérer les compétences à l'échelle nationale pour donner encore plus d'appui aux acteurs locaux, améliorer l'information des usagers et travailler sur un dispositif contractuel entre l'État et les collectivités, c'est le projet de PAPRICA que j'ai rapidement abordé. Je voudrais simplement dire à nouveau que nous attendons de vous une participation active au cours de cette journée. Le programme prévoit des temps de débats et je voudrais que ces temps soient vraiment consacrés à la présentation d'exemples concrets, de difficultés concrètes ou de bonnes pratiques que vous avez, les uns et les autres, observées. Merci à nouveau aux organisateurs et merci à vous d'être venus dans ces lieux.

Raymond Cointe
Directeur général de l'INERIS

Bonjour à toutes et à tous. Je voudrais à mon tour vous accueillir ici, au ministère de l'écologie, au nom de l'INERIS qui, comme Patricia Blanc l'a rappelé, intervient en appui technique du ministère sur ce sujet des cavités. Je voudrais commencer par dire quelques mots sur l'INERIS, puisque j'ai l'occasion de parler devant vous et vous rappeler qu'effectivement l'INERIS dispose d'une compétence historique reconnue, aussi bien en France qu'à l'étranger, dans le domaine des risques liés aux cavités.

L'INERIS est l'héritier du centre de recherches de Charbonnages de France, le CERCHAR. Si nous avons été créés il y a maintenant 25 ans, nous avons une expertise de près de 70 ans dans le domaine du risque cavités, compétence qui s'est étendue au fil des années, non seulement aux mines mais aussi aux carrières, aux sapes de guerre, aux sites troglodytiques.

Outre les sujets liés aux risques d'effondrement des cavités souterraines, nous travaillons actuellement également sur les questions en lien avec la transition énergétique, notamment de stockage souterrain d'énergie. Nous avons développé des compétences et des moyens spécifiques importants : méthodologies de diagnostics de stabilité et de prévention des risques, dispositifs d'auscultation et de surveillance adaptés à ces milieux complexes que sont les cavités, outils de modélisation et aussi sites souterrains d'essais. C'est une des caractéristiques de notre institut qui travaille sur la prévention des risques de manière générale, de mêler expérimentation sur le terrain – un travail en contact avec les entreprises ou les personnes concernées – modélisation numérique et moyens d'essais à grande échelle.

Bien évidemment, l'INERIS, dans cette mission d'appui technique, ne travaille pas tout seul. Il s'appuie sur un réseau de collaborations larges au niveau national mais aussi au niveau international, notamment dans le cadre de projets de recherches menés au niveau européen. Je ne citerai que quelques-uns de ces partenaires, dont plusieurs sont présents ici ce matin. Nous travaillons étroitement avec le réseau scientifique et technique du ministère de l'écologie, en particulier le CEREMA, l'IFSTTAR et le BRGM et nous avons aussi des coopérations avec des établissements scientifiques et techniques, notamment une coopération très ancienne avec l'université de Lorraine puisque, pour des raisons assez évidentes compte tenu de notre passé minier, nous avons une implantation historique en Lorraine à Nancy, mais aussi des coopérations avec d'autres partenaires dont l'école des mines ParisTech. Nous travaillons aussi, et c'est un élément essentiel, avec les collectivités territoriales et leurs services techniques, notamment l'Inspection Générale des Carrières, ici à Paris.

Patricia Blanc a rappelé notre implication historique dans le plan national cavités. Je voudrais dire d'abord notre satisfaction d'avoir ainsi la confiance du ministère pour lui apporter ce soutien technique et vous confirmer aussi, comme l'a d'ailleurs indiqué Patricia Blanc, que nous resterons mobilisés dans les mois et les années à venir pour accompagner le ministère dans ses actions de gestion des risques liés aux cavités qui ont été engagées dans le cadre du plan cavités, notamment pour la mise en place des sites test PAPRICA. C'est important pour nous, pour pouvoir faire bénéficier l'ensemble des parties prenantes de notre expertise mais aussi pour avoir ce contact privilégié avec l'ensemble des acteurs sur les territoires, qu'il s'agisse des collectivités, des administrations, des donneurs d'ordre, des carriers, des entreprises ou des bureaux d'études. Cela nous permet de bien identifier les problèmes concrets qui se posent et, éventuellement, de développer les recherches ou les expertises qui seraient nécessaires pour y apporter des réponses.

Je voudrais à nouveau vous remercier de nous avoir invité à participer et à co-animer cette journée, remercier bien sur la DGPR pour sa confiance et son soutien, remercier aussi les équipes de l'INERIS, tout particulièrement la direction des risques du sol et du sous sol qui a été très mobilisée pour la préparation de cette journée et puis remercier l'ensemble de nos partenaires et notamment ceux du réseau scientifique et technique du ministère qui nous appuient dans ce travail. Merci.

Sommaire

Introduction	1
Bruno Rougier - animateur	
Ouverture	2
Patricia Blanc - Directrice générale de la prévention des risques Raymond Cointe - Directeur général de l'INERIS	
1^{re} séquence Bilan du programme d'actions	7
Plan National Cavités : suivi et valorisation des actions menées depuis 2013	8
Vincent Courtray - DGPR	
Informier le public : le portail Géorisques et le dossier thématique cavités	13
Jean-Jacques Richard - DGPR	
Améliorer et partager la connaissance	17
Jean-Marc Watelet - INERIS	
Le programme d'actions de prévention des risques liés aux cavités : PAPRICA	23
Stéphanie Mahé - DGPR	
Intérêt de la démarche PAPRICA afin de gérer le risque cavité en milieu urbain dense ; l'exemple de l'Île-de-France	25
Benoît Jourjon - DRIEE Île-de-France	
2^e séquence Les actions phares à destination des collectivités	29
Valorisation du caractère patrimonial des cavités souterraines	30
Denis Montagne - ADREE	
Inventaire des cavités souterraines : la stratégie nationale	34
Mélanie Fontaine - BRGM	
Inventaire des cavités souterraines et programme de prévention des risques à l'échelle de l'Eurométropole de Strasbourg	37
Anne-Valérie Barras - BRGM	
Plan National Cavités : outil d'aide à l'aménagement	41
Romarc Vallaud - Cerema	
Plan National Cavités - Guide de gestion des cavités à l'usage des maires	46
Nathalie Bérenger - Cerema	
Clôture	51
Marc Jacquet - DGPR	
Liste des participants	53

1^{re} séquence

Bilan du programme d'actions



Plan National Cavités : suivi et valorisation des actions menées depuis 2013

Vincent Courtray - DGPR

Ingénieur en chef des travaux publics de l'État au Ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie (MEDDE), Direction générale de la prévention des risques (DGPR), service des risques naturels et hydrauliques, chef du bureau des risques naturels terrestres.

Il a commencé sa carrière en 1992 à Orléans dans le domaine de l'ingénierie publique en assurant la maîtrise d'œuvre d'usines de traitement d'eau potable, de stations d'épuration des eaux usées et d'usines de traitement de déchets ménagers, puis, après 4 ans passés en subdivision territoriale de l'Équipement dans le Maine-et-Loire, a été responsable en 2000 de la cellule qualité des eaux littorales et de la police des eaux marines de la Guadeloupe.

En 2005, a été responsable du service de résorption de l'habitat insalubre toujours en Guadeloupe. Depuis 2007, il met en œuvre un ambitieux plan de réduction de la vulnérabilité sismique aux Antilles françaises, le plan séisme Antilles, en agissant sur le bâti existant et en particulier les bâtiments d'enseignement, de gestion de crise et les logements sociaux et depuis 2011, il assure également la responsabilité du bureau des risques naturels terrestres à la direction générale de la prévention des risques, en charge de la mise en œuvre des politiques de prévention en matière de mouvements de terrain, de séisme, de volcanisme, de risques en montagne et d'incendies de forêts.

Le plan national cavité, programmé sur la période 2013-2015, a pour but d'améliorer, structurer et homogénéiser la politique nationale de prévention des risques liés aux cavités. Son programme d'action s'articule autour des 3 axes suivants :

- Axe A : favoriser l'émergence de stratégies locales de prévention du risque
- Axe B : informer, former et sensibiliser les acteurs de la prévention du risque
- Axe C : améliorer le savoir et mieux partager la connaissance

Axe A : favoriser l'émergence de stratégies locales de prévention du risque

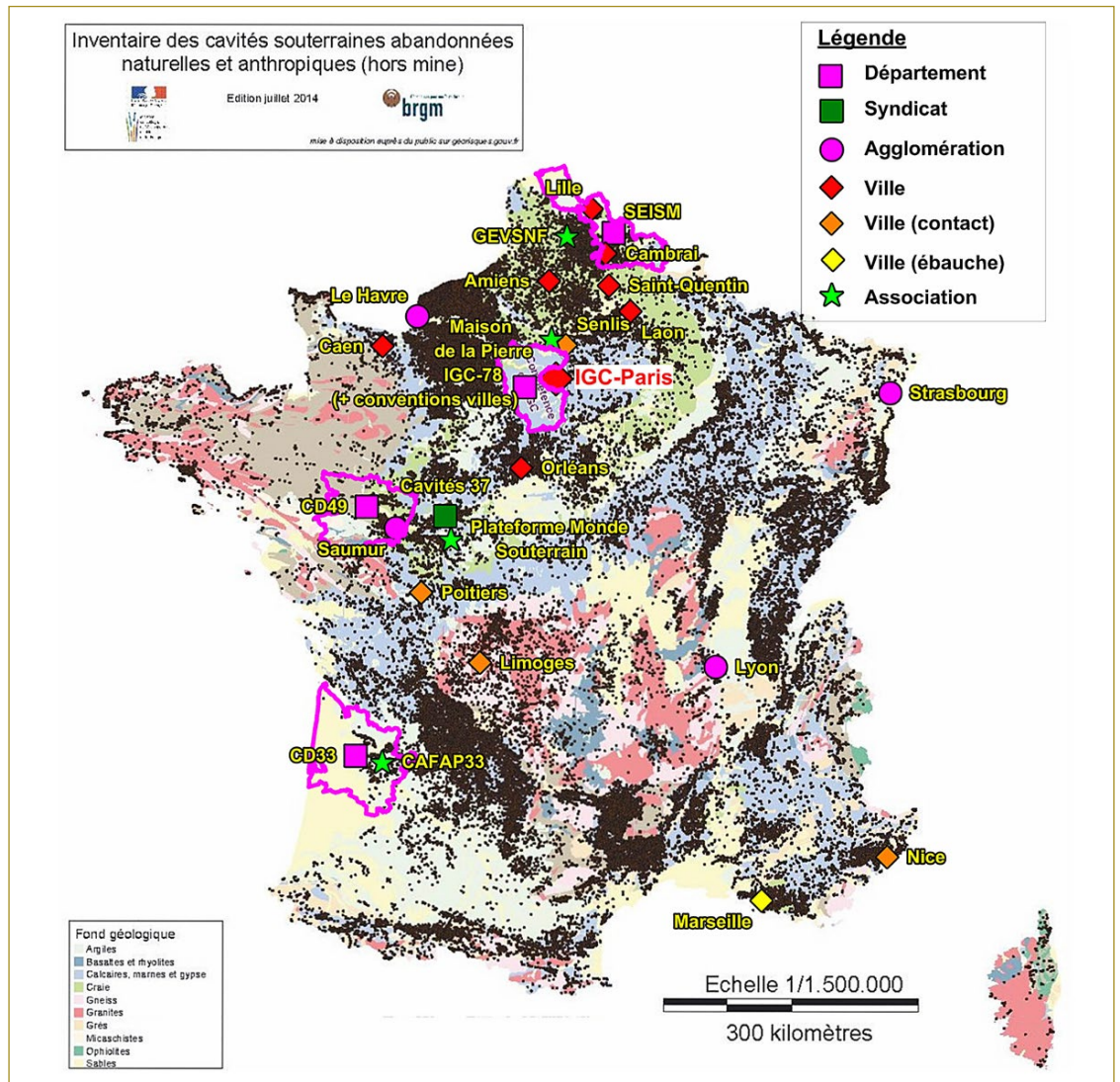
L'action 1 a pour but de faciliter la politique d'intégration du risque dans l'aménagement du territoire. Elle est mise en œuvre par le Cerema et a abouti à la construction d'arbres de décisions permettant aux acteurs du territoire de faire usage des outils existants les mieux adaptés à un contexte donné. L'outil sera diffusé au début de l'année 2016.

L'action 2 consiste à élaborer et mettre en place un dispositif contractuel entre l'État et une collectivité : le PAPRICA, ou programme d'actions de prévention du risque « cavités ». Après rédaction d'un cahier des charges, la phase test du dispositif a été lancée en juin 2015 auprès de 5 collectivités.

L'action 3 vient en appui à l'expertise de proximité en favorisant l'émergence de services spécialisés dans la gestion des cavités. L'INERIS produira un rapport dans lequel un état des lieux et une analyse des structures existant seront présentés.

L'action 4 vise à rédiger et diffuser le « Guide de gestion des cavités à l'usage des maires ». Ce guide, rédigé par le Cerema, donne aux élus des éléments pour :

- gérer la problématique cavités au quotidien,
- répondre aux obligations réglementaires
- mieux connaître l'aléa et le risque associé
- être acteur de la prévention.



Axe B : informer, former et sensibiliser les acteurs de la prévention du risque

L'action 5 a pour but d'améliorer l'information du public sur le risque « cavités souterraines ». Le BRGM a entrepris un recensement des cavités souterraines abandonnées sur le territoire français (hors périmètre de compétence des IGC Paris et Versailles). Ainsi, la base de données nationale est mise à jour annuellement en intégrant les données issues des associations de spéléologie, des collectivités, des études techniques. En 2016, ce recensement se poursuit avec la région Haute Normandie. Ainsi la couverture du territoire sera complète (hors région Île-de-France), et la base de données sera complétée régulièrement par des mises à jour.

Le site Géorisques (www.georisques.gouv.fr) est accessible au public depuis juillet 2014. Il contient les informations de l'ancienne base de données sur les cavités souterraines (www.cavites.fr) ainsi qu'un portail thématique sur les cavités.

L'objet de l'action 6 est de former les acteurs de la prévention du risque. Pour cela, un projet de formation en lien avec l'IFORE sur les mouvements de terrain incluant la thématique cavités est en cours de préparation et sera mis en place en 2016. L'Université Paris VIII propose également une formation professionnalisante visant à percevoir les enjeux des cavités souterraines, avoir une approche thématique et pratique du terrain, contribuer à la mise en place d'un PPR, etc.. La DGPR intervient également dans une formation organisée par Pont Formation intitulée « Le cadre réglementaire de la gestion des cavités : prévention des risques, réparations ».

Dans le cadre de l'action 7 qui vise à inciter à la prévention du risque en s'aidant du caractère patrimonial de certaines cavités, l'INERIS a rédigé une étude bibliographique en 2014 décrivant des expériences de valorisation de cavités en France, mais aussi à l'étranger (Allemagne, États Unis...). Par ailleurs, l'ADREE (Association pour le développement de la recherche et l'enseignement sur l'environnement) a rédigé un document à l'attention des collectivités et des associations montrant l'intérêt d'une valorisation du patrimoine souterrain qui permettra de

les aider au montage de leurs projets en abordant les points essentiels à examiner (tels que la stabilité, l'éclairage, l'aération, l'entretien) et en présentant des exemples de valorisation.

Axe C : améliorer le savoir et mieux partager la connaissance

L'action 8 vise à structurer et à mettre en œuvre un programme national de recherche et développement. Pour cela, sept groupes de travail ont été formés et traitent de problématiques diverses relatives aux cavités souterraines, dont la détection de cavités, le traitement, la surveillance, etc. L'objectif de cette action est la mise en commun des travaux des différents opérateurs (IFSTTAR, Cerema, INERIS, BRGM) et permet la proposition collective de perspectives de recherche.

Enfin, dans le cadre de l'action 9, un guide relatif au diagnostic de stabilité des carrières souterraines abandonnées a été publié (publication IFSTTAR, septembre 2014), et trois guides techniques sont en cours de préparation. Il s'agit de guides portant sur la mise en sécurité des cavités souterraines d'origine anthropique (pilote par l'INERIS), sur la surveillance des cavités (pilote par l'INERIS également) et sur les techniques de reconnaissance des cavités (pilote par le Cerema). Ces guides sont à l'attention des maîtres d'ouvrage.



Bruno Rougier : À quel pourcentage sommes-nous de l'exécution du plan ? Sur les 9 actions, y en a-t-il qui sont plus en avance que d'autres, le plan avance-t-il d'une manière cohérente ?

Vincent Courtray : C'est difficile de donner un pourcentage précis, parce que ces actions sont assez qualitatives et elles peuvent revêtir plusieurs formes. Elles ont toutes démarré, on a sans doute un petit peu plus de difficultés pour l'assistance au montage de services dédiés pour la gestion du risque cavités pour les collectivités. Il y a l'état des lieux dont j'ai parlé, qui a été réalisé par l'INERIS, mais il faut que l'on travaille sur un outil plus pratique pour les collectivités. Il y a également le dispositif PAPRICA qui est encore en phase de test. On aura vraiment réussi le dispositif lorsqu'on aura des dossiers qui arriveront en masse. L'objectif n'est pas de dépasser le nombre de PAPI, il n'y a pas de compétition entre les aléas, mais c'est quand même un élément clé de réussite du plan. Après, sur les guides et autres, un certain nombre d'actions ont été réalisées quasiment en entier.

BR : Pour montrer l'importance de la rencontre d'aujourd'hui, qu'est ce que la première rencontre a apporté ? En quoi finalement a-t-elle eu une implication, un impact sur le déroulement du plan ?

VC : Pour la première rencontre qui a eu lieu il y a 2 ans, l'élément principal de la rencontre était déjà de bien faire connaître le contenu du plan et de faire travailler ensemble des gens qui avaient l'habitude de travailler chacun de son côté, de donner de la visibilité vers les collectivités. Lors de la première rencontre, nous avons pris le parti de faire présenter un certain nombre d'exemples de réalisations, puisqu'on ne commence pas à traiter la politique de prévention du risque cavités depuis 2 ans. Des choses ont déjà été faites, des collectivités avaient déjà de bonnes expériences à faire valoir et donc l'objet principal c'était effectivement que les collectivités, dans leur ensemble, puissent échanger et partager leurs expériences. Donc ça a été un élément important et un point de départ pour présenter et dire ce que l'on allait faire. On dit ce que l'on fait et après on fait ce qu'on a dit qu'on allait faire.

Daniel BAS, association carrières/falaises Gironde : Je reprends votre document d'il y a 2 ans et je m'aperçois qu'il y a une excellente chose dans ce plan national d'actions, c'est qu'il permet d'améliorer, de structurer et d'homogénéiser la prévention nationale du risque cavités. C'est ce que nous souhaitons, en Gironde, homogénéiser. On a étudié longuement, dans notre association, les communes impactées, et on a jugé après en avoir étudié un certain nombre que nous étions les seuls à avoir des PPRMT « punitifs », comme on les appelle. Nous avons donc demandé à ce que l'INERIS vienne nous assister au niveau de notre association, et on souhaiterait qu'il y ait une homogénéisation. Quand on étudie un certain nombre de PPRMT, on voit la disparité qui existe entre eux.

VC : C'est certain, je ne sais pas de quand datent les premiers PPR. On a sorti assez récemment un guide méthodologique spécifique pour élaborer les PPR cavités, qui participe à cette homogénéisation. Cela ne veut pas dire que tous les PPR doivent être faits en copier/coller, car les situations, les enjeux selon les collectivités et l'aléa sont différents. Il y a plein de types différents de cavités, notamment anthropiques qui ont été abandonnées et qui présentent un risque, il y a des cavités naturelles, des sapes de guerre... Homogénéisation ne veut donc pas dire faire pareil partout. Je note qu'effectivement vous avez peut-être un département qui est un peu plus « sévère », d'après ce que vous dites, sur les règles qui sont imposées finalement aux gens qui ont des bien situés au-dessus des cavités. Mais la sécurité de ces gens ne se négocie pas et il faut profiter aussi de votre expérience.

DB : Je voudrais juste ajouter un petit point : il y a des PPRMT qui datent de 2001, qui nous convenaient tout à fait d'ailleurs, notre PPRMT actuel date de l'année dernière. Les sept premières communes impactées sont toutes au tribunal administratif ; voilà qui peut vous faire comprendre la situation quand j'évoque des PPRMT « punitifs ».

VC : D'où l'importance de la concertation au moment de l'élaboration du PPR. Ce qui est important c'est que, même si c'est un outil qui est établi par l'État, il faut qu'il y ait concertation tout au long du processus d'élaboration du PPR pour que, finalement, lorsqu'on arrive à l'enquête publique, on ait un document qui soit bien approprié par tout le monde, et en premier lieu par les collectivités.

BR : Quelle a été l'implication des différents acteurs dans le plan, et en particulier des collectivités ?

VC : L'axe A en particulier était destiné aux collectivités. On a eu des interventions de collectivités pour l'élaboration d'un certain nombre de documents, par exemple le guide pratique réalisé par le CEREMA dans l'action 4. On voulait ne pas être décalé par rapports aux attentes et aux besoins des collectivités donc on a fait intervenir un certain nombre de collectivités au sein de ce groupe pour améliorer la connaissance et le côté pratique du guide. Il y a le dispositif PAPRICA pour lequel on compte beaucoup sur les collectivités pour nous apporter leurs éléments dans la phase test. Et puis l'action n°1 propose un outil sous forme de CD-ROM ou de logiciel, avec une boîte à outils pour les collectivités afin de définir la manière de gérer le risque cavités sur leur territoire. Et là aussi on a fait intervenir un certain nombre de collectivités, on a organisé une journée en février à laquelle elles ont répondu présentes et qui a permis d'améliorer l'outil. Voilà les 3 actions auxquelles je pense, mais le plan en entier leur est destiné.

Claire Périnet-Marquet élue adjointe à l'urbanisme de la commune de Beaumont (Vienne) : Je vois le côté collectivités lorsque vous parlez d'être associé. Nous l'avons vu au niveau d'une association quant au répertoire de nos cavités. Mais on a été confronté à un budget qui fait qu'à ce jour, nous avons des cavités répertoriées et un grand nombre qui ne l'a pas été. On trouve donc que sur nos épaules d'élus, il pèse quand même un poids qui fait que jusqu'à un certain point, ce plan a une valeur ou pas. Quand je donne une autorisation d'urbanisme, que je suppose que j'ai une cavité en dessous et que je n'en ai pas la preuve parce que je n'ai pas de relevés fait par le plan, je trouve que c'est assez difficile au niveau des responsabilités. Certes, à chaque autorisation, je demande une étude de sous-sol, mais c'est quand même un problème. J'ai l'impression qu'il n'y a peut être pas les financements qui permettent de faire à fond le travail.

VC : Ce n'est pas forcément une question de financement, c'est aussi une question d'échelle de travail. Je pense que vous faites référence à l'inventaire réalisé par le BRGM sur le département. Celui-ci est fait avec le maximum de précautions sur le recueil d'informations sur les cavités qui existent, sur l'exploitation des documents d'archives, etc. On n'est pas à l'abri effectivement d'oublier un certain nombre de choses, mais plus on passe de temps et plus on va trouver des cavités donc, ce qui est important, c'est de trouver le bon équilibre. Il y a aussi un certain nombre de choses qui peuvent être recensées par les collectivités et finalement abonder l'inventaire général des cavités. On va voir dans l'outil qui va être présenté juste après comment on peut aussi informer finalement le citoyen de la situation quant à sa parcelle. Effectivement, le problème du financement c'est aussi un peu le nerf de la guerre. Les contraintes budgétaires qu'ont les collectivités, l'État les a également. Le but est de mettre en place une politique qui soit la plus efficiente possible.

BR : Finalement, est-ce que le plan a les financements nécessaires pour remplir la prétention qu'il a, c'est-à-dire avoir une vision aussi exhaustive que possible des cavités en France ? Est-ce que vous avez les moyens de vos ambitions ?

VC : Parmi les actions du plan, il n'y a pas l'inventaire général des cavités avec la finesse la plus précise possible. Le plan c'est un certain nombre d'actions qui permettent de mettre en place des outils pour améliorer et rendre efficient la mise en place des politiques. Effectivement, on peut toujours faire mieux, je note votre souhait d'aller plus loin dans les inventaires et je pense qu'il est partagé par les collectivités. On arrive aujourd'hui quasiment au bout des inventaires départementaux des cavités faits par le BRGM. On verra d'autres types d'outils qui sont faits pour améliorer la connaissance, peut être qu'il faudra améliorer cela dans la revue de projets qu'on fera après.

CPM : L'impression qu'on a vraiment c'est que les financements ne sont pas répartis de la même manière sur l'ensemble du territoire, parce que moi j'ai 10 % de mes cavités répertoriées par le BRGM, je peux vous assurer que sur mon propre terrain, j'ai une cavité de 3000 m² qui n'est même pas répertoriée, donc je suis un peu surpris. Le contrôle a été fait juste avant la fin des précédentes mandatures pour notre département, la nouvelle équipe est donc arrivée avec ces difficultés-là, sans avoir forcément les éléments de communication. Il m'a été répondu lors des réunions locales qu'on n'avait ni le temps, ni les financements pour aller plus loin et que l'on était conscient qu'on était loin d'avoir un travail réellement approfondi.

Raphaël Santuret, DDT de la Vienne : Je voulais préciser que dans ce cas précis, il ne s'agit pas de l'inventaire du BRGM de 2010 mais d'une volonté de la DDT de compléter cet inventaire, parce qu'on s'est rendu compte que sur cette commune et sur d'autres communes dans le nord de la Vienne, on avait beaucoup de cavités. On

a donc demandé à faire une étude complémentaire. C'est le BRGM qui l'a réalisée, pour recenser plus précisément, de manière beaucoup plus détaillée, les cavités dans ces communes. Évidemment, on a une méthodologie employée par le BRGM qui ne permet pas de recenser l'ensemble des cavités. Aujourd'hui vous parlez de 10 %, je pense que ce sont à peu près 50 % des cavités qui sont recensées, mais on ne peut pas vraiment savoir. Le problème c'est qu'il y a de nombreuses cavités dont on ne connaît pas les entrées, dont on n'a pas l'histoire, dont les précédents élus n'avaient pas connaissance, donc le BRGM n'a pas pu les inventorier. Il y a quand même eu un travail très précis de recensement des entrées, des enjeux en surface avec l'emprise, et c'est déjà pas mal. Mais je laisse la parole au BRGM qui a fait cette étude.

VC : La difficulté de ce type d'aléa, c'est justement qu'il est caché et la connaissance scientifique s'améliore un peu chaque jour sur la détection. Le guide de détection et de localisation des cavités qui a été piloté par le CEREMA permet encore d'améliorer la connaissance fine de ce qui est situé sous le sol. C'est aussi tout l'intérêt de l'amélioration de la connaissance scientifique en continu.

Delphine Dugrillon, BRGM Poitou-Charente : Je réponds par rapport à cet inventaire à Beaumont. On a déjà fait un inventaire dans le département de la Vienne sur la méthodologie nationale que vous expliquiez tout à l'heure. Cet inventaire, pour résumer, dont la méthodologie sera présentée cet après-midi, c'est de faire un travail d'enquête auprès de l'ensemble des collectivités qui sont consultées, en particulier les maires. On s'est rendu compte que la commune de Beaumont devait avoir une dizaine de cavités répertoriées. En retour de cet inventaire, on s'est aperçu qu'au nord de la Vienne, certaines communes sont, tout comme Beaumont, un vrai gruyère. À la demande de la DDT, on a fait un travail de terrain, de collecte de la présence de cavités souterraines. C'était vraiment un travail d'inventaire sur site, dans les communes, avec une cartographie précise des cavités, quand on avait l'accès ou l'autorisation des particuliers. La difficulté de l'inventaire départemental c'est que l'on sollicite les communes qui n'ont pas connaissance des cavités sur les terrains privés. L'inventaire qui a été effectué à Beaumont est le plus exhaustif possible par rapport aux accès, aux autorisations, aux moyens et outils qu'on avait. On a dégrossi le terrain. Certes il n'est pas exhaustif, mais je ne crois pas que seules 10 % des cavités soient connues ; sur la base de données nationale « cavités », celle de 3000 m² y figure. Je ne connais pas les 2000 ou 3000 cavités du département de la Vienne mais celle-ci avait été répertoriée dans l'inventaire de 2010 et elle figure dans la base. Le travail complémentaire qui a été effectué pour la DDT, c'est un travail sur l'emprise des cavités, essentiellement sur celles qui existent chez les particuliers. Faire le levé d'une cavité de 3000 m², on ne pouvait pas se le permettre effectivement avec les financements qu'on avait. C'était vraiment une première étape d'inventaire entre des communes qui nous disent « notre territoire c'est un vrai gruyère » et la réalité qu'on avait dans la base cavités suite à l'inventaire de 2010. Ce travail d'inventaire évolue sans arrêt.

Informer le public : le portail Géorisques et le dossier thématique cavités

Jean-Jacques Richard - DGPR

Chargé de mission des systèmes d'information à la DGPR.

Formé à la gestion des risques, sur le terrain, en Seine et Marne, Jean-Jacques Richard a travaillé à la DRIRE Île-de-France durant 5 ans sur la prévention des risques liés aux activités dans le sol et le sous-sol (carrières, pétrole, gaz, canalisations...).

Après un passage de 3 ans à l'Autorité de Sécurité Nucléaire, il apporte depuis 5 ans une assistance à ses collègues dans le choix, l'utilisation et la mise en œuvre des systèmes d'information utilisés à la Direction Générale de la Prévention des Risques notamment dans le domaine de la cartographie.

Quels sont les risques auxquels je suis exposé ?

Afin de répondre à cette question, la direction générale de la prévention des risques a lancé un site Internet afin que le grand public puisse disposer d'une information localisée s'appliquant à lui-même ou à ses biens. Ce lancement a eu lieu, le 10 juillet 2014, lors de la conférence de presse de madame la Ministre portant sur la présentation de la stratégie de gestion du risque inondation en France : « ...l'information est mise à la portée de tous et ne reste pas entre les mains de quelques experts... » a-t-elle déclaré en présentant l'ouverture du portail Géorisques.

La conception de cette nouvelle application cartographique, réalisée en partenariat avec le Bureau de recherches géologiques et minières (BRGM), a par ailleurs d'autres objectifs ambitieux comme faciliter l'utilisation et le partage des données et des informations cartographiques sur les risques pour tous les publics, que ces publics soient internes à l'administration ou partenaires d'établissements publics, professionnels du domaine ou tout simplement néophytes dans le domaine de la cartographie et des risques.

Il est effectivement primordial que chaque acteur puisse être informé le mieux possible et puisse adapter son comportement afin de mieux se protéger et permettre ainsi le développement d'une résilience collective.



L'application disponible sur <http://georisques.gouv.fr> offre trois rubriques spécifiques :

- « **Ma maison/mes risques** » destiné au grand public afin de lui permettre de localiser son bien, de connaître les risques potentiels avoisinants et bien sûr de disposer de la possibilité d'imprimer les résultats de sa recherche ;
- « **Cartes thématiques** » pour un public utilisateur de cartographies sur Internet : visualiser des cartes à l'échelle nationale, régionale ou précisément à la taille d'un bâtiment, à partir d'un catalogue d'environ 130 thèmes (référentiels cartographiques : fonds de plans mis à dispositions par l'Institut national de l'information géographique et forestière (IGN), limites administratives, photographies aériennes et thématiques risques : inondations, mouvements de terrains, risques en montagnes, installations industrielles, séismes, données provenant des diverses sources disponibles dans les services en région et chez les opérateurs de l'État). Ces données peuvent être combinées entre elles afin de mener des analyses par thématique sur tout ou partie du territoire national et bien sûr possibilité d'imprimer les résultats de cette recherche.
- « **Dossiers thématiques** » pour un public d'experts : proposer aux professionnels des dossiers spécifiques à leur métier. Ces dossiers ont été conçus à partir des sites préalablement disponibles sur Internet et qui ont été intégrés dans Géorisques afin de disposer d'une meilleure visibilité de la thématique risques tous aléas, d'une technologie internet plus à jour, d'une sécurisation de l'accès et d'une visualisation plus aisée du thème traité vis-à-vis des autres thèmes présents dans Géorisques.

The screenshot shows the website interface for 'Cavités souterraines'. At the top, there are logos for the French Republic and the Ministry of Environment, Energy and the Sea. The main header includes the 'GÉORISQUES' logo with the tagline 'Mieux connaître les risques sur le territoire' and a search bar. A navigation menu contains 'Accueil', 'Ma maison / Mes risques', 'Cartes interactives', 'Dossiers thématiques', 'Téléchargement', 'Glossaire', and 'Aide'. The page title is 'Cavités souterraines'. Below the navigation, there is a breadcrumb trail 'Accueil » Cavités souterraines' and a section header 'Cavités souterraines'. On the left, a sidebar lists menu items: 'Contexte', 'Acteurs', 'Méthodes détection et reconnaissance', 'Gestion du risque', 'Accès aux données', and 'FAQ'. The main content area features a photograph of a cave entrance, a circular icon representing a cave, and the text 'Banque de données nationale des cavités souterraines abandonnées en France métropolitaine "hors mines"'. Below this is a section titled 'Accès rapide aux données' with three dropdown menus: 'Sélectionner un département...', 'Sélectionner une commune...', and 'Sélectionner un mode d'affichage', followed by a 'VALIDER' button. An 'Avertissement' box contains a warning: 'L'ensemble des cavités inventoriées sur ce site peut présenter des dangers liés à leur instabilité, à la présence possible de "poches" de gaz ainsi qu'à la montée très rapide des eaux lorsqu'il s'agit de cavités naturelles. Y pénétrer, comme s'en approcher, peut être grave de conséquence.' At the bottom, there are logos for 'brgm' (Géosciences pour une Terre durable), 'FFS' (Fédération Française de Spéléologie), 'IFSTAR', and 'INERIS'.



Bruno Rougier : Ce site est ouvert depuis un peu plus d'un an maintenant, disposez-vous d'informations quant à sa fréquentation ?

Jean-Jacques Richard : Effectivement on dispose d'informations. Il y a un logiciel de suivi qui permet de comptabiliser le nombre de personnes, et actuellement on est sur un équivalent de 400 000 visites par an ce qui représente à peu près 1000 à 1200 personnes par jour.

BR : Avez-vous des retours sur la fréquentation du site, ainsi que des critiques, des suggestions sur ce qu'on pourrait faire pour améliorer le site ?

JJR : Comme je le précisais, c'est le BRGM qui est en charge de l'entretien de ce site et, effectivement, le BRGM a une hot line qui permet d'avoir des retours de la part des internautes : des critiques, des demandes d'amélioration, des petites coquilles, puisqu'il y en a toujours à corriger. Le travail du BRGM est de recenser cet ensemble de collectes et de voir comment on peut apporter la meilleure réponse.

BR : Qu'est-ce qui est dit dans ces critiques ?

JJR : Je dirais que ce sont des critiques sur le fond et sur la forme. Sur la forme, des améliorations à apporter sur l'ergonomie : on voit bien que l'accueil pourrait être amélioré, il pourrait être rendu encore plus convivial. Sur le fond il y a des données manquantes, on ne les a pas toutes malheureusement, et on souhaiterait effectivement disposer de plus de données pour avoir un point focal d'amenée des données. Une chose importante que je n'ai pas citée : le portail Géorisques n'a pas vocation à absorber toutes les données mais juste à renvoyer vers ces données. C'est-à-dire que les gens qui diffusent de la donnée en sont propriétaires, conservent leurs données sur leurs serveurs, et Géorisques va juste lire sur les serveurs des différents partenaires pour ramener la donnée et la rendre beaucoup plus visible.

BR : Est-ce que le site continue à s'enrichir au fur et à mesure ? Et qui l'enrichit ?

JJR : Ce sont les services de l'État qui l'enrichissent et on se tourne vers les partenaires pour pouvoir bénéficier d'autres informations sur les risques, qu'ils soient d'origine naturelle ou technologique.

Angélique Masson, DDT Meurthe et Moselle : Il me semble important que le recensement des cavités soit en pleine évolution, qu'il soit actualisé très régulièrement, et on a noté que le site était quant à lui actualisé à raison d'une fois par an. On a déjà signalé à notre antenne locale du BRGM le souhait d'une actualisation à un rythme beaucoup plus fréquent pour tenir compte de l'amélioration de la connaissance au fil de l'eau. Sur les renseignements qui sont mis à disposition au niveau du recensement des cavités élaboré par le BRGM, on a des coordonnées de cavités qui sont renseignées en (X,Y), on a une précision de la localisation et on a une zone d'influence. En général, ce site reporte un point mais en fait l'aléa cavité est beaucoup plus large. Ce serait donc nécessaire par rapport aux particuliers, pour donner une information complète, de voir non seulement un point de localisation de la cavité, mais de voir sa zone complète d'influence qui est beaucoup plus large en général.

JJR : Le portail à vocation à diffuser des données qui sont mises en œuvre par des partenaires, soit effectivement des services de l'État, soit des partenaires des établissements publics. Il faut voir auprès du diffuseur de la donnée (établissement public ou partenaire) pour améliorer la périodicité de la diffusion. Géorisques ne peut présenter que des choses qui sont déjà disponibles. Il y a donc vocation à améliorer la diffusion mais si le partenaire ou l'établissement public a une périodicité de mise à jour d'un an, on ne pourra pas faire mieux. Il faut agir auprès du fournisseur de la donnée. Pour nous il n'y a pas de problème, c'est une mise à jour en temps réel car les serveurs sont reliés entre eux ; si la donnée est mise à jour tous les soirs, les actualisations des données sur Géorisques seront quotidiennes.

BR : Et le fait que figure, plutôt qu'un point précis, une zone d'influence pour les cavités ça aussi, je présume, que ça revient vers vos partenaires ?

JJR : Ça dépend effectivement du partenaire, de la façon dont il souhaite diffuser cette information ; il n'y a aucun problème pour diffuser des surfaces plutôt que des points puisqu'on voit bien sur le portail qu'il y a des représentations différentes : on peut représenter un point, une ligne, une surface. Il n'y a aucun souci pour la représentation. Mais là ça dépend vraiment du producteur de la donnée, de la forme qu'il souhaite qu'elle prenne et de la donnée qu'il souhaite communiquer.

BR : Quand vous dites « producteurs de la donnée, partenaires », qui sont-ils ?

JJR : Ce sont les établissements publics. On en a plusieurs dans la salle : BRGM, INERIS, CEREMA, etc). Il y a aussi les différents services de l'État (directions régionales de l'environnement, directions départementales des territoires), l'ensemble des services qui sont présents en régions qui nous diffusent de l'information que l'on se charge de relayer.

Christophe Chartin, Cavités 37 : Je voulais connaître la responsabilité juridique dans l'obligation d'informer, mais j'ai peut-être la réponse. Nous avons des données du sous-sol sur des propriétés privées dans l'espace cadastral. Quelle est notre responsabilité juridique lorsqu'un notaire nous demande les coordonnées du sous-sol d'une propriété privée puisqu'il y a tout de suite une dévalorisation financière d'un bien immobilier ? Des données qui nous sont aussi demandées par les services de l'État, la DDT ; quels peuvent être l'impact, et ma responsabilité en tant que président du syndicat mixte ?

JJR : Je sais que l'on est propriétaire de son sol et de son sous-sol, il y a des textes de portée européenne traduits dans le code de l'environnement qui a valeur réglementaire, et qui précisent que l'on doit communiquer ces informations-là. En ce qui concerne la responsabilité juridique, il faudrait effectivement voir comment est sanctionné un défaut de diffusion de textes.

Patricia Blanc : Je n'ai pas la réponse, mais il y a dans la loi un certain nombre de réserves qui s'opposent à l'obligation de communication des données, les données individuelles notamment sont protégées, mais je ne sais pas si ce cas précis entre dans les données à caractère individuel. Nous allons donc saisir nos juristes afin de pouvoir apporter une réponse.

Question : On a publié sur le catalogue géo-IDE, qui est la base de données ministérielle, les emprises des cavités, notamment à Beaumont. Donc les points des entrées de cavités ont été saisies sous Géorisques par le BRGM mais les emprises des cavités n'ont pas été versées sous Géorisques. Aussi, a-t-on le droit de mettre en « open source » les emprises de ces cavités et puis y a-t-il un lien entre Géorisques et ce catalogue géo-IDE sur lequel les services déconcentrés versent les données, en termes de risque, d'urbanisme, d'agriculture ou faut-il verser les données sur les 2 sites ?

JJR : Effectivement, ce que l'on demande de façon prioritaire, c'est de verser aussi les données dans Géorisques. Actuellement, on travaille à établir un lien entre les 2 sites. Pour des problèmes techniques ce n'est pas encore possible, mais on ne désespère pas de solutionner ces différents problèmes pour que les services n'aient à verser qu'à un seul endroit, géo-IDE, et que l'on puisse récupérer ces données. Mais il n'est jamais simple de faire dialoguer ensemble 2 serveurs dans des structures différentes dont les technologies diffèrent, qui sont hébergées sur des sites différents et gérés par des personnes différentes. Nous travaillons ardemment à la résolution de ces problèmes afin que les services puissent ne verser qu'à un seul endroit.

Améliorer et partager la connaissance

Jean-Marc Watelet - INERIS

Ingénieur géotechnicien, référent technique sur la thématique des carrières souterraines à la Direction des Risques du Sol et du Sous-sol de l'Institut National de l'Environnement industriel et des RISques (INERIS).

En 1983, il intègre le Centre d'Études et de Recherche des Charbonnages de France, devenu INERIS en 2000. Responsable d'études et de recherche, il développe une activité d'expertise sur la prévention des risques liés aux différents types de vides souterrains affectant le territoire national (cavités naturelles ou d'origine anthropique). Ces actions se traduisent notamment par la participation et le suivi de programmes d'appui menés sur cette problématique pour la DGPR du Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie (MEDDE).

Il participe depuis 2010 en assistance auprès du MEDDE à l'élaboration et à la coordination des actions du Plan national pour la prévention des risques liés aux effondrements de cavités souterraines, dit Plan National Cavités.

Cet exposé présente les opérations qui sont menées dans le cadre de l'axe C pour développer la connaissance scientifique, à la fois sur l'aléa et sur les enjeux. La production de démarches méthodologiques et le développement de dispositifs techniques doivent en effet permettre d'accompagner et de faciliter les actions qui sont mises en œuvre par les différents acteurs de la prévention de ce risque (Collectivités, Administrations déconcentrées, Donneurs d'ordre et Bureaux d'études, notamment).

Le constat réalisé lors de la préparation du Plan Cavités montre qu'il existe déjà des compétences reconnues en la matière, mais il apparaît essentiel d'accroître et d'évaluer les connaissances scientifiques autour des bases de la gestion de ce risque que sont classiquement :

- la reconnaissance des vides (au sens large) ;
- les méthodes utilisées pour évaluer l'aléa ;
- les modes de réduction du risque ;
- les moyens de surveillance possibles.

Un des objectifs est également de coordonner les différents programmes établis par les organismes du réseau scientifique et technique travaillant pour le ministère (BRGM, CEREMA, IFSTTAR et INERIS). Chaque organisme continue de développer des actions de recherche appliquée et d'appui, selon son expérience, ses compétences et ses moyens propres mais en ajustant ces programmes pour les rendre plus efficaces et éviter les doublons. Sur le plan organisationnel, nous avons choisi de constituer des groupes de référents qui se rencontrent, proposent et échangent assez régulièrement sur les 7 thématiques scientifiques suivantes.

Détection des cavités

Détecter la présence (ou l'absence) de cavités dans le plus de configurations possibles (bien entendu les zones urbaines) est une priorité de la gestion du risque. Pour cela, les méthodes géophysiques non destructives restent le meilleur moyen d'avoir une première image du sous-sol. Pourtant, aucune méthode ne constitue la panacée. C'est donc plutôt vers des couplages et comparaisons de plusieurs méthodes que se focalisent les géophysiciens, en développant les systèmes d'acquisition et de traitement des données en 3D (par exemple : couplage en sismique et en gravimétrie pour une meilleure interprétation des mesures réalisées).

Il est également apparu aux cours des échanges l'intérêt de tester ces technologies ou ces protocoles sur un même (ou deux) site(s) dont on connaîtrait parfaitement les caractéristiques (géologie, géomécanique, topographie, hydrogéologie...). Plusieurs sites ont été proposés et testés mais aucun ne présente actuellement tous les critères listés. L'IFSTTAR a proposé de créer un site artificiel, sorte de maquette échelle 1, dont on connaîtrait les caractéristiques.

Enfin les échanges qui se développent entre partenaires permettent de pratiquer une veille technologique ciblée sur les cavités, par exemple sur les possibilités d'écouter le bruit de fond émis par les activités de surface pour détecter des anomalies dans le proche sous-sol (technique qui pourrait aussi servir à la surveillance).

Opérations de reconnaissance

À partir du moment où la présence de vide est avérée, le technicien va chercher à caractériser au mieux la cavité, qu'elle soit accessible ou pas. D'abord par la cartographie de l'ouvrage et même s'il existe encore en France quelques services spécialisés et des clubs de spéléologie capables de procéder à des relevés classiques (théodolite, levé planchette...), des techniques automatisées ont été testées. Elles sont rendues plus abordables grâce à des matériels portables « moins chers » et des moyens informatiques plus performants - SCAN laser 3D ou photogrammétrie (reconstitution d'un maillage 3D à partir de photos). En plus du levé topographique et du côté outil de communication, la recherche appliquée cherche à valoriser les données pour des applications plus « géotechniques ».

Si le site n'est pas accessible (pas d'entrée, secteur non ventilé, noyé ...) il peut être nécessaire d'avoir recours à des technologies d'auscultation déportées qui sont toutefois limitées en extension (caméra en forages). Les drones sont également testés : il s'agit essentiellement de dispositifs roulants et le cheminement dans des espaces souterrains n'est pas encore assuré (problèmes de communication/ lumière/déplacement...).

Ces travaux cherchent enfin à perfectionner les techniques de mesures in situ (mesures de contraintes, d'endommagement...) car ce sont finalement les meilleures informations sur lesquelles le géotechnicien peut se baser pour faire un diagnostic précis.

Diagnostic et comportement des ouvrages

Les études et essais entrepris dans ce cadre ont un caractère plus « recherche » et sont destinés à renforcer les approches méthodologiques, à éclaircir les questionnements sur le comportement dans le temps des ouvrages et des matériaux encaissants.

On profite d'abord des retours d'expérience d'effondrement (anciens et récents) pour essayer de mieux comprendre l'importance de tel ou tel paramètre sur la stabilité de l'ouvrage. Ces analyses à l'échelle des ouvrages sont renforcées par des travaux (par exemple dans le cadre de thèses) visant à mieux comprendre et à modéliser les différents mécanismes d'instabilité.

Au niveau du matériau, les caractéristiques d'état et de comportement sont reproduites à l'échelle du laboratoire en se focalisant sur des matériaux considérés comme évolutifs ou particulièrement problématiques (par exemple la craie) et en se basant sur les données mesurées sur sites (des inter comparaisons en cours sur plusieurs sites suivis depuis plusieurs années par les divers organismes).

Dans toutes ces approches, on prendra tout particulièrement en compte le rôle de l'eau, pour évaluer les impacts possibles du changement climatique au niveau des cavités. C'est en effet le paramètre que l'on considère comme majeur pour modifier les conditions de stabilité : remontées et battements de nappes, fortes précipitations engendrant des déboulements karstiques ou impactant les terrains de recouvrement.

Analyse méthodologique de l'aléa

Dans ce domaine, beaucoup de choses ont déjà été réalisées sur l'aléa lié aux cavités d'origine anthropique et sur l'application des démarches de hiérarchisation. Même si elles peuvent parfois différer selon les régions, elles permettent de faire ressortir les points essentiels (phase informative, définition des intensités et des prédispositions).

Pour les zones où les cavités ont pour origine des dissolutions naturelles (karsts, lentilles de gypse...), les travaux menés cherchent à affiner les méthodologies en prenant en compte des critères de prédisposition plus complexes (direction de fracturation, hydrogéologie, hydrogéochimie...). Le but est de préciser les cartographies d'aléa autant que faire se peut en évitant les « patates » souvent calquées sur la géologie à grande échelle. Ces travaux ciblent également les prescriptions accompagnant ces études d'aléas. Deux grandes méthodologies sont testées actuellement, l'une pour les zones carbonatées (BRGM) et l'autre pour les secteurs de dissolution de gypse (INERIS et CEREMA). Ces approches conduisent également à s'interroger et à travailler sur les incertitudes liées à ce type d'aléa (comment les quantifier, les restituer).

Enfin, dans le domaine connexe des falaises sous-cavées (fronts ou coteaux rocheux impactés par les cavages et habitats troglodytiques de toutes sortes) une démarche est en cours pour essayer d'homogénéiser et préciser les démarches d'aléas existantes (échelle des études, modes de rendus, interaction falaise/cavités...) pour réaliser un document de référence.

La mitigation du risque : réduction de la vulnérabilité

La gestion des enjeux existants en surface reste un problème difficile, que ce soit au-dessus de cavités avérées ou pour des zones où les contours de cavités sont encore mal repérés. Les travaux de recherche s'articulent selon deux axes :

- mieux connaître les déplacements de terrains superficiels et leur impact sur les structures (interaction sol-structure) en utilisant des modèles physiques ou numériques. À ce stade, les bases de données existantes et d'autres approches complémentaires (par exemple sismiques) sont prises en compte ;
- examiner et tester des solutions de protection passives adaptées pour l'existant. Il y a assez peu d'exemples et on essaie notamment d'évaluer des systèmes au droit des enjeux, pas seulement des bâtis (mise au point de plots d'essai en collaboration avec les collectivités, des partenaires industriels et l'appui scientifique d'universitaires).

La réduction du risque à l'origine

Là encore, les techniques de mise en sécurité des cavités à l'origine du risque sont variées et ont fait leurs preuves. Les points d'intérêt et d'études portent cependant :

- d'une part sur les confortements pratiqués en galeries : quelle longévité ? Quels signes avant coureurs de dégradation ? On commence à disposer pour les boulons de retours d'expérience de plus de 70 ans et pour les piliers maçonnés de plusieurs siècles ;
- d'autre part sur les traitements des vides de dissolution par comblement. De nouvelles techniques sont mises en œuvre pour le traitement des zones karstiques et il convient d'évaluer les difficultés rencontrées, les impacts sur les circulations hydrauliques en sous-sol.

Un sujet important est aussi régulièrement évoqué : quelles sont les possibilités pour utiliser des matériaux « alternatifs » (coproduits ou déchets) dans les opérations de comblement des cavités (comblement gravitaire par déversement à sec, voie hydraulique, semi hydraulique – sous forme de charge pour des injections ...). Cette approche est délicate car elle pose des problèmes géotechniques (par exemple, risque de sous estimation de la résistance à terme des produits), environnementaux (pollution des nappes par baignade ou par percolations au travers des terrains superficiels...), dans le cadre d'un contexte réglementaire assez contraint et évolutif, le tout dans une optique coût-bénéfice qu'il ne faut pas négliger.

La surveillance des ouvrages

Dans certaines situations, elle reste un élément incontournable de la gestion du risque. L'objectif de cette thématique est donc d'évaluer les solutions et techniques de surveillance qui peuvent être mises en œuvre pour les cavités.

Plusieurs axes de développement possibles ont été identifiés comme l'utilisation des fibres optiques (pour mesures ponctuelles), le développement de capteurs « faible coût » (faciles à changer dans un environnement agressif) ou le suivi les méthodes de surveillance en grand, couplées avec des relevés topographiques (ex scan laser). Ces approches ne négligent pas l'intérêt et les performances des mesures en surface pour prévenir des mouvements de terrain localisés.

Il a été également proposé de mutualiser dans une base de stockage les données issues d'opérations de surveillance pour les sauvegarder et les restituer à terme dans le cadre d'une exploitation en retour d'expérience (problème de récupération des données bien souvent « privées »).

Conclusions sur ces actions de recherche et développement

Beaucoup d'opérations ont été réalisées et sont toujours en cours sur des périodes pluriannuelles. Elles supposent la mise en œuvre d'échanges, par exemple via une plate-forme.

Il y a enfin la volonté de travailler avec d'autres partenaires notamment les universités, dans la mesure où les programmes peuvent s'appuyer et cofinancer des thèses en développant des sujets plus en amont ou s'intégrer dans des projets de recherche nationaux ou internationaux. On se doit aussi d'intéresser et d'inclure à ces opérations les grands donneurs d'ordre et localement les services de proximité des collectivités.

Les thématiques abordées sont encore nombreuses et non figées. Si d'autres approches remontent du « terrain », elles seront analysées, traitées en profondeur et diffusées dans le cadre de ces actions de recherche appliquée.

Valorisation

Qui dit production de connaissances, dit diffusion. La valorisation ne se fait pas uniquement sous la forme de publications scientifiques ou de communications réservées à des initiés, bien qu'elles soient nécessaires et utiles. L'idée est de diffuser des documents de référence auprès des services techniques de collectivités, aménageurs, administrations... Dans ces structures, les personnes en charge la gestion de ce risque ne sont en effet pas forcément spécialistes dans ce domaine et souvent amenées à changer de fonction.

Il existe déjà des documents établis¹ : Évaluation des aléas liés aux cavités souterraines, Méthodes d'études et de prévention pour les marnières de Haute Normandie, Détection des cavités souterraines... Plus récemment, d'autres documents ont été publiés et sont disponibles sous format papier : Diagnostic de stabilité des carrières, Guide PPRN cavités. D'autres sont à venir sur la détection et reconnaissance, mise en sécurité, surveillance. Ce sont des documents qui font l'objet d'une validation par des groupes de relecture pluridisciplinaires.

Ils sont également disponibles pour certains sur les sites internet (Site du Ministère, les sites des organismes scientifiques cités et des administrations locales...). Ils peuvent être complémentaires aux brochures et notices produites par les services de proximité qui disposent d'expériences locales bien utiles. Ils peuvent aussi servir de base pour d'autres formes de diffusion (formation...).

La rédaction et la diffusion de ces connaissances acquises sont (seront) bien utiles aussi pour faire perdurer la compétence et aider les futurs géotechniciens qui devront s'occuper de cette problématique dans l'avenir.

Liste des principales références techniques

Documents papier

Évaluation des aléas liés aux cavités souterraines – Guide technique : LCPC 2002 - ISBN 2-7208-3107-7

Les marnières de Haute-Normandie, Méthodologies d'étude et de prévention – Guide technique : LCPC 2008 – ISBN 978-2-7208-2518-2

Détection de cavités souterraines par méthodes géophysiques – Guide technique – LCPC 2004 - ISBN : 2-85978-334-2

Plan de Prévention des risques naturels : Cavités souterraines abandonnées – Guide méthodologique – MEDDE – INERIS 2012 – Disponible sous Prim.net

Le diagnostic de stabilité des carrières souterraines abandonnées – Guide technique – IFSTTAR 2014 – ISBN978-2-7208-2617-7

Sites internet (non exhaustifs)

www.georisques.gouv.fr : dossiers thématiques

www.prim.net : catalogue numérique

www.brgm.fr : production scientifique

www.cerema.fr : nos productions

www.ifsttar.fr : ressources en lignes

www.ineris.fr : rapports d'étude risques sols et sous-sols

www.paris.fr

www.igc-versailles.fr : connaissances

<http://cavites37.com> : publications

¹ Voir liste ci-après.



Bruno Rougier : Vous avez parlé tout à l'heure de la possibilité de partir d'une cavité « modèle » pour que les différentes techniques de repérage d'une cavité puissent être testées. Est-ce que ça veut dire qu'aujourd'hui, on ne sait pas trop ce que donnent les résultats des différentes techniques utilisées ? Et que l'on n'est pas sûr que face à une même cavité les résultats soient les mêmes selon les techniques ?

Jean-Marc Watelet : Tout à fait, on s'aperçoit effectivement que les dispositifs, les protocoles qui sont testés sur différentes cavités, sur différents sites, ne donnent pas forcément des résultats reproductibles sur un autre site. Pour expliquer cela, les géophysiciens avancent beaucoup de raisons en constatant qu'on n'est pas dans le même contexte hydrogéologique ou géologique. Les terrains répondent différemment et finalement, on a du mal à avoir des techniques qui fonctionnent sur tous les terrains. C'est une véritable difficulté : à chaque fois que l'on reproduit cela sur un site, on est obligé de se réapproprier toutes les caractéristiques du site, et les géophysiciens doivent rentrer d'autres informations dans leurs modèles et leur système d'acquisition. L'idée ce serait donc : n'existe-t-il pas un, ou plusieurs site(s) naturel(s) présentant une forme de cavité que l'on retrouve le plus souvent et qui pose le plus de problèmes ? Un site en milieu urbain par exemple, ou bien alors on pourrait construire un site. Autrefois la SNCF l'a fait pour tester la géophysique sous ses lignes TGV. On sait que l'on pourrait éventuellement faire ce genre de choses, on réalise une cavité dans le sous-sol à une certaine profondeur, dont on connaît parfaitement la géométrie, les caractéristiques des terrains au-dessus et là, toutes les techniques et les couplages de techniques peuvent être testés et au moins on a quelque chose qui est homogène.

BR : Si je comprends bien, le défi principal pour détecter une cavité, si je peux me permettre, c'est d'être sûr du résultat ? Et ça aujourd'hui, on n'en est pas sûr...

JMW : Non en effet, on n'en est pas sûr et souvent la géophysique ne donne que des informations sur les anomalies existantes dans le sous-sol. Les interprétations sont plus ou moins faciles à faire et plus ou moins véridiques, et il faut souvent faire des sondages mécaniques pour aller vérifier s'il y a bien une cavité ou pas en dessous. Mais avant de commencer à faire ces sondages dans tous les sens, il faut quand même avoir une bonne approche préalable – on en a parlé dans l'inventaire – pour savoir si, dans cette zone-là, il peut y avoir des cavités et ensuite une deuxième approche plus scientifique, pour savoir s'il y a une anomalie dans le sous-sol, à quelle profondeur elle se situe à peu près et ce qu'on doit mettre en œuvre pour vérifier, ou pas, sa présence. En géophysique, on cherche souvent des anomalies, et ce qui est intéressant c'est de ne pas en trouver, car là on sait qu'il n'y a rien.

Raymond Rodriguez, maire d'une commune de Gironde : J'ai été très intéressé par les méthodes géophysiques de surface car dans ma commune j'ai une vision très approximative de la réalité des cavités. On suppose qu'il y en a dans un certain nombre d'endroits, mais elles sont impossibles à visiter par les méthodes classiques puisque la plupart des entrées de carrières sont effondrées. Cela se traduit dans le PPR, qui est paru il y a un an, par une « patate » où l'on dit « là il y a des cavités », on vous le met en zone rouge, et ailleurs on ne peut pas dire s'il y a ou pas une cavité. Ce qui m'intéresse c'est de savoir qui met en œuvre ce genre de techniques ? Dans notre département, c'était autrefois le conseil général qui était chargé de ce genre d'investigations ; il ne peut plus le faire actuellement. Le BRGM est intervenu mais cela fait longtemps. Dans notre département, on n'a pas d'organisme ou d'établissement public en mesure de faire ce genre de choses. L'INERIS n'intervient pas, en tout cas pas sur ma commune. Qui peut mettre en œuvre ces techniques parce que dans notre PPR, aucun relevé de terrain n'a été effectué ?

JMW : Sur le fait d'établir des PPR, je rappelle qu'ils sont faits selon la connaissance en l'état. C'est vrai que le but n'est pas de faire des investigations systématiques, notamment géophysiques, puisqu'en général les personnes qui font ça appartiennent à des bureaux d'études privés. Ce dont il faut s'assurer c'est qu'ils mettent bien en œuvre des techniques qui servent à détecter les vides et qu'ils ne fassent pas, par exemple, de l'électrique à 3 m pour chercher des cavités situées à 30 m de profondeur. Il faut savoir que la meilleure des techniques existantes c'est la micro gravimétrie, c'est-à-dire la connaissance de l'absence de gravité en profondeur. Ce sont des solutions qui sont mises en œuvre sur des emprises plus ou moins grandes, ce n'est pas vraiment facile.

BR : Notre maire, lui, quand il fait appel à une société, il ne sait pas si elle va utiliser de l'électrique, de la micro gravimétrie... Comment savoir si on a affaire à quelqu'un d'efficace, de professionnel, de correct ?

JMW : Les guides qui devraient sortir sur la détection et la reconnaissance des cavités devraient aiguiller les gens sur les méthodes qui sont mises en œuvre. C'est vrai que ce n'est pas facile de choisir un bureau d'études. L'AGAP, qui est une association qui réunit les fabricants de matériels, les bureaux d'études et les organismes publics, a établi un certain nombre de recommandations sur ce sujet. Si vraiment vous voulez faire de la géophysique ou de la reconnaissance, il faut passer par des bureaux d'études. Il ne faut mettre en œuvre cette technologie que dans l'optique de la valorisation et de l'amélioration de la connaissance.

CaFaP33 : La Gironde est très impactée et la multiplication de la démarche PPR soulève toutes sortes de questions légitimes, et celle qui vient d'être évoquée est effectivement assez importante parce que, finalement,

sauf à ce que vous me disiez le contraire, les PPR sont établis essentiellement sur la base des prescriptions, des analyses faites par les BE géologiques. Ce qui me surprend un tout petit peu c'est que des organismes publics comme vous INERIS et sans doute d'autres, ne sont pas, à proprement parler, partie prenante de ces démarches. Quelles garanties a-t-on collectivement que les méthodes mises en place, que les critères retenus, que la qualification des aléas à laquelle ces BE ont procédé, sont de bonne facture ? Qu'est-ce qui fait qu'effectivement il n'y a pas de ce point de vue là, au travers des PPR, la garantie d'une certaine cohérence, la garantie de l'utilisation des meilleures techniques du moment, la garantie de l'utilisation des meilleures spécificités dont vous venez de parler et qui sont en évolution forte ? Pourquoi n'êtes-vous pas présents dans les dispositifs locaux ?

JMW : Le domaine du PPR est celui de l'administration déconcentrée. C'est la DDT, qui a la responsabilité de faire réaliser les études techniques donc elle fait des appels d'offres, elle retient des BE qui lui semblent compétents. Maintenant elle peut aussi s'appuyer sur les guides, les guides PPR notamment sur les cavités qui donnent une idée sur les différents types d'aléas qu'on peut rencontrer et sur la manière dont on peut procéder pour faire les études, les niveaux d'intensité et les facteurs de prédisposition qu'on peut prendre en compte ou pas. Ensuite le BE rend sa copie – et il essaie de le faire au mieux je pense – puis c'est l'administration déconcentrée qui va valider ce document. Après si elle veut faire appel à d'autres organismes...

Jean-Christophe Servy, Explor-e : Je représente un bureau d'études. Il y a des méthodes qui marchent et d'autres qui ne marchent pas. Il y a des publications qui sont faites et c'est toujours très dur à suivre, à tester, et à titre de BE je suis très favorable à des doctrines qui sont des doctrines locales (je suis haut normand et on parle de doctrine dans mon département) c'est-à-dire qu'il y ait des guides méthodologiques qui forment un cadre sur lequel peut ensuite se baser une collectivité, qui est forcément perdue parce qu'elle verra forcément un BE qui sait tout faire, qui est génial et qui a la meilleure méthode. Si à un moment donné il n'y a pas un défrichage pour aider la collectivité à l'échelle de son bassin géologique, à l'échelle de ses caractéristiques, elle n'y arrivera pas. Et même dans des territoires comme les nôtres qui sont très encadrés, il y a encore des collectivités qui, de temps en temps, se font « refourguer » la méthode qui ne leur convient pas du tout, qui va leur coûter de l'argent, et une fois qu'elles ont fini, elles s'entendent dire « c'est très bien, vous avez fait ça mais maintenant vous recommencez autrement ». C'est certainement par les guides qui ont été abordés tout à l'heure que l'on pourra avancer.

JMW : Entièrement d'accord avec vous, c'est même très difficile pour nous géotechniciens de faire des guides techniques qui soient lisibles par les collectivités, pour des gens qui ne sont pas forcément compétents dans ce domaine, ou des agents qui changent de situation ou de place, et qui se trouvent brusquement confrontés à ce genre de problèmes. Ces guides-là sont rédigés par des techniciens en fonction des connaissances et ils font aussi l'objet de relectures par des BE, par des collectivités, par des administrations déconcentrées pour que tout le monde soit d'accord.

Bernard Bazille, maire de Saint-Aubin-sur-Scie en Haute Normandie : Nous avons fait le recensement des marnières en 2002, nous sommes passés de 5 à 95 marnières. Ça faisait appel à la connaissance humaine, au recensement lié aux archives. Sur les terrains nus que nous avons aujourd'hui, parfois avant de signer un certificat d'urbanisme, il paraîtrait intéressant de savoir s'il n'y aurait pas une suspicion de marnières. Vous avez évoqué les nouvelles technologies géophysiques, j'ai entendu parler de cela il y a quelques années, on nous disait qu'en dessous de 7 m ce n'était pas gérable. Donc ça m'intéresse beaucoup que ces techniques apparaissent parce que sur un terrain nu où il n'y a aucun risque apparent sur les cartes, si je veux vraiment valider le CU, il n'est pas négligeable d'essayer d'avoir un maximum d'informations. À partir du moment où l'on a fait cette étude géophysique, est-ce que le CU sera valide sans recours possible ? Est-ce suffisamment performant pour dire « il n'y a pas de cavités souterraines » même si c'est un terrain où il n'y a pas de suspicion avérée ? On sait très bien qu'en Seine Maritime, il y a une marnière par km². J'ai une commune voisine où il y en a 800. Il est donc de la plus haute importance de le signaler sur les CU d'une manière claire et précise, mais si ce n'est pas inscrit sur les cartes cela ne nous porte pas préjudice sauf que nous sommes censés informer les gens d'une manière précise.

BR : Je résume votre question, est-ce qu'aujourd'hui on possède un dispositif qui permet de renseigner avec une fiabilité proche de 100 % sur ce qu'il y a en sous le sol ?

JMW : Non, je pense qu'à partir du moment où on fait beaucoup d'inspections de surface, on peut effectivement avoir la chance de trouver quelque chose, s'il y a quelque chose. En plus, en Normandie c'est assez difficile au niveau contexte géologique puisque vous avez des « racines d'argile » dans le sous-sol qui donnent des informations perturbantes pour la géophysique. C'est très difficile de mettre en œuvre la géophysique, alors ce n'est peut être pas la meilleure méthode à mettre en œuvre sur un site comme celui-là. Il faut passer par les sondages mécaniques, mais ce sont des méthodes destructives. Ça on sait faire, il n'y a pas vraiment de recherche au niveau géotechnique ou géologique à faire.

BR : Mais l'état de l'art ne permet-il pas aujourd'hui de donner une réponse fiable ?

JMW : L'état de l'art en géophysique, non, et uniquement en non-destructif, je ne pense pas.

Le programme d'actions de prévention des risques liés aux cavités : PAPRICA

Stéphanie Mahé - DGPR

Chargée de mission au Ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie (MEDDE), Direction générale de la prévention des risques (DGPR), service des risques naturels et hydrauliques, bureau des risques naturels terrestres.

Issue d'une formation en sciences de la terre et géotechnique, Stéphanie Mahé a soutenu sa thèse de doctorat en 2013 sur les thématiques de géologie structurale et mécanique des roches.

Elle est depuis 2014 ingénieure des travaux publics de l'état au Bureau des risques naturels terrestres où elle s'occupe de la thématique de prévention des risques de mouvements de terrain.

Le territoire français est largement exposé aux risques liés à la présence de cavités souterraines. Les échanges de la première rencontre nationale en 2013 ont mis en évidence un besoin de gestion à court et long terme des cavités souterraines. Depuis, les réflexions, en lien avec l'INERIS, ont abouti à la rédaction d'un cahier des charges pour la mise en place d'un dispositif contractuel entre l'État et une collectivité dont la rédaction s'inspire fortement de ce qui existe pour le risque inondation avec les PAPI (programme d'actions de prévention des inondations). Le dispositif PAPRICA permettra de définir une stratégie cohérente à l'échelle d'une commune ou d'une agglomération.

Le PAPRICA s'applique sur le périmètre d'un quartier, d'une ville, d'une agglomération, ou d'une intercommunalité. Il existe 3 types de projets éligibles correspondant à divers niveaux de démarches et de connaissance des cavités :

- **le projet d'intention**, qui aboutira à la définition d'une stratégie de prévention avec un premier programme d'étude, le but in fine étant l'inventaire et le diagnostic.
- **la démarche complète**, qui aboutira à la définition d'un programme d'actions cohérent et finalisé, dans le but de parvenir à des solutions de réduction de la vulnérabilité.
- **la continuité d'une démarche déjà engagée**, en voie d'achèvement ou susceptible d'être modifiée, afin d'encourager les expériences menées à l'initiative des collectivités.

La démarche du PAPRICA se fait en partenariat avec les services de l'État, qui sont associés à la gouvernance. Le projet est porté par une collectivité territoriale dont le rôle comprendra le pilotage, l'animation du programme et sa coordination, l'exécution des tâches administratives et la gestion financière, et enfin la maîtrise d'ouvrage des éventuelles opérations de travaux sur les cavités.

Pour monter une démarche PAPRICA, le porteur de projet doit proposer un dossier qui permet d'apprécier le projet par ses aspects techniques, économiques et temporels. Le dossier doit comporter :

- **le diagnostic**, c'est-à-dire un état des lieux des problématiques dues à la présence de cavités ainsi qu'une évaluation des moyens disponibles pour conduire la stratégie. Le diagnostic doit aboutir à l'inventaire, au recensement des enjeux, à la prise en compte des compétences locales et à l'évaluation des dispositifs de prévention déjà existants.
- **la définition d'une stratégie** et de ses objectifs, découlant du diagnostic. L'objectif est de hiérarchiser et combiner les actions pertinentes à mettre en place.
- **le programme d'actions détaillé**. Il se présentera sous la forme d'une fiche détaillée pour chaque action, précisant l'action envisagée, sa justification, le coût estimé, la priorité de l'action... Les différentes actions envisagées peuvent être classées selon les 4 thématiques suivantes :
 - L'amélioration de l'information et de la connaissance. Cette thématique comprend toutes les actions de communication à destination du public, telles que la production de livrets, de films ou l'organisation de réunions publiques, ainsi que les études et diagnostics géotechniques visant à la reconnaissance des cavités et à en produire un inventaire.
 - La gestion et la surveillance. Dans cette thématique sont regroupées les actions aidant à la mise en place

ou au renforcement de structures de gestion, ainsi que l'installation de dispositifs surveillance (seul l'investissement initial pourra être éligible au financement FPRNM).

- La prise en compte du risque dans la planification de l'urbanisme, avec l'intégration des cavités dans la stratégie d'aménagement du territoire via les documents d'urbanisme.
- Les actions de réduction de la vulnérabilité, comprenant les travaux de comblement, les travaux de mise en sécurité, le traitement de secteurs non bâtis mais menaçant des habitations, etc.

Le dossier de candidature devra comporter, en plus de ces éléments, un plan de financement prévisionnel.

La structure de pilotage du PAPRICA a pour rôle de présenter le dossier de candidature et d'en assurer la coordination et l'animation. Ce rôle peut être assuré par les services techniques intercommunaux, les services de proximité, etc. Tout au long du déroulement du PAPRICA, des réunions bilatérales réuniront porteur de projet et services déconcentrés (2 réunions par an) et des réunions « points d'étape » auront lieu au démarrage, à mi-parcours et à la restitution du projet.

La phase test a été lancée en juin 2015 auprès de 5 DREAL avec les 5 collectivités suivantes : Lille, Saumur Agglo, Chanteloup-les-Vignes, Roquevaire et Senlis. Ces 5 collectivités sont représentatives de différents niveaux d'avancement dans la gestion des cavités présentes sur leurs territoires respectifs, mais également de différentes problématiques liées à la nature de ces cavités. Les dossiers de candidature seront examinés dès réception par un comité d'experts qui jugera de leur pertinence. Le financement des différentes actions proposées se fera classiquement sur le modèle du FPRNM. Les retours d'expérience tout au long de cette phase de test permettront d'améliorer et de valider le contenu du cahier des charges, ainsi que la pertinence de la démarche.

Intérêt de la démarche PAPRICA afin de gérer le risque cavité en milieu urbain dense ; l'exemple de l'Île-de-France

Benoît Jourjon - DRIEE Île-de-France

Chef du service de prévention des risques et des nuisances, DRIEE Île-de-France.

Il est en charge depuis le 1^{er} juillet 2014 du Service Prévention des Risques et des Nuisances de la Direction Régionale et Interdépartementale de l'Environnement et de l'Énergie d'Île-de-France. Ce service porte sur le territoire francilien les politiques de l'État en matière de prévention des risques naturels et industriels.

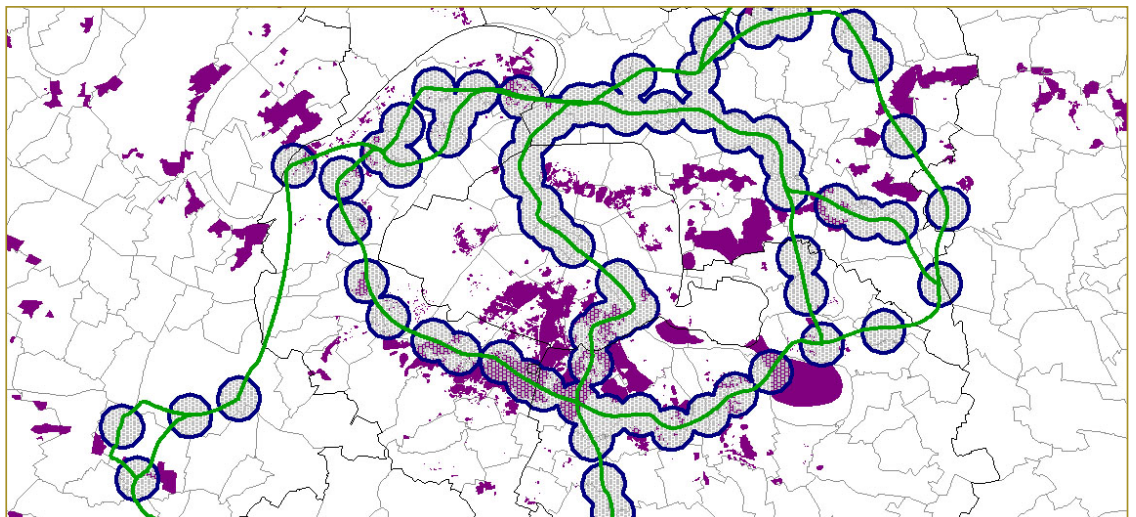
La gestion du risque cavité, un enjeu structurant pour l'aménagement du Grand Paris

L'Île-de-France est une région particulièrement exposée aux risques liés aux cavités souterraines. Ces derniers peuvent être de deux types :

- les cavités anthropiques (anciennes carrières souterraines de gypse, craie ou calcaire, marnières) ;
- les cavités naturelles dues à la dissolution du gypse ludien et antéludien, et à la marge des calcaires.

Ces cavités sont susceptibles d'induire des phénomènes allant de l'affaissement (phénomène lent et progressif, sans conséquence pour les vies humaines) jusqu'à l'effondrement généralisé type Clamart en 1961 (20 morts).

De par l'étendue des zones concernées par ce risque et la forte densité de populations, le risque cavités est un enjeu majeur en Île-de-France, en particulier à l'heure où les projets de transports et de densification urbaine se multiplient. Le lancement de la construction du Grand Paris Express, et les ambitieuses opérations de construction de logements qui ont été décidés nécessitent une prise en compte en amont du risque présenté par les cavités souterraines. Un nombre important de secteurs de densification à proximité des gares du Grand Paris se situent en effet dans des zones où la présence de vides souterrains est documentée.



Zones d'anciennes carrières et implantation des futures gares du Grand Paris Express (2012).

Si les Plans de Prévention des Risques (PPR) sont efficaces pour encadrer l'urbanisation future sur les zones concernées, ils souffrent malheureusement de fortes difficultés d'application lorsqu'il s'agit de traiter la question des biens existants situés en zone d'aléas fort ou très fort. La plupart des particuliers se trouvent en effet démunis (méthodologiquement et financièrement) lorsqu'il s'agit de réaliser les études et travaux prévus par le PPR, même si une subvention du Fonds Barnier peut être sollicitée. En outre, le PPR ne pouvant prévoir des prescriptions pour un montant supérieur à 10% de la valeur vénale du bien exposé, l'ensemble des études et travaux pourtant nécessaires ne sont parfois pas exigibles.

L'exemple du quartier Bellevue à Bagnolet est de ce point de vue particulièrement éloquent puisqu'il concerne 80 pavillons aujourd'hui situés en zone d'aléa très fort au-dessus d'une ancienne carrière de gypse, connue pour ses hauteurs de vide importantes.

Dans ce contexte, la mise en place d'une démarche PAPRICA sous l'égide d'une collectivité prend tout son sens afin d'initier un programme d'actions nécessaires, rendues cohérentes par une maîtrise d'ouvrage commune.

Proposition en Île-de-France d'une expérimentation du dispositif PAPRICA sur la commune de Chanteloup-les-Vignes

La DDT des Yvelines et la DRIEE Île-de-France ont proposé que l'expérimentation du dispositif PAPRICA soit proposée à la commune de Chanteloup-les-Vignes dans les Yvelines.

En effet le massif de l'Hautil situé sur cette commune a fait l'objet d'une exploitation souterraine de gypse au 19^e siècle, dont on ne possède aucun plan. Cependant, la récurrence des désordres et des auscultations vidéo en forage attestent de l'existence d'anciennes carrières souterraines non remblayées.

À ce jour, les aléas identifiés impactent 30 parcelles bâties, les voiries communales et un réservoir d'eau potable.

Depuis la mise en place d'un plan de prévention des risques naturels en 1995, plusieurs nouveaux désordres sont apparus et ont appelé un besoin de mieux connaître la cartographie et l'état des anciennes carrières sous-minant le quartier. Néanmoins, de telles études et travaux de reconnaissance n'ont pas pu être engagés en l'absence d'identification d'une gouvernance adaptée.

Les services de l'Etat ont engagé des contacts avec la collectivité afin de lui présenter la démarche et de lui proposer des actions qui pourraient être mises en œuvre selon les 4 axes du cahier des charges. Les besoins en terme d'amélioration de la connaissance et structuration de la gouvernance apparaissent aujourd'hui comme les points principaux auxquels la démarche PAPRICA devra répondre.

Les principales actions qui seront proposées à la commune sont les suivantes :

- étude de reconnaissance de l'ancienne carrière ;
- actions de communication et de sensibilisation des riverains ;
- prise en compte des résultats de l'étude dans l'urbanisme par la révision du PPRN ;
- réalisation de diagnostics de vulnérabilité des habitations.

L'exemple de Chanteloup-les-Vignes est tout à fait représentatif des problématiques posées par les biens existants exposés à des aléas forts ou très forts du fait de la présence de cavités.

Intérêt d'un tel dispositif au regard des enjeux franciliens

Un des intérêts majeurs de la démarche PAPRICA est de placer les communes au cœur de la démarche. C'est une réponse adaptée au manque de structure de gouvernance, qui freine bien souvent l'avancement des démarches utiles à la prévention des risques :

- le morcellement des propriétaires concernés est un facteur de complexité ; individuellement, les propriétaires ont rarement la capacité économique et technique de réaliser les travaux de mise en sécurité ;
- dans certains cas, le propriétaire du bien impacté n'est pas celui qui est propriétaire de la parcelle à l'origine du risque (ex de cavités troglodytes). Dans ce cas, l'intervention d'une collectivité peut permettre de créer un espace de dialogue ;
- enfin, l'émergence d'une démarche PAPRICA doit permettre d'apporter, sous une maîtrise d'ouvrage unique, des réponses globales à des phénomènes qui dépassent le périmètre des parcelles. Il en résultera une plus grande cohérence technique et une rationalisation financière.

À l'image de ce qui est réalisé pour les Programmes d'Action de Prévention des Inondations (PAPI), les services de l'Etat se placeront en appui des collectivités qui souhaiteront s'engager dans ce type de démarche. Contrairement à l'inondation où un certain nombre d'acteurs locaux possèdent des compétences en la matière (syndicats de rivière notamment), l'accompagnement technique des collectivités pour la définition du programme d'action sera un véritable enjeu, qu'il soit réalisé par des services spécialisés des collectivités (Inspections Générales des Carrières en Ile-de-France) et/ou par les établissements publics compétents.



BR : Les 5 collectivités qui vont être concernées par le PAPRICA sont-elles aujourd'hui choisies ? Représentent-elles bien l'ensemble des situations qui peuvent se présenter par rapport aux cavités ?

Stéphanie Mahé : Oui, on a bien 5 collectivités situées dans 5 régions différentes. Pour les citer, on a Lille en Nord Pas-de-Calais, Senlis a été proposée par la DREAL Picardie, en région PACA on a Roquevaire, Chanteloup les Vignes donc en région Île-de-France et Saumur agglo en Pays de Loire. Ces 5 collectivités sont situées dans 5 ré-

gions différentes, on est dans des communes ou des intercommunalités qui ont des problématiques différentes, et des communes qui sur le plan de la démarche sont à des niveaux différents. Il est donc intéressant de voir ce qui va être proposé à ce niveau-là.

BR : Qu'est ce que PAPRICA va changer ? Finalement, cela va-t-il permettre à des gens qui ne se parlent pas aujourd'hui de communiquer ? D'être plus actif sur une région qui concerne des tas de particuliers ?

Benoît Jourjon : Sur le cas particulier de Chanteloup les Vignes, comme je l'indiquais, vous avez un PPR qui est approuvé depuis 1995 ; on pourrait croire alors que le sujet est traité, et qu'on peut passer à la question suivante. Au contraire, là on ouvre une fenêtre de dialogue avec les collectivités. On sent qu'il y a une difficulté locale pour les propriétaires à se structurer dans une gouvernance adaptée qui permette de conduire les études qui permettront peut être de réduire le périmètre de risque ou d'affiner la connaissance locale et d'affiner, le cas échéant dans le PPR, les prescriptions qui seront applicables. L'intérêt que je vois pour nous c'est qu'on ouvre une fenêtre de discussion avec les collectivités telle qu'on peut les connaître dans les programmes PAPI pour les inondations. On va pouvoir aussi se donner les moyens de nos missions notamment via le fonds Barnier et on va pouvoir traiter de l'ensemble des sujets de la prévention des risques, avoir une approche globale et pas seulement urbanisme/aménagement ou réglementaire/PPR.

Serge Terramorsi, DDTM Bouches du Rhône : Le problème de la commune de Roquevaire dure depuis une vingtaine d'années et par rapport au PAPRICA, on arrive en fin de démarche. On a déjà un PPR, on a déjà exproprié une partie du secteur impacté, des travaux ont été réalisés pour le confortement d'une route qui passe au milieu des carrières, et on a fait dernièrement une étude d'avant projet pour mettre en sécurité la partie qui est expropriée car les mouvements de terrain et les glissements associés continuent. Tant que les mouvements de terrain sont situés dans le périmètre d'expropriation, cela appartient à l'État. Par contre, comme ces mouvements évoluent, on a toujours peur qu'ils sortent du périmètre d'expropriation et qu'ils atteignent des enjeux qui, pour l'instant, ne sont pas concernés mais qui pourraient le devenir, notamment une habitation et un chemin d'accès qui mène aux quartiers supérieurs de la ville. Première question : étant donné que l'État est propriétaire d'une partie du secteur exproprié, y a-t-il possibilité dans le dispositif PAPRICA, d'avoir un co-portage commune/État parce que la commune est déjà fortement impactée par les risques en général (feux de forêt, inondation), elle s'est investie depuis plusieurs années dans la prévention des risques aussi ; ce n'est pas une grosse commune donc elle a de gros problèmes de financement. Porter le dispositif à elle toute seule, ça ne sera pas possible. Deuxième question : en terme de financement aussi, y a-t-il, dans le cadre de la labellisation PAPRICA, la possibilité de débloquer un financement éventuel d'un chargé d'études, chargé de mission au sein de la collectivité pour instruire les problèmes de concertation, d'information du public, etc ? Parce qu'on a aussi dans ce cas là la possibilité – on en a déjà discuté avec le CEREMA et l'INERIS – dans le cadre de l'amélioration de la connaissance, de faire une étude d'hydrogéologie et, dans ce cadre là, d'un essai de pompage parce que la commune depuis longtemps paie pour pomper l'eau dans la carrière. Elle souhaiterait donc pouvoir arrêter ce pompage, sauf qu'on ne sait pas ce que cela peut induire de l'arrêter (caves inondées, terrains devenant instables). Il faudrait au moins associer la commune dans une démarche d'information et de concertation avec le public ainsi que de surveillance. Si on arrête le pompage, il faut impliquer les gens pour qu'ils surveillent leurs caves pour reprendre le pompage si nécessaire. La commune pourrait donc s'impliquer mais il faut pour cela disposer d'un personnel et d'une aide financière.

SM : Le co-portage n'est pas prévu dans la phase test du PAPRICA, c'est la collectivité qui dans cette phase test doit porter le projet...

ST : Seule, elle ne pourra pas, elle a plusieurs fois signalé qu'elle avait mis pas mal d'argent dans la prévention des risques. On peut encore essayer de discuter ; un co-portage pourrait être envisageable, un portage seul pour l'instant paraît très difficile. Si un portage n'est pas réalisable, le dispositif PAPRICA ne pourra pas s'appliquer à Roquevaire.

Vincent Courtray : Tout dépend de ce que l'on entend par co-portage car on est vraiment dans des dispositifs qui sont justement portés en lien entre la collectivité et l'État. Celui-ci apporte un certain nombre de subventions, aides et apporte une assistance au montage du projet, donc après c'est le degré que l'on donne dans ce que vous appelez co portage.

ST : Dans ce cas précis, peut-on débloquer un financement pour payer un chargé de mission de la collectivité pour effectuer certaines tâches de formation, de concertation, etc ?

SM : Le financement d'un chargé de projet rentre dans la ligne supplémentaire qui a été ajoutée au financement type FPRNM. Dans ce cas là, l'État participe à hauteur de 40% dans la limite d'un montant global de 60 000 € TTC par an (c'est sur le même modèle que dans les PAPI). Pour l'équipe projet, il y a donc quelque chose qui est ajouté en plus du fonds Barnier.

Cavités 37 : On monte régulièrement des dossiers fonds Barnier pour faire de la prévention sur nos communes adhérentes (107 à ce jour sur le département 37), PAPRICA est-il un dispositif uniquement avec un label ? Y a-t-il des lignes supplémentaires au niveau du financement par rapport au fonds Barnier et ouvre-t-on PAPRICA à des communes qui n'ont pas de PPR MVT ? Je tiens à rappeler qu'en Indre et Loire nous existons depuis 30 ans, il n'y a aucun PPR MVT. Y a-t-il un lien entre les deux ? PAPRICA est un dispositif en phase test auquel Cavités 37 et un certain nombre de communes ont postulé il y a deux ans. Je suis très surpris de ne pas voir de communes retenues dans ce département.

SM : Concernant les financements, on est vraiment sur la même chose que ce qui est fait avec le FPRNM, ce sont les mêmes financements que pour le fonds Barnier. La seule ligne supplémentaire, c'est celle sur l'équipe projet pour laquelle on aide à 40% pour créer ou renforcer cette équipe.

Vincent Dremy, DREAL Lorraine : une question sur le périmètre des PAPRICA : est-ce que l'on descend jusqu'à l'échelle d'une cavité, aussi grande soit-elle, ou est-ce que l'on est dans une logique plus large de groupement de cavités qui impacte fortement le périmètre du banc communal ou des choses de cet ordre là ?

SM : On est plutôt dans une gestion à plus grande échelle, l'échelle du quartier est plutôt une exception, notamment à Chanteloup les Vignes, mais dans la phase test de PAPRICA on retient l'échelle de la commune voire du groupement de communes.

VD : Je pense que cela sera précisé pour limiter les effets d'opportunité de certaines collectivités qui voudront circonscrire des points particuliers. La 2^{ème} question concernait plus l'équivalent de la CMI qui examinera le PAPRICA (commission mixte inondation qui labellise les PAPI) : quelle sera la constitution de ce comité d'experts, sa taille et son mode de fonctionnement ?

SM : C'est quelque chose qui est encore au stade de la réflexion, qui n'a pas encore été défini. Pour la phase test il n'y a pas de labellisation prévue. On va examiner simplement les dossiers qu'on recevra au niveau du contenu technique mais c'est effectivement un point à réfléchir pour la suite et pour le PAPRICA final.

BR : Justement, sur le PAPRICA final, cela veut-il dire que pendant 6 ans on est en test avec ces 5 communes et ensuite le PAPRICA pourra se développer en fonction de ce qui aura été trouvé pendant ces 5 années ou d'autres PAPRICA pourraient être créés durant la phase test ?

SM : Six ans c'est quand même assez long, on aura des retours d'expérience au fur et à mesure de chaque phase de montage du projet.

Vincent Courtray : En fait ce qui est prévu, c'est de faire un retour sur le test. Pour l'instant on attend le retour des projets des collectivités. En 2016, on établira un document de retour d'expérience qui amènera le cahier des charges de PAPRICA et, à partir de là, on n'attendra pas les 6 ans pour lancer d'autres appels à projets. Dès la fin de l'année 2016 je pense, on pourra déjà profiter de l'expérience du test et puis refaire d'autres appels à projets.

ST : Une dernière question concernant Roquevaire : les travaux de confortement ont été écartés suite à des échanges avec la DREAL et la DGPR et compte tenu des enjeux locaux et du contexte, on s'orienterait donc plutôt vers une surveillance. Ce dispositif n'est pas éligible au fonds Barnier et vu la restriction drastique des BOP, la labellisation PAPRICA permettrait-elle d'avoir des financements BOP plus importants ?

VC : Non, les contraintes budgétaires, comme je l'avais laissé entendre en préambule, sont les mêmes pour tout le monde y compris pour l'Etat. Donc sur le programme prévention des risques on a effectivement des enveloppes assez contraintes. Après, l'intérêt du PAPRICA, et si on veut favoriser aussi le fait que les collectivités s'engagent et portent des projets comme ceux là, c'est aussi de donner un petit bonus à cette réflexion d'ensemble. Cette remarque que vous faites pourrait donc effectivement être intégrée dans le retour d'expérience du PAPRICA et puis c'est aussi tout l'intérêt d'avoir une analyse. Je le disais tout à l'heure c'est pour avoir des démarches complètes et efficaces, ça pourrait donc éventuellement s'examiner.

Question : Je n'ai peut-être pas bien entendu ou compris mais est-ce que le PPR est un préalable requis pour se lancer dans un PAPRICA ?

SM : Non, ça peut justement faire partie d'une démarche complète de commencer son PAPRICA par un PPR.

Question : Faut-il commencer obligatoirement par un PPR ou pas ?

SM : Il ne faut pas obligatoirement commencer par un PPR, mais c'est quand même plus facile par rapport au taux de financement du FPRNM. Le PPR étant requis pour obtenir la plupart des aides au financement, c'est fortement conseillé.

2^e séquence

Les actions phares à destination des collectivités



Valorisation du caractère patrimonial des cavités souterraines

Denis Montagne - ADREE

Responsable du service d'inspection et de recherche des carrières de la ville de Laon.

Administrateur de l'Association pour le Développement de la Recherche et de l'Enseignement sur l'Environnement (ADREE).

Intégré au sein d'un groupement d'études Mines Carrières et Construction dans les mondes romains et post romains, il s'oriente sur l'étude des anciennes carrières parisiennes par le biais de l'histoire des techniques.

Chargé de la création d'un service d'inspection des carrières en 1993 par la DRAC Picardie dans le cadre d'un Plan d'Exposition sur les Risques d'effondrement sur cavités à Laon, il participe activement à l'élaboration du PPR.

Transféré à la Ville de Laon en tant qu'attaché de conservation du patrimoine technique scientifique et naturel, il est chargé en 2001 de créer un circuit de visite des souterrains dans cette cité qui sera ouvert au public en 2004.

Maintenant rattaché à la direction générale des services de la ville, il continue d'animer le PPR de Laon par le biais de son inspection des carrières et outre des collaborations ponctuelles avec le MEDDE, il s'est aussi investi en tant qu'acteur engagé et/ou administrateur auprès de différentes instances ou associations concernées par la gestion sécuritaire ou patrimoniale des espaces souterrains, dont entre autres : la Maison de la Pierre du sud de l'Oise, L'AR 24 Picardie de l'Institut des Hautes Études de la Défense Nationale (IHEDN), l'Institut Français de Formation (IFFO-RME) et l'ADREE etc.

Sans revenir sur la définition fondamentale et aboutie du risque « Enjeux x Aléas = Risques », la place qu'il occupe dans cette équation, et par là même sa perception, peut être changée. Cela modifie alors toute la recherche de solution ou d'actions à venir de « mitigation » du risque. Ainsi dans notre cas, il suffirait pour supprimer le risque, de déplacer les enjeux, ou de combler les cavités.

Toutefois ces mesures radicales et efficaces sur le papier sont limitées par les réalités humaines, urbaines et économiques. De plus, l'origine même de ces cavités peut être pluriséculaire et certains aménagements anthropiques leur donnent une connotation patrimoniale.

Rattachées à ce concept de patrimoine, elles peuvent même être préservées, présentées, voire inscrites à l'inventaire supplémentaire des sites et monuments.

Leur valeur et considération devenant autre, cela soulève une problématique nouvelle qui avait en son temps donné lieu à bien des échanges avec l'administration centrale lors du lancement d'une OPAH dite complexe dans la ville de Laon où j'exerce, avec la possible prise en compte ou pas des sous-sols en hyper-centre urbain et secteur sauvegardé.

Sans perdre de leur potentielle dangerosité et intégrées au sein d'un PPR mouvements de terrain, les cavités reprenaient de l'intérêt et des lettres de noblesse avec une potentialité d'études et d'utilisations à venir, que j'avais synthétisées il y a quelques années aux journées de l'IFFO-RME, en m'écriant avec un soupçon d'humour à leurs propos « touche pas à mon risque ! »

Par ailleurs, il serait peut-être réducteur de confiner ces cavités au seul domaine du patrimoine, car avant de devenir un aléa, l'origine des cavités est à rattacher au monde des enjeux économiques et peut sous certaines conditions le rester.

De fait, la pérennisation d'une chose passant par sa réutilisation, certains vides pouvaient être comme les abbayes, qui ont été soit détruites pour récupérer les matériaux, et/ou reconverties et transformées en caserne ou en prison comme à Clairvaux, dont on fête le IX^e centenaire cette année, pour maintenant rejoindre le domaine du tourisme culturel.

Cycliquement, d'autres activités que celles liées à l'extraction première de matériaux de construction ont bénéficié de certaines caractéristiques propres aux espaces vides. Ainsi, par exemple, nombre d'anciennes carrières datant de l'époque médiévale jusqu'au XVIII^e siècle ont eu une deuxième vie sur plus d'un siècle grâce notamment aux champignonnières qui s'y sont réinstallés et y ont développé de l'activité économique en recyclant les déchets de taille des anciens carriers et veillé à la stabilité des lieux.

Dans une sorte de continuité, nous pouvons faire le constat que sur de nombreux points, la gestion et la préhension de ce milieu a lui aussi bien changé sur une dernière bonne trentaine d'années : d'un point de vue sécuritaire, depuis les années quatre-vingt, l'article 111-3 et suivants sont devenus la loi Barnier, puis une série de compléments se sont succédés régulièrement, sur les marnières, loi Bachelot...

Parallèlement les structures de gestion publiques ont été multipliées par trois dans le même temps, avant une inversion récente de la tendance.

Culturellement, l'approche naturaliste et historique s'est aussi parallèlement développée sur la même chronologie, avec la constitution d'équipes de recherches spécifiques, de séminaires, de congrès, notamment ceux du Comité des Travaux Historiques et Scientifique et une florescence d'associations.

Avec les changements d'activités économiques, il n'y a plus guère d'extraction de matériaux en France, mais des musées et des écomusées de tout ce que l'on ne fait plus ont fleuri, favorisant cette approche culturelle.

La culture s'étant mariée avec le tourisme, ce dernier est devenu une activité purement économique, industrielle, avec des règles, des abaques, etc. Le circuit de visite des catacombes de Paris est l'exemple emblématique et précurseur d'un succès « touristique et financier » pluriéculaire d'aménagement de carrières médiévales...

Le tourisme s'est donc emparé du monde souterrain et dans de nombreux lieux dotés de carrières, des associations et/ou des collectivités, voire des sociétés privées s'engagent dans la présentation de sites.

Néanmoins et même s'il n'y a pas de construction propre et définie au préalable, la réutilisation des vides reste complexe et obéit à certaines règles et fondamentaux qu'il faut intégrer, ne serait-ce que dans leur concept.

C'est donc à destination de ces associations et/ou des collectivités, voire de sociétés privées, qu'a été pensé, conçu et réalisé un petit livret synthétique et illustré, à la demande du MEDDE.

Il est issu d'échanges réguliers avec l'équipe du MEDDE et Jean-Marc Watelet (INERIS), ainsi qu'avec des exploitants de sites pour faire remonter et partager les bons ou mauvais retours d'expérience.

Nous pourrions reprendre son sommaire comme fil conducteur de cette communication, pour évoquer à grands traits et illustrer des notions de base, des domaines incontournables et des contingences techniques, pour la réutilisation patrimoniale de ces espaces souterrains, à savoir :

connaître ou faire le plan, puis la géotechnique pour diagnostiquer la stabilité, puis l'accessibilité (ERP, handicap), les problèmes d'éclairage, de ventilation etc..

Cette première approche est suivie d'un voyage aux quatre coins de la France, via une présentation d'exemples de sites sur le territoire national représentatifs de réalisations effectives et développements possibles en partant d'un grand Nord : Arras, Laon, la caverne du Dragon et le tourisme de mémoire, puis l'œnotourisme en plein développement avec la cave aux coquillages et celle de Bailly.

Vient ensuite le « groupe Loire » avec plus de 25 sites, depuis le Saumurois jusqu'à Angers, caractérisé par une tradition déjà ancienne d'appropriation du souterrain et du troglodytisme avec des restaurants, des espaces ludiques, des écomusées, des circuits d'interprétation géologique et du domaine minier, et même un zoo.

Pour terminer par le pays d'Oc, le Sud Est et Ouest de la France, avec des activités économiques autres et « opportunistes », illustrées par un établissement thermal et une salle de spectacle.

Dans le livret, la présentation de ces exemples correspondant à des sites représentatifs se fait sous la forme de fiches, au nombre de 7 plus une. Le tout se termine par un glossaire et un carnet d'adresses non exhaustif, qui ont aussi pour but de présenter les bases d'une connaissance commune appelée à se développer par les échanges ou acquis personnels.

Cette communication et la rédaction de ce livret sont en soi l'état d'un existant et un arrêt sur image d'actions et de réalisations effectives, mais le champ des possibles est ouvert et reste à écrire. D'ores et déjà des structures réfléchissent à d'autres utilisations opportunistes du monde souterrain : on parle de Data Center, on envisage la réhabilitation de logements troglodytiques, on pense naturellement à y stocker des matériaux divers et même de la chaleur... et une formation spécifique sur la prise en compte du monde souterrain, sous la houlette de l'université de Paris 8 vient d'être lancée.

Si la gestion et la préhension de ce milieu a lui aussi changé en trente bonnes années, force est de reconnaître que la présentation ou l'essor d'autres activités en souterrain implique une surveillance et un entretien, cela induit par conséquence une option possible de politique et ou d'action de prévention du risque d'effondrement.

Ces aléas d'hier peuvent alors devenir pour partie des enjeux de demain.

Le livret est disponible sur le site prim.net

Soit en version papier : renseignements auprès de l'ADREE :

1 chemin du pont de la Planche - 02000 Barenton-Bugny

adree@naturagora.fr & www.naturagora.fr



Dégagement et présentation d'un ancien fond marin du Lutétien (45 millions d'années) au site souterrain de Fleury la rivière (51) avec accumulation de campaniles géants.



Dortoirs aménagés sur la mezzanine en partie haute d'une carrière à Doué (49).



Bruno Rougier : Vous avez utilisé une fois le mot lucratif, puis vous avez parlé de «poule aux œufs d'or», est-ce que ça veut dire qu'aujourd'hui la valorisation des cavités peut être une activité, une source de revenus non négligeable, est-ce que cela peut représenter une alternative intéressante d'un point de vue économique ?

Denis Montagne : Je répondrai oui de manière totalement affirmative. Tout à l'heure je faisais référence à un petit site du côté de Doué-la-Fontaine dans une petite commune dont je tairai le nom. 50% de son budget, de ses ressources arrivent par les visites. C'est un petit site (40 000 visiteurs) mais à 5 euros l'entrée, imaginez ce que cela représente pour une petite collectivité, c'est énorme. Le parallèle en évoquant un système abouti, c'est Culture Espace qui est une société cotée en bourse, à qui on confie un produit – les arènes de Nîmes – le musée de l'auto. C'est un sacré produit, et 250 000 visiteurs, c'est énorme. Vous avez quelque chose qui est en capacité d'auto gestion.

BR : Il y a peut être des personnes qui sont situées dans des endroits où il y a des cavités et qui se disent en vous écoutant «tiens, ça m'intéresse bien, je ferais bien un aménagement de cavités». Qu'est-ce qui est le plus important avant de décider de l'aménagement d'une cavité : est-ce que c'est par exemple vérifier la stabilité de la cavité ?

DM : C'est l'article 1. Aux premières rencontres on avait déjà donné un coup de projecteur là dessus en disant que la chose incontournable, c'est que ça tienne. Donc la science de l'ingénieur s'exprime, la géotechnique est primordiale là dessus. De toute façon, c'est d'une logique imparable, c'est un peu comme entretenir une ruine : on n'entretient pas quelque chose qui ne peut pas servir. Une carrière qui ne peut pas tenir : ou on se donne les moyens en faisant les travaux nécessaires pour assurer sa pérennisation ou alors on en prend une autre.

BR : Quelles sont les erreurs à éviter ? Parce que vous avez beaucoup d'expérience, vous avez visité beaucoup de cavités qui ont été aménagées ; vous avez certainement vu des erreurs au passage ?

DM : Le gros des erreurs c'est de la muséographie en essayant de faire bien ; le mieux est l'ennemi du bien et, très souvent, on passe à côté des choses. Les plus grosses erreurs à mon sens, c'est tout ce qui touche à la sécurité et à l'accessibilité des lieux. Je m'amuse beaucoup à faire une collection d'extincteurs : ça ne brûle pas très bien la pierre, il faut y mettre beaucoup d'énergie et vous avez des extincteurs qui sont installés, dont vous ne savez pas quoi faire, mais il y en a parce qu'on dit qu'il faut en mettre. Alors on les met derrière un pilier pour qu'on ne les voit pas. Et l'autre chose à laquelle il faudrait réfléchir, en considérant que la sécurité 1 c'est quand ça ne tombe pas, la sécurité 2 c'est quand il ne nous arrive rien et la troisième chose c'est la muséographie. On fait des débauches, on met des tas de choses qui ne vieillissent pas bien dans le temps. Tout ce qui est dioramas, vêtements, bois vieillit très mal et l'éclairage est aussi un domaine auquel personne n'avait réfléchi (j'ai posé la question à de nombreux biologistes) : quelle est la gamme de chaleur, de température, l'ampoule adaptée pour ne pas trop consommer et éviter le développement de lichens, de mousses, etc. Et ça, ça gâche 80% des sites.

BR : Vous avez parlé de l'accessibilité ; y a-t-il des cavités qui échappent à la visite simplement parce qu'on ne peut pas les rendre accessibles surtout avec les normes actuelles, je pense aux normes «handicapés» ?

DM : Ne prenez pas cette phrase comme étant provocatrice : les PMR n'ont pas le monopole du handicap. Et il y a des endroits où l'on ne pourra jamais leur permettre l'accès. Les tours d'une cathédrale par exemple, c'est extrêmement difficile de faire une rampe qui va faire 45 km pour pouvoir faire monter une PMR. Pensons, et c'est ce que l'on fait à Laon, on a un énorme projet de refonte qui va démarrer en janvier où on sait qu'on ne peut pas écarter les murs, on sait qu'on ne va pas pouvoir casser les galeries militaires donc on fait un peu l'impasse sur l'accessibilité aux PMR. Mais on a travaillé sur le handicap visuel : le monde souterrain se prête tout à fait à un tourisme pour les personnes handicapées visuelles parce que vous pouvez avoir une approche tactile, parce que le son n'est plus du tout le même en souterrain, vous pouvez avoir des rampes podo tactiles, enfin vous avez des tas de choses qui, à la limite, vont permettre à une personne en situation de handicap visuel de ressentir plus de choses que le voyant. Et on travaille là dessus, on est sur une labellisation au profit de ce handicap.

Question : L'accessibilité aux handicapés, est-ce que cette question a été évoquée, comment est-elle traitée ?

BR : A partir du moment où c'est un établissement recevant du public, y a-t-il obligation ?

DM : Oui, vous avez une obligation, mais nul n'est tenu à l'impossible. À un moment, vous ne pouvez pas écarter les unités de passage. Imaginez que vous avez une galerie médiévale et vous considérez que vous avez besoin de 2 unités de passage dont la porte fait 1,10 m, c'est fini. Vous n'allez pas casser les colonnettes pour permettre l'accessibilité. Le tout c'est d'essayer de donner un maximum de moyens, de permettre de faire ressentir et c'est ce que je disais, ça n'est pas le seul handicap. J'ai travaillé sur la compréhension, parce qu'il y a des handicaps psychologiques. L'approche didactique auprès des personnes qui ont des difficultés de compréhension ce n'est pas simple. À Laon on a pris plutôt le parti de jouer sur le handicap visuel en disant « on va faire un parcours où il y aura une double lisibilité ».

Question : Au vu de ton expérience, est-ce qu'un musée souterrain se suffit à lui-même ou doit-il être dans un réseau de sites d'intérêt pour renouveler suffisamment de passages ?

DM : Je pense que la notion de réseau est une règle numéro 1. Prenez des rues comme Paris : la rue du Faubourg Saint Antoine, c'était la rue des fabricants de meubles. On allait là bas pour aller voir de l'ébénisterie. Saint Honoré, c'était plutôt pour les bijoux. On va dans un endroit où il y a plein de gens, ça fait un groupement et en plus il y a une diversité d'offres. C'est ce qu'ont compris les gens du Val de Loire ; ils sont en réseau, la plaquette est mutualisée, c'est 25 sites et on ne peut pas dire qu'on y va seulement pour une chose. Il y a tellement de choses à voir que l'on va y rester. On pourrait faire 8 jours uniquement de souterrains. L'Aisne était une espèce de Loire avant 1917 et il y avait un chemin de fer pour aller au château de Coucy, tout a été détruit. Maintenant il y a 2 sites. Moi j'essaie au contraire de faire travailler les gens en réseau, comme ça on vient voir l'un et l'autre. Mais s'il y a un troisième site avec une diversité d'approche, on se dit qu'on va y passer la journée ou peut être le week-end. Et plus il y en aura, plus on peut développer de la force en terme de communication. Il y a une mutualisation des choses et ça devient un pôle. Il y a le restaurant, la nuit en souterrain, le musée et l'écomusée, il y a l'activité pure comme l'élaboration de champignons, la viticulture, etc. Vous avez une série de produits différents qui donnent envie d'y rester. Sinon, il faut un énorme site et encore ce n'est pas dit que ça marche. Donc la notion de réseau est fondamentale.

Question : À titre d'information, une mesure compensatoire qui peut être proposée par les services de la DDT, en tout cas dans l'Aisne, pour pallier le fait qu'il n'y ait pas d'accessibilité, c'est de mettre à disposition des PMR une visite virtuelle ou audiovisuelle du site à partir d'une pièce prévue à cet effet, et ça permet de répondre à ce problème d'accessibilité.

DM : Tout à fait, on a de très beaux résultats maintenant avec le numérique et on arrive à des choses étonnantes.

Inventaire des cavités souterraines : la stratégie nationale

Mélanie Fontaine - BRGM

Ingénieur des Travaux Publics de l'État, initialement spécialisée en hydraulique maritime et fluviale, Mélanie Fontaine a travaillé en bureau d'études avant d'élargir ses activités à l'ensemble du domaine des risques naturels en intégrant le BRGM.

En parallèle de ses activités de recherche et développement ainsi que d'appui aux politiques publiques dans le domaine des cavités souterraines, des glissements de terrain, des tsunamis ou du multi-risques, elle a été pendant plus de 4 ans en charge de l'Assistance à Maîtrise d'Ouvrage auprès du ministère de l'écologie pour le Programme National de Prévention du Risque Sismique (PNPRS). Elle est actuellement correspondante scientifique pour les risques naturels en termes d'appui aux politiques publiques au sein de la Direction des Risques et de la Prévention du BRGM et coordonne le Programme de Travail annuel sur les Risques Naturels subventionné par la Direction Générale de la Prévention des Risques (DGPR) du ministère de l'écologie.

Les cavités constituent une problématique majeure, tant en termes de sécurité publique (effondrements) qu'en termes d'aménagement du territoire et de contraintes pour la construction.

L'objectif principal du BRGM, dans ce domaine, est d'appuyer les autorités responsables publiques (État et collectivités locales) dans leur prise en compte de cet aléa. Il s'agit, en particulier, de permettre une meilleure évaluation du risque (localisation et évaluation des dimensions des cavités, analyse de leur fragilité, estimation des dommages attendus) ; ceci aux différentes échelles spatiales et temporelles qui vont de la cavité (diagnostics) au territoire (cartographies), et du très court terme (évaluation du danger immédiat et identification des signes précurseurs d'effondrement) au moyen ou long terme (évaluation de la susceptibilité à la survenance de désordres, et de leur gravité, à prendre en compte dans les décisions de planification). La réduction du risque lié aux cavités souterraines fait appel notamment à ces 4 points :

- Les bases de données qui structurent la connaissance ;
- Les cartographies réglementaires ou informatives ;
- La détection des cavités, en particulier par méthodes géophysiques ;
- L'appui, en gestion de crise, aux communes et aux collectivités locales.

À la demande du Ministère en charge de l'Écologie, le BRGM est chargé, depuis juin 2000, de réaliser une base de données des cavités souterraines abandonnées (naturelles et anthropiques) sur l'ensemble du territoire métropolitain. Les inventaires départementaux des cavités souterraines ont pour objectif de recenser, localiser et caractériser les principales cavités souterraines abandonnées présentes sur ce territoire, à l'exception de celles appartenant au domaine minier concessible. L'ensemble des informations collectées est intégré dans la base de données nationale BDCavité, disponible à tous sur Internet (<http://www.georisques.gouv.fr/dossiers/cavites-souterraines#/>). Celle-ci présente un état de la connaissance à une date donnée, sa mise à jour régulière est donc impérative. Les mouvements de terrain connus liés à l'effondrement de cavités souterraines sont quant à eux recensés dans BDMVT, la base nationale des mouvements de terrains gérée par le BRGM, en collaboration avec le Cerema et les services RTM (<http://www.georisques.gouv.fr/dossiers/mouvements-de-terrain#/>).

D'une durée de 18 mois, les inventaires départementaux ont pour but de recenser les cavités naturelles et les cavités anthropiques hors mines¹.

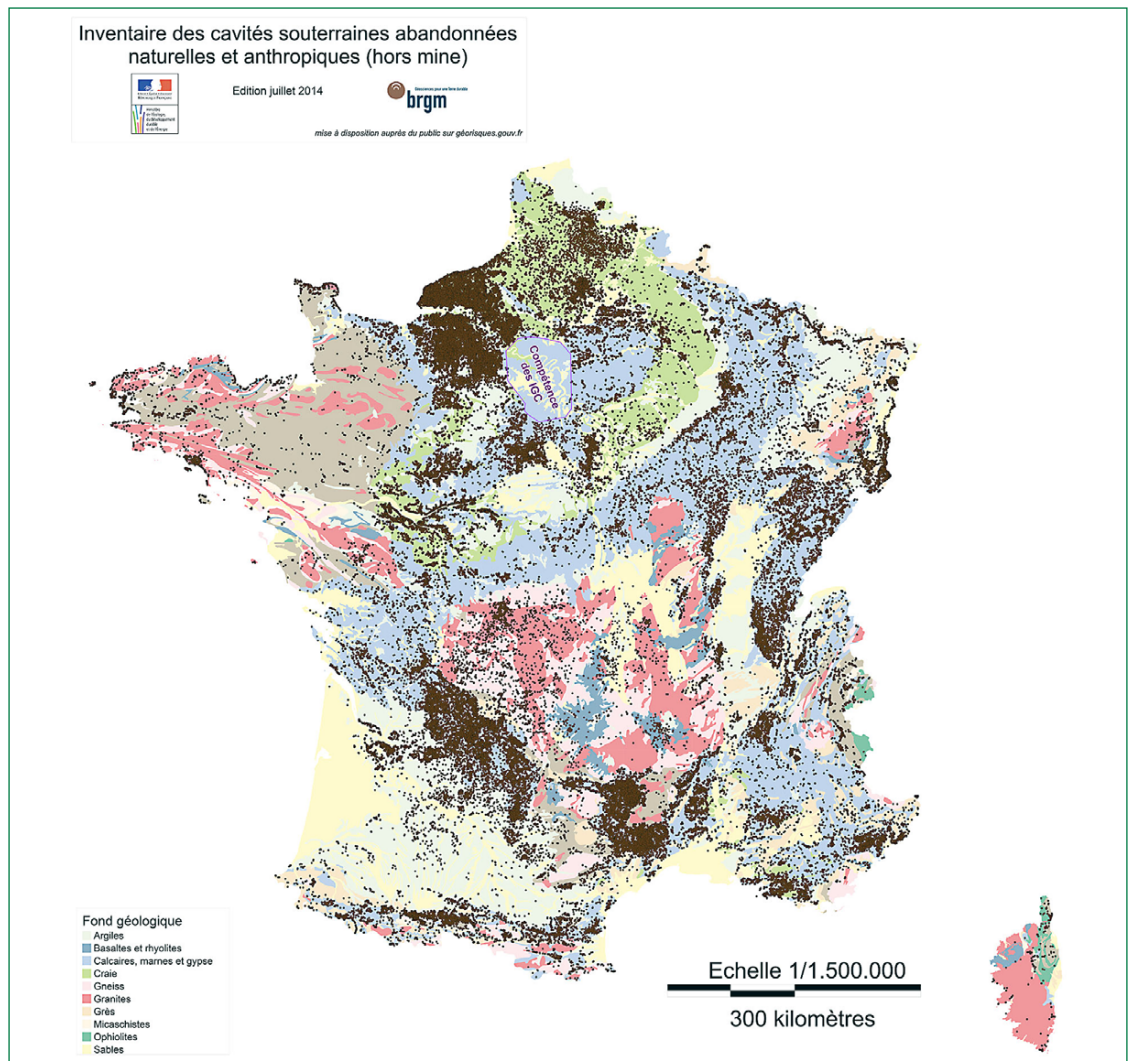
Leurs objectifs principaux sont de :

- conserver la mémoire des cavités souterraines dans un objectif de prévention et d'organisation des secours (recenser, localiser et caractériser les cavités abandonnées, les principaux phénomènes d'affaissement et d'effondrement associés à la présence de cavités) ;

¹ Les cavités sont de natures multiples : naturelles à évolution lente (karst calcaire ou dolomitique), naturelles à évolution rapide (dissolution du sel ou du gypse) ou anthropiques (carrières et marnières, caves, anciennes exploitations minières, ouvrages civils ou militaires, habitations troglodytes).

- assister les acteurs locaux pour la programmation et l'élaboration de documents servant à la prévention des risques (DDRM, DCS, DICRIM, PPR...) : localisation cartographique des cavités (objectif informatif), identification des communes les plus exposées, analyses des phénomènes à risque (nature, répartition, ampleur...);
- alimenter la base de données nationale BDCavité, outil d'aide à la gestion des risques tant à l'échelle locale que nationale : analyses statistiques, tri des données par requêtes multicritères, extraction de données pour utilisation sous SIG...

Une dizaine d'inventaires départementaux a été programmée chaque année depuis 2001 dans le cadre des conventions risques naturels DGPR-BRGM jusqu'à couverture complète du territoire (hors région Île-de-France qui relève des compétences des IGC). Seul l'inventaire de la Haute-Normandie est toujours en cours.



Carte de localisation de l'ensemble des cavités recensées dans la base en date du 1^{er} juillet 2014.

Le déroulement d'un inventaire départemental suit quatre phases principales :

- **enquête documentaire pour collecter les données** : recherche bibliographique, questionnaires d'enquête auprès des communes du département, dépouillement des archives BRGM, presse et communales, recueil de données auprès des services déconcentrés de l'État (DREAL, DDT(M), DRAAF, DRAC...), des gestionnaires de réseaux (SNCF/RFF, EDF, GDF...) et des acteurs concernés (CEREMA, INERIS, ONF, SDIS, Conseil départemental), enquêtes auprès d'associations (FFS...), consultations de documents cartographiques... ;
- **validations de terrain** : caractérisation de certains phénomènes ou sites recensés, précision de la localisation, repérage des phénomènes complémentaires ;
- **valorisation des données et saisie** : géoréférencement, descriptif des cavités sous la forme de fiches de saisie, saisie dans la base nationale ;
- **synthèse** : analyse critique de la représentativité des données recueillies, interprétation dans leur contexte géologique, rapport et carte de synthèse.

La base BDCavité, gérée et développée depuis 2001 par le BRGM, s'intègre dans la politique de prévention des risques naturels mise en place depuis 1981, en permettant le recueil, l'analyse et la restitution des informations de base nécessaires à la connaissance et à l'étude préalable des phénomènes liés à la présence de cavités.

Elle mémorise ainsi de façon homogène et pérenne l'ensemble des informations disponibles en France et contribue au porter à connaissance, qui relève de l'État en matière de prévention des risques. Elle participe ainsi à répondre aux exigences du Code de l'environnement (articles L.563-6 et L.152-2 notamment) qui rappelle entre autres le droit des citoyens à une information sur les risques majeurs auxquels ils sont soumis.

Différents partenariats permettent l'alimentation de la base de données. Les données collectées par la Fédération Française de Spéléologie (FFS) constituent par exemple une source très importante d'information, tout particulièrement en zone karstique. Une première convention cadre visant à permettre la mise à disposition des données des spéléologues a été signée entre la FFS et le BRGM en 2008, elle a été renouvelée en 2013. Elle se traduit par la signature de conventions d'application avec les Comités Départementaux de Spéléologie (CDS) volontaires. Depuis 2009, 27 conventions d'application ont ainsi été signées et plus de 12 000 données cavités ainsi mises à disposition du BRGM.

Ce partenariat permet de continuer à améliorer la représentativité de la base de données BDCavité. Il est en parallèle essentiel d'assurer une mise à jour continue des informations contenues dans la base, afin d'en préserver la pérennité. Ainsi, depuis 2013, la mise à jour continue des données cavités est assurée par (i) un projet de mise à jour de la base, subventionné par la DGPR, à partir des données transmises ou recueillies par le BRGM, (ii) une mise à disposition de l'outil de saisie des données à différents organismes et (iii) des conventions de mise à disposition des données avec des collectivités, organismes publics...

Les utilisateurs de la base sont nombreux et variés, ils regroupent des bureaux d'études, des services de l'État, des collectivités locales, des SDIS, des notaires, des associations, des chercheurs, des particuliers, des étudiants... Le site Internet permet également de recueillir des demandes d'informations qui sont ensuite redirigées vers les experts du BRGM pour traitement.

La base BDCavité fournit, par exemple, les données d'entrée à des outils mis au point par le BRGM, tels que les scénarios départementaux de risques liés aux effondrements de cavités souterraines abandonnées, qui ont comme finalité d'identifier les zones prioritaires à l'établissement de documents d'urbanisation informatifs ou réglementaires (type PPR Cavité), les scénarios de risque en milieu urbain ou encore la cartographie de l'aléa pour les PPR. Pour les opérations ciblées de mise en sécurité, l'exploitation de la BDCavité peut conduire à orienter des études détaillées : détection et caractérisation de cavités par des méthodes géophysiques (micro-gravimétrie, méthodes électriques et électromagnétiques, méthodes sismiques et radar géologique), suivi des déformations de surface par radar satellitaire que l'on pourra coupler ou non avec des modélisations numériques, ...

Si l'inventaire s'accompagne toujours d'une synthèse analysant la représentativité et la qualité des données recueillies, la question de l'exhaustivité, de la précision et de la fiabilité des données se pose dans le cadre d'une exploitation plus poussée. Pour répondre à cette question, le BRGM a développé des méthodes statistiques, s'appuyant sur la représentativité des données et permettant de s'affranchir de leur non-exhaustivité, en particulier pour la réalisation des scénarios départementaux de cavités souterraines (méthodes par logique floue et fusion de données).

Si les données contenues dans la base peuvent servir de base à la réalisation d'expertise ou d'études portant sur la susceptibilité ou l'aléa de présence ou d'effondrement de cavités, des projets locaux peuvent également se mettre en place dans un objectif de capitalisation de la connaissance en complément de cette base nationale. Un exemple récent d'appropriation locale a été mis en œuvre en Poitou-Charentes, avec pour objectifs, en partenariat avec la DREAL de :

- saisir des informations techniques, géographiques et d'accès précises ;
- saisir l'historique des actions déjà menées dans ces cavités ;
- saisir des préconisations de suivi, de travaux... ;
- verser des extraits de rapports, des plans, des photos... ;
- imprimer des fiches d'identité des cavités ;
- extraire une liste de cavités où des actions sont à mener pour une année N (en fonction des préconisations) ;
- restituer toutes ces informations à un nombre restreint d'utilisateurs (accès par mot de passe).

Ce type de développement local permet non seulement de capitaliser la connaissance mais également de la rendre facilement accessible aux gestionnaires pour la mise en œuvre des programmes de suivi de l'évolution des cavités, voire de réduction des risques.

Inventaire des cavités souterraines et programme de prévention des risques à l'échelle de l'Eurométropole de Strasbourg

Anne-Valérie Barras - BRGM

Directrice régionale Alsace, BRGM.

Avec la collaboration de **Loïc Grabenstaetter (BRGM), Mishaal Khadaroo, Anne-Sophie Collin et T. Willm (EMS)**.

Géologue de formation, Anne-Valérie BARRAS a débuté sa carrière dans un bureau de géotechnique en Suisse. Elle travaille au BRGM depuis 2006. Elle a été, durant cinq années, ingénieure expert en risques naturels à la direction régionale de Martinique et a été confrontée à plusieurs événements reconnus catastrophe naturelles.

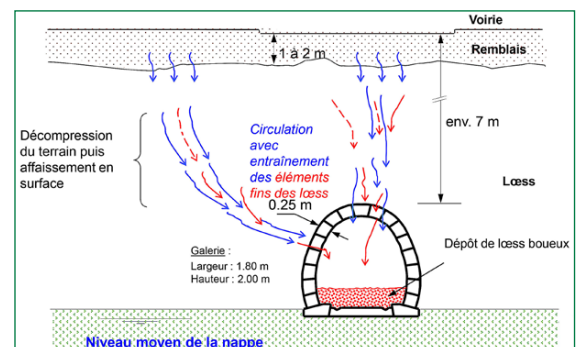
Depuis 2011, elle dirige la direction régionale Alsace du BRGM. Son département « risque » a réalisé les inventaires alsaciens des mouvements de terrain, des cavités souterraines naturelles et anthropiques. Elle mène particulièrement un programme de prévention des risques liés aux cavités souterraines d'origine brassicole et de défense du sous-sol de l'Eurométropole de Strasbourg ou encore des anciens sites mémoires de la Guerre 14-18.

De par ses activités historiques brassicoles, le sous-sol de l'Eurométropole de Strasbourg (quartier de Koenigshofen, de Cronembourg, Ville de Schiltigheim...) est occupé par de multiples réseaux souterrains anthropiques. En effet, avant l'avènement du froid industriel, la fabrication de la bière à fermentation basse température nécessitait un stockage dans des réseaux souterrains refroidis à l'aide de glace cultivée et stockée dans des salles appelées glacières. À cela, s'ajoute également la présence d'ouvrages militaires enterrés, qui ont pu, pour certains, servir d'abris lors des deux Guerres mondiales. Au total, 15 des 28 communes sont concernées.

Ces anciennes cavités sont ensuite tombées dans l'oubli avant qu'elles ne provoquent en milieu urbain des fontis comme celui qui s'est ouvert à Schiltigheim en 1996. En effet, les loess¹ constituant le sous-sol sont très sensibles à l'eau et peuvent être entraînés et drainés vers ces souterrains créant ainsi des vides à l'extrados. Ces galeries se trouvant à très faible profondeur, elles présentent alors un risque pour la sécurité des biens et des personnes.



Exemple de galerie brassicole (source : BRGM).



Mécanismes de rupture dans le cas des cavités souterraines dans les loess de la Terrasse de Schiltigheim (source : BRGM).

Depuis 1996, le BRGM et l'Eurométropole de Strasbourg mènent un programme d'actions pour la prévention de ces risques dont le financement est assuré par l'Eurométropole de Strasbourg, la Subvention pour Charge de Service Public du BRGM et le concours du fonds de prévention des risques naturels majeurs (FPRNM dit « fonds Barnier »).

Ce programme de prévention consiste notamment à informer les populations de l'existence de ces risques, à prendre en compte les menaces représentées par ces anciens ouvrages dans la réglementation relative aux constructions et à l'urbanisme, à appuyer les services de sécurité ou de secours lorsque des désordres surviennent et enfin, d'une façon générale, à parvenir à une gestion rationnelle du risque.

¹ Loess : est une formation géologique meuble limoneuse, de couleur jaunâtre d'origine éolienne.

Le BRGM a développé une base de données multicritères regroupant l'ensemble des informations collectées depuis le début du programme. Aujourd'hui, après plus de 15 ans de recensement, près de 500 indices ont été identifiés et référencés dans cette base de données qui contient également un volet cartographique permettant de digitaliser les plans anciens d'ouvrages et de galeries à l'échelle du cadastre. Cette base permet de gérer et de capitaliser l'ensemble des données acquises depuis 20 ans. Les données, non sensibles (exemples de données sensibles : accès à domaine privé, nom et coordonnées de propriétaire, etc), sont régulièrement versées dans l'inventaire national des cavités souterraines non minières BD Cavités consultable via la plate-forme <http://www.georisques.gouv.fr>.

Des visites de contrôle sont effectuées périodiquement sur les sites connus et nécessitant un suivi. Le BRGM engage des reconnaissances de terrain, formule des diagnostics et fournit les principales recommandations à mettre en œuvre pour assurer la pérennité des galeries et donc la sécurité des personnes se trouvant à l'aplomb. Le programme des visites est établi sur une base prévisionnelle chaque année en présence d'un large comité de pilotage. À cela s'ajoutent des appuis techniques effectués en cas d'effondrement, de découverte de cavité, ou encore à la survenue de désordres en surface ; ce qui représente environ une dizaine d'interventions par an.

L'Eurométropole de Strasbourg par décret du 23 décembre 2014 portant création de la métropole « participe aux côtés des communes aux politiques de prévention des risques et des nuisances (...) risques d'effondrement des galeries souterraines ». Elle accompagne les villes communautaires et les gestionnaires des réseaux pour la prise en compte des cavités dans l'aménagement du territoire, renseigne dans le cadre de l'instruction des demandes de permis de construire et assure enfin la maîtrise d'ouvrage de certains travaux de sécurisation à mener sur domaine communautaire.

Les réseaux souterrains se trouvent très souvent sous domaine public et privé. La propriété du sol emporte la propriété du dessus et du dessous selon l'article 552 du Code civil (sauf cas particuliers : ouvrages militaires, division de la propriété en volume). Ainsi un arrêté préfectoral a été établi afin de permettre aux équipes du BRGM et de l'Eurométropole de mener les investigations sous domaine privé.

Lorsque les travaux incombent à la fois aux propriétaires privés et aux propriétaires publics (ville communautaire, Eurométropole, conseil départemental 67), le financement des travaux est assuré selon une clé de répartition basée sur la géométrie des souterrains et la répartition des volumes. Enfin, lorsque les travaux relèvent uniquement de la sphère privée, l'Eurométropole joue un rôle de facilitateur pour un montage collectif privé permettant une mutualisation des travaux et des coûts inhérents.

Ces dernières années, de nouvelles technologies de surveillance (levé laser, levé par robot sur chenille) sont mises en œuvre et vont progressivement faire évoluer les techniques d'investigations. Le BRGM mène dans le cadre de projets de recherche des études relatives à la détection des cavités souterraines par des méthodes géophysiques non destructives. Ces méthodes sont sensibles au défaut de densité due au vide (microgravimétrie) ou à l'effet de diffraction/réflexion d'une onde sismique ou électromagnétique à l'interface du vide (méthodes sismiques type MASW, ou radar géologique). Ces mesures sont réalisées depuis la surface du sol, sans forage. La profondeur, la taille de la cavité et l'environnement géologique guident le choix de la méthode. Les recherches actuelles portent sur le couplage de ces méthodes dans le but d'améliorer le taux de réussite et la précision sur la détection des cavités, notamment en milieu urbain où l'accessibilité à la surface est souvent difficile et où les données géophysiques peuvent être bruitées par l'activité anthropique.



Bruno Rougier : Qu'est-ce qui est le plus compliqué dans cet inventaire des cavités souterraines ?

Mélanie Fontaine : Je pense que c'est de récupérer toute l'information qui existe ; j'essayais d'insister tout à l'heure sur le fait que les inventaires sont réalisés à un temps donné pour capitaliser l'information.

Cette information est disséminée un peu partout, on récupère les archives à droite et à gauche, on envoie aussi des questionnaires aux communes. Ces questionnaires ne reviennent pas forcément tous et on sait que les communes n'ont pas forcément tout le temps l'information qui est déjà capitalisée dans leurs services parce que les municipalités changent, parce que l'information ne leur est pas forcément transmise. Ce premier effort pour collecter l'information est vital pour les inventaires. Le deuxième point c'est que l'on peut se retrouver avec des sources d'informations différentes qui vont concerner la même cavité, mais cette cavité va être nommée avec un nom dans une source d'information et une adresse dans une autre, et le recoupement n'est pas toujours évident à faire. Il y a peu d'information qui est déjà géoréférencée avant notre passage et éviter d'avoir des doublons ou des imprécisions dans la base est un autre point aussi compliqué à garantir. Ce que l'on essaie de faire c'est de garantir que l'information qui est diffusée est fiable et on a des niveaux de fiabilité différents notamment en termes de précision géographique.

Anne Valérie Barras : Au niveau de l'Eurométropole on n'a pas ce problème-là, on va dire que le recensement n'est pas une difficulté. Ça fait déjà plusieurs années que l'Eurométropole va rechercher dans les archives. Mais

pour d'autres cavités, sur les réseaux de 14-18 en Alsace par exemple, on a beaucoup plus de difficultés de recensement parce qu'on n'a pas forcément les données existantes, comme dans des endroits où l'on n'a pas de plans et où il faut ensuite faire du forage pour aller valider ou pas l'extension ou l'existence d'un réseau.

Olivier Boujard, DREAL Franche Comté : Vous avez évoqué à la fois la difficulté de capitaliser des données assez diffuses et, dans les préparations, vous avez évoqué le travail avec les spéléos et notamment les conventions. J'aurais voulu savoir ce qu'il y avait exactement dans les conventions. On a des spéléologues qui ont des données a priori très intéressantes, qu'il serait utile de croiser avec les données du BRGM. Je voulais savoir s'il y a des difficultés à mobiliser les spéléologues et comment ça se passe globalement dans les autres régions ?

MF : on a un très long historique avec la FFS et les CDS. On travaille maintenant plutôt bien avec eux. Ça fonctionne en deux temps : on a la convention cadre qui nous permet de travailler avec la FFS, et pour la mise à disposition des données, on passe par des conventions d'application avec les CDS. La FFS incite fortement ses CDS à signer des conventions mais c'est quand même sur la base du volontariat des CDS. Donc, certains ont opposé des fins de non recevoir, d'autres sont très motivés. Aujourd'hui on a un certain nombre de conventions d'application dont certaines en cours de signature. Concrètement dans la convention, les CDS signataires mettent à disposition des données. Suivant les départements, ces données sont sous des formats valorisables directement ou sous des formats qui sont des classeurs d'archives. Il y a un très gros effort de recoupements et de vérifications de la fiabilité des données à faire avant de pouvoir les verser dans la base de données. La convention permet que le CDS fournisse ses données au BRGM qui doit ensuite les traiter et recouper avec les données existantes dans la base et, une fois qu'elles sont vérifiées, les intégrer.

BR : Je crois avoir lu tout à l'heure 27 conventions, est-ce que cela veut dire qu'il y a 27 départements en France qui travaillent avec vous et que tous les autres ne travaillent pas avec vous pour diverses raisons ?

MF : Il y a 27 départements où l'on a déjà les signatures et donc les données sont soit déjà intégrées, soit en cours de traitement puisque ça nous prend un petit peu de temps entre la signature, le transfert des données, le traitement des données et l'intégration dans la base. On a des conventions avec les CDS qui sont encore en cours de négociation et de signature. C'est un travail qu'on a commencé en 2009 et effectivement on n'a pas encore couvert tous les CDS. Il y en a vraiment peu qui nous ont opposé un refus brutal et on ne désespère pas d'y arriver et de couvrir tout au fil de l'eau. C'est un travail de longue haleine.

Bernard Bazille, maire de Seine Maritime : Le recensement fait appel aux archives départementales et donc à des déclarations, mais lorsqu'il y a des déclarations liées à des témoignages humains, est-ce suffisant pour l'inscrire comme un indice sur un PLU ? Il m'avait été dit qu'il fallait que ce soit corroboré par 2 témoignages. Est-ce suffisant pour le retrouver sur un PLU ?

MF : Dans la partie collecte des données, on récupère toutes les informations, tous les témoignages, après on est plutôt là – pour répondre à la question – sur la deuxième phase qui est la validation sur le terrain. Si c'est un indice visuel, il y a moyen de le vérifier sur le terrain, et cette vérification est faite avant d'être intégrée. Je ne vais pas me prononcer sur l'aspect en lien avec le PLU, mais sur l'intégration dans la base de données cavités, un traitement est fait et si on n'est vraiment pas certain de l'information, ce n'est généralement pas intégré, pas diffusé.

AVB : Il est important de capitaliser cette information et de s'en souvenir au moment où on va avoir un projet sur ladite parcelle, cela va pouvoir allumer une petite lanterne « attention, on a un indice, ce n'est peut être rien mais ça peut être aussi quelque chose » et dans ce cas-là, on peut avoir des prescriptions.

BR : Ça veut donc dire qu'il y a des informations dites « publiques » que vous diffusez sur vos bases de données, et des informations qui ne sont pas publiques parce qu'elles ne sont pas vérifiées, mais qui restent dans la mémoire et que vous pouvez ressortir à tout moment ?

AVB : En fait, nous on ne va pas l'avoir, mais je parle là plutôt de la gestion au niveau d'une commune, parce que les communes connaissent bien leurs territoires, elles sont en contact avec la population et avec les anciens, et à un moment il y a un visa de la commune donc c'est plutôt un registre communal des indices qui peut être fait. On a eu le cas vers Mulhouse, un effondrement se produit sous la route départementale et on entend des anciens qui disent « mais oui il y avait des galeries ». Donc là on fait ce travail de recensement d'archives et on tombe sur des plans allemands – est-ce un plan de projet ou un plan réellement réalisé de tout un réseau de galeries ? – et il se trouve que cet événement s'est produit au droit de cette galerie. Aujourd'hui, je n'ai pas encore la fin de l'histoire car c'est une étude qui est en cours donc on ne sait pas si on va trouver ces galeries, mais c'est un premier indice. On a demandé à la commune qu'elle prévienne toute la population pour refaire un appel à témoignages, qu'on nous montre d'éventuelles galeries où on nous dit « oui, gamins, on allait jouer dedans et depuis c'est fermé ». Ça, il faut réussir à le capitaliser au niveau de la commune.

MF : Je vais peut-être juste compléter, en fait tout à l'heure je disais que ce n'est pas diffusé dans la base publique ; il y a des éléments qui le sont et dont on est certain de l'existence par contre on est incertain sur la localisation. Dans la base, il y a un champ qui nous permet de déterminer la fiabilité de la localisation géographique de la cavité en question, ça peut être très précis, assez précis et on a aussi la possibilité de placer de manière tout à fait arbitraire la cavité qu'on a recensée au centroïde de la commune. Ça, on le fait pour les cavités dont on est à peu près certains de l'existence parce qu'il y a plusieurs témoignages qui vont se recouper. Par exemple sur les marnières, on a souvent des anciens qui vont aller confirmer qu'il y a eu une marnière mais par contre on ne sait pas trop où elle est parce qu'on en a perdu la mémoire. Dans ce cas-là, la marnière sera localisée approximativement dans la base de données, mais elle ne sera pas référencée de manière précise en termes de coordonnées. C'est le moyen de capitaliser les informations incomplètes.

Question : Sur Strasbourg, il n'y a pas du tout de mise en place de PPR et du coup par quel biais arrivez-vous à intégrer des prescriptions ou des études géotechniques éventuellement à travers le PLU ?

AVB : Justement c'est un problème, le PLU est en cours et c'est effectivement là où ça pose des problèmes.

Plan National Cavités : Outil d'aide à l'aménagement

Romarc Vallaud - Cerema

Chargé d'études risques naturels

Cerema - Direction Technique Ter-
ritoires et Ville

Il a travaillé à la DDT du Doubs en tant que responsable d'unité politique de l'eau et ouvrages hydrauliques avant d'intégrer le Certu en 2012, devenu Cerema maintenant, en tant que chargé d'études risques naturels.

Dans le cadre de son poste actuel il assure notamment le pilotage de dossiers tels que l'élaboration d'un outil d'aide à l'aménagement pour les collectivités exposées au risque cavités. Ces projets contribuent à la mise en œuvre des politiques publiques portées par le MEDDE telles que la stratégie nationale de gestion du risque inondation et le plan national cavité...

Contexte de l'opération

Le risque cavités souterraines est présent sur l'ensemble des régions françaises. Certains territoires tels que le Nord, la Picardie, la Normandie, le bassin parisien, la région bordelaise... sont plus particulièrement concernés. En l'absence de travaux d'entretien ou de confortement, la présence de cavités souterraines d'origine naturelle ou issues de l'extraction de matériaux peut engendrer des mouvements de terrain plus ou moins prononcés et étendus, présentant ainsi des risques potentiels pour les personnes et les biens.

Les acteurs locaux pointent de nombreuses difficultés pour conduire des politiques de prévention efficaces. Ainsi il apparaît nécessaire de favoriser les synergies entre État et collectivités et de poursuivre l'amélioration de la connaissance, notamment par le biais de la recherche. Pour ce faire un plan national d'actions (PNC Plan National Cavités) mobilisant l'État, les collectivités, les professionnels et le monde associatif a été élaboré et lancé en 2013.

L'outil d'aide à l'aménagement, développé par le Cerema figure au plan national cavités : action n° 1 de l'axe A : « Le territoire français n'est pas homogène vis-à-vis du risque cavités souterraines. Il est fréquent que celles-ci se concentrent au sein de bassins de risques relativement bien localisés, rendant certaines communes particulièrement sensibles au risque alors que d'autres ne sont pas ou peu concernées. L'efficacité de la politique de prévention des risques passe par la définition d'une stratégie d'intégration de ce risque en termes d'aménagement du territoire. Cette démarche est d'autant plus importante que ce risque présente des spécificités très caractéristiques (caractère caché pour la population, source du danger non forcément connue et localisée, techniques de mise en sécurité disponibles et pertinentes à l'échelle d'un quartier notamment). Si le PPRN peut constituer souvent une démarche appropriée à l'objectif, d'autres outils peuvent également être mobilisés suivant l'échelle du territoire concerné (PLU, schémas de cohérence territoriale, projets d'intérêt général...). L'objectif de la présente action sera d'élaborer une méthode claire et opérationnelle permettant d'orienter les acteurs de la prévention, en premier lieu les collectivités, vers les outils les plus appropriés à la démarche de prévention envisagée et à l'élaboration d'une stratégie locale de prévention ».

Mise en œuvre de l'opération

Cette opération, confiée au Cerema, s'est déroulée sur la période 2014-2015. Pour cela, il a été constitué une équipe projet comprenant les directions territoriales Ouest, Nord-Picardie, Méditerranée, Normandie-Centre, Île-de-France et pilotée par la direction technique Territoires et ville.

La démarche s'est structurée en 6 phases distinctes :

- **Phase 1** : Définition du périmètre d'étude, recherche bibliographique et établissement de typologies : territoires, problématiques, outils.
- **Phase 2** : Création d'arbres de décisions dont l'objectif est d'articuler les typologies entre elles. Trois arbres sont créés sur le périmètre de l'outil : financement, connaissance et aménagement.
- **Phase 3** : Journée de travail avec les collectivités et les services : présentation des premiers projets d'arbres de décision.
- **Phase 4** : Consolidation des arbres de décision suite à la journée de travail et engagement de la rédaction des fiches outils.

- Phase 5 : Consultation des services sur les fiches outils.
- Phase 6 : Assemblage de l’outil.

Objectifs et périmètre de l’outil

L’objectif est de construire une méthodologie opérationnelle afin d’orienter les acteurs locaux que sont les collectivités et services déconcentrés de l’État vers les outils les plus appropriés à la démarche de prévention envisagée et à l’élaboration d’une stratégie locale de prévention.

Le périmètre de cet outil se limite aux problématiques : Financement, Connaissance et Aménagement. Chacune est déclinée en problématiques secondaires voire tertiaires et identifie une liste d’outils potentiellement mobilisables accompagnés de fiches descriptives succinctes.

Cet outil ne constitue cependant pas un guide méthodologique en tant que tel et ne fournit pas de méthode universelle pour élaborer une stratégie de prévention ou un plan de financement. En effet chaque territoire ayant ses spécificités liées à son contexte local (types de cavités, gouvernance mise en place...), il est impossible de fournir une méthode applicable pour tous. C’est pourquoi il a été fait le choix de privilégier une entrée par problématique guidant vers les choix d’outils.

En complément, cet outil proposera des exemples de mise en œuvre de démarches de prévention qu’il convient de porter à la connaissance au titre de la valorisation. Ainsi deux exemples, Nice et Strasbourg sont prévus d’être présentés. Cette rubrique de valorisation des démarches locales a vocation à être développée dans les prochaines années.

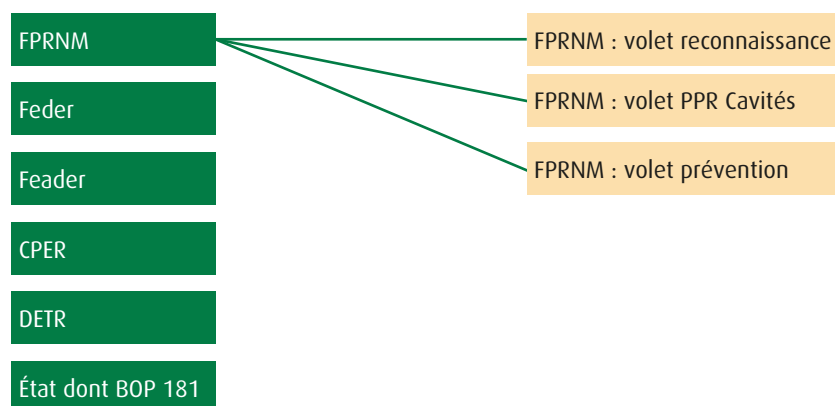
Les principes de fonctionnement

La construction de cet outil a été guidée par plusieurs principes :

- Un outil au format informatique diffusable via internet.
- Un outil simple d’utilisation. L’interface utilisateur du type diaporama invite l’utilisateur à cliquer sur les problématiques et/ou outils l’intéressant.
- Une vision synthétique des outils mobilisables. Chaque outil fait l’objet d’une fiche de présentation téléchargeable et imprimable.
- Un outil évolutif. Les mises à jour doivent pouvoir être effectuées régulièrement afin de prendre en compte les évolutions réglementaires, méthodologiques et technologiques.
- Un panel d’outil proposé dépassant le cadre des outils « classiques » de la prévention des risques. Il a été fait volontairement le choix d’intégrer des outils dont l’objectif premier n’est pas la prévention des risques mais dont la mise en œuvre peut y concourir indirectement, afin d’inciter les collectivités à se saisir d’opportunités.
- Quelques illustrations concrètes. Deux exemples de démarches locales seront proposés : Nice et Strasbourg.

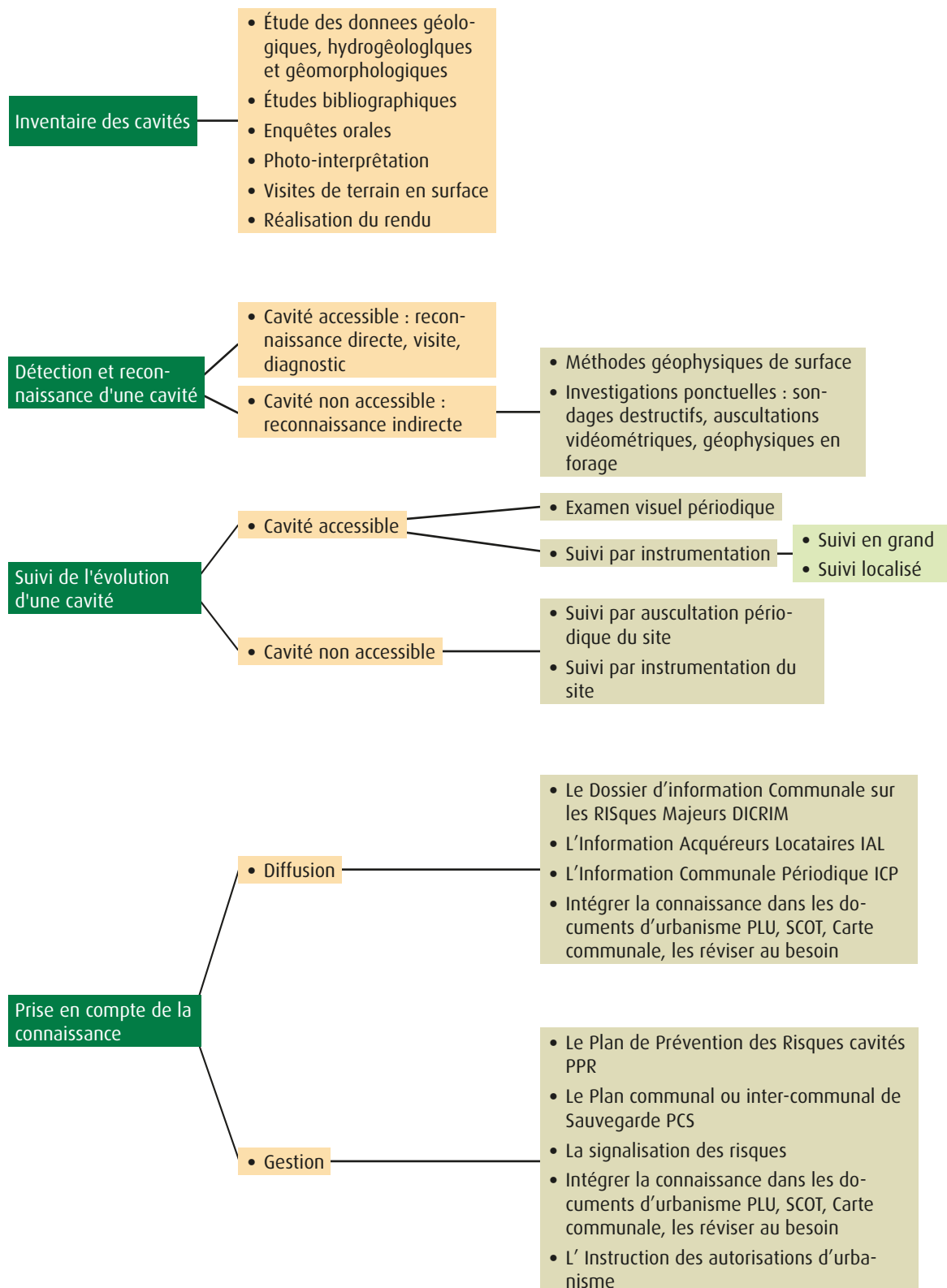
La présentation succincte des trois arbres de décisions

L’arbre de décisions : financement des opérations



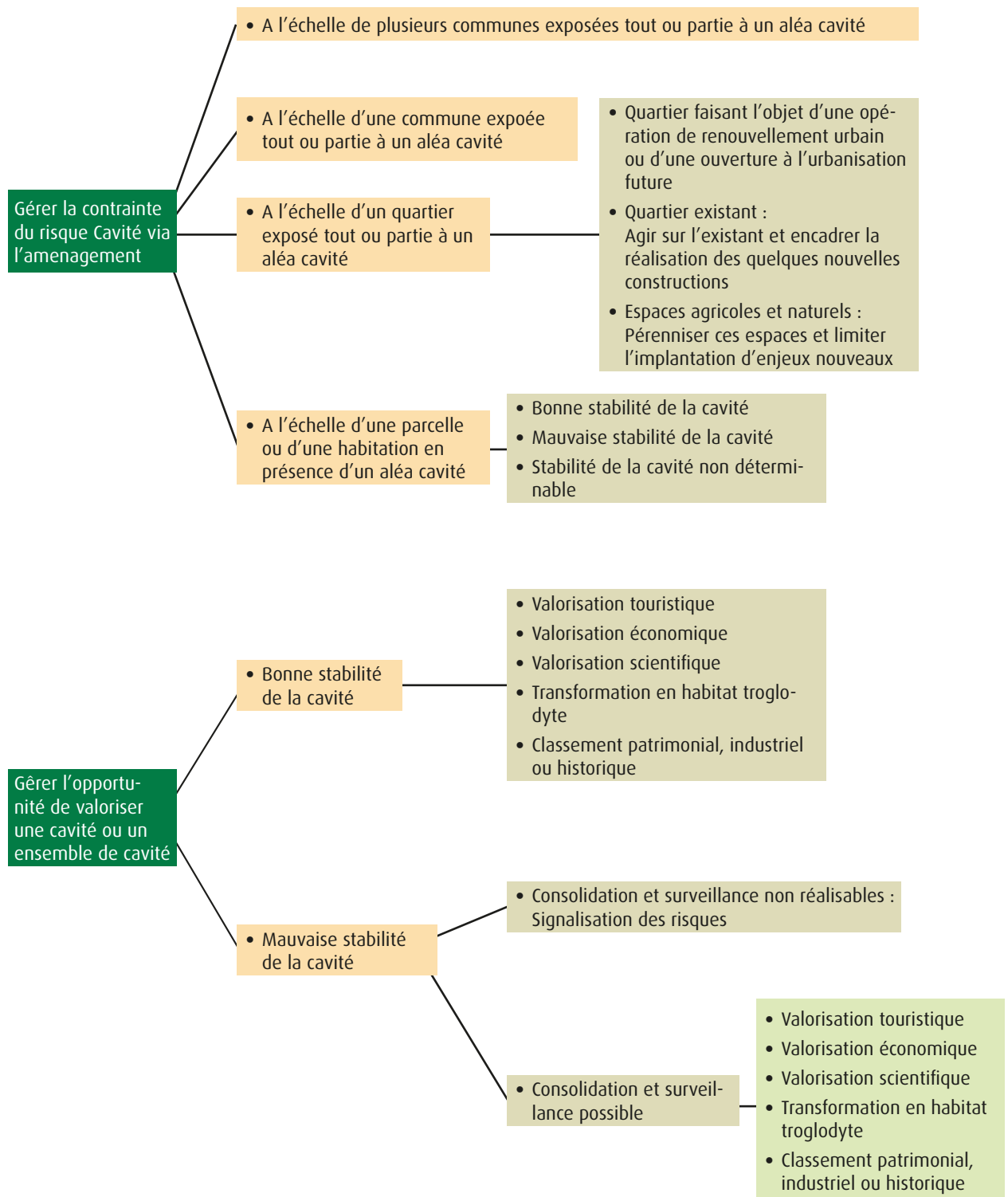
Cet arbre s’attache à décrire les huit principales sources de financement (hors fonds propres des collectivités) : le fonds de prévention des risques naturels majeurs FPRNM, le fonds européen de développement régional Feder, le fonds européen agricole pour le développement rural Feader, le contrat de plan État-région CPER, la dotation d’équipement des territoires ruraux DETR, État dont BOP 181. Les conditions de mobilisation de ces crédits sont spécifiées dans les fiches jointes.

L'arbre de décisions : connaissance et reconnaissance de l'aléa



La problématique connaissance est abordée selon 4 entrées principales : Inventaire des cavités, détection et reconnaissance d'une cavité, suivi de l'évolution d'une cavité et prise en compte de la connaissance. Cette déclinaison suit la logique d'une démarche opérationnelle mise en œuvre sur un territoire concerné par la présence de cavités. Les conditions d'accessibilité de la cavité ne constituent dans cette logique qu'une entrée de second niveau dans cet arbre de décision.

L'arbre de décisions : aménagement du territoire



La problématique aménagement est dissociée en deux entrées principales :

- Gérer la contrainte du risque cavité via l'aménagement. Il s'agit d'identifier aux différentes échelles (inter-communales, commune, quartier, parcelle) quels outils peuvent être mobilisés via la planification, les projets d'aménagement, la protection des sites patrimoniaux, environnementaux et la prévention des risques.
- Gérer l'opportunité de valoriser une cavité ou un ensemble de cavités. Il s'agit pour cette seconde entrée de pointer des modes d'utilisation des cavités afin de transformer une contrainte en un atout.



Bruno Rougier : À qui s'adresse ce site ? Plutôt aux services techniques, aux maires ? Un peu les deux en même temps ?

Romarc Vallaud : Je dirais qu'il s'adresse vraiment aux deux, on est quand même sur un outil qui est relativement facile d'accès. On le voit, pour se déplacer dedans, c'est assez simple. Quand vous arrivez au bout, vous pointez un outil particulier, on voit que la lecture s'effectue sur du recto/verso de 2 pages voir 3 pages grand maximum, je pense donc que ça s'adresse vraiment à tout le monde et peut être davantage aux élus qu'aux services techniques. S'il faut aller plus loin, ce sont effectivement les services techniques qui iront regarder le guide méthodologique pour aller dans le détail rechercher l'information. Je réprécise et je maintiens que ce n'est pas une recette pour faire une stratégie de prévention du risque.

Plan National Cavités - Guide de gestion des cavités à l'usage des maires

Nathalie Bérenger - Cerema

Responsable d'unité

Cerema, direction territoriale
Ouest

Géologue de formation et ingénieure géotechnicienne issue du CNAM, Nathalie Bérenger travaille depuis 24 ans dans le réseau scientifique et technique de l'État, au sein du MEDDE puis du Cerema.

D'abord chargée d'études dans les domaines de la géotechnique et des aléas liés aux cavités souterraines en Normandie, elle se spécialise sur les risques naturels et leur gestion en venant dans la région Pays de la Loire en 2007.

Depuis 2011, elle est responsable de l'unité Environnement / Risques naturels du Département Laboratoire et CECP d'Angers.

Contexte et historique de l'action

Le guide national de gestion des cavités à l'usage des maires s'inscrit dans l'axe A du Plan national cavités, qui vise à favoriser l'émergence de stratégies locales de prévention du risque. Plus particulièrement, le guide répond à l'action 4 de cet axe, intitulée « Rédiger et diffuser à l'attention des maires une synthèse et un guide pratique définissant le cadre réglementaire et juridique sur les cavités ».

Afin de répondre à la demande du Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie (MEDDE), le Cerema a proposé d'inscrire la rédaction du projet d'un tel guide dans une action de recherche Cerema / IFSTTAR, intitulée PRECAS (Prévention du risque d'effondrement des cavités souterraines) et financée par la Direction Générale de la Prévention des Risques du MEDDE.

La méthode de travail mise en œuvre pour la rédaction du guide a connu plusieurs étapes :

- 2012 : étude de faisabilité d'un guide territorial de gestion des cavités souterraines ;
- 2013 : élaboration d'un sommaire et d'une version 0 du guide ;
- 2014 : mise en place d'un comité de relecture, associant les services de l'État (DGPR, DREAL, DDT), son réseau scientifique et technique (Cerema, INERIS, BRGM) et des représentants de collectivités territoriales (agglomérations de Saumur et du Havre) ;
- 2015 : rédaction de la version finale du guide.

Le guide sera édité au 1^{er} trimestre 2016 et sera mis gratuitement à disposition des collectivités.

Objectifs et contenu du guide

Le guide, destiné principalement aux élus (notamment les maires) ainsi qu'aux services techniques dédiés des collectivités territoriales, vise plusieurs objectifs :

- donner les éléments nécessaires pour gérer le risque cavités à l'échelon territorial, en mettant à disposition l'ensemble des connaissances sur :
 - le cadre juridique des cavités souterraines (propriété, responsabilités),
 - les obligations réglementaires dévolues au maire,
 - les devoirs et pouvoirs du maire vis-à-vis de la prévention du risque,
 - les outils financiers mobilisables, aux différentes échelles territoriales ;
- donner les références et les modalités à suivre pour se procurer les outils pratiques de prévention et gestion du risque existants ;
- donner les bases techniques sur le risque cavités souterraines ;
- donner une trame pour de futurs guides territoriaux de gestion des cavités, réalisés par les collectivités.

Le cœur du guide détaille la gestion communale du risque cavités souterraines, en l'abordant selon les principaux axes de la prévention des risques en France.

Il est important de souligner que le guide ne traite pas des cavités d'origine minière, celles-ci ayant une

réglementation différente (issue du Code minier) qui génère d'une part, des responsabilités différentes pour les acteurs de la prévention et d'autre part, un mode de gestion du risque différent.

Le guide se voulant national, il a été décidé de ne pas y faire figurer d'informations qui ne seraient valables que localement, par exemple des outils de gestion ou de financements locaux.

Pour cette raison, le guide ne détaille pas non plus les informations techniques relatives à l'aléa cavités et aux méthodes existantes pour les rechercher, les reconnaître et les traiter. En effet, certaines techniques sont adaptées dans certains contextes mais ne le sont pas dans d'autres. En outre, de nombreux documents techniques de référence existent, qu'il aurait été impossible de synthétiser et d'intégrer dans le présent guide sans l'alourdir et le rendre difficilement compréhensible. Il a donc été choisi de permettre au lecteur de se procurer l'information technique la plus à jour possible, grâce à une annexe bibliographique détaillée et donnant les références pour obtenir cette documentation.

Enfin le guide ne donne pas d'éléments de coût (études, travaux, etc.) car, d'une région à l'autre, d'un type de cavité à l'autre, d'un projet à un autre, les techniques peuvent être différentes ou doivent être mises en œuvre différemment, ce qui génère des disparités de coût parfois importantes entre deux projets similaires.

Apports spécifiques du guide

Après avoir présenté la problématique associée aux cavités souterraines (typologie, phénomènes) et les risques afférents (liés à l'occupation de la cavité ou du terrain à son aplomb, figure 1), le guide développe des notions importantes pour la gestion au quotidien du risque cavités, notions qui n'avaient jusqu'à présent pas fait l'objet d'un document de synthèse national.



Figure 1 : effondrement de cavité présentant un risque pour les biens et les personnes (Cerema, 2001).

La propriété des cavités

Le document détaille le cadre juridique s'appliquant dans ce domaine, notamment concernant la propriété, les servitudes (droits de passage) et les responsabilités des différents acteurs (propriétaire, occupant, gestionnaire...).

L'article 552 du Code civil s'applique à la plupart des cavités : « la propriété du sol emporte la propriété du dessus et du dessous ». Le propriétaire du terrain à l'aplomb d'une cavité en est donc généralement propriétaire. Mais selon les contextes, ce principe peut se complexifier : une cavité peut passer sous plusieurs propriétés, avoir plusieurs entrées situées chez différents propriétaires, s'étendre sous des infrastructures, etc. Le guide s'attache donc à présenter les différents textes réglementaires susceptibles de s'appliquer, en fonction des types de cavités, de leur usage (passé ou actuel), de leur âge, de la nature du domaine à leur aplomb (public ou privé), etc.

Les responsabilités d'un propriétaire de cavité, réglementées dans le Code civil, sont rappelées : s'assurer que son bien ne crée pas un risque, réparer les dommages qu'il aurait pu causer à autrui, etc.

Les responsabilités du maire

Le document détaille ensuite les différentes responsabilités d'un maire, relatives à ses pouvoirs de police (générale et spéciale). Ces responsabilités peuvent relever, selon les cas, du droit administratif ou pénal.

De par ses pouvoirs de police administrative générale, codifiés dans le Code général des collectivités territoriales, un maire doit prévenir et faire cesser les accidents naturels, dont font partie les phénomènes associés aux cavités souterraines (mouvements de terrain de type effondrement, affaissement, etc.). Il doit également prescrire les mesures de sûreté exigées par les circonstances.

De par ses pouvoirs de police administrative spéciale, codifiés dans le Code de la construction et de l'habitation, un maire peut prescrire des mesures (mise en sécurité, démolition, réparation...) de bâtiments menaçant la sécurité publique.

Pour la problématique des cavités souterraines, ce sont généralement les pouvoirs de police administrative générale qui s'appliquent. Dans certains cas (par exemple, des aménagements souterrains occupés), les pouvoirs de police spéciale peuvent être utilisés. Pour quelques cas complexes, ou pour des situations d'extrême urgence

nécessitant d'évacuer des personnes menacées, les deux pouvoirs peuvent coexister.

Le guide présente ensuite les conséquences judiciaires en cas de faute ou d'infraction commise par un maire dans l'exercice de ses pouvoirs de police.

De ces responsabilités, découlent des obligations, qui sont détaillées en les rapportant systématiquement aux cavités souterraines.

Les outils à disposition du maire pour gérer le risque cavités souterraines

Le cœur du guide est consacré à la gestion communale quotidienne du risque. Les missions obligatoires et celles préconisées sont donc présentées vis-à-vis de l'aléa et du risque associé aux cavités souterraines.

La connaissance des cavités et l'analyse du risque associé

Si une commune est identifiée comme soumise au risque cavités souterraines, elle doit collecter les données afférentes et les cartographier. Le guide décrit les modalités pour remplir cette obligation et détaille les investigations permettant de réaliser un recensement des cavités sur un territoire donné.

Sont abordées également les différentes techniques permettant de détecter et reconnaître les cavités.

La prise en compte des cavités dans l'aménagement du territoire et l'urbanisme

Le guide détaille les obligations d'un maire, vis-à-vis du risque lié aux cavités souterraines :

- intégrer les informations sur les cavités en sa possession dans les documents d'urbanisme, élaborés au niveau communal ou intercommunal, avec ou sans les services de l'État,
- délivrer les autorisations d'urbaniser et de construire en tenant compte de cet aléa,
- appliquer les prescriptions d'un Plan de prévention des risques naturels (PPRN) cavités.

Le guide présente également des outils, mobilisables directement ou indirectement par un maire, lui permettant d'intégrer et de traiter cette problématique :

- élaborer des documents d'urbanisme particuliers (tel qu'un Plan de sauvegarde et de mise en valeur),
- mettre en œuvre des projets d'aménagement spécifiques (par exemple, un Projet d'intérêt général).

Enfin, un maire peut être amené à procéder à l'acquisition à l'amiable voire à l'expropriation de biens menacés. Le guide présente les modalités à suivre pour mettre en œuvre l'une ou l'autre de ces procédures.

L'information des citoyens

En matière de risques naturels, le maire doit conduire l'information préventive des habitants de sa commune et mettre en œuvre l'Information acquéreurs / locataires (IAL).

Certains de ses devoirs vont dépendre de l'existence ou non d'un PPRN (prescrit ou approuvé) sur son territoire : Information communale périodique tous les deux ans et fourniture de l'état des risques pour l'IAL.

En dehors de l'existence d'un PPRN, si sa commune est concernée par le risque cavités souterraines¹, plusieurs actions, détaillées dans le guide, lui sont dévolues :

- réaliser son Document d'information communal sur les risques majeurs,
- afficher les signes de sécurité permettant à ses concitoyens de se protéger lors d'un événement,
- signaler les risques menaçant la sécurité publique (par exemple, signaler par un panneau l'existence de cavités sous une voie communale, figure 2),
- fermer les accès des cavités dangereuses ou empêcher que quelqu'un puisse y accéder,
- fournir l'information sur les sinistres liés à des cavités souterraines subis par des biens bâtis, lors de toute transaction ou location immobilière.



Figure 2 : panneau signalant l'existence de cavités sous la voirie communale (Cerema, 2012).

¹ Ces missions sont également obligatoires si d'autres risques, naturels ou technologiques, sont identifiés sur la commune.

Sans obligation réglementaire, le maire peut également, dans un but de prévention et de sensibilisation au risque, mettre en place un plan de communication ciblé, pour responsabiliser les citoyens, les éduquer aux gestes qui sauvent, transmettre la culture du risque, etc.

La planification et la gestion d'un événement

L'une des principales missions d'un maire, en lien avec ses pouvoirs de police, est de diriger, lors d'une crise, les opérations de sauvegarde mises en œuvre sur sa commune. Le maire est, généralement et sauf carence de sa part ou événement exceptionnel touchant plusieurs communes, le Directeur des opérations de secours ; il doit donc dans ce cadre, non seulement appliquer ses pouvoirs de police si les circonstances le nécessitent, mais également pourvoir aux besoins immédiats de la population (ravitaillement, hébergement...), sans oublier d'informer l'État des mesures d'urgence qu'il aura été amené à prendre.

Avant l'événement, il doit préparer sa commune à une éventuelle crise. Si des cavités souterraines menacent la sécurité publique, il doit les faire surveiller, voire, dans certains cas, mettre en œuvre une procédure d'alerte. Si un PPRN existe sur sa commune, il doit en outre élaborer un Plan communal de sauvegarde, document sur lequel il s'appuiera pour l'organisation de la gestion de crise.

Après l'événement, le maire doit continuer à soutenir la population, notamment en organisant la surveillance des biens sinistrés et en administrant la reconstruction et la remise en état des biens communaux. C'est également en post-crise qu'il doit exercer l'une de ses missions prioritaires, celle d'évaluer et déclarer les dommages, dans l'objectif de faire reconnaître le cas échéant sa commune en état de catastrophe naturelle. Dans les cas d'urgence avérée, une autre mission prioritaire est de réaliser des travaux de mise en sécurité des sites, sur domaine public (figure 3) et, sous conditions, privé.

Le guide décrit donc ces différentes missions obligatoires, en détaillant particulièrement :

- ce que doit faire un maire face à un effondrement de terrain,
- quelle procédure suivre pour demander la reconnaissance communale de l'état de catastrophe naturelle,
- quelles sont les modalités requises pour qu'une commune puisse mettre un site en sécurité.

Le guide n'oublie pas certaines actions, qui, bien que ne relevant pas de l'obligation réglementaire, permettent d'améliorer la prévention du risque. Citons, entre autres, le confortement hors urgence de cavités situées sous le domaine public et la réalisation après événements de retours d'expérience, portant sur la gestion de la crise ou la mise à jour de la connaissance locale de l'aléa.

Les outils financiers

Le principal outil financier mobilisable est le Fonds de prévention des risques naturels majeurs (FPRNM), qui peut être sollicité sous conditions auprès de l'État, aussi bien pour des actions de prévention (études, reconnaissances, information du public...) que pour mettre en sécurité les biens et les personnes (acquisition à l'amiable / expropriation de biens menacés, travaux de mise en sécurité par comblement de cavités...). Le FPRNM fait donc l'objet dans le guide d'une présentation détaillée du dispositif, des opérations éligibles et des modalités à suivre pour demander une subvention.

Sont présentés également les divers fonds de solidarité mobilisables pour les événements catastrophiques.

D'autres outils, non spécifiquement dédiés aux risques naturels, peuvent permettre de financer tout ou partie d'opérations portant sur les cavités souterraines : les fonds européens, les Contrats de plan État / Régions, la Dotation d'équipement des territoires ruraux, etc. À ce titre, ces outils sont présentés succinctement, à charge pour un maire de vérifier, au préalable d'une opération, si celle-ci est éligible ainsi que les conditions à remplir pour bénéficier de ces subventions.



Figure 3 : comblement d'urgence d'un effondrement ayant affecté une voie communale (Cerema, 2003).



Bruno Rougier : À l'issue de la première rencontre nationale cavités, il y avait eu cette demande, avez-vous le sentiment que les maires ont des difficultés ? Globalement avez-vous le sentiment qu'ils connaissent mal les risques liés aux cavités et que, finalement, ce guide est largement justifié ?

Nathalie Bérenger : Je pense qu'ils en parleraient mieux que moi, mais c'est très compliqué, c'est infernal les cavités. C'est un risque et en même temps dans certaines régions, c'est un lieu d'habitation, c'est occupé, c'est une propriété. Dans certaines régions ça n'appartient plus à personne, ce ne sont que des problèmes pour les gens qui ne s'en rappellent plus et qui se retrouvent propriétaires d'une cavité qui s'effondre. Dans d'autres régions c'est un bien privé et on ne va pas comme ça chez les gens. Ce n'est vraiment pas facile à gérer et je pense qu'il y a des endroits où le risque est bien perçu et d'autres endroits où, une cavité, on vit avec, donc le risque n'est pas aussi bien perçu. Je pense donc que pour un élu c'est très dur à gérer. En plus, ça fait partie des risques qui sont très chers à traiter. Tous les risques posent des problèmes mais si vous avez 400 m³ à combler chez un particulier c'est ingérable. Les élus qui sont là pourraient en parler mieux que moi.

BR : Pour être tout à fait pratique, pensez vous que le guide sera prêt d'ici 3 ou 4 mois ?

NB : Le guide sera normalement téléchargeable dès la fin du premier trimestre 2016 sur prim.net.

Bernard Bazille, maire de Seine Maritime : J'ai depuis une dizaine d'années l'expérience de cette situation, et donc j'ai été amené à me renseigner pour avoir bon nombre d'éléments.

BR : Avez-vous eu du mal pour vous renseigner, c'était compliqué pour trouver les informations ?

BB : Il faut les chercher à la sous-préfecture, à la DDE à l'époque, les chercher auprès des assurances. Je peux vous livrer un témoignage. J'ai une marnière qui s'est ouverte dans un lotissement de 4 ou 5 logements. C'est arrivé un soir à 17h et donc les pompiers sont arrivés, puis le BRGM qui est venu évaluer le risque, et puis on a établi un périmètre de sécurité. Il a fallu reloger les personnes. Là ça commence à se compliquer car pour reloger des personnes, il faut que j'ai un arrêté de péril, il faut que le sous préfet soit au courant, etc. Cela c'est à peu près bien passé. Parmi ces 4 logements, une maison avait été achetée depuis 2 ans par un jeune couple, et là, la marnière tombe en plein milieu de chez eux ou en tout cas en bordure de la voirie. Bilan des courses : 80 000 euros pour reboucher. Ça a duré 4 mois. Comment voulez-vous qu'un couple qui vient d'acheter sa maison puisse faire face à une dépense de 80 000 euros ? On me dit alors « attendez, vous avez les aides ». Je suis allé effectivement en chercher quelques-unes, (Fonds Barnier, 40 % sur 13 000 euros) c'est très bien, mais ce n'est pas suffisant. Comme la voirie n'était pas trop loin, on a réussi à trouver une cavité sous celle-ci. Ceci étant, si cela avait été en plein milieu de leur potager, je ne vois pas comment ces gens s'en sortaient. Existe-t-il donc des aides pour les particuliers, que l'assurance ne prend pas en charge, sauf s'il y a déclaration de catastrophe naturelle, ce qui n'a pas été le cas ? Les assureurs disent « non, pas question », ils essaient de voir avec leurs avocats pour mettre en cause la commune. On a donc intérêt à bien connaître la réglementation et à bien avoir fait l'inventaire, mais même en connaissant bien tout ça, votre guide me sera très utile si je suis amené à avoir à nouveau des besoins dans ce sens-là. J'ai eu 3, 4, 5 marnières qui se sont ouvertes et qui n'étaient pas recensées. Toujours dans la même situation : moitié voirie, moitié sur le privé, ou sur le domaine public. Des conventions, j'en ai déjà fait comme ça a été dit ce matin, mais ma vraie question c'est comment peut-on aider les familles chez qui surviennent ces risques quand l'assureur ne répond pas, quand l'état de catastrophe naturelle ne répond pas ? Nous, communes, nous pouvons un peu les aider mais à ce niveau-là c'est tout de même compliqué.

NB : Je ne suis pas sûre que le guide réponde à cette question, par contre il va peut-être vous aider à trouver des outils auxquels vous n'auriez pas forcément pensé. Par contre c'est vrai que lorsque cela arrive dans un jardin... il y a certaines assurances qui, quelques fois, prennent en charge les dommages, mais il y en a peu.

BB : Nous, communes, on pourrait créer un fonds spécifique qui répondrait à ces choses. En Seine-Maritime, il serait peut-être utile d'avoir une cotisation qui crée un fonds qui puisse venir en aide d'une manière très forte, car les personnes qui se sont retrouvées dans ces situations étaient dans une totale ignorance, et nous même étions ignorants. Il n'y avait pas de suspicion, on ne pouvait pas dire que l'on savait. J'avais d'ailleurs posé la question de la création de ce genre de fonds au législateur.

NB : Vous avez effectivement aussi cette piste d'action là, l'action politique. Si le terme « marnière » a été bien spécifiquement mis dans la loi c'est grâce à l'action des élus. Vous avez aussi, en Seine-Maritime, un conseil départemental avec des outils locaux qui financent des choses pour les marnières, ce qui n'est pas le cas partout. Il est clair que le guide, sur ce plan, ne vous apportera pas de réponse, mais il peut vous donner des pistes et fait au moins l'état de ce qui existe en termes d'outils et de réglementation actuelle. C'est un premier pas.

Clôture

Marc Jacquet

Chef du Service des risques naturels et hydraulique (SRNH), DGPR

Bonsoir à toutes et à tous. Je vous prie de bien vouloir accepter les excuses de Mme la ministre qui n'a pas pu être parmi vous et donc j'ai la lourde charge – et je ne sais pas si je vais arriver à la surmonter – de m'exprimer en son nom. Tout d'abord je tiens à vous faire part de mes remerciements, et en particulier aux intervenants, qui ont bien voulu venir faire ces présentations devant vous, et également à M. Rougier qui a animé le dialogue tout au long de la journée. Je remercie également l'INERIS qui a co-organisé avec nous cette journée ainsi que nos autres opérateurs techniques tels que le BRGM et le CEREMA, bien sûr aussi l'équipe de Vincent Courtray au sein du service, qui a préparé l'ensemble de cette journée, et bien évidemment vous tous qui êtes là et qui avez bien voulu rester jusqu'à la fin. Mais en tout cas laissez-moi quelques minutes de votre temps précieux pour vous dire quelques mots qui seront brefs.

Nous nous étions retrouvés à l'époque, en octobre 2013, à la cité universitaire, pour la première journée cavités. En fait c'était la deuxième journée car à l'époque il me semble qu'il y avait eu une journée 10 ans avant et, de mémoire, M. Denis Montagne était déjà présent. Cette première journée nous avait permis de lancer ensemble le plan cavités et elle avait permis de mettre en exergue les besoins, notamment ceux des collectivités, tous ceux d'ailleurs qui ont été reformulés tout au long de la journée.

Cette deuxième journée avait bien entendu pour objectif de faire un bilan des actions menées depuis 3 ans et d'essayer de voir quelles étaient les réponses à apporter aux besoins exprimés lors de la première rencontre. Le plan, vous l'avez vu, a permis d'aboutir à des avancées concrètes pour la gestion du risque cavités souterraines. Les exposés qui ont été faits tout au long de la journée ont présenté des outils pratiques, opérationnels, qui sont mis au point d'ores et déjà ou qui sont en cours d'élaboration, vous venez justement de le voir cet après-midi. Ils prennent des formes diverses : outils d'aide à la décision, dispositifs contractuels entre l'État et les collectivités, guides, documents techniques, formation... Je ne vais bien évidemment pas revenir sur toutes les interventions qui ont été faites aujourd'hui, bien sûr chacune contribue à l'amélioration de la prévention du risque cavités et au succès de ce plan cavités. Je voudrais souligner 4 points particuliers dont 3 s'adressent aux collectivités. Le portail Géorisques qui a été présenté ce matin, même s'il n'a pas été développé spécifiquement dans le cadre du plan national cavités, constitue une réelle plate-forme de mise à disposition de tous de l'information, et c'est bien évidemment le premier volet fondamental de la prévention du risque : la question de la connaissance et de l'information.

2^e élément que je voulais souligner et qui a été présenté cet après-midi, c'est l'outil sous forme de CD-ROM permettant d'orienter et de guider les maires qui sont les premiers acteurs de la prévention dans leurs choix d'aménagement et donc par l'intégration du risque cavités dans l'aménagement. Je voudrais d'ailleurs souligner toute l'importance et tout l'intérêt de la journée de travail État/collectivités qui s'était déroulée en février dernier et qui a été une étape très importante pour la conception de cet outil qui, vous l'avez compris, devrait être disponible pour la fin de l'année.

3^e élément que je souhaite souligner, à l'instar des programmes d'actions de prévention des inondations qui sont maintenant un outil bien connu pour la plupart pour la gestion du risque inondation, Patricia Blanc le soulignait ce matin, je veux parler du PAPRICA. PAPRICA est donc l'équivalent appliqué pour la gestion du risque cavités souterraines et c'est l'ambition que ce PAPRICA, après la phase test qui vous a été évoquée ce matin, devienne l'outil de référence de contractualisation pour accompagner les collectivités avec l'appui des services de l'État pour avoir des stratégies globales sur le risque cavités souterraines.

Et enfin, je voudrais souligner tout l'intérêt du guide pratique à l'usage des maires qui vient de vous être présenté et qui permettra d'apporter un certain nombre de réponses techniques et juridiques. On a vu – et cela a été largement souligné – que le volet juridique est quand même relativement complexe dans cette matière du risque cavité, et donc ce sera un document de référence tout à fait important.

Je fais aussi un petit clin d'œil sur la présentation toute aussi intéressante de Denis Montagne sur la valorisation des cavités. On a beaucoup vu que les cavités étaient des sources de difficultés, on a vu qu'il y avait aussi une possibilité de valoriser, de trouver des mondes souterrains merveilleux ou en tout cas de les mettre en valeur, merci de ce clin d'œil sur cette valorisation.

J'ai bien sûr aussi noté toutes les questions qui ont été posées tout au long de la journée sur l'information, l'exhaustivité ou plutôt la non exhaustivité de l'information, sur la responsabilité de l'information, sur le lien entre l'information et l'urbanisme, cela a été largement souligné, et sur la question du financement. Vous l'avez cité à plusieurs reprises et on travaille pour voir comment faire évoluer tel ou tel de nos outils. Comme vous le savez, notre outil principal de financement au niveau des services de l'État et de la DGPR, c'est le fonds de prévention des risques naturels majeurs, et le PAPRICA s'inscrit bien sur dans cette logique et sera aussi un élément de priorisation. On peut maintenant se dire : et après que se passe-t-il ?, puisque le programme d'actions du plan national cavités, prévu sur 2012-2015, s'achève effectivement à la fin de l'année. On a vu quand même aujourd'hui qu'il a permis de fédérer largement les acteurs de la prévention de ce risque, de mener des actions concrètes et qu'il en a impulsé d'autres. On a la faiblesse de penser à la DGPR qu'il a quand même créé une réelle dynamique autour de cette problématique cavité et cette dynamique doit permettre de poursuivre les actions au-delà du plan national. On n'a pas encore décidé s'il y aurait un plan national cavités 2, en tout cas notre conviction c'est qu'il reste beaucoup de choses à faire. Pour autant il y a eu beaucoup de choses réalisées, et notamment tous les outils que vous avez déjà ou que vous allez avoir à votre disposition, qui seront des outils très concrets, et je souhaite en particulier re-citer la démarche PAPRICA qui pour nous sera je dirais l'outil d'accompagnement phare pour vous appuyer sur le terrain. L'objectif étant bien sûr de promouvoir une gestion intégrée des risques cavités en vue de réduire les conséquences dommageables sur la sécurité des personnes et des biens puisque évidemment l'objectif c'est la sécurité de nos concitoyens.

Un élément important c'est aussi la connaissance et cela restera un axe d'action important. La finalisation de plusieurs guides a été annoncée, je l'ai dit, et il est essentiel que les comités scientifiques partagent l'ensemble des connaissances. Le ministère continuera ainsi à soutenir tous les opérateurs dans leurs actions de recherche et de développement en matière de connaissance pour prévenir le risque cavité.

Pour terminer, je voudrais encore dire merci aux organisateurs, à l'INERIS, à vous tous d'avoir participé et d'avoir rendu très fructueuse cette journée. Je vous remercie donc pour votre participation et j'espère que cette journée a répondu à vos attentes. Merci à tous.

Liste des participants

Nom	Prénom	Structure	Fonction
ADAM	Alain	DRIEE Île-de-France Unité Territoriale de Paris (UT75) Pôle Interdépartemental de prévention des risques naturels (PIRiN)	Chargé de mission mouvements de terrain
AL HEIB	Marwan	INERIS	Ingénieur
AL ATERRE	Julien	Inspection Générale des Carrières de Paris	Chef de service
ARLES	Adrien	Arkemine SARL	Archéologue
ASSANTE	Julien	DREAL PACA Service Prévention des Risques	Chargé de mission risques naturels majeurs terrestres
AZEMARD	Pierre		
BACHELEZ	Eric	DDT de la Meuse	Chargé de mission prévention des risques naturels
BAJOU	Isabelle	DDT Loir et cher	Responsable de l'unité Prévention des Risques
BARRAS	Anne-Valérie	BRGM	Directrice régionale Alsace
BAS	Daniel	Association CaFaP33 - secretaire Association ADSH-Hg - Vice President	Secrétaire
BASTAERT	Mathilde	DREAL Alsace	Chargée de mission risques naturels majeurs
BAZILLE	Bernard	Commune de Saint-Aubin-sur-Scie (76550)	Maire
BERANGER	Nathalie	INERIS	
BERCHE	Véronique	CEREMA DTER Nord Picardie	Responsable groupe Maitrise des risques et géo-technique
BERREHOUC	Géraldine	Ville de Lille	Ingénieur Carrières souterraines
BLANC	Patricia	MEDDE/DGPR	Directrice générale de la prévention des risques
BLANCHON	Mathilde	DDT de la Vienne - service prévention des risques/ unité risques majeurs et crises	Référente Risques Majeurs
BORDAS	Philippe	GMX Environnement	Directeur
BOUJARD	Olivier	DREAL Franche-Comté - Service Prévention des Risques	Responsable du Département Risques Naturels et Hydrologie
BOURLIER (ADAM)	Céline	CEREMA DTer Normandie-Centre Laboratoire Régional de Rouen	Chargée d'études risques naturels
BOUSSIN	Jean-Marie	SEISM	Responsable inspection cavité souterraine
BROUSSIQUO	Laurent	DRIEE/UT75/PIRiN	Chargé de mission
BRUNEL	Christine	DREAL Picardie	Responsable Unité Politique de l'Eau et des Milieux Aquatiques
CADIEU	Sébastien	Ville de Senlis	Directeur des services techniques
CANDELLIER	Jérôme	DDTM du Nord	Chargé de mission risques
CARRAGE	Simon	IAU Île-de-France	Chargé d'études Environnement
CESAR	Roland	DDT de la Moselle	Chef de l'unité Urbanisme et prévention des risques au Service Risques Energie Construction et Circulation
CHARTIN	Christophe	Syndicat Intercommunal Cavités 37	Président
CHASTEL	Jean-Marc	Cerema	Directeur délégué risques, santé, énergie et climat
CHEPPE	Gaétan	Mairie de Lille	Responsable du Service Risques Urbains et Sanitaires

CHICOT	Christian	Mairie de Gonfreville l'Orcher	Directeur du pôle population
CLAIRVILLE	Fabienne	DDT de l'Oise	Déléguée territoriale Sud Est
COINTE	Raymond	INERIS	Directeur général
COURTRAY	Vincent	MEDDE/DGPR/SRNH	Chef du bureau des risques naturels terrestres
DAUPLEY	Xavier	INERIS	Responsable d'Unité
DE FRU	Marie-Laure	DDTM Pas de Calais/Service eau et risques	Instructeur PPR
DELAVIE	Mélissa	DDTM Seine Maritime	Responsable du bureau risques et nuisances
DEMAREST	Gilles	Société Explor-e	Ingénieur Hydrogéologue
DESRUELLES	Nathalie	DREAL Basse Normandie	Chef de la division risques naturels
DONVEZ	Johanna	DDT Jura/Service risques, environnement	Chef du service
DUBOIS	Anna	DDTM de la gironde	Responsable d'unité PPRNTT
DUBOIS	Thierry	DDT Indre/SSR	Responsable de l'Unité Prévention des Risques
DUFLOT	Alain	DREAL de Haute-Normandie	Responsable du bureau des risques naturels
DUGRILLON	Delphine	BRGM Direction régionale Poitou-Charentes	Ingénieur Risques naturels
DUPOUY	Alain	Mairie de Gauriac 33710	Adjoint responsable environnement
DURAND	Clarisse	DRIEE	Chef de pôle interdépartemental risques naturels
EMERET	Thierry	DDT du Loiret - Pôle Risques Crises	Chargé d'études
ETCHEBERRY	Alain	IGC Versailles départements des Yvelines, du Val d'Oise et de l'Essonne	Chef de service
EVARD	Jean-Marc	Commune d'Esquennoy	Maire
FACQ	Christine	Collectivité territoriale	Responsable patrimoine
FAUCHET	Sandrine	MEDDE/DGPR/SRNH	Adjointe du bureau des risques naturels terrestres
FLEURUS	Maurice	DDT du Haut-Rhin	Chargé du bureau prévention des risques
FONTAINE	Mélanie	BRGM Direction des Risques et de la Prévention	Correspondant Appui aux Politiques Publiques pour les Risques
FOUQUET	Marianne	DRIEE Ile-de-France	Chargée de mission mouvements de terrain
FRANCK	Christian	INERIS	Délégué Appui Technique
FREMONT	Magali	Communauté de Communes	Contractuel
GARCIA	Sarah	Ville d'Alès	Chargée de mission risques majeurs
GELY	Jean-Pierre	Paris I Panthéon Sorbonne, UMR 8589 LAMOP	Chercheur associé
GETTVERT	Florian	DREAL Basse Normandie	Chargé de mission risques naturels
GHOUREYCHI	Mehdi	INERIS	Directeur des Risques du Sol et du Sous-sol
GOTTE	Lydia	DDT de la Vienne Service Prévention des Risques unité risques majeurs et crises	Référente Risques Majeurs
GRABENSTAETTER	Loïc	BRGM / Direction Alsace	Ingénieur Risques Géologiques
GUEDON	Sylvine	IFSTTAR	IDTPE
HAUTECOEUR	Carole	Commune de Fauville en Caux	DGS

HERBAUX	Margaret	CEREMA - Direction territoriale Ile-de-France	Responsable d'activité "Risques mouvement de terrain"
HIPPOLYTE	Jean-Claude	DDT 49	
HOGUET	Jean-Luc	Association "Carrières et Falaises Prévention 33"	Président
HUBERT	Thierry	MEDDE/DGPR/SRNH	Adjoint au chef du service des risques naturels et hydrauliques
IKEZOUHENE	Yaghkob	Ifsttar, l'Institut français des sciences et technologies des transports, de l'aménagement et des réseaux.	Doctorant
JACQUET	Marc	MEDDE/DGPR/SRNH	Chef du service des risques naturels et hydrauliques
JAFFUEL	Thomas	DDT Val d'Oise, Service Urbanisme et Aménagement Durable, Pôle Risques et Bruit	Chargé d'étude prévention des risques naturels
JAVOUHEY	Kevin		
JOURJON	Benoit	DRIEE IDF	Chef du service prévention des risques et des nuisances
JULIEN	Marcel	Mairie La Haye Malherbe 27400	Conseiller municipal
JUNG	Karinne	Mairie de La-Mailleraye-sur-Seine	Conseillère municipale déléguée
KHADAROO	Mishaal	Eurométropole de Strasbourg	Ingénieur - Chargé d'Etudes Environnementales
KIM	Hélène	DDT du Bas-Rhin Service Aménagement Durable des Territoires Pôle Prévention des Risques	Chargée d'opération Prévention des Risques
KREZIAK	Charles	CEREMA - Direction Territoriale IdF	Adjoint responsable Géosciences-Risques
KSIBI	Imed	Mairie d'Orléans	Technicien Service Prévention des Risques Majeurs
L'HARIDON	Alain	DDT du Val d'Oise	Chef du Pôle Risques et Bruit
LAGANIER	Marianne	DREAL Picardie	Chargée de mission Risques naturels
LE MAISTRE	Margaux	Mairie de Caudebec-les-Elbeuf	Responsable Adjointe Service Urbanisme
LOMBARD	Aline	CEREMA Direction territoriale Est Laboratoire régional de Nancy	Référent d'atelier risques naturels, miniers et technologiques
MABIRE	Charlotte	Mairie de Caudebec-les-Elbeuf	Responsable Service Urbanisme
MAHE	Stéphanie	MEDDE/DGPR/SRNH	Chargée de mission mouvements de terrain
MARSEILLE	Carene	DDT Oise	Responsable bureau risque
MARTIN	Jean-Marie	DDTIndre/SSR	Chef du Service Sécurité Risques
MARTIN	Vinciane	Département de la Seine-Maritime	Technicienne Risques
MARZIOU	Stéphanie	DREAL Bretagne / Service de prévention des pollutions et des risques	Chargé de mission risques naturels terrestres, information préventive et géomatique
MASSON	Angélique	DDT de Meurthe-et-Moselle	Chef d'Unité Prévention des Risques, adjointe au chef de pôle
MATHON	David	CEREMA - DTER Normandie Centre - LR Blois	Adjoint chef groupe environnement risques
MEIRE	Baptiste	BRGM Haute-Normandie	Géologue
MEMPIOT	Aurélien	CEREMA Dter Normandie-Centre	Chargé d'études en risques naturels
MIGNON	Mandy	Syndicat Intercommunal Cavités 37	Responsable de service - Géologue
MONTAGNE	Denis	Ville de Laon	Responsable service d'inspection et de recherche des carrières
OBERT	Daniel	CRPG - AGBP - SGF	Géologue

OPPENHEIM	Eric	GINGER CEBTP bureau d'études Géotechniques	Chef de l'agence de Tours
PAIN	Damien	DREAL Centre Val de Loire Service de l'Environnement Industriel et des Risques Département Risques et Sécurité Industrielle	Risques Naturels - Contrôle des ouvrages hydrauliques - Fonds de Prévention des Risques Naturels Majeurs
PANTIGNY	Lise	DREAL Nord-Pas-de-Calais	Technicienne risques naturels
PECH	Anthony	DREAL Midi-Pyrénées Service risques naturels et ouvrages hydrauliques Division prévention des risques et prévisions des crues Pôle prévention des risques	Chargé de mission "risques naturels"
PERINET-MARQUET	Claire	Mairie de Beaumont	Adjoint urbanisme
PHILIPPE	Alexandre	Syndicat Intercommunal Cavités 37	Ingénieur Géotechnicien
REMY	Vincent	DREAL Lorraine SPR/DRNH	Chargé de mission risques naturels
RENAULT	Geneviève	Particulier concernée par les risques des cavités souterraines, habitant un village troglodytique,	Retraité
RICHARD	Jean-Jacques	MEDDE/DGPR/BAGSI	Chargé de mission système d'information
RODRIGUEZ	Raymond	Mairie de Gauriac 33710	Maire
ROLLIN	Franck	DDT de la Meuse	Chargé de mission risques
ROUDÉ	Chantal	DDTM Nord - service sécurité risques et crises	Responsable cellule Plans de Prévention des Risques
ROUGIER	Bruno	France Info	Journaliste (animateur de la journée)
SANTURETTE	Raphaël	DDT de la Vienne/Service Prévention des Risques unité risques majeurs et crises	Responsable de l'unité risques majeurs et crises
SÉGUY	Jean-Baptiste	DDT du Loiret	Chargé d'études Risques naturels
SERVY	Jean Christophe	Explor-e	Gérant
SIMOES	Dominique	Mairie de La-Mailleraye-sur-Seine	Adjoint en charge de l'urbanisme
TERRAMORSI	Serge	DDTM Bouches du Rhône	
THOMAIDIS	Cyrille	Département de la Gironde	Ingénieur géologue-géotechnicien
TRIPARD	Linda	DDT du Lot	Chargée des risques
URSU	Andrei	SARL MDLM Concept	Architecte-gérant
VALLAUD	Romarc	Cerema	Chargé d'études
VASKOU	Philippe	Geostock Sas	Chef du département cavités minées
VOINEAU	Sylvie	Université paris 8	Responsable communication
WATELET	Jean-Marc	INERIS	Ingénieur géotechnicien

**Ministère de l'Environnement,
de l'Énergie et de la Mer**
Direction générale de la prévention
des risques
Service des risques naturels
et hydrauliques
Bureau des risques naturels terrestres
Tour Séquoia - 92055 La Défense cedex
Tél. : +33 (0)1 40 81 21 22

