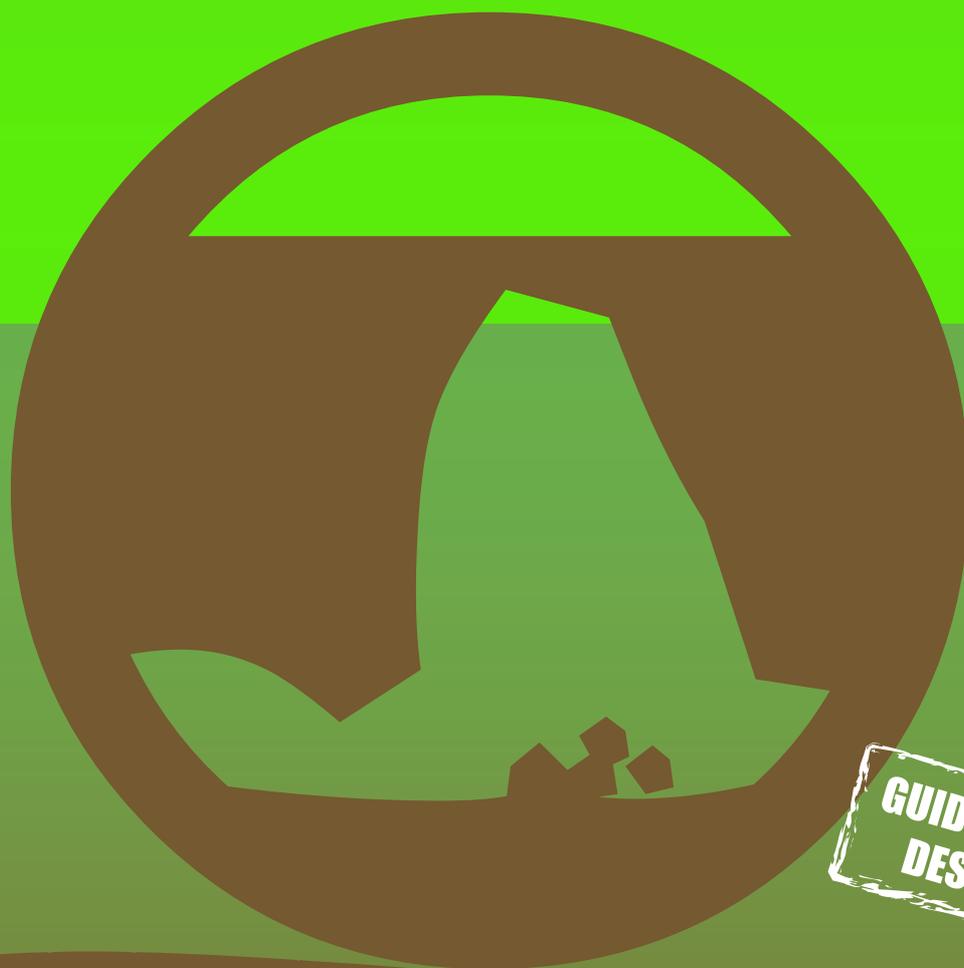




**PREFECTURE DE L'EURE**

Direction départementale des territoires et de la mer

# **GESTION ET PRÉVENTION DES RISQUES LIÉS AUX CAVITÉS SOUTERRAINES DANS L'EURE**



**GUIDE A L'USAGE  
DES MAIRES**

# **RISQUE** **marnière**



# Sommaire

Préface.....	5
I. Les marnières et autres cavités souterraines dans l'Eure.....	6
A. Les cavités souterraines.....	6
1) Les cavités naturelles.....	7
2) Les cavités artificielles.....	8
B. L'histoire des marnières.....	12
1) Utilisation de la marne.....	12
2) Premières réglementations.....	12
3) Oubli du risque et effondrements.....	12
C. Les risques liés aux effondrements de cavités souterraines.....	13
1) Effondrements localisés.....	13
2) Effondrements généralisés.....	16
3) Les facteurs aggravant les risques d'effondrement.....	17
D. Répartition des cavités souterraines dans l'Eure.....	17
1) Combien de marnières y-a-t-il dans le département ?.....	17
2) Y-a-t-il des secteurs privilégiés pour l'implantation des cavités ?.....	17
II. La réglementation des cavités souterraines.....	19
A. Historique de la réglementation de l'exploitation des marnières.....	19
B. Réglementation actuelle sur les risques liés aux cavités.....	20
1) Information préventive.....	20
2) Politique nationale de prévention des risques naturels et son financement.....	21
3) Responsabilités en matière de cavités souterraines.....	22
III. Prévention des risques.....	24
A. Connaissance des risques : recensement des cavités.....	25
1) Inventaire des cavités souterraines.....	26
2) Recherche précise des cavités.....	30
3) Calcul du rayon de sécurité.....	33
B. Information préventive : l'atlas des cavités souterraines.....	34
1) Indices représentés dans l'atlas des cavités souterraines.....	35
2) Autres informations disponibles sur l'atlas des cavités souterraines.....	38

C. Prise en compte du risque dans l'aménagement du territoire : la doctrine de l'État dans l'Eure	39
1) Prise en compte du risque dans les autorisations d'urbanisme.....	39
2) Porter à connaissance et traduction de ces principes dans les documents d'urbanisme.....	42
D. Que faire pour diminuer l'exposition d'un bien ou d'un terrain au risque d'effondrement d'une cavité souterraine ?.....	44
1) Localisation et reconnaissance de la cavité.....	44
2) Comblement de cavités souterraines.....	45
3) Les procédures d'acquisition.....	46
4) Autres méthodes de réduction de la vulnérabilité.....	46
IV. Que faire en cas d'effondrement ?.....	47
V. Les aides et indemnités.....	48
A. Le fonds de prévention des risques naturels majeurs (fonds Barnier).....	48
B. Dotation Globale d'Equipement (DGE).....	50
C. Les assurances.....	50
VI. Sites internet et ouvrages de référence.....	51
 Annexe n°1 : Fiche de demande de renseignements sur les cavités souterraines du département de l'Eure.....	 52
Annexe n°2 : Dossier de demande de subvention fonds Barnier.....	54



*Une galerie de marnière (photo DDTM27)*

## Préface

Les cavités souterraines et en particulier les marnières sont un témoignage de l'histoire de notre département. Pendant plusieurs siècles, leur exploitation fut indissociable de l'activité agricole dominante dans les territoires ruraux de l'Eure. Dans la seconde moitié du XXe siècle, les marnières ont été dépassées par le progrès des techniques agricoles, abandonnées, leurs puits d'accès ont été comblés et leur localisation lentement oubliée à mesure que le paysage en surface se transformait. Notre territoire s'est alors fortement urbanisé oubliant parfois cette partie de son histoire. De nos jours, c'est à l'occasion d'effondrements aux conséquences parfois tragiques, qu'elle se rappelle à nous.

Pour se développer durablement, il est indispensable de connaître son passé, c'est pourquoi les services de l'État dans l'Eure recensent depuis 1995 toutes les informations disponibles sur les cavités souterraines et les mettent à disposition de tous au sein d'un atlas consultable sur le site internet de la direction départementale des territoires et de la mer.

Cet atlas permet l'information du public mais également la prise en compte des risques liés aux cavités souterraines dans l'aménagement du territoire.

La prévention des risques n'est néanmoins pas du ressort exclusif des services de l'État. Selon le Code civil, le propriétaire d'un terrain est également propriétaire du sous-sol et à ce titre, il est responsable des effondrements que pourrait causer une cavité qui s'y trouve. Selon le Code de l'environnement, toute personne qui a connaissance d'une cavité souterraine se doit de transmettre l'information au maire de la commune. Ce dernier, en charge du recensement des cavités connues sur sa commune doit transmettre ces informations aux services de l'État et au Conseil Général.

Parce que les propriétaires et les élus, en première ligne lors de la découverte ou de l'effondrement d'une cavité souterraine, sont souvent démunis, la direction départementale des territoires et de la mer a rédigé ce guide pour présenter au sein d'un ouvrage unique l'ensemble des informations indispensables pour prévenir et gérer les risques liés à ces cavités.

Vous y trouverez ainsi une présentation détaillée des cavités souterraines présentes dans le département, la réglementation qui s'y applique, l'action de l'État pour la prévention de ce risque, les mesures à prendre en cas d'accident et les possibilités techniques et financières pour réduire le risque.

J'espère que ce document répondra aux questions que vous vous posez sur les cavités souterraines et je vous rappelle que les services de l'État et en particulier la direction départementale des territoires et de la mer se tiennent à votre disposition pour celles qui ne trouveraient pas de réponse au sein de cet ouvrage.

Le préfet,

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'D. Sorain', with a horizontal line underneath.

Dominique Sorain

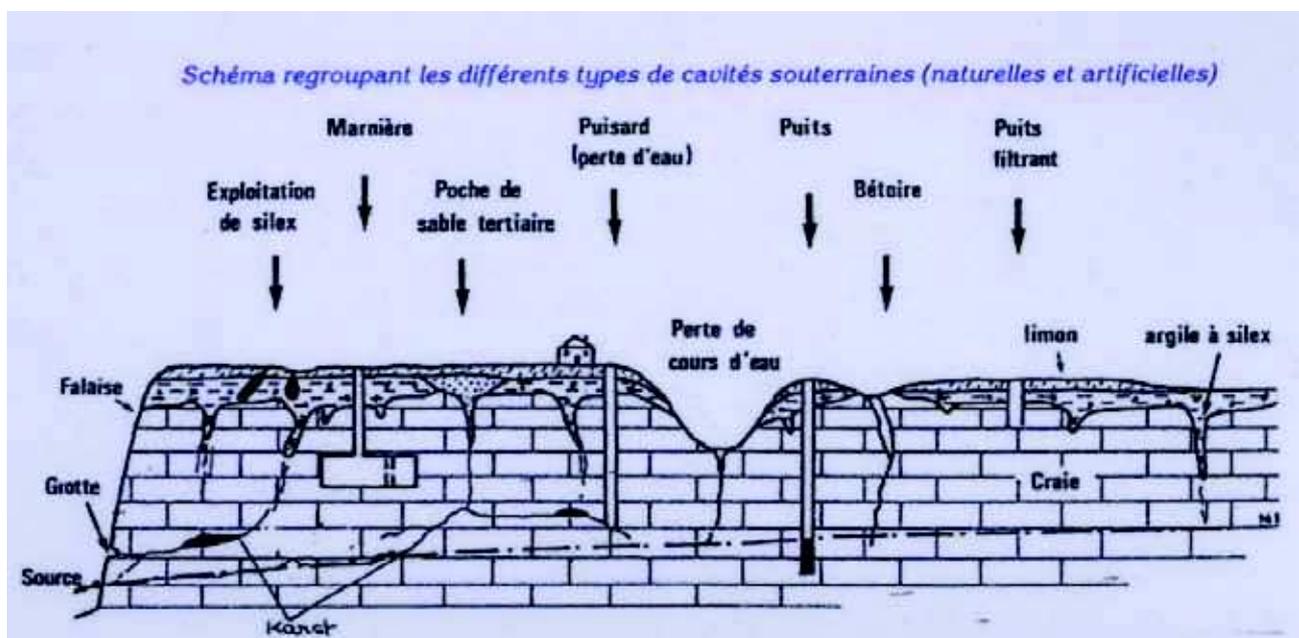
# I. Les marnières et autres cavités souterraines dans l'Eure

## A. *Les cavités souterraines*

Plusieurs facteurs conditionnent l'existence des cavités souterraines : la géologie (présence de craie dans le sous-sol), la topographie (exploitation à flanc de coteaux ou par puits), la présence d'eau souterraine et la propriété foncière (petites exploitations).

Dans l'Eure, le principal facteur d'existence de ces cavités souterraines est la présence de la craie, appelée improprement *marnes*. Le sous-sol est en effet constitué d'une épaisseur de craie surmontée d'argile à silex, issue de l'altération de cette craie, ainsi que superficiellement de sédiments (sables et limons) ou de formations remaniées (biefs, limons et colluvions).

La présence de cette craie induit des phénomènes caractéristiques : des effondrements et des affaissements. Ces désordres en surface peuvent être le résultat soit de phénomènes naturels, les karsts, soit de phénomènes anthropiques issus de l'exploitation de carrières souterraines.



Source : CETE

## 1) Les cavités naturelles

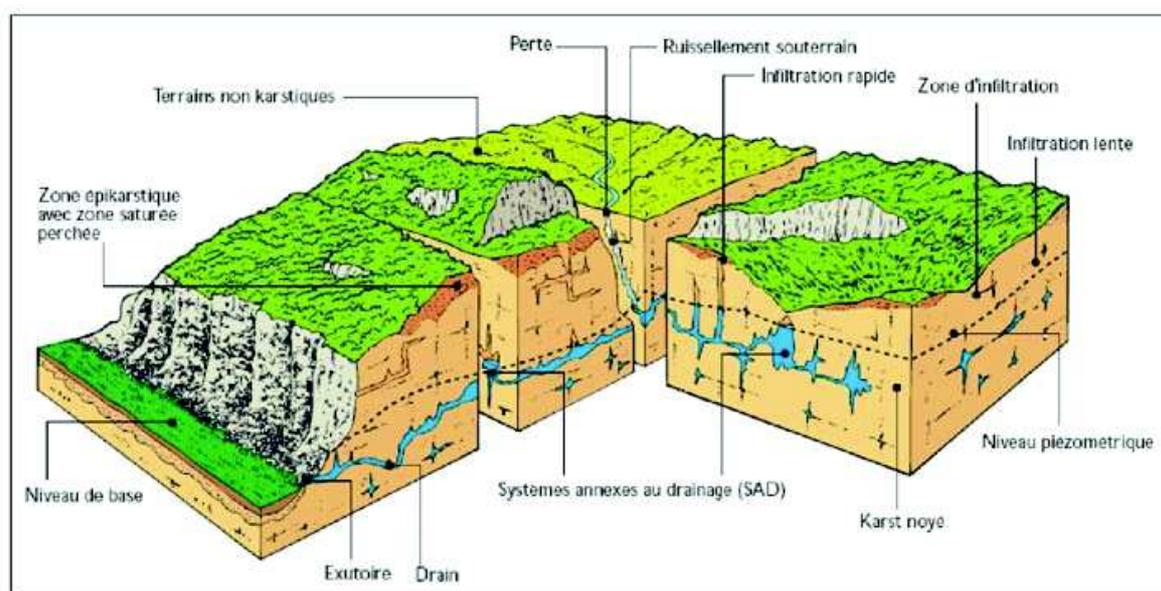
La craie est une roche carbonatée soluble pouvant, par dissolution, former des cavités souterraines ou des conduits karstiques. Le karst est l'ensemble des vides créés par dissolution des roches carbonatées que réalisent les acides, en particulier le gaz carbonique, véhiculés par les eaux douces ou continentales.

La Haute Normandie est une région de plateaux calcaires fracturés. Cette fracturation est à l'origine du réseau karstique développé. Le karst est un élément important et de connaissance ancienne dans le département comme un témoin la grotte de Caumont. De plus, près d'une commune sur six est intéressée par la karstification profonde. A ces réseaux, sont associés les bétoires. Celles-ci sont les points d'infiltration naturelle des eaux de ruissellement de surface. Elles sont directement associées au karst.

L'effondrement de bétoire le plus courant est l'affaissement soudain du sol pouvant atteindre une profondeur importante. De tels effondrements interviennent souvent après une saison pluvieuse, succédant à une sécheresse relative.



Photographie d'un effondrement de bétoire (photo DDTM27)



L'aquifère karstique (source : Mangin, 1975)

## 2) Les cavités artificielles

Les cavités artificielles ont été creusées par l'homme pour extraire les matériaux nécessaires à ses activités, agriculture et construction principalement.

Les carrières existantes dans le département peuvent être classées en différents groupes selon le mode d'exploitation, le matériau exploité et leur localisation géographique. Ainsi, les différentes cavités anthropiques sont les argilières, les sablières, les carrières de pierres à bâtir ou de pierre à chaux et les marnières.

### a) Argilières et sablières

Les cavités résultant de l'exploitation des argiles pour la fabrication des tuiles, briques et poteries sont appelées argilières. Elles sont souvent rencontrées dans les régions ayant une forte épaisseur en limon. Les ouvriers creusaient un puits et s'enfonçaient dans les argiles à silex. L'exploitation se faisait en période sèche et ne durait qu'une saison.

Les sablières, comme les argilières, sont plus rares et mal connues de par leur instabilité. L'exploitation est similaire à celle des argiles. Il s'agit essentiellement de carrières à ciel ouvert.

### b) Carrières de pierre à bâtir ou de pierre à chaux

Les carrières de pierre à bâtir ou de pierre à chaux se présentent le plus souvent à flanc de colline avec des accès plus ou moins horizontaux afin de sortir aisément les blocs de pierre. Les galeries sont larges (5 à 10 m) et les plafonds peuvent dépasser dix mètres de hauteur. Ce sont des exploitations industrielles caractérisées par une roche dure et résistante au gel. Il existe cependant également des carrières souterraines de pierre à chaux par puits.

Les carrières de pierre à bâtir sont très bien cartographiées dans le département car utilisées pour certaines par les Allemands, pour d'autres comme abris civils lors de la deuxième guerre mondiale. Elles ont servi à la construction de grands édifices tels que la cathédrale d'Évreux.

Les carrières de pierre à chaux étaient utilisées pour extraire la pierre de chaux. La chaux est utilisée comme enduit, liant, mortier et pour blanchir le sucre.



*Entrée d'une carrière à flanc de coteau  
(photo DDTM 27)*

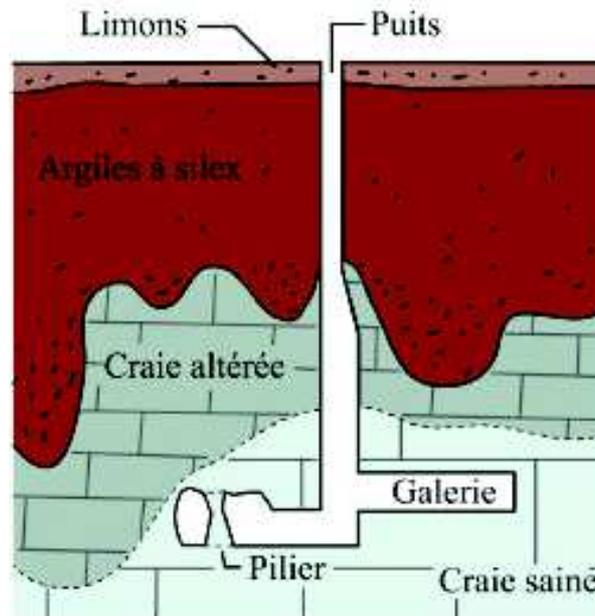


*Intérieur d'une carrière de pierre à chaux  
(photo DDTM 27)*

### c) Marnières

Enfin, les marnières sont des cavités souterraines creusées par l'homme pour extraire la craie désignée sous le terme de marne. Ce mode d'exploitation représente environ 80% des cavités souterraines dans l'Eure. La majeure partie des marnières ont été creusées sur les plateaux haut-normands. Cependant, il est possible de trouver des marnières à flanc de colline.

L'accès à la craie se faisait par un puits de 0,80 à 2 m de diamètre, traversant les formations superficielles (limons, sables et argiles à silex). A partir des années 1850, certains puits étaient partiellement maçonnés, stabilisant leur structure. A la base du puits, une galerie était réalisée donnant accès aux chambres d'exploitation.



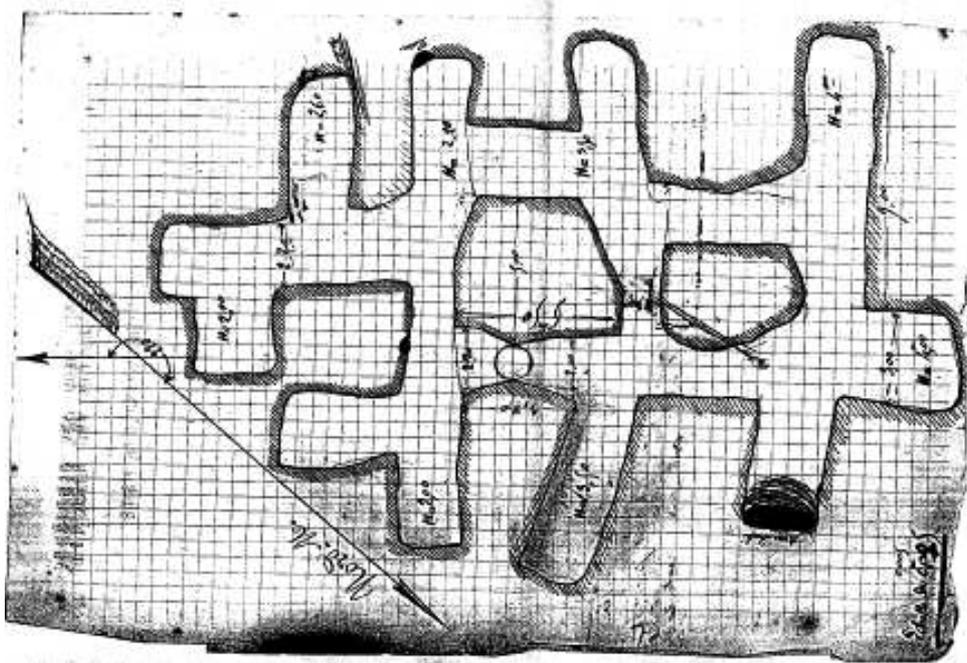
*Marnière dans son contexte géologique (source : BRGM, 1998)*



*Puits de marnière non maçonné (photo DDTM 27)*

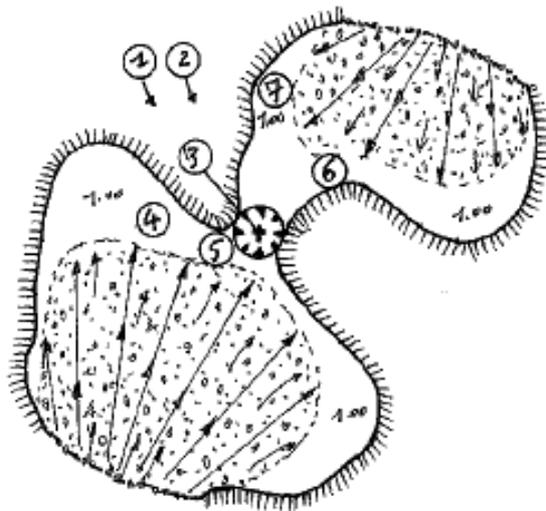
Quatre grands modes d'exploitations existent :

- Les marnières à piliers tournés sont le mode d'exploitation le plus courant. Ces marnières peuvent avoir plusieurs niveaux d'exploitation et plusieurs réseaux de galeries. Leur volume est souvent important.



*Plan d'une marnière à piliers tournés (source : archives départementales – CG27)*

- Les marnières bi-salle sont sûrement les exploitations les plus anciennes, principalement situées dans le Vexin. Elles se composent de deux salles circulaires de part et d'autre du puits et sont reliées entre elles et au puits par deux petites galeries appelées oscillards.



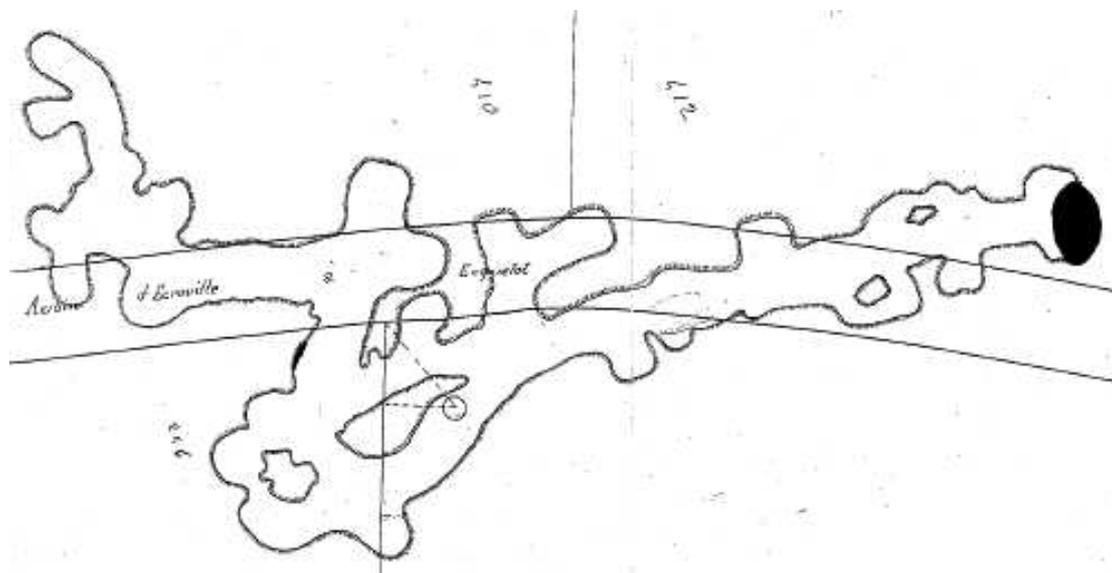
*Plan d'une marnière bi-salle (source : rapport ETS)*

- Les marnières en forme de langue sont caractérisées par une grande galerie d'environ 20 à 30 m de longueur à la base du puits d'accès. Cette grande galerie s'élargit par la suite et peut être accompagnée de petits diverticules de part et d'autre.
- Les catiches : correspondent à un mode d'exploitation de la craie introduit en Normandie par les agriculteurs du Nord de la France. Un puits d'environ 1 mètre de diamètre est creusé jusqu'à atteindre la craie. Une fois la craie atteinte, l'ouvrier ou le marneron élargissait progressivement le périmètre (jusqu'à 15 à 25m). Une fois la surface voulue obtenue, l'exploitation se poursuivait vers le bas. Ce mode d'exploitation donne à la cavité une forme de bouteille. L'exploitation terminée, elles étaient fermées à la base du col par une voûte de morceaux de craie non cimentés et le col de la bouteille était rebouché. La catiche est l'une des cavités les plus dangereuses. Ce type d'exploitation est caractéristique de la région lilloise et était rarement utilisé en Haute-Normandie.

Les puits d'accès de ces marnières, après exploitation, ont été soit laissés ouverts, soit entièrement comblés par des matériaux divers, soit fermés à quelques mètres de la surface par des poutres, des planches, des grosses pierres. Parfois un arbre a été planté sur l'orifice bouché.

La plupart des marnières sont artisanales, cependant, le métier de marneron existait également. Leurs marnières sont encore facilement reconnaissables aujourd'hui par l'agencement des galeries très régulier comme on peut le constater sur le plan de marnière à pilier tournés ci-avant.

Les marnières artisanales peuvent par contre présenter un agencement beaucoup plus anarchique comme on peut le voir sur le plan ci-dessous :



*Plan d'une marnière « artisanale » (source : archives départementales – CG27)*

Le marnage de terres agricoles se faisait a priori tous les 10 ans, on retrouve donc des marnières n'ayant servi qu'une seule fois, d'autres ayant été réexploitées à différentes époques et des marnières, souvent avec un puits, consolidées pour l'exploitation pendant plusieurs années voire des dizaines d'années.

## **B. L'histoire des marnières**

### **1) Utilisation de la marne**

La craie extraite des marnières servait à amender les terres agricoles. Cet épandage de matériaux riches en carbonate de calcium servait à compenser la consommation des plantes en calcium et renforçait la stabilité du sol. En effet, le calcium est un élément essentiel pour conserver la structure aérée du sol limitant la battance et favorisant le tallage des céréales. De plus, l'amendement calcaire permet de neutraliser le pH du sol et ainsi d'éviter l'apparition d'espèces végétales acidiphiles. Cependant, l'application répétée de marne tend à épuiser le sol.

L'amendement de la marne est une pratique très ancienne : des textes romains datés du I<sup>er</sup> siècle la mentionne déjà. C'est à partir du XVII<sup>e</sup> siècle que la pratique d'exploitation en marnière connaît un essor important. Sous le règne de Louis XVI, l'amendement des terres devient obligatoire et c'est pendant cette période, jusqu'au XX<sup>e</sup> siècle, que l'exploitation des marnières est la plus importante. La perception des dangers était alors essentiellement limitée aux risques d'accidents liés à l'exploitation elle-même.

### **2) Premières réglementations**

Les lois sur les mines et carrières de mars 1780, de juillet 1791 et de mars 1810 n'ont jamais été appliquées aux marnières. En effet, les mines dont la profondeur excédait cent pieds, étaient l'objet de concessions gouvernementales. Les marnières moins profondes et de courte exploitation n'étaient pas l'objet de concession ; de ce fait, ces deux lois ne pouvaient être appliquées.

C'est à partir de l'arrêté préfectoral du 21 avril 1806 que les marnières sont soumises à une autorisation communale. De plus, le puits d'extraction de celles-ci devra être obligatoirement rebouché par « de la terre ou d'autres matériaux ». Cet arrêté est renforcé par celui du 21 avril 1810 le complétant par la transmission du double de l'autorisation d'exploitation au Préfet et par la surveillance des exploitations par l'administration. Les ingénieurs des mines sont alors chargés de contrôler les marnières. Ceux-ci doivent faire un état complet des exploitations. Ils peuvent dresser des procès-verbaux pour non respect des lois relatives à l'exploitation des marnières. A partir du 8 mars 1853, les exploitants ont l'obligation de mentionner dans leur déclaration le lieu, leur nom ou le nom du déclarant, le nom du propriétaire et la position du puits par rapport aux habitations et aux routes. La loi du 27 juillet 1880 et le décret du 8 février 1892 réglementent les carrières de l'Eure : obligation de déclarer et de localiser chaque marnière, interdiction de réaliser toute excavation à moins de dix mètres des bâtiments, voiries, cours d'eau et mares. De plus, un arrêté de fin d'exploitation devra être pris. Plusieurs circulaires du Préfet de la Haute-Normandie demandent aux maires l'emplacement exact des marnières et leur état.

### **3) Oubli du risque et effondrements**

Le XX<sup>e</sup> siècle correspond à une période d'oubli des risques liés aux marnières. Elles cessent d'être exploitées avec l'arrivée massive des engrais chimiques et la dernière marnière déclarée date de 1959. De nouvelles constructions s'installent alors au-dessus des marnières sans conscience du risque, certaines utilisent même la cavité pour leur assainissement.

Les épisodes pluvieux de 1995, 1999 et 2001 ont provoqué de nombreux effondrements, dont l'effondrement du 1<sup>er</sup> avril 2001 de Neuville sur Authou causant une victime, et ont réveillé notre perception des risques liés aux cavités souterraines.



*Effondrement de Neuville sur Authou, 2001 (photo SDIS27)*

### **C. Les risques liés aux effondrements de cavités souterraines**

Toute cavité souterraine a une évolution dans le temps. Des phénomènes naturels, comme les circulations d'air entraînent des variations de la teneur en eau dans la roche et des modifications de la résistance mécanique. Les circulations d'eau provoquent des dissolutions fragilisant les piliers et le toit de la marnière pouvant conduire à leurs ruptures.

Ce sont surtout les actions de l'Homme qui favorisent les effondrements : utilisation des marnières comme puisard, fuite des réseaux collectifs d'assainissement, assainissement individuel par infiltration de l'eau dans le sol... Les fuites d'eau et l'infiltration de l'eau traitée sont les premières causes de dissolution excessive des piliers et du toit d'une marnière. De plus, des karsts peuvent être créés par ces facteurs.

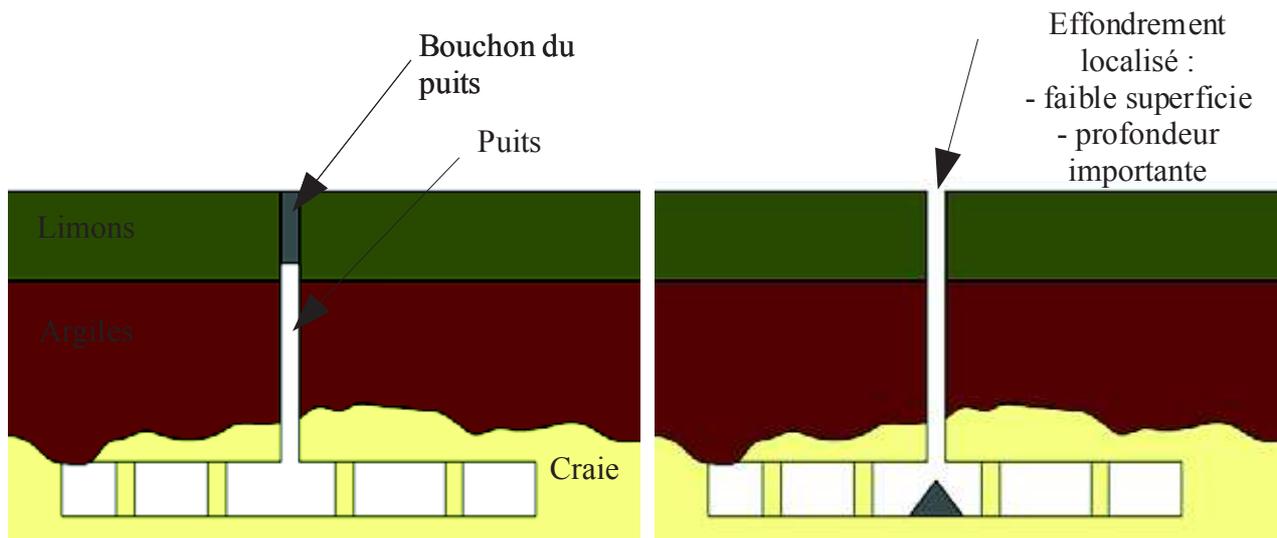
Il existe deux types d'effondrements : les effondrements localisés et les effondrements généralisés.

#### **1) Effondrements localisés**

Ils peuvent être causés par l'effondrement du puits d'accès de la marnière ou par la « vidange » d'une veine d'argile qui communique avec l'intérieur de la cavité.

Ces effondrements provoquent généralement des affaissements de faible superficie en surface mais peuvent parfois conduire à des affaissements importants par montée de fontis.

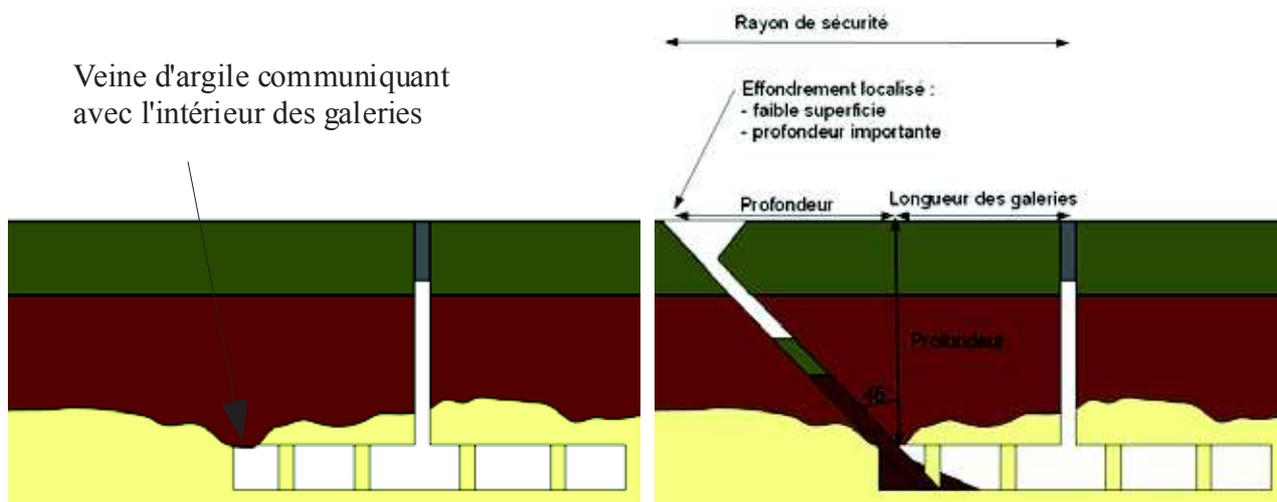
Ces effondrements sont très dangereux car ils se produisent sur une grande hauteur correspondant à la profondeur de la marnière.



*Schéma d'un effondrement de puits*



*Désordre lié à un effondrement partiel de marnière (photo DDTM 27)*



*Schéma de la vidange d'une veine d'argile*

Comme illustré ci-dessus, c'est ce mode d'effondrement qui justifie la mise en place du rayon de sécurité, rayon au delà duquel les effondrements ne sont plus à craindre, présenté au paragraphe III.A.3.



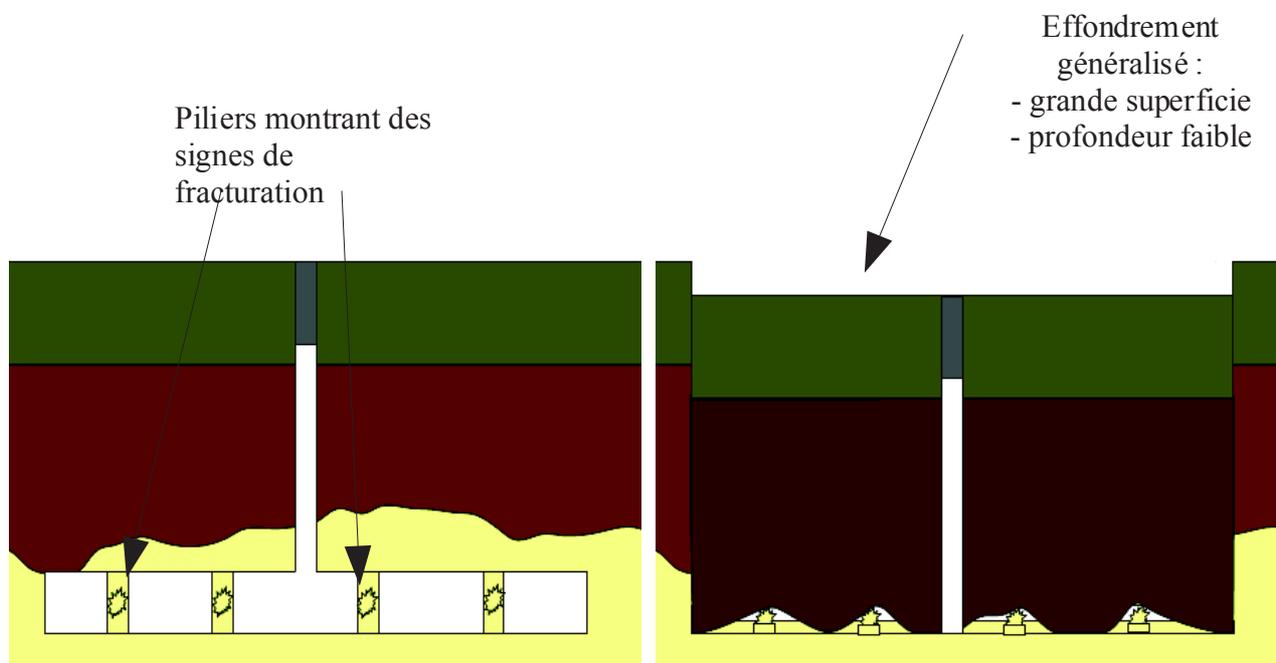
*Poche d'argile communiquant avec l'intérieur des galeries (photo DDTM 27)*



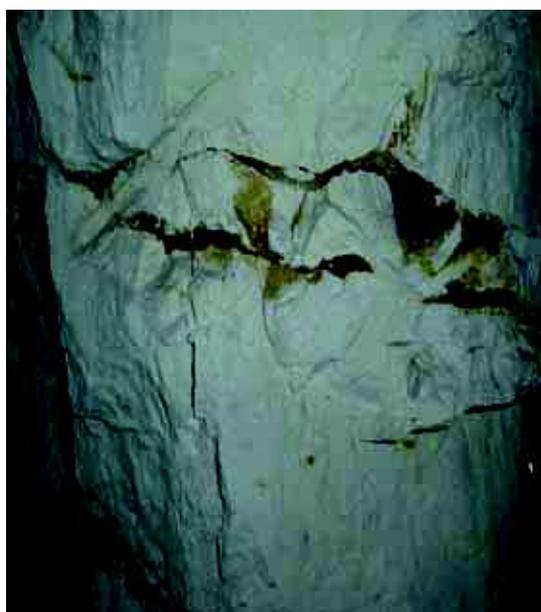
*Fluage d'argile à l'intérieur d'une marnière (photo DDTM 27)*

## 2) Effondrements généralisés

Ils peuvent être causés par la rupture d'un ou de plusieurs piliers ou par la rupture du toit de la cavité. La destruction de la marnière peut alors être soit partielle soit totale. Cela se traduit en surface par un affaissement de superficie importante. Par contre la profondeur de l'effondrement est moindre que pour un effondrement localisé car elle correspond à peu près à la hauteur des galeries.



*Schéma d'un effondrement généralisé du à une rupture des piliers*



*Pilier présentant des signes de fracturations  
(photo DDTM27)*



*Désordre lié à un effondrement généralisé de marnière  
(photo DDTM27)*

### 3) Les facteurs aggravant les risques d'effondrement

Qu'il s'agisse d'effondrements localisé ou généralisé, ceux-ci sont provoqués par les circulations d'air et les circulations d'eau qui lentement dégradent les matériaux assurant la stabilité de la marnière.

La dégradation d'une marnière peut être accélérée par des facteurs aggravants :

- des précipitations importantes accélèrent les phénomènes de dissolution ; c'est ainsi que les grandes « vagues » d'effondrement se produisent lors des hivers très pluvieux (1995 ou 2001 par exemple) ;
- un rejet d'eaux pluviales ou d'eaux usées au-dessus de la marnière (dans le cadre d'une filière d'assainissement autonome par exemple) ; ces rejets réguliers d'eau viennent également accélérer la dégradation de la marnière.

Par ailleurs, on constate par l'expérience que les effondrements ont souvent lieu la nuit. Ils sont alors déclenchés par la différence de température jour/nuit qui provoque des mouvements de terrain jusque dans les couches profondes du sous-sol, suffisants à déstabiliser une marnière déjà fragilisée.

## D. Répartition des cavités souterraines dans l'Eure

### 1) Combien de marnières y-a-t-il dans le département ?

Le LRPC (Laboratoire Régional des Ponts-et-Chaussées) de Rouen a calculé le nombre moyen de marnières au km<sup>2</sup> en Haute-Normandie de la manière suivante :

*« Un moyen d'estimer le nombre de marnières consiste à apprécier le volume de marne qui a été nécessaire pour chauler les terres agricoles. D'après les anciens marnerons et les baux du 19<sup>ème</sup> ou du début du 20<sup>ème</sup> siècle, la règle habituelle était d'apporter en moyenne 1 mètre cube de marne/an/hectare de terrain. Sur la base de ce chiffre, en considérant une taille moyenne de 350 mètres cubes par marnière, une période d'exploitation à cette intensité de 70 ans et une surface cultivée de 70 %, on peut considérer qu'il existe, sur l'ensemble des plateaux de Seine-Maritime et de l'Eure, de l'ordre de 14 marnières au kilomètre carré ».*

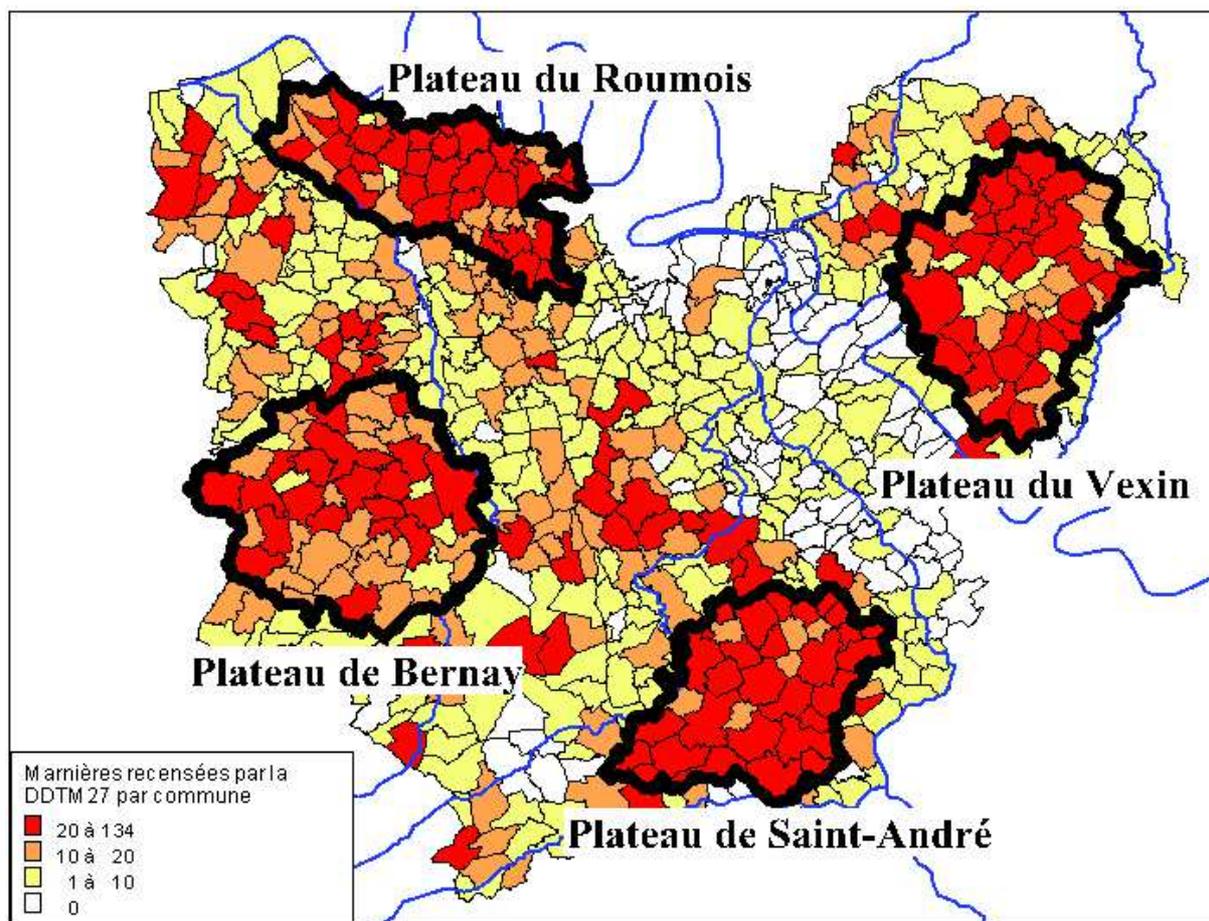
Un chiffre comparable a été déterminé lors de la recherche et du traitement systématique de ces cavités sur le chantier des autoroutes A 29 en Seine Maritime et A 28 dans l'Eure.

Cette méthode conduit à estimer le nombre de marnières dans l'Eure à 60 000. Aujourd'hui, le recensement de la DDTM 27 a permis de localiser « seulement » 8 000 marnières.

### 2) Y-a-t-il des secteurs privilégiés pour l'implantation des cavités ?

La localisation des cavités est liée à la géologie et à l'histoire de l'utilisation des terres. Le département de l'Eure et les départements limitrophes sont fortement concernés par les marnières car il s'agit de territoires agricoles aux terres acides en dessous desquels la couche géologique crayeuse est accessible à faible profondeur (inférieure à 60 m).

Au niveau infra-départemental, ces critères, croisés avec les contraintes d'exploitation des marnières, permettent de déterminer des secteurs plus propices à la présence de marnières. En effet, la sécurité et la disponibilité d'une exploitation de « marne » exigeaient que la cavité soit creusée en dehors des zones humides. Dans l'Eure, on peut donc identifier plusieurs plateaux crayeux fortement sous-cavés.



*Carte de répartition des marnières recensées par la DDTM27 au 30/12/2010*

Le recensement de la DDTM27 n'est pas exhaustif mais est cependant assez abouti pour permettre de constater la répartition des cavités.

Néanmoins, même si le phénomène prend plus d'ampleur sur les plateaux identifiés ci-dessus, l'état actuel du recensement permet déjà de constater que la quasi-intégralité des communes sont touchées.

Si certains critères permettent de localiser des zones préférentielles d'implantation des marnières, aucun critère ne permet d'écarter, sans étude particulière, la possibilité de la présence d'une marnière sur un terrain.

En effet, au-delà des critères de rentabilité ou de difficulté d'exploitation d'une marnière, les propriétaires ne pouvaient légalement creuser une cavité que sur un terrain dont ils étaient propriétaires. Il est donc fort probable que certains exploitants ne possédant pas de terrain de « qualité » ont creusé des cavités dans des terrains aux caractéristiques moins propices.

Enfin, si généralement les marnières n'étaient pas implantées dans les points bas des terrains, c'est justement là que se trouvent les bétoires.

Aucune commune n'est donc épargnée par les risques liés aux cavités souterraines, qu'elles soient artificielles ou naturelles.

## II. La réglementation des cavités souterraines

### A. Historique de la réglementation de l'exploitation des marnières

<b>PRINCIPAUX TEXTES DE LOIS SPÉCIFIQUES SUR LES MARNIÈRES EN NORMANDIE</b>	
<u>Arrêté du 21/04/1806</u>	<i>Obligation de demander au Maire l'autorisation d'ouvrir une carrière</i>
	<i>Obligation de reboucher le puits d'extraction entièrement par « de la terre ou autres matériaux »</i>
<u>Arrêté du 21/04/1810</u>	<i>Obligation de demander au Maire l'autorisation d'ouvrir une carrière</i>
	<i>Transmission du double de l'autorisation au Préfet</i>
	<i>Surveillance des exploitations par l'administration</i>
<u>Décret du 15/02/1853</u>	<i>Napoléon III abroge la loi de Louis XVI de 1780 qui obligeait l'amendement des terres de culture avec la marne</i>
<u>Décret du 08/03/1853</u>	<i>Obligation de mentionner dans les déclarations le lieu, le nom du déclarant, le nom du propriétaire et la position du puits par rapport aux habitations</i>
<u>Loi du 27/07/1880 et décret du 26/11/1889</u>	<i>Réglementation des carrières de Seine-Maritime et de l'Eure</i>
	<i>Obligation de déclarer et localiser chaque marnière</i>
<u>Arrêté préfectoral du 18/12/1912</u>	<i>Interdiction de réaliser toute excavation à moins de 10 mètres de bâtiments, routes, chemins, cours d'eau et mares</i>
	<i>Réglementation du confortement des puits en exploitation</i>
	<i>Précision sur les normes d'exploitation (hauteur et largeur des galeries, espacement entre les piliers)</i>
	<i>Obligation de condamner l'accès (puits) à la fin de chaque exploitation</i>

## **B. Réglementation actuelle sur les risques liés aux cavités**

### **1) Information préventive**

Les effondrements de cavité souterraines étant provoqués par l'action des éléments naturels, ils sont assimilés à un risque naturel même lorsque la cavité a été creusée de la main de l'homme. A ce titre, les risques d'effondrement sont concernés par l'ensemble des textes relatifs à la prévention des risques naturels.

**Loi n°87-565 du 22 juillet 1987** : loi relative à l'organisation de la sécurité civile, à la protection de la forêt contre l'incendie et à la prévention des risques majeurs.

*Article 21 (abrogé par ordonnance n°2000-914) : **les citoyens ont un droit à l'information sur les risques majeurs auxquels ils sont soumis dans certaines zones du territoire et sur les mesures de sauvegarde qui les concernent. Ce droit s'applique aux risques technologiques et aux risques naturels prévisibles. [...]***

Dans l'Eure, compte tenu des nombreuses cavités présentes dans le sous-sol, le risque d'effondrement de celles-ci est considéré comme un risque majeur. Ce risque est donc concerné par les textes sur l'information préventive sur les risques majeurs.

**Décret n°90-918 du 11 octobre 1990** relatif à l'exercice du droit à l'information sur les risques majeurs, pris en application de l'article 21 de la loi relative à l'organisation de la sécurité civile, à la protection de la forêt contre l'incendie et à la prévention des risques majeurs :

*Article 3 : **L'information donnée aux citoyens sur les risques majeurs auxquels ils sont soumis comprend la description des risques et de leurs conséquences prévisibles pour les personnes, les biens et l'environnement, ainsi que l'exposé des mesures de sauvegarde prévues pour limiter leurs effets.***

*Elle est consignée dans un dossier synthétique établi par le préfet et reprenant notamment les informations essentielles contenues dans les documents mentionnés à l'article 2[...]*

***Le maire établit un document d'information qui recense les mesures de sauvegarde répondant au risque sur le territoire de la commune, notamment celles de ces mesures qu'il a prises en vertu de ses pouvoirs de police. Il fait connaître au public l'existence du dossier synthétique et du document d'information par un avis affiché en mairie pendant deux mois. Le dossier synthétique, le document d'information et les documents mentionnés à l'article 2 peuvent être librement consultés en mairie. Le dossier synthétique et le document d'information sont tenus à jour.***

Ces deux textes font référence au droit du citoyen à l'information sur les risques majeurs ; cette information se fait sous la forme d'un D.D.R.M. (Dossier Départemental sur les Risques Majeurs) qui recense les communes concernées par un risque. Le D.D.R.M. se décline dans un D.I.C.R.I.M. (Dossier d'Information Communal sur les Risques Majeurs) pour chaque commune. Ces documents sont consultables sur le portail des services de l'État dans l'Eure à l'adresse suivante : <http://eure.gouv.fr/site/Securite/Securite-civile/Risques-majeurs>

Les communes élaborent aussi des P.C.S. (Plan Communal de Sauvegarde) qui prévoient les mesures de sauvegarde à mettre en œuvre pour organiser les secours en cas d'accident naturel ou technologique dommageable.

## 2) Politique nationale de prévention des risques naturels et son financement

La loi « Barnier » de 1995 a créé les Plans de Prévention des Risques Naturels (PPRN) et le Fonds de Prévention des Risques Naturels Majeurs (FPRNM ou fonds Barnier). Dans un premier temps, le fonds Barnier était destiné à l'élaboration des PPRN et l'expropriation (ou acquisition amiable) des biens exposés à des risques naturels représentant une menace grave pour la vie humaine.

Par la suite, les possibilités de financement du fonds Barnier ont été étendues pour permettre de subventionner des opérations spécifiques aux cavités souterraines.

Les PPRN sont des outils très efficaces pour la prévention des inondations ou des incendies de forêt mais l'application de cette procédure aux cavités souterraines présente de nombreuses difficultés. Le fonds Barnier permet par contre de financer des délocalisations de biens sous-cavés par des marnières.

### **Loi n°95-101 du 2 février 1995** relative au renforcement de la protection de l'environnement

*Titre II, Art 11 : lorsqu'un risque prévisible de mouvements de terrain, d'avalanches ou de crues torrentielles menace gravement des vies humaines, les biens exposés à ce risque peuvent être expropriés par l'État dans les conditions prévues par le code de l'expropriation pour cause d'utilité publique et sous réserve que les moyens de sauvegarde et de protection des populations s'avèrent plus coûteux que les indemnités d'expropriation [...]*

*Art 13 : Il est créé un fonds de prévention des risques naturels majeurs chargé de financer, dans la limite de ses ressources, les indemnités allouées en vertu des dispositions de l'article 11 ainsi que les dépenses liées à la limitation de l'accès et à la démolition éventuelle des biens exposés afin d'en empêcher toute occupation future. Ce fonds est alimenté par un prélèvement sur le produit des primes ou cotisations additionnelles relatives à la garantie contre le risque de catastrophes naturelles, prévues au code des assurances . [...]*

La loi de 1995 est la loi dédiée aux Plans de Prévention des Risques Naturels (P.P.R.N.). Elle crée également le Fonds de Prévention des Risques Naturels Majeurs (Fonds Barnier) qui apporte des subventions de l'État dans le cadre d'études pour un risque pour lequel un P.P.R. existe.

### **Circulaire interministérielle DPPR/SDPRM n°05/01 du 23 février 2005** relative au financement par le fonds de prévention des risques naturels majeurs de certaines mesures de prévention.

Les possibilités d'intervention de ce fonds ont été élargies par la *loi du 30 juillet 2003* et par la *loi de finances initiales pour 2004*. Ces financements concernent : les opérations de reconnaissance et les travaux de prévention des risques d'effondrement de cavités souterraines menaçant gravement des vies humaines.

Cette circulaire précise les conditions d'utilisation du Fonds Barnier pour les cavités souterraines mais hors du cadre du P.P.R.

### 3) Responsabilités en matière de cavités souterraines

Les particuliers sont les premières personnes concernées par l'effondrement d'une cavité souterraine. En effet, « *la propriété du sol emporte la propriété du dessus et du dessous* » (article 552 du Code civil). Le propriétaire d'un terrain est donc propriétaire des cavités présentes dans son sous-sol et responsable des dommages causés par l'effondrement de celles-ci.

De ce fait, il est conseillé avant d'acquérir un terrain ou une habitation de se renseigner sur l'existence possible d'une cavité souterraine. Cette recherche peut se faire à différents niveaux. Il peut s'agir d'une simple demande d'information au maire de la commune, auprès de la DDTM (voir fiche de demande de renseignements en annexe n°1) ou bien d'une recherche approfondie par méthodes géotechniques sur son terrain.

Les constructeurs, d'après le Code de la construction et de l'habitation dans son article L111-13 sont « *responsables de plein droit, envers le maître ou l'acquéreur de l'ouvrage, des dommages, même résultant d'un vice du sol, qui compromettent la solidité de l'ouvrage ou qui, l'affectant dans l'un de ses éléments constitutifs ou l'un de ses éléments d'équipement, le rendent impropre à sa destination [...] Une telle responsabilité n'a point lieu si le constructeur prouve que les dommages proviennent d'une cause étrangère* ».

En plus des textes relatifs à la responsabilité des propriétaires et constructeurs, la loi « Bachelot » de 2003 a prévu un article spécifique relatif aux cavités souterraines. Cet article fixe les responsabilités de chacun des principaux acteurs de la prévention des risques d'effondrements de cavités souterraines. Un décret de 2004 complète la loi de 2003.

**Loi n°2003-699 du 30 juillet 2003** relative à la prévention des risques technologiques et naturels et à la réparation des dommages.

Article 43 :

*I. Les communes ou les groupements compétents en matière de documents d'urbanisme élaborent, en tant que de besoin, des cartes délimitant les sites où sont situées des cavités souterraines et des marnières susceptibles de provoquer l'effondrement du sol.*

*II. Toute personne qui a connaissance de l'existence d'une cavité souterraine ou d'une marnière dont l'effondrement est susceptible de porter atteinte aux personnes et aux biens, ou d'un indice susceptible de révéler cette existence, en informe le maire, qui communique, sans délai, au représentant de l'État dans le département et au président du Conseil Général les éléments dont il dispose à ce sujet. La diffusion d'informations manifestement erronées, mensongères ou résultant d'une intention dolosive relatives à l'existence d'une cavité souterraine ou d'une marnière est punie d'une amende de 30 000 euros.*

*III. Le représentant de l'État dans le département publie et met à jour, selon des modalités fixées par décret en Conseil d'État, la liste des communes pour lesquelles il a été informé par le maire de l'existence d'une cavité souterraine ou d'une marnière et de celles où il existe une présomption réelle et sérieuse de l'existence d'une telle cavité.*

L'alinéa I de cet article donne la responsabilité aux communes de faire des inventaires des cavités souterraines et marnières présentes sur leur territoire, la méthodologie d'élaboration de ces inventaires est détaillée au chapitre III.A.1 du présent guide.

Les alinéas II et III fixent les modalités de transmission des informations sur les cavités souterraines. L'outil des services de l'État dans l'Eure pour publier les informations recueillies et transmises est l'atlas des cavités souterraines présenté au chapitre III.B du présent guide.

**Décret n°2004-554 du 9 juin 2004**, relatif à la prévention du risque d'effondrement de cavités souterraines et de marnières et modifiant le Décret n°90-918 du 11 octobre 1990 relatif à l'exercice du droit à l'information sur les risques majeurs.

*Article 2 : Le fait, pour toute personne possédant des documents ayant trait à l'existence d'une cavité souterraine ou d'une marnière dont l'effondrement est susceptible de porter atteinte aux personnes et aux biens, de refuser d'en transmettre copie au maire est puni de l'amende prévue pour les contraventions de 3ème classe.[...]*

Dans le cas particulier d'une vente, les notaires portent à connaissance la qualité des biens dont ils ont la charge à l'acheteur. Ils peuvent communiquer toutes les informations essentielles utiles relatives aux marnières et à leurs impacts sur les biens. Les notaires ne sont cependant pas légalement obligés de donner ces informations. Toutefois, en cas de sinistre dû à une marnière connue par eux, leur responsabilité pénale est susceptible d'être engagée.

De la même façon, la responsabilité du propriétaire précédent ou du maire pourra être recherchée s'ils avaient connaissance de l'information et ne l'ont pas communiquée.

La loi de 2003 constitue une grande avancée en matière de prévention du risque « marnière ». Tout d'abord, elle introduit la notion de cavité souterraine et de marnière ; elle précise également la responsabilité de la commune d'une part, et de l'État d'autre part, à recenser et informer sur ce risque.

Enfin, en plus des responsabilités spécifiques au risque marnière, le maire, en tant que représentant de l'État dans sa commune, a d'importantes responsabilités en matière de police administrative, ce qui inclut la sécurité (code général des collectivités territoriales, article L. 2211-1). De ce fait lorsqu'un effondrement survient, c'est au Maire qu'il appartient de prendre toutes les mesures qui s'imposent pour assurer la sécurité des personnes et des biens. Il peut demander le concours des spécialistes pour définir les mesures à prendre. Cependant c'est le maire seul qui décide par arrêté municipal des mesures à mettre en place. Le représentant de l'État doit être informé des mesures prises. Si le maire n'a pas pris les mesures nécessaires, le Préfet a le pouvoir de les prendre en se substituant à celui-ci.

Le maire a également le pouvoir de prescrire la réparation ou la démolition d'une habitation, d'un immeuble menaçant de ruine (articles L511-1 à L511-4 du Code de la construction et de l'habitat). Il peut aussi autoriser ou interdire d'habiter les lieux temporairement ou définitivement.

### III. Prévention des risques

La prévention des risques regroupe l'ensemble des dispositions à mettre en œuvre pour réduire l'impact d'un phénomène naturel ou anthropique prévisible sur les personnes et les biens.

Elle s'inscrit dans une logique de développement durable puisqu'à la différence de la réparation post-crise, la prévention tente de réduire les conséquences économiques, sociales et environnementales d'un développement imprudent de notre société.

La politique de prévention des risques naturels s'articule autour de 7 piliers :

- LA CONNAISSANCE DES RISQUES

Connaître les risques est le premier pas vers une prévention globale des risques. En effet, il est indispensable de savoir quelles sont les zones concernées par un phénomène dangereux. La connaissance du risque est particulièrement importante pour les cavités souterraines puisqu'au contraire des rivières et des falaises, la source du risque n'est en général pas visible. Mieux connaître la localisation des cavités est donc indispensable pour connaître les risques, c'est l'objet des méthodes de recensement des cavités présentées dans le chapitre III.A du présent guide.

- LA SURVEILLANCE ET L'ALERTE

Les outils de surveillance permettent de prévoir un événement, d'évaluer son intensité et aident à la décision quant à l'alerte et la préparation à la crise. Il n'est pas possible de prévoir l'effondrement d'une cavité souterraine mais il existe des signes précurseurs à surveiller. Les cavités sensibles peuvent faire l'objet d'une surveillance régulière de leur stabilité.

- L'INFORMATION PREVENTIVE

L'information préventive consiste à renseigner le citoyen sur les risques majeurs susceptibles de se développer sur ses lieux de vie, de travail, de vacances, sur les dommages possibles ainsi que sur les mesures de prévention et de sauvegarde destinées à les réduire. Informé, le citoyen sera moins vulnérable face à un événement. Dans l'Eure, l'information préventive sur les cavités souterraines est parfaitement intégrée aux démarches générales d'information préventive (DDRM, DICRIM et PCS) puisque les risques liés à ces cavités sont identifiés comme l'un des risques majeurs auxquels est exposé le département. De plus, l'atlas des cavités souterraines de la DDTM, présenté au chapitre III.B du présent guide, permet à toute personne d'avoir accès à l'ensemble des informations connues des services de l'État.

- LA PRISE EN COMPTE DANS L'AMENAGEMENT

Afin de prévenir les dommages lors des catastrophes naturelles, il est nécessaire de maîtriser l'aménagement du territoire en évitant d'augmenter les enjeux dans les zones dangereuses. Il s'agit principalement d'interdire les nouvelles constructions dans les périmètres de risque des cavités connues au travers des documents de planification et des autorisations d'occuper le sol. La doctrine des services de l'État dans l'Eure pour la prise en compte des risques liés aux cavités souterraines dans l'aménagement du territoire est présentée au chapitre III.C du présent guide.

- LES TRAVAUX

Les seuls travaux efficaces pour lutter contre les risques d'effondrement des cavités souterraines sont le comblement partiel ou total de ces cavités. Ces travaux permettent de diminuer ou supprimer le risque et sont décrits au chapitre III.D du présent guide.

- PREPARATION ET GESTION DE CRISE

Les pouvoirs publics ont le devoir, une fois la connaissance des risques établie, d'organiser les moyens de secours pour faire face aux crises éventuelles. Cette organisation nécessite un partage équilibré des compétences entre l'État et les collectivités territoriales.

Dans sa commune, le maire est responsable de l'organisation des secours de première urgence. Pour cela il peut mettre en œuvre un outil opérationnel, le plan communal de sauvegarde (PCS).

Les mesures de précaution élémentaires pour faire face à un effondrement de cavité souterraine sont décrites au chapitre IV du présent guide.

- LE RETOUR D'EXPERIENCE

L'analyse des caractéristiques de l'évènement, des dommages occasionnés, de l'organisation adoptée permet de tirer des enseignements fort utiles pour améliorer la connaissance des phénomènes et améliorer chaque outil de la prévention. Le retour d'expérience sur les cavités souterraines est construit au jour le jour par les services de l'État et permet de faire évoluer la politique de prévention mise en œuvre.

## **A. Connaissance des risques : recensement des cavités**

Les informations sur les marnières (localisation et étendue) ont été oubliées au cours de l'histoire, il est donc nécessaire d'effectuer un important travail de recherche d'indices.

Confrontée à de nombreux effondrements lors des épisodes intenses de précipitation de 1995, la Direction Départementale de l'Équipement a alors décidé de mettre en place un recensement départemental de toutes les cavités connues. La recherche de l'ensemble des déclarations de l'époque napoléonienne a permis de récupérer 4 000 indices de carrières souterraines plus ou moins bien localisées. Cette première base a été complétée par les déclarations des communes de l'Eure, interrogées en 1995 et en 2001 par la Préfecture, à l'occasion d'événements climatiques exceptionnels. La collecte des informations sur les supports cartographiques et photographiques ainsi que dans les dossiers transmis par les bureaux d'études spécialisés permet de compléter la base de données. A ce jour, 19 000 informations sont stockées et mises à jour régulièrement dans celle-ci.

La base de données recense plusieurs types d'information :

- les marnières et autres carrières souterraines ;
- les carrières à flanc de coteau (considérées comme souterraines aussi) ;
- les bétoires ;
- les carrières à ciel ouvert ;
- les cavités souterraines non liées à une extraction de matériau (puits à eau, puisards, caves : ces cavités peuvent également s'effondrer) ;
- les indices dont on ne connaît pas la nature exacte et qui sont dénommées par le terme d'origine indéterminée.

Cette base de données a plusieurs objectifs :

- transmettre au citoyen l'information concernant les risques naturels ;
- servir d'outil d'aide à la décision dans le domaine de l'application du droit des sols ;
- disposer d'un outil unique centralisant toutes les informations mis à jour régulièrement.

Cette base de données est aujourd'hui mise à jour de façon régulière dès lors que de nouvelles informations sont communiquées à la DDTM, il s'agit en particulier :

- des inventaires communaux ;
- des effondrements constatés ;
- des études spécifiques destinées à rechercher des cavités souterraines ;
- des déclarations aux maires faites en application de l'article 43 de la loi du 30 juillet 2003.

## **1) Inventaire des cavités souterraines**

L'inventaire des marnières constitue une opération difficile et délicate : les indices sont diffus et bien souvent inexistant. De ce fait, le recensement des cavités souterraines nécessite d'associer plusieurs procédés d'investigations : archives, études des cartes, études de photographies aériennes et mémoire locale.

### **a) Archives**

Cette étude préliminaire correspond au recensement des données issues des archives communales, des archives départementales, de la bibliographie historique et des archives du service des mines. Ces documents constituent une source privilégiée d'information.

Juridiquement, depuis 1810 l'ouverture ou l'abandon d'une carrière ou d'une mine est soumis à déclaration. Ainsi, la consultation des archives départementales et communales permet de recueillir tous les documents concernant les marnières (déclaration d'ouverture, de fermeture et d'abandon des exploitations avec des plans de situation, procès-verbaux de visite, rapports suite à des accidents ou à des études diverses).

A partir des plans cadastraux napoléoniens et parfois des matrices cadastrales utilisées à l'époque, les marnières archivées peuvent être localisées avec plus ou moins de précision.

Cependant des limites existent à cette méthode. Les exploitations antérieures à 1810 n'ont pas été déclarées pour la plupart et après cette date, des exploitations se sont poursuivies sans déclaration, ce qui rend leur localisation extrêmement difficile. Celles-ci sont le plus souvent détectées par un affaissement de terrain. Beaucoup de déclarations ne possèdent pas de localisation précise (pas de plans), les déclarations ou les procès verbaux se résument aux lieux-dits et/ou au nom de l'exploitant. Enfin de nombreuses archives ont disparu, notamment lors de la seconde guerre mondiale.

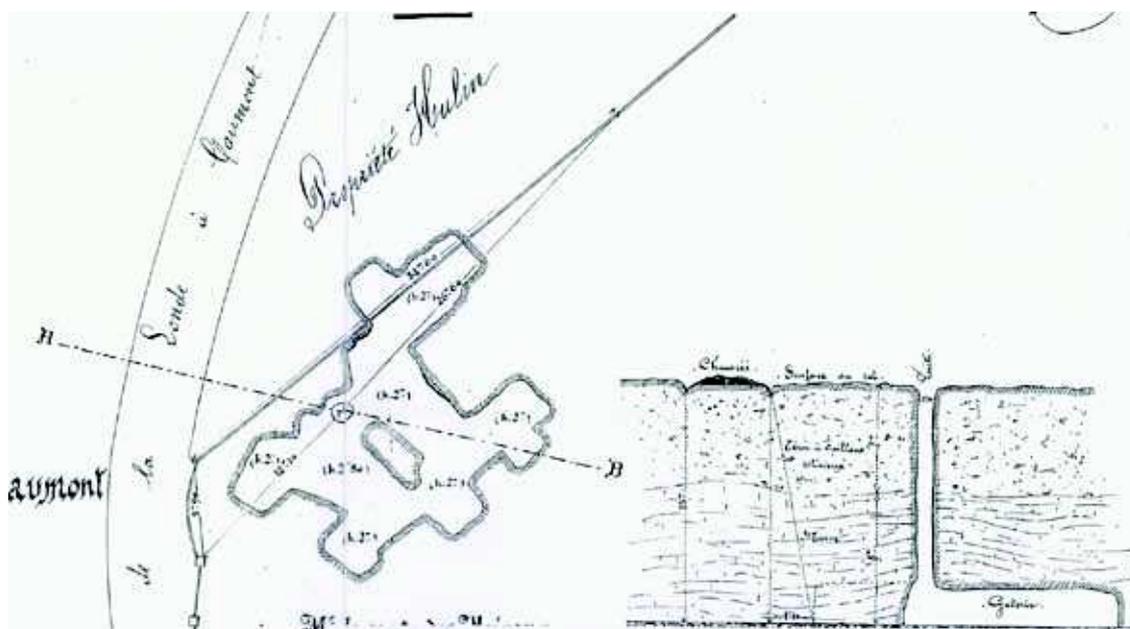
351  
 Dename Joseph  
 propriétaire à Bannainville

Le 20 Mai 1844  
 A Monsieur le Maire de Bannainville  
 Le sieur Dename Joseph, propriétaire  
 Bannainville, a l'honneur de vous adresser qu'il se  
 propose de faire ouvrir une marnière de vaine à l'extrémité  
 d'un ruisseau, tel qu'il est demandé à l'annexe  
 joint de ces chaux.

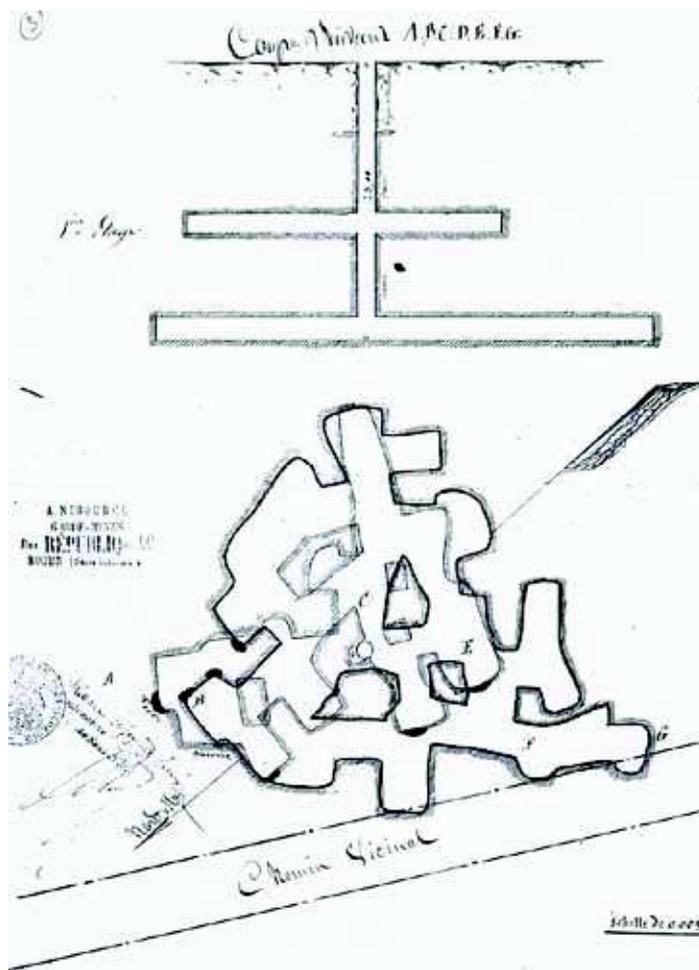
La voie en sera faite la marnière est  
 indiquée dans l'extrait du plan cadastral joint à la  
 présente demande sous le numéro 18 du dit plan, section  
 A, dite de moulin. Cette marnière se trouve placée  
 à 17<sup>m</sup> du chemin dit la route de la Source et à  
 environ 40<sup>m</sup> du 1037. Les 10<sup>m</sup> 1038 sont la  
 propriété de l'État.

Le Mai 29 et une copie à l'ingénieur en chef des Mines et aussi à l'architecte

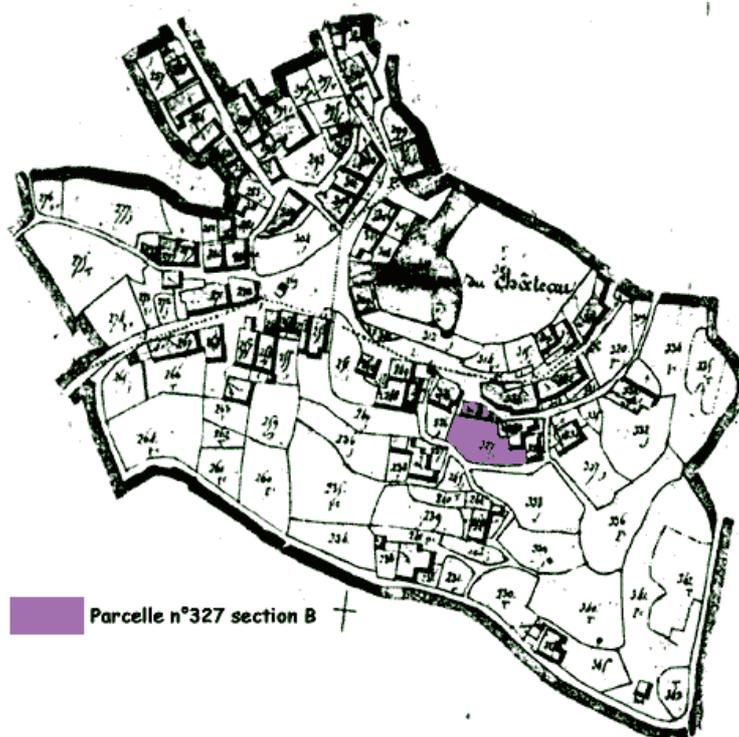
Déclaration d'ouverture d'une marnière (source : archives départementales – CG27)



Plan annexé à une déclaration de marnière (source : archives départementales – CG27)



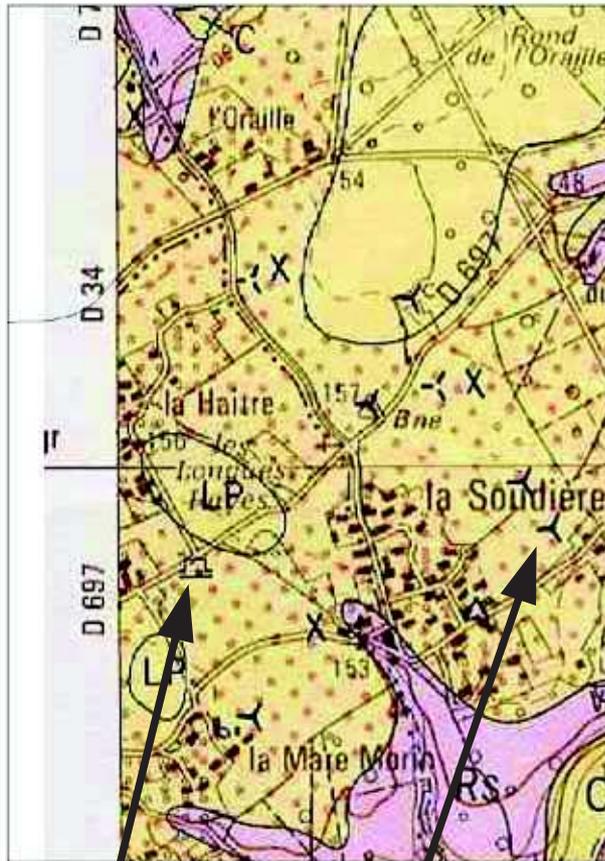
Plan annexé à une déclaration de marnière (source : archives départementales – CG27)



Localisation d'une parcelle sur le cadastre napoléonien

## b) Étude des cartes

En plus des archives, sur les cartes topographiques et géologiques sont parfois indiqués des puits, des bétoires, des marnières et des carrières.



Indice de carrière (LP)      Indice de bétoire (point d'engouffrement)

*Extrait de carte géologique au 1/50 000 du BRGM*



Localisation d'une entrée de grotte      Carrière à flanc de coteau

*Extrait du Scan 25 de l'IGN*

## c) Les indices de surface

De nombreux éléments observables en surface peuvent laisser supposer la présence de cavité en profondeur. Des arbres, des bosquets ou des pieux pouvaient être plantés pour signaler la présence d'un puits de marnière.



*Photographie d'un indice de présence d'une marnière : arbre isolé et dépression (photo DDTM27)*

L'étude des photographies aériennes permet de repérer différents indices : dépressions topographiques, contrastes d'humidité, affaissements du sol. Ces photographies réparties dans le temps sont à étudier avec une carte topographique (carte IGN).

Cette étude n'est pas réalisable dans les zones urbanisées et les bois. En outre, cette reconnaissance de terrain est occultée par les cultures selon les périodes de l'année. De plus, la photo-interprétation génère de nombreux leurres : une dépression circulaire ne correspond pas toujours à un affaissement, il peut s'agir d'une ancienne mare ou d'un prélèvement de matériaux.



*Illustration d'une dépression en photographie aérienne – extrait de la BD Ortho de l'IGN*

#### **d) Réalisation d'un inventaire communal**

Plusieurs bureaux d'études proposent de conjuguer les méthodes présentées ci-dessus pour réaliser un inventaire communal des cavités souterraines.

Lorsqu'un inventaire communal est réalisé en suivant un cahier des charges suffisamment complet, on estime qu'il est possible de retrouver environ 70 % des cavités existantes sur le territoire d'une commune.

Le coût d'un inventaire communal est estimé à 15 000 €. La DDTM peut conseiller les communes qui souhaitent en réaliser un.

Les 30 % de cavités existantes qui ne peuvent pas être localisées par un inventaire communal sont souvent découvertes uniquement lorsqu'elles s'effondrent.

## **2) Recherche précise des cavités**

Les inventaires des cavités souterraines permettent de retrouver des indices de cavités souterraines. Il est parfois nécessaire de mener des travaux sur le terrain soit pour préciser l'origine de l'indice soit pour connaître sa localisation exacte.

### **a) Décapage**

La reconnaissance par pelle mécanique correspond au décapage d'une zone de sol, pouvant entraîner la découverte du puits d'une marnière. En prélevant la couche superficielle du terrain naturel (environ 50 cm), un œil exercé peut localiser un puits de marnière en observant les différences de teinte du sol.

Un décapage permet également de retrouver une mare, une carrière à ciel ouvert ou d'écarter la présence de toute carrière en retrouvant l'élément à l'origine de la déclaration de l'indice.



*Exemples de résultats positifs de décapage à la pelle : découverte d'un puits (photos DDTM27)*

### **b) Sondage**

Les sondages de reconnaissance mécanique constituent une méthode précise ponctuellement. Ils permettent de détecter des vides francs (marnière), des zones décomprimées (karst ou montée de fontis) ou des vides intermittents (karst).

Dans le cadre des marnières, les sondages destructifs sont les plus utilisés. Ces forages ont une profondeur illimitée. Les paramètres de forage sont enregistrés (vitesse, poussée, débit de pression) et permettent de retrouver la profondeur des différentes couches rencontrées. On peut ainsi déterminer la profondeur et la hauteur des vides détectés.

Cependant, ces méthodes coûteuses ne sont rentables que lorsque la localisation de la marnière est connue. Le maillage des forages doit être choisi avec soin afin de ne pas forer à côté de la cavité ou dans un pilier. Pour avoir une bonne étude du sol, il convient de réaliser un forage tous les 2,50 m maximum.



*Photographie d'un forage destructif (photo DDTM27)*

### **c) Les méthodes géophysiques**

Les méthodes géophysiques permettent, en théorie, de détecter des vides en mesurant les variations des propriétés physiques du sol (densité, conductivité...)

En pratique, compte tenu de la géologie et de la faible dimension des marnières, les méthodes géophysiques actuelles ne permettent de retrouver ces cavités avec efficacité uniquement lorsqu'elles sont situées à moins de 10 m de profondeur.

En effet si le contexte géologique semble simple, il l'est beaucoup moins dans le détail : les interfaces limon/argile et surtout craie/argile sont loin d'être régulières et les variations latérales de faciès sont très fortes. On peut ainsi passer de l'argile sableuse, à du sable argileux ou à du sable propre. Les propriétés physiques de chacun de ces matériaux étant différentes, cela complique de façon extrême les interprétations des mesures indirectes des paramètres physiques que l'on peut effectuer.

Par ailleurs, il est extrêmement difficile de définir des règles de localisation géographique et/ou de profondeur d'une cavité dans une zone donnée.

Ces méthodes très coûteuses doivent donc être complétées par des forages de contrôle des anomalies détectées.

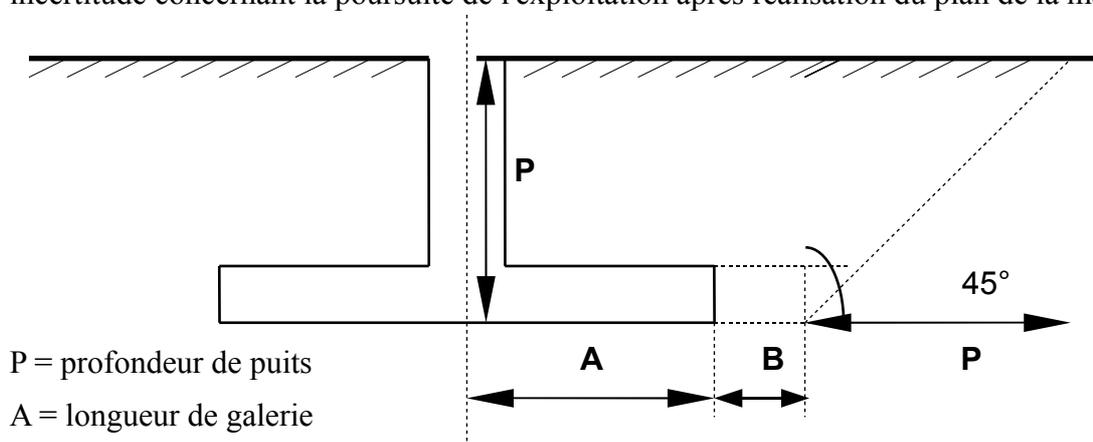
### 3) Calcul du rayon de sécurité

Tout comme le risque d'inondation n'est pas limité au lit mineur d'une rivière, le risque d'effondrement d'une cavité souterraine n'est pas limité à l'aplomb de celle-ci. En analysant les caractéristiques des cavités souterraines, il est cependant possible de déterminer un périmètre de risque au-delà duquel les risques d'effondrement ne sont plus à craindre.

Le secteur situé immédiatement au dessus des galeries souterraines est bien sûr un secteur à risque. Pour déterminer le périmètre de risque, il faut cependant rajouter une « zone de décompression » au sein de laquelle les terrains peuvent être entraînés par un glissement du sol suivant un angle qui, par principe de précaution, sera pris égal à 45°.

Le périmètre de « risque » correspond à un cercle dont le rayon dépend de la longueur de la plus grande galerie de la marnière et de la longueur de la zone de décompression. Le cône d'effondrement étant calculé avec un angle de 45°, cela revient à prendre en compte la profondeur de la cavité. Ce rayon est appelé « rayon de sécurité » car au delà de cette distance, il n'y a plus de risque d'effondrement à craindre.

Lors de l'exploitation d'archives, la longueur de la plus grande galerie peut être majorée par une incertitude concernant la poursuite de l'exploitation après réalisation du plan de la marnière.



P = profondeur de puits

A = longueur de galerie

B = incertitude due à la poursuite éventuelle des extractions après réalisation du plan

Zone de décompression : effondrement sous forme de cône avec un angle de 45°

$$\text{RAYON MIS EN PLACE : } R = A + B + P$$

On peut ainsi déterminer pour chaque commune un rayon de sécurité adapté, en utilisant les données d'archives correspondant aux plus grandes dimensions de marnière. Le rayon de sécurité devient forfaitaire pour toute la commune à défaut d'une étude spécifique qui permettrait d'ajuster le rayon à chaque marnière.

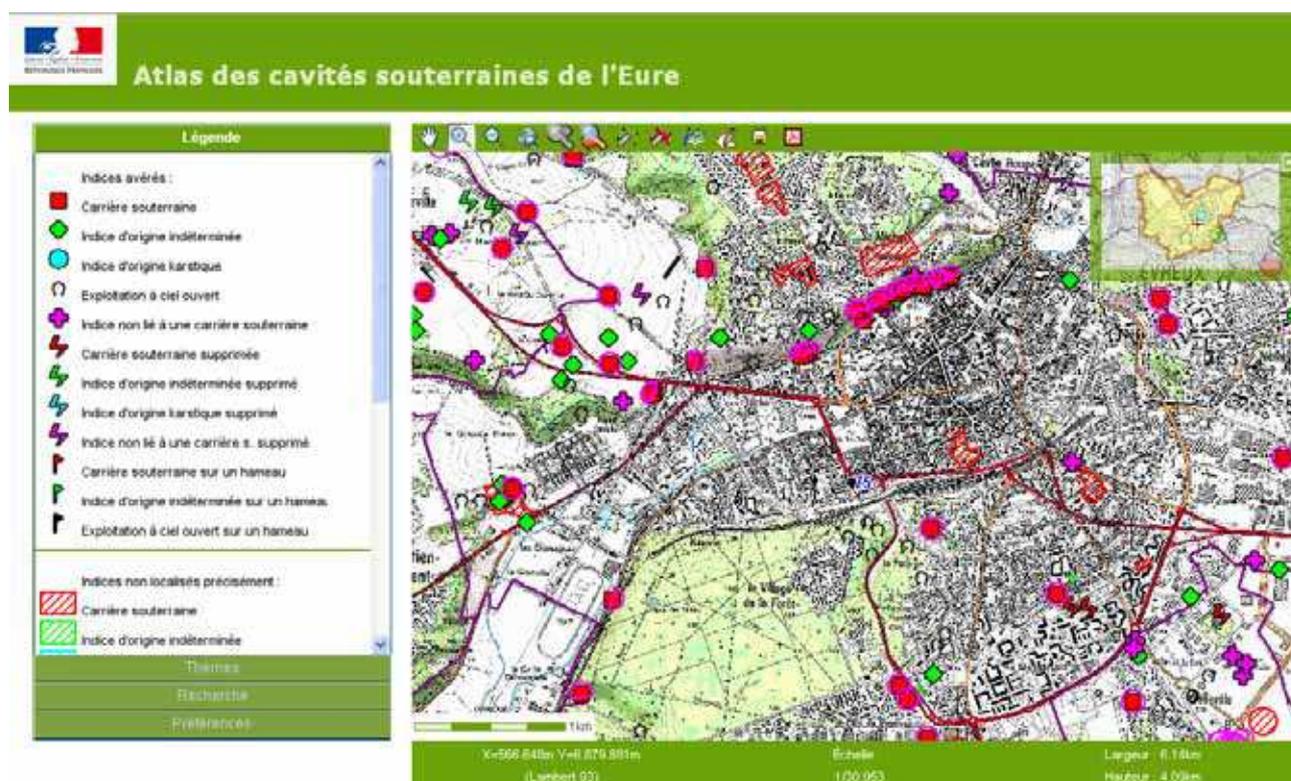
Le rayon ci-dessus est déterminé au vu des indices connus. On ne peut exclure l'existence d'une cavité plus importante qui n'aurait pas été recensée. Cependant, la recherche d'archives d'époque permet d'avoir de nombreuses données fiables sur les caractéristiques des carrières.

D'autre part, par souci de sécurité et de préservation sanitaire, en référence au Règlement Sanitaire Départemental, un rayon de sécurité de 35m est appliqué autour des indices de bétoires.

En cas de terrain à flanc de coteaux, il convient de retenir un demi-cercle en amont du point d'entrée de la marnière où le risque d'éboulement existe.

Dans le cas, d'une marnière dont l'existence est reconnue mais dont la localisation est inconnue, il est plus difficile de mettre en place un rayon de sécurité. En effet, la zone d'incertitude peut correspondre à une parcelle ou à un lieu-dit.

## B. Information préventive : l'atlas des cavités souterraines



*Extrait de l'atlas des cavités souterraines de l'Eure*

Depuis 2005, la DDE puis la DDTM met à la disposition du public l'atlas départemental des cavités souterraines sur son site internet (Rubrique « Risques » – « Marnières et autres cavités souterraines »).

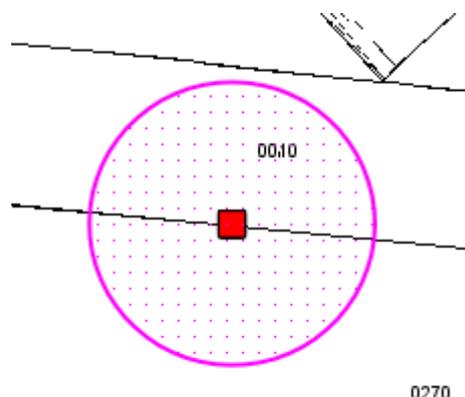
Depuis 2007, cet atlas se présente sous la forme d'une carte interactive qui permet de zoomer depuis le département jusqu'à l'échelle 1/10 000 ou 1/2 500 selon les secteurs, ce qui permet une localisation à la parcelle.

L'atlas des cavités souterraines représente tous les indices de cavités souterraines recensés par la DDTM. Il est mis à jour deux fois par an. A cette occasion, toutes les communes concernées par un ajout ou une modification d'indice sont informées par courriel.

A ce jour, l'atlas recense 18 000 indices de cavités souterraines dont 8 000 marnières.

## 1) Indices représentés dans l'atlas des cavités souterraines

### a) *Carrière souterraine*



Il s'agit de marnières dont la localisation est connue précisément. L'origine de ces indices peut être l'enquête auprès des communes de 1995, un document d'archive, un effondrement constaté, un témoignage local, un indice de surface... dès lors que l'information permet de définir précisément la nature de la cavité et sa localisation.

Il peut également s'agir de carrières à flanc de coteau telles que les carrières de pierre à bâtir ou de pierre à chaux.

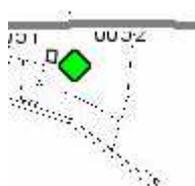
Depuis février 2011, on trouve autour des indices de carrière souterraine un disque figurant le périmètre de risque tel que défini au III.A.3. Lorsque les caractéristiques de la marnière sont connues, le périmètre de risque est adapté à sa configuration. Dans le cas contraire, ce périmètre est défini par le rayon de sécurité communal.

Pour les carrières à flanc de coteau, le disque est incomplet car il ne couvre que la partie souterraine de la cavité. De même, pour certaines carrières ayant fait l'objet d'une étude particulière, le disque peut également être incomplet.

Les déclarations de marnières ne font pas l'objet d'une visite de terrain systématique. Néanmoins, toutes les informations ayant permis de repérer un indice sont conservées et peuvent être réétudiées et complétées par une visite de terrain et une enquête (recherche aux archives et témoignages locaux) en cas de contestation à l'occasion d'une vente ou d'un projet de construction.

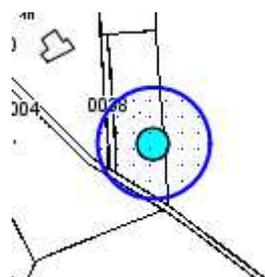
Les informations ayant permis d'établir et de localiser un indice de cavité souterraine sont disponibles sur demande auprès de la DDTM. Un formulaire de renseignements est disponible à l'accueil de la DDTM, sur son site internet et en annexe n°1 du présent guide.

### b) *Indice d'origine indéterminée*



Il s'agit de cavités dont la nature n'est pas connue. Ces cavités peuvent être des marnières mais il peut aussi s'agir d'une béttoire, d'une ancienne extraction de matériaux à ciel ouvert, d'une ancienne mare ou de tout élément passé d'occupation du terrain pouvant conduire à des affaissements de surface.

### c) *Indice d'origine karstique*



Il s'agit des bétoires. Elles sont en général recensées à partir des cartographies du BRGM, d'études ou de témoignages locaux.

Depuis février 2011, on trouve autour des indices de bétoire un disque figurant le périmètre de risque basé sur le rayon de sécurité appliqué aux bétoires soit 35 m.

### d) *Exploitation à ciel ouvert*

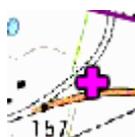


Il s'agit d'anciennes extractions de matériaux à ciel ouvert qui ont été rebouchées aujourd'hui.

Ces exploitations peuvent générer des mouvements de terrain préjudiciables pour les constructions à l'aplomb. Ces mouvements sont plus la conséquence d'un remblaiement anarchique que de la présence de la carrière elle-même.

Ces indices sont généralement issus des cartographies du BRGM, de l'IGN ou des archives.

### e) *Indice non lié à une carrière souterraine*



Il s'agit de cavités souterraines non liées à une extraction de matériaux : puits à eau, puisards, caves...

Les risques associés à ces indices sont l'effondrement du puits et sont donc limités puisque circonscrits à l'aplomb de l'indice.

Ces indices sont généralement recensés à partir de témoignages locaux ou d'archives.

### f) Indices non localisés précisément



Lorsque les indices de cavités ont pu être localisés précisément, ils apparaissent de façon ponctuelle sous la forme d'un pictogramme adapté au type de cavité. Souvent, les informations sur les cavités ne permettent pas de localiser précisément le puits d'entrée de la marnière ou le centre des autres cavités. Si l'information permet néanmoins d'identifier un secteur limité au sein duquel se trouve l'indice de cavité, celui-ci est représenté sous la forme d'un polygone hachuré dont la couleur dépend du type de cavité.

Ce type d'indice a trois principales origines :

- les archives localisant la cavité sur une parcelle sans plus de précision ;
- les cartes à grande échelle, la zone hachurée est alors un cercle dont le rayon correspond à l'échelle d'exploitation de la carte ;
- l'enquête générale auprès des communes lancée par la préfecture en 1995.

Parfois, seul le nom du hameau est cité pour localiser la cavité, l'indice est alors représenté par un drapeau localisé approximativement au centre du hameau.

### g) Indices supprimés

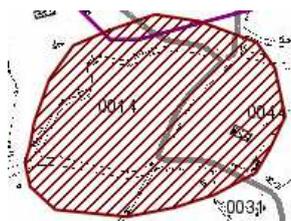


Lorsque des indices sont supprimés de la base de données de la DDTM, l'information ne disparaît pas de l'atlas mais l'indice apparaît sous la forme d'un éclair (s'il s'agit d'un indice ponctuel) ou sont représentés par des hachures très larges (s'il s'agit d'un indice non localisée précisément) afin d'assurer la meilleure traçabilité de l'information.

Un indice peut être supprimé pour plusieurs raisons :

- une recherche précise sur le terrain (décapage ou sondage) a permis d'écarter toute présomption de cavité souterraine ;
- la cavité a été totalement comblée.

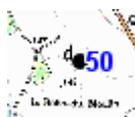
### h) Glissements de terrain



Bien que n'ayant pas de lien avec les cavités souterraines, quelques secteurs ayant subi des glissements de terrain sont identifiés par un polygone hachuré à titre d'information.

## 2) Autres informations disponibles sur l'atlas des cavités souterraines

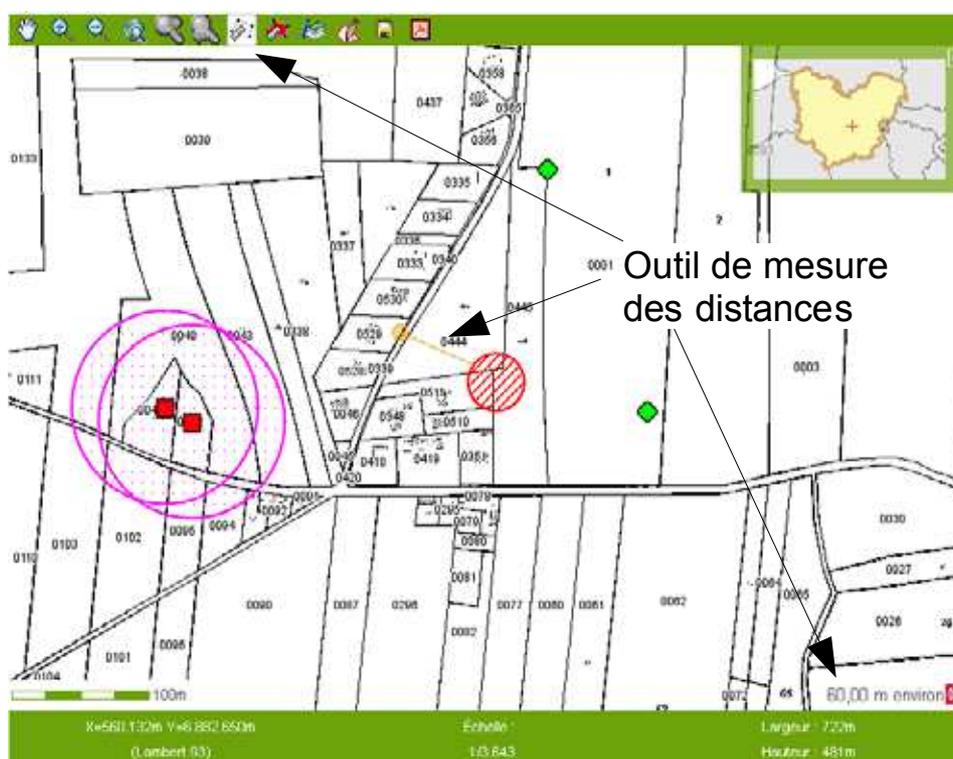
### a) Le rayon de sécurité



Le rayon de sécurité communal, correspondant au plus grand rayon de sécurité calculé sur la commune est représenté en bleu au centre de la commune.

Lorsque ce rayon n'a pas été calculé, la mention « non calculé » apparaît à la place.

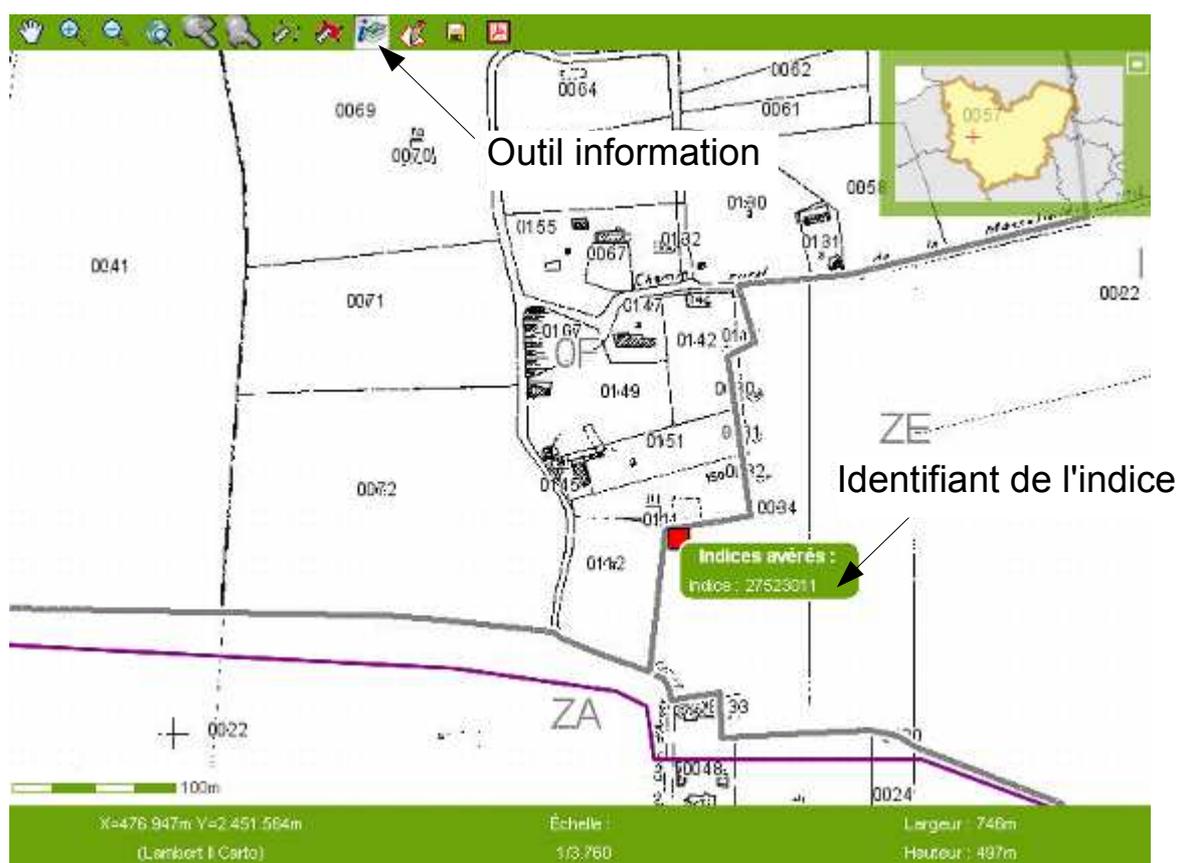
### b) Outil de mesure des distances



L'atlas des cavités souterraines possède un outil qui permet de mesurer les distances. Grâce à celui-ci, on peut déterminer si une parcelle ou une construction est exposée à un risque lié à une cavité recensée. Ceci est particulièrement utile pour les carrières souterraines et les bêttoires non localisées précisément car pour celles-ci, le périmètre de risque n'apparaît pas dans l'atlas des cavités souterraines.

Si la parcelle ou la construction concernée est située à une distance du polygone hachuré, figurant une carrière souterraine (ou une bêttoire) non localisée précisément, supérieure au rayon de sécurité de la commune (ou supérieure à 35 m pour une bêttoire), il n'y a pas de risque lié à cette cavité. Si le rayon de sécurité de la commune n'a pas été calculé, le plus grand rayon des communes voisines peut être utilisé. Dans l'Eure, le plus grand rayon communal de sécurité calculé est de 120 m.

### c) *Identifiant de l'indice*



En cliquant sur un indice avec l'outil information ou en laissant quelques instants le curseur immobile sur un indice, il est possible d'obtenir l'identifiant départemental à 8 chiffres de l'indice. Les cinq premiers chiffres correspondent au code INSEE de la commune et les trois derniers correspondent à l'identifiant communal de l'indice. Ces identifiants sont parfois utilisés par la DDTM dans sa correspondance pour repérer les indices.

## **C. Prise en compte du risque dans l'aménagement du territoire : la doctrine de l'État dans l'Eure**

La prise en compte des risques liés aux cavités souterraines dans l'aménagement consiste essentiellement à prévenir l'implantation de nouvelles constructions sur les cavités souterraines connues.

Cette politique de prévention s'applique au travers de l'instruction des autorisations d'urbanisme et la prise en compte du recensement des cavités souterraines dans les documents communaux de planification.

### **1) Prise en compte du risque dans les autorisations d'urbanisme**

L'article R111-2 du Code de l'urbanisme permet de refuser un permis de construire ou de ne l'accorder que sous réserve de l'observation de prescriptions spéciales si les constructions, par leur situation ou leurs dimensions, sont de nature à porter atteinte à la salubrité ou à la sécurité publique.

Une construction située dans le périmètre de risque d'une cavité souterraine est de nature à porter atteinte à la sécurité de ses occupants, la DDTM utilise donc l'article R111-2 du Code de l'urbanisme pour refuser certains permis de construire ou imposer une implantation des constructions en dehors du périmètre de risque d'une cavité.

D'après la jurisprudence administrative, l'article R111-2 du Code de l'urbanisme peut aussi s'appliquer aux certificats d'urbanisme, aux permis de lotir et aux déclarations préalables.

### **a) Avis défavorables**

La DDTM délivre des avis défavorables aux autorisations d'urbanisme dans les cas suivants :

- ◆ présence d'une marnière avérée, représentée par un point et un périmètre de risque défini à partir du rayon de sécurité adapté à la commune et si la parcelle est entièrement couverte par le périmètre de risque ou s'il n'existe pas sur la parcelle une zone suffisamment grande non touchée par le risque, pour la jouissance du bien et pour la **réalisation de sa filière d'assainissement (eaux pluviales/eaux usées)** ;
- ◆ présence d'une bétoire, représentée par un point et un disque de risque de rayon de 35 m et si la parcelle ou une majeure partie de celle-ci est touchée par ce risque ;
- ◆ présence d'une marnière ou d'une bétoire, mal localisée, représentée par une zone hachurée et si le projet est situé dans la zone hachurée ou s'il n'existe pas sur la parcelle une zone suffisamment grande non hachurée, pour la jouissance du bien et pour la réalisation de sa filière d'assainissement (eaux pluviales/eaux usées).

Les extensions mesurées et les annexes sont cependant autorisées.

### **b) Avis favorables**

Dans les cas suivants, un avis favorable est délivré malgré la présence d'un indice de cavité souterraine à proximité du projet de construction :

- ◆ lorsque la localisation de l'indice est trop imprécise, il s'agit des marnières recensées mais non localisées précisément sur un hameau, un lieu-dit ou une parcelle napoléonienne de très grande superficie ;
- ◆ lorsqu'il s'agit d'une carrière à ciel ouvert ou d'un indice non lié à une carrière (puits à eau, puisards...), ce type de cavités peut provoquer des désordres en surface mais ne provoque pas en général d'effondrements de nature à porter atteinte à la sécurité publique ;
- ◆ lorsque l'origine de l'indice est indéterminée, rien ne permet de prouver qu'il s'agit d'une marnière ou d'une bétoire, en l'absence d'informations, il est fort probable que l'indice ne soit pas lié à une carrière souterraine.

Dans tous les cas, lors de la délivrance de l'avis favorable, la présence d'un indice est signalée au pétitionnaire qui prend ensuite la responsabilité de poursuivre ou non la réalisation de son projet.

### **c) Investigations complémentaires**

Enfin, le cas le plus délicat à trancher est lorsqu'une parcelle est concernée par la présence d'une marnière ou d'une bétoire non localisée précisément, représentée par une zone hachurée qui ne couvre que partiellement la parcelle ou lorsque c'est la parcelle limitrophe qui est concernée par la zone hachurée.

En effet, dans ces deux derniers cas, si la cavité souterraine recensée se situe en limite de la zone hachurée, la construction pourrait alors être située dans le périmètre de risque de la cavité.

S'il existe sur la parcelle concernée une zone suffisamment grande non touchée par le risque (zone hachurée et périmètre de risque), pour la jouissance du bien et pour la réalisation de sa filière d'assainissement (eaux pluviales/eaux usées), un avis favorable est donné avec notification d'une zone inconstructible correspondant à la zone hachurée et au périmètre de risque.

Si ce n'est pas le cas, il est nécessaire de faire des investigations complémentaires avant de se prononcer. Ces investigations complémentaires ont pour but de rechercher la localisation précise de la cavité recensée. Toutes les sources d'information facilement accessibles sont examinées.

Si après ces investigations, rien ne permet de prouver que la cavité est située en limite de la zone hachurée, il est fort probable qu'elle ne le soit pas, un avis favorable peut donc être délivré.

Néanmoins, chacun de ces cas est particulier et le traitement de ces avis dépend fortement du type d'indice, de l'origine de l'information, de la taille de la zone hachurée, de la taille de la parcelle concernée et du projet de construction. Dans certains cas, seule une visite de terrain suivie ou non selon le cas d'un décapage ou d'une campagne de sondages permet de lever l'avis défavorable.

#### d) **Tableau de synthèse**

	Localisation précise		Indices non localisés précisément			
			Zone hachurée			Localisation sur un hameau
	Le projet est dans le périmètre de risque	Le projet est en dehors du périmètre de risque	Le projet est dans la zone hachurée	Le projet est dans le périmètre de risque	Le projet est en dehors du périmètre de risque	
Carrière souterraine	Avis défavorable	Avis favorable	Avis défavorable	Investigations complémentaires	Avis favorable	Avis favorable
Indice d'origine indéterminée	Avis favorable	Avis favorable	Avis favorable	Avis favorable	Avis favorable	Avis favorable
Bétoire	Avis défavorable	Avis favorable	Avis défavorable	Investigations complémentaires	Avis favorable	Avis favorable
Carrière à ciel ouvert	Avis favorable	Avis favorable	Avis favorable	Avis favorable	Avis favorable	Avis favorable
Indice non lié à une carrière souterraine	Avis favorable	Avis favorable	Avis favorable	Avis favorable	Avis favorable	Avis favorable

*Synthèse de la doctrine de l'État dans l'Eure pour l'application du droit des sols*

La surface nécessaire à la réalisation du projet inclut la surface nécessaire à la jouissance du bien et à la réalisation de la filière d'assainissement, qu'il s'agisse des eaux usées ou des eaux pluviales.

## **2) Porter à connaissance et traduction de ces principes dans les documents d'urbanisme**

Le risque associé aux cavités souterraines doit être intégré dans les différents documents d'urbanisme et d'aménagement du sol. Différentes zones sont déterminées au vu de la sécurité publique : « Les projets d'aménagement (...) qui, par leur importance, leur localisation ou leurs caractéristiques propres peuvent avoir des incidences sur la protection des personnes et des biens contre les menaces et les agressions, doivent faire l'objet d'une étude préalable de sécurité publique permettant d'en apprécier les conséquences. » (article L111-3-1 du Code de l'urbanisme ). De plus, il est de la responsabilité du préfet et du maire d'insérer ce risque dans l'aménagement de leur sol.

### **a) DTA et SCOT**

Dans les documents de planification à grande échelle tels que les Directives Territoriales d'Aménagement (D.T.A.) ou les Schémas de Cohérence Territoriale (S.Co.T.), l'information sur le risque cavités souterraines est présente, sous forme de cartes d'information à grande échelle et d'explications présentant la méthodologie de prise en compte de ce risque dans l'urbanisme mais c'est surtout dans les documents d'urbanisme communaux (PLU et cartes communales) que les risques liés aux cavités souterraines sont pris en compte de façon détaillée.

### **b) PLU et cartes communales**

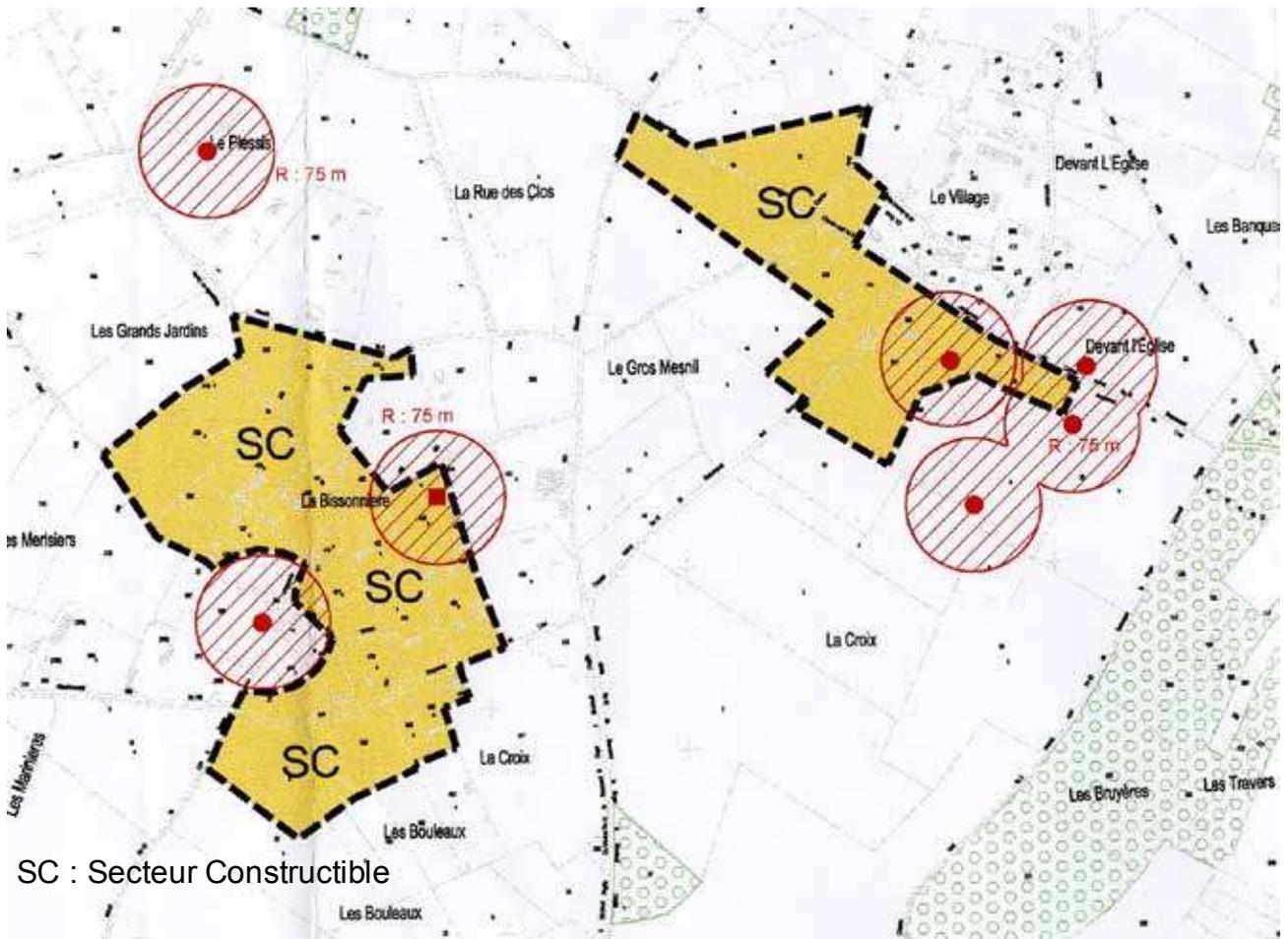
Élaborés à l'initiative et sous la responsabilité de la commune, les plans locaux d'urbanisme (PLU) définissent les différentes zones communales dans le cadre de l'article L110 du Code de l'urbanisme.

Les communes, surtout les petites communes qui ne souhaitent pas se doter d'un PLU mais qui ont la volonté de préciser les modalités d'application des règles générales d'urbanisme, se munissent d'une carte communale (article L110 et L121-1 du Code de l'urbanisme). C'est un document public et opposable aux tiers délimitant les secteurs constructibles.

Les Codes de l'urbanisme et de l'environnement fixent un certain nombre d'obligations liées aux risques naturels prévisibles. Les communes doivent établir des cartes délimitant les zones où sont situées des cavités souterraines et des marnières susceptibles de provoquer l'effondrement du sol, selon les articles L 563-3 et L 563-6 du Code de l'environnement.

Le règlement graphique du PLU (article R123-11 du Code de l'urbanisme) et le document graphique de la carte communale font apparaître les secteurs où l'existence de risques naturels justifie que soient interdites, ou soumises à des prescriptions particulières, les constructions et installations de toutes natures. Le risque lié à l'existence des **cavités souterraines avérées** est traduit dans ce document graphique ou plan de zonage, par l'instauration du périmètre de risque calculé, indiqué sous la forme d'une trame. A l'intérieur de cette trame, le règlement précise que tous les projets dont les terrains toucheront cet espace pourront alors être refusés en application de l'article R111-2 du Code de l'urbanisme, même s'il s'agit d'un secteur déclaré constructible. Toute construction nouvelle sera interdite en application de ce même article tant que la présence du risque ne sera pas levée. Cependant, si des études ou des travaux sont intervenus depuis l'approbation du document, levant la suspicion du risque, alors ce risque n'est plus un motif de refus. Ceci est applicable seulement en zone constructible. Ces prescriptions ne concernent pas les projets d'extensions et les annexes.

Les cavités non localisées précisément ainsi que les indices d'origine indéterminée sont inclus dans le PLU et la carte communale. Dans ce cas, seule l'information est intégrée en annexe au document d'urbanisme sur le plan des contraintes. Le pétitionnaire sera bien sûr incité à s'assurer de la stabilité du terrain avant tout aménagement.



*Exemple d'un document graphique d'une carte communale illustrant l'intégration des marnières et de leur rayon de sécurité*



*Extrait du plan de zonage d'un PLU intégrant les marnières et les bétoires avec leur rayon de sécurité*

## **D. Que faire pour diminuer l'exposition d'un bien ou d'un terrain au risque d'effondrement d'une cavité souterraine ?**

La présence d'un indice de cavité souterraine sur un terrain génère des contraintes essentiellement pour l'urbanisme. La présence avérée d'une carrière souterraine sur un terrain génère des risques et des contraintes.

Il est possible de diminuer les contraintes d'inconstructibilité sur un terrain en améliorant la connaissance d'une cavité, en la localisant précisément si elle ne l'est pas déjà et en faisant sa reconnaissance pour déterminer ses caractéristiques.

Ces investigations ne permettent pas néanmoins de réduire le risque généré par la carrière souterraine. Pour cela, le comblement est la seule solution.

### **1) Localisation et reconnaissance de la cavité**

#### **a) Décapage**

Comme expliqué au chapitre III.A.2.a), le décapage permet de retrouver le puits d'entrée d'une marnière. Cette opération permet d'affiner la connaissance de la cavité investiguée et ainsi diminuer les contraintes associées.

Lorsqu'une marnière n'est pas localisée précisément, son emplacement peut être repéré par une zone hachurée relativement grande. La localisation du puits d'entrée de la marnière permet de transformer la zone hachurée en indice ponctuel qui se verra appliquer un périmètre de risque.

Le décapage permet également de conclure sur la nature d'un indice en écartant l'hypothèse d'une marnière lorsqu'aucune trace de puits n'a pu être retrouvée.

Le coût d'un décapage est estimé à environ 1500 €.

#### **b) Curage du puits et reconnaissance de la cavité**

Lorsque les caractéristiques d'une marnière ne sont pas connues, elle se voit appliquer le rayon de sécurité communal qui correspond au rayon de sécurité de la plus grande marnière de la commune. Dans la plupart des cas, une opération de curage de puits et reconnaissance de la cavité permet de réduire le périmètre de risque en l'adaptant aux caractéristiques de la marnière étudiée, sauf bien sûr si cette dernière est plus grande que la plus grande marnière connue jusqu'à présent sur la commune mais ce cas reste exceptionnel.

Le curage du puits consiste à extraire tous les matériaux de remblais du puits pour retrouver l'accès à la marnière. Cette opération peut être réalisée à la suite d'un décapage ayant permis de retrouver la localisation du puits.

Le curage du puits permet de connaître la profondeur du puits et permet parfois d'écarter le risque lorsqu'il s'agit d'un puits avorté.

Une fois l'accès à la marnière rétabli par le curage du puits, une opération de reconnaissance permet de cartographier les galeries de la marnière et ainsi déterminer la longueur des galeries. La reconnaissance de la marnière permet également d'évaluer l'état de dégradation de la cavité et ainsi d'estimer les risques d'effondrement à court terme.

Parfois, lorsqu'il n'est pas possible de retrouver le puits d'origine de la marnière ou une partie écroulée de la marnière empêche l'accès à la totalité des galeries, il est alors possible de creuser un nouveau puits d'accès à la marnière.

Une fois la marnière entièrement reconnue, un périmètre de risque adapté peut être mis en place.

Dans le cas général, une opération de curage de puits et de reconnaissance de la marnière est évaluée à 15 000 €.



*Curage de puits (photo ETS)*

## **2) Comblement de cavités souterraines**

Les risques liés aux cavités souterraines peuvent être diminués ou totalement supprimés par une unique méthode, il s'agit de combler la marnière par un coulis de béton adapté.

Ce comblement peut être partiel. Des parois maçonnées sont alors érigées à l'intérieur de l'une des chambre de la marnière et du coulis de béton est injecté derrière ces parois pour sécuriser une partie de la cavité. Cette méthode permet de réduire le périmètre de risque au niveau de la partie comblée.

Le comblement total consiste à remplir l'intégralité de la cavité par du coulis de béton. Le risque est alors totalement supprimé.

Ces méthodes sont très efficaces mais peuvent s'avérer très coûteuses pour des marnières de grandes dimensions. Le cout d'un comblement est estimé à 180 € / m<sup>3</sup>. Le volume moyen d'une marnière est d'environ 350 m<sup>3</sup> ce qui fait du comblement une opération particulièrement couteuse dans la plupart des cas. (180 x 350 = 63 000 €)



*Comblement d'une cavité souterraine (photos ETS)*

### **3) Les procédures d'acquisition**

Si le coût du comblement est supérieur au coût d'acquisition du bien exposé, le fonds « Barnier » peut financer à 100 % une procédure d'expropriation ou d'acquisition amiable.

Le bien exposé au risque d'effondrement d'une cavité souterraine peut être acquis à l'amiable par la commune ou par l'État sur la base d'un montant correspondant au coût d'acquisition du bien (évalué sans prise en compte du risque). S'il y a un danger grave et imminent et que le propriétaire du bien refuse l'acquisition amiable, l'État peut également lancer une procédure d'expropriation.

A la suite de la procédure d'acquisition, le bien est détruit et le terrain sécurisé. Le terrain devient inconstructible et doit être entretenu par la commune ou l'État.

### **4) Autres méthodes de réduction de la vulnérabilité**

Lorsque la marnière connue est située sous une zone urbanisée (espaces verts, parking), la gestion du risque peut consister en une visite régulière de la cavité par un spécialiste. La marnière doit évidemment être en bon état.

Il est aussi possible de renforcer la structure par des piliers maçonnés, par projection de mortier aux murs, par boulonnage (renforcement du toit en armant la masse rocheuse).

#### **IV. Que faire en cas d'effondrement ?**

Lors de l'effondrement soudain d'une marnière le maire doit prendre toutes les mesures nécessaires à la protection des personnes, des biens et de l'environnement (loi n°87-565 du 22 juillet 1987 relative à l'organisation de la sécurité civile, à la protection de la forêt contre l'incendie et à la prévention des risques majeurs). Ces mesures de sûreté exigées sont prises au moyen d'un arrêté municipal (article L2212-4 du Code général des collectivités territoriales). Il peut prescrire des travaux, interdire l'accès aux propriétés menacées ou ordonner l'évacuation des immeubles sinistrés.

Dans le cas particulier où l'effondrement se produit sur la voirie, le maire doit immédiatement veiller à la sécurité des personnes en s'assurant que le gestionnaire de la voirie a fait le nécessaire pour prévenir les usagers et/ou pour interdire l'accès à la voirie.

Dans un premier temps, le danger doit être signalé au moyen de plots, barrières de protection, panneaux de signalisation. Le maire est chargé de réglementer la circulation sur toutes les voies communales et chemins ruraux ainsi que les rues, les quais et les voies publiques situées à l'intérieur de la commune. Hors de l'agglomération, l'autorité de police est le maire pour les voies communales et les chemins ruraux, le Président du Conseil Général pour les routes départementales et le Préfet pour les routes nationales. L'autorité de police compétente prend un arrêté d'interdiction de circulation sur la voie endommagée. Lorsqu'il s'agit d'un arrêté pris par le maire ou le président du département, celui-ci doit être transmis au Préfet ou au sous-Préfet dans le cadre de l'exercice du contrôle de légalité. Lorsqu'il s'agit d'une collectivité de plus de 3500 habitants, l'arrêté municipal doit être publié au recueil des actes administratifs de la commune.

Dans l'Eure, la DDTM est organisée pour intervenir sur des effondrements y compris en dehors des heures ouvrables. Il est donc conseillé de solliciter l'avis des spécialistes de la DDTM avant d'intervenir sur un effondrement.

Il y a néanmoins quelques mesures de première urgence à mettre en œuvre :

- interdire l'accès (rubans) à une distance suffisamment large ;
- sécuriser l'effondrement en le couvrant dans la mesure du possible avec des planches pour éviter que celui-ci ne s'agrandisse ;
- ne pas reboucher l'effondrement avant intervention de la DDTM.

De plus, si l'effondrement est à proximité d'une habitation (< 20m) :

- évaluer la nécessité d'une évacuation temporaire ;
- diffuser les mesures de prudence à respecter auprès des riverains, c'est à dire éviter de sortir la nuit surtout sans lumière (en plus des risques plus importants d'effondrement la nuit, c'est surtout le manque de visibilité qui peut conduire à un accident) ;
- ne pas prendre d'arrêté de péril tant que la DDTM ne s'est pas rendue sur place.

Il convient ensuite de contacter l'unité prévention des risques de la DDTM pendant les heures ouvrables au 02 32 29 62 27 ou la cellule de veille de la préfecture en dehors des heures ouvrables au **02 32 78 26 26**.

Une fois l'effondrement sécurisé, si des dégâts ont été causés à des biens bénéficiant d'un contrat d'assurance au titre des catastrophes naturelles, et que l'effondrement a bien été causé par une marnière, le maire peut alors engager la procédure de demande de reconnaissance de l'état de catastrophe naturelle.

## V. Les aides et indemnités

### A. **Le fonds de prévention des risques naturels majeurs (fonds Barnier)**

Ce fonds a été créé pour mettre en place les plans de préventions des risques naturels et pour financer l'expropriation de biens exposés à certains risques naturels menaçant gravement des vies humaines (indemnités d'expropriation et mesures liées à la sécurisation des sites).

L'utilisation de ces ressources a été progressivement élargie par le législateur à d'autres catégories de dépenses : expropriation à l'amiable et autres mesures de réduction du risque, lors de la mise en place de la loi 2003-699 du 30 juillet 2003 relative à la prévention des risques technologiques et naturels et à la réparation des dommages dite loi « Bachelot ».

Pour les marnières, les mesures susceptibles d'être financées par le fond de prévention des risques naturels majeurs sont regroupées en deux catégories principales de dépenses :

- les dépenses d'acquisition de biens exposés et dépenses connexes (expropriation de biens menacés, acquisition amiable de biens menacés, acquisition amiable de biens sinistrés, évacuation et relogement des personnes exposées) ;
- les dépenses de réduction du risque et de la vulnérabilité face aux risques (opérations de reconnaissance et traitement des cavités souterraines).

La procédure a été codifiée aux articles L.561-1 à L.561-3 du Code de l'environnement. Dans le cadre des marnières, sept types de mesures sont prises en charge par les fonds de prévention. Celles-ci sont reprises dans le tableau suivant.

Le fonds Barnier est alimenté par un pourcentage (12%) de la prime catastrophe naturelle des contrats multirisques habitation et automobile. Pour pouvoir bénéficier des subventions du fonds Barnier, le bien exposé à la cavité objet de la subvention doit donc faire l'objet de l'un de ces contrats.

Une demande de financement ou de subvention peut être présentée par une commune, un groupement de communes, par un propriétaire, un gestionnaire ou un exploitant. L'instruction de la demande relève de la compétence du préfet de département qui s'appuie sur les services de la DDTM. La demande doit donc être adressée à la DDTM qui se charge ensuite de l'instruction et du suivi des dossiers.

Pour bénéficier de la subvention, il faut joindre à son dossier trois demandes de devis auprès d'entreprises compétentes et **ne pas avoir commencé les travaux avant la notification de l'arrêté préfectoral portant attribution de la subvention.**

Enfin, pour les collectivités territoriales, il est possible d'obtenir une subvention de la part du fonds Barnier pour des études et travaux de prévention des risques liés aux cavités souterraines dès lors qu'un PPRN est prescrit ou approuvé sur le territoire de la commune concernée par les études et travaux même si le risque cavité souterraine n'est pas étudié dans le PPRN. En particulier, les 117 communes du département concernées par un PPR Inondation peuvent profiter de ce dispositif.

Pour les particuliers souhaitant bénéficier d'une subvention pour des travaux de reconnaissance ou de comblement, un dossier de demande de subvention est joint au présent guide en annexe n°2.

Pour les autres types de subvention, il faut prendre contact avec la DDTM.

Mesure	Demandeur	Taux de financement	Condition d'éligibilité	Procédure
Expropriation pour risque naturel majeur	État, communes ou groupement de communes	100%	-Coût des moyens de sauvegarde et de protection des populations et des biens supérieurs au coût d'acquisition. -Menace grave pour les vies humaines.	-Dossier de prise en considération validé par les ministères de l'écologie, de l'intérieur et des finances. -Enquête publique avec DUP préfectorale. -Délégation des crédits par le Ministère en charge des risques naturels majeurs
Acquisition amiable de biens exposés à un risque naturel majeur	État, communes ou groupements de communes. Parfois certains propriétaires font d'eux même la démarche.	100%	-Coût des travaux supérieur au coût d'acquisition. -Menace grave pour les vies humaines.	-Instruction de la subvention régie par le décret du 16 décembre 1999, contenu de la demande de subvention régie par l'arrêté du 12 janvier 2005 -L'État ou la commune deviennent propriétaire du terrain. Ceux-ci sont aussi les maîtres d'ouvrages.
Acquisition amiable de biens sinistrés par une catastrophe naturelle	État, Communes ou groupements	100% (déduction faite des indemnités d'assurance non dépensés à des fins de réparation et plafonné à 240 000 €)	-Biens à usage d'habitation ou professionnel employant moins de 20 salariés. -Biens sinistrés à plus de la moitié de leur valeur initiale hors risque et indemnisés dans le cadre de leur contrat d'assurance.	-Instruction de la subvention régie par le décret du 16 décembre 1999, contenu de la demande de subvention régie par l'arrêté du 12 janvier 2005
Opérations de reconnaissance et les travaux de comblement ou de traitement des cavités souterraines et des marnières	Propriétaires	30%	-Danger avéré pour les constructions ou les vies humaines. Biens couverts par un contrat d'assurance incluant la garantie cat-nat. -Financement du traitement ou du comblement soumis à l'existence d'une menace grave pour les vies humaines.	-Instruction de la subvention régie par le décret du 16 décembre 1999, contenu de la demande de subvention régie par l'arrêté du 12 janvier 2005 -Analyse des risques lors de la demande de subvention.
Études et travaux de prévention des collectivités territoriales	Collectivités locales	50% études 40% travaux	-PPRN prescrit sur la commune	-Instruction de la subvention régie par le décret du 16 décembre 1999, contenu de la demande de subvention régie par l'arrêté du 12 janvier 2005
		50% études 50% travaux	-PPRN approuvé sur la commune	
Dépenses d'évacuation temporaire et de relogement	Commune	100%	-Existence d'un arrêté d'évacuation.	-Rapport circonstancié établi par la commune
Campagne d'information sur la garantie contre les effets des catastrophes naturelles	Communes Assureurs État	100%	-Privilégier les démarches globales d'information pertinentes.	

## **B. Dotation d'Équipement des Territoires Ruraux (DETR)**

En 2011, la Dotation Globale d'Équipement (DGE) a fusionné avec la Dotation de Développement Rural (DDR) pour devenir la Dotation d'Équipement des Territoires Ruraux (DETR).

Les communes peuvent bénéficier de subventions au titre de la DETR pour des opérations de reconnaissance et de comblement de marnières si cette catégorie de travaux est retenue parmi les opérations éligibles. Les possibilités de mobilisation de ces subventions sont décrites chaque année dans la circulaire relative aux modalités d'attribution de subventions d'État au titre de la DETR.

## **C. Les assurances**

Pour qu'une catastrophe naturelle puisse être indemnisable, il faut qu'elle soit soudaine comme un effondrement de marnière, mais encore qu'elle soit le résultat de l'action immédiate d'un agent catastrophique comme des précipitations ou inondations exceptionnelles. Par cette définition les marnières n'obéissent pas au régime des catastrophes naturelles.

Cependant, d'après la loi n°2007-1824 du 25 décembre 2007, « Sont considérés comme les effets des catastrophes naturelles ..., les dommages matériels directs non assurables ayant eu pour cause déterminante l'intensité anormale d'un agent naturel, lorsque les mesures habituelles à prendre pour prévenir ces dommages n'ont pu empêcher leur survenance ou n'ont pu être prises ».

Les marnières bénéficient donc du régime juridique des catastrophes naturelles (article L125-1 du Code des assurances). De ce fait, la garantie s'applique à tous les dommages directement causés aux biens couverts par les contrats multirisques habitation et automobile, et pour ceux-là seulement.

Lorsqu'un bien immobilier est sinistré, le propriétaire est indemnisé par son assurance mais cette indemnisation ne permet pas en général de supprimer le risque à l'origine du sinistre.

**La jurisprudence administrative ne permet pas dans le cas général d'interdire la reconstruction après sinistre. Néanmoins, le propriétaire peut choisir de ne pas reconstruire compte tenu du risque auquel est exposé son terrain.**

Le fonds Barnier permet alors de financer une procédure d'acquisition amiable d'un bien sinistré et indemnisé à plus de la moitié de sa valeur (estimée hors risque) lorsque cette procédure est moins coûteuse qu'un comblement. Le montant de l'acquisition correspond alors à la valeur du bien sinistré (déduction faite des indemnités d'assurances qui n'ont pas été dépensées aux fins de réparation) et est plafonné à hauteur de 240 000 €.

## **VI. Sites internet et ouvrages de référence**

### ***Sites internet :***

Le site internet de la DDTM accessible par le portail des services de l'État : [www.eure.gouv.fr](http://www.eure.gouv.fr)

Le portail national de la prévention des risques majeurs : [www.prim.net](http://www.prim.net)

Le site du BRGM sur les cavités souterraines : [www.cavites.fr](http://www.cavites.fr)

Le site de la mission risques naturels des sociétés d'assurance : [www.mrn-gpsa.org](http://www.mrn-gpsa.org)

### ***Livres et publications :***

Conseil général de la Seine Maritime, Février 2007, Gestion et prévention des risques liés à la présence de cavités souterraines en Seine-Maritime – Guide à l'usage des maires

BESSON L., juillet 2005, Les risques naturels – De la connaissance pratique à la gestion administrative, Ed Techni.Cités

RODET J., 1991, La craie et ses karsts. Coédité par le Conseil Général de l'Eure et de l'entreprise Tinel : Travaux Publics

23 janvier 1987, Les vides souterrains en Haute-Normandie, Centre d'études techniques de l'équipement (CETE), Laboratoire régional de Rouen

### ***Presse :***

**Les cahiers de la sécurité 27**, Préfecture de l'Eure – Direction sécurité, novembre 2008

**Les marnières**, Connaitre pour agir, n°22, Agence Régionale de l'Environnement de Haute – Normandie

**Travaux souterrains et affaissement**, Géochronique, n°66, mai 1998, BRGM

**Quelle est la responsabilité de la commune en matière de carrières ou de marnières ?**, La Gazette, 2 décembre 2002

**Annexe n°1 : Fiche de demande de renseignements sur les cavités souterraines du département de l'Eure (téléchargeable sur le site internet de la DDTM)**



## DIRECTION DÉPARTEMENTALE DES TERRITOIRES ET DE LA MER DE L'EURE

PRÉFÈTE DE L'EURE REFERENCES (réservé à la DDTM) :

A RENVOYER :  par mail : [ddtm-sprat-pr@eure.gouv.fr](mailto:ddtm-sprat-pr@eure.gouv.fr)

ou  Adresse postale : DDTM – SPRAT 1 avenue Foch 27 022 EVREUX cedex

**accompagné obligatoirement de l'extrait de l'atlas des cavités souterraines correspondant à la demande**

### FICHE DE DEMANDE DE RENSEIGNEMENTS SUR LES CAVITES SOUTERRAINES DU DÉPARTEMENT DE L'EURE

#### RENSEIGNEMENTS CONCERNANT LE DEMANDEUR

Demandeur					
Qualité	notaire	particulier	agence immobilière	géomètre	autre
Adresse					
Code Postal					
Commune					
Téléphone					

#### PROPRIÉTÉ FAISANT L'OBJET DE LA DEMANDE

Propriétaire				
Commune				
Lieu dit				
Adresse				
Références cadastrales :	Numéro		Section	

#### OBSERVATIONS

--

Les renseignements concernant la présence, la position et la nature des cavités souterraines sont communiqués dans l'état actuel des connaissances acquises par la Direction Départementale des Territoires et de la Mer. L'ensemble des données fait cependant l'objet de mises à jour régulières.

Toute demande de renseignements ne doit concerner qu'une seule propriété désignée par le numéro de la voie et ses références cadastrales. Il devra y être joint obligatoirement un plan de situation lisible à l'échelle du 1/5 000<sup>ème</sup>.

Il appartient au demandeur de vérifier la concordance de la référence cadastrale avec l'implantation réelle de la propriété objet de la demande. Le cadastre fait partie du service des impôts. Leurs plans sont disponibles sur le site [www.cadastre.gouv.fr](http://www.cadastre.gouv.fr)

Fait à

Le / /20

Signature et Cachet

## **Annexe n°2 : Dossier de demande de subvention fonds Barnier**



## DOSSIER DE DEMANDE DE SUBVENTION AU TITRE DU FONDS DE PREVENTION DES RISQUES NATURELS MAJEURS

### Demandeur de la subvention :

Nom : \_\_\_\_\_

Prénom : \_\_\_\_\_

Adresse : \_\_\_\_\_

Numéro de téléphone : \_\_\_\_\_

E mail : \_\_\_\_\_

### Qualité du demandeur :

- Propriétaire
- Locataire
- Exploitant
- Mandataire

Liste des personnes concernées si le demandeur est mandataire :

Nom	Prénom	Adresse

## LE PROJET

**Description des risques sur la(les) propriété(s) concernée(s) :**

---

---

---

**Description du projet envisagé :**

- Décapage superficiel
- Campagne de sondages destructifs
- Curage de puits et topographie de carrière souterraine
- Comblement de carrière souterraine
- Autre : \_\_\_\_\_

**Objectifs et résultats attendus :**

---

---

---

**Lieu de réalisation du projet :**

---

---

Plan de situation et références cadastrales

**Conditions particulières de réalisation des travaux :**

---

---

**Coût prévisionnel global TTC :**

---

**Montant de la subvention sollicitée (30% du coût prévisionnel) :**

---

## SOLLICITATION DE LA SUBVENTION

Je, soussigné(e) \_\_\_\_\_, indique qu'en ma qualité de représentant légal du porteur de projet :

- sollicite une subvention de l'État pour la réalisation du projet précité.
- reconnais avoir eu connaissance des informations suivantes :  
*le projet ne doit pas être commencé avant que le dossier ne soit déclaré ou réputé complet, sauf si une autorisation de commencer le projet est accordée par l'autorité compétente.*
- Concernant le projet :
- Je certifie l'exactitude des renseignements indiqués et des documents annexés.
- J'atteste sur l'honneur la régularité de la situation fiscale et sociale de l'organisme que je représente (le cas échéant).
- J'atteste avoir sollicité d'autres aides publiques que celle faisant l'objet de la présente demande.

Date, nom et signature (cachet)

## LISTE DES ELEMENTS A FOURNIR AU DOSSIER DE DEMANDE DE SUBVENTION

- Un plan de situation (plan cadastral) du terrain concerné par le projet.
- Une attestation de souscription à un contrat d'assurance dommages en cours de validité pour les biens concernés par le projet.
- 3 devis détaillés (datés, signés et comportant l'indication de l'entreprise qui les a établis) du coût des travaux ; dans le cas où le nombre de devis reçus est insuffisant, joindre la copie de la demande de devis auprès des entreprises n'ayant pas répondu.
- Dans le cas où le projet correspond à un comblement de carrière : joindre une estimation du service chargé des domaines de la valeur vénale hors risque et avant sinistre éventuel de l'unité foncière.
- Un relevé d'identité bancaire ou postal du demandeur.
- Si le demandeur est :
  - mandataire professionnel : une copie du mandat de gestion et de la carte professionnelle « gestion immobilière ».
  - mandataire non professionnel : une procuration sous seing privé, signée des deux parties ou une procuration notariée, autorisant le mandataire à prendre les engagements , à déposer le dossier et à recevoir tout courrier.
- Le cas échéant, une déclaration sur l'honneur du locataire selon laquelle le propriétaire ne s'est pas opposé aux travaux et n'a pas déclaré les entreprendre pour lui-même.
- En cas de sinistre déjà survenu :
  - fournir une attestation d'assurance indiquant le montant des indemnités versées au titre de la garantie contre les effets des catastrophes naturelles et la nature des travaux pour lesquels l'indemnisation a été versée ainsi qu'une copie des factures des entreprises ayant effectués les travaux ou les devis détaillés si les travaux n'ont pas été effectués.
- Une fois les travaux achevés :
  - la déclaration d'achèvement de travaux si les travaux accomplis y ont donné lieu.
  - les factures détaillées ainsi que les rapports complets des entreprises ayant effectués les travaux.





## PREFECTURE DE L'EURE



### **Direction départementale des Territoires et de la Mer de l'Eure**

**1, avenue Maréchal Foch - 27022 Evreux Cedex  
Tél. : 02 32 29 60 60**

### **Préfecture de l'Eure**

**Boulevard Georges Chauvin - 27022 Evreux Cedex  
Tél. : 02 32 78 27 27**

**RISQUE**  
**marnière**