

RAPPORTS

Centre d'Études
Techniques de
l'Équipement de
l'Ouest

Laboratoire Régional
des Ponts et
Chaussées d'Angers

Région Saumuroise

Atlas des cavités souterraines

Rapport de phase 2

Dossier n° 43.07.49.109

Septembre 2010


Ressources, territoires et habitats
Énergie et climat
Prévention des risques
Développement durable
Infrastructures, transports et mer

Présent
pour
l'avenir



Ministère de l'Écologie, de l'Énergie,
Du Développement durable et de la Mer

www.cete-ouest.developpement-durable.gouv.fr

LRPC d'ANGERS	SYSTEME QUALITE «FICHE DE SYNTHÈSE»		Référence FO/04/C2/ind00 Ce document comporte 2 pages
--------------------------	--	---	--

FICHE DE SYNTHÈSE DE L'ETUDE

I - DEFINITION ET EXECUTION DE LA COMMANDE

Titre du dossier : Région Saumuroise – Atlas des cavités souterraines

Date d'envoi : septembre 2010

Maître d'ouvrage : DDT 49

Interlocuteurs du Laboratoire : M. MOREAU, M HIPPOLYTE

Chargées d'étude : Nathalie BERENGER, Agnès GOMEZ

Unité technique : Environnement - Géotechnique

Collaborateurs : David HUPIN, Jean-Luc GAMBERT, Claude DREAN, David BARRAUD

Contrôle externe : NON [] OUI [X] [SH]

Rappel sommaire de la commande et de sa forme :

Réactualisation de l'étude cartographique des aléas liés à la présence de cavités souterraines du LRPC Angers de 1996 et réalisation d'un atlas des cavités souterraines

Difficultés particulières rencontrées dans l'étude (en particulier celles pouvant affecter la qualité de l'étude) :


Néant

Incertitudes laissées par l'étude et remèdes éventuels :

Néant

Prolongements souhaitables de l'étude (y compris au niveau du chantier) :

Néant

LRPC d'ANGERS	SYSTEME QUALITE «FICHE DE SYNTHÈSE»		Référence FO/04/C2/ind00 Ce document comporte 2 pages
--------------------------	--	---	--

FICHE DE SYNTHÈSE DE L'ETUDE

II - RESUME DU RAPPORT

De par la loi n°87-565 du 22 juillet 1987 relative à la prévention des risques majeurs, renforcée par la loi Risques n°2003-699 du 30 juillet 2003, l'État doit collecter toutes les informations concernant l'existence de zones à risques et les porter à la connaissance des collectivités locales et des citoyens. Les communes doivent tenir compte de ces informations dans leurs projets d'aménagement et dans l'affectation des sols.

C'est dans le cadre de la révision du Schéma Directeur de la Région Saumuroise que la DDE du Maine-et-Loire avait confié en 1996 au Laboratoire Régional des Ponts et Chaussées d'Angers l'étude de la cartographie des risques liés aux mouvements de terrain dans les six cantons constituant la Région Saumuroise (affaire n° 12.94.49.38). L'objet de l'étude actuelle concerne la réalisation d'un atlas des cavités souterraines sur la région Saumuroise. Cet atlas permettra l'actualisation de l'étude réalisée par le LRPC d'Angers en 1996. La présente étude comprend deux phases :

- Phase 1 : Actualisation de l'atlas et définition des zones à enjeux vis-à-vis de l'aléa cavités,
- Phase 2 : Hiérarchisation des aléas dans les zones à enjeux.

Le présent rapport présente les résultats de la deuxième phase de l'étude.

Il est important de souligner qu'un inventaire des vides ne peut pas être exhaustif. L'état des connaissances est très variable selon les communes. Si un certain nombre de cavités peuvent être recensées car accessibles et portées à connaissance des services publics ou inaccessibles mais reconnues (documents d'archives, sondages,...), d'autres demeurent non répertoriées. Il existe, en effet, de très anciennes excavations tombées dans l'oubli, n'ayant laissé de trace ni dans les mémoires, ni dans les archives, ni sur le terrain.

Pour les besoins de l'étude et en concertation avec la DDT du Maine-et-Loire, il a été défini des zones à enjeux à partir des POS et PLU des communes. Ainsi les zones à enjeux regroupent les zones urbanisées, les zones à urbaniser, les zones de hameaux, et les zones de loisirs.

Comme en 1996, il est toujours défini quatre niveaux d'aléa traduits cartographiquement par quatre couleurs :

- blanc : pas d'aléa présumé,
- jaune : aléa faible,
- orange : aléa moyen,
- rouge : aléa élevé.

Toutefois, afin de prendre en compte les observations réalisées lors des reconnaissances de terrain du LRPCA et les événements relatés lors des enquêtes orales, il a été redéfini la méthode de détermination de l'aléa de façon qualitative. Selon le niveau d'aléa (faible, moyen ou élevé) et le contexte morphologique (coteau, cavité ou surface), il a été listé les différents événements permettant le classement des zones étudiées dans un tableau fourni dans le présent rapport.

Outre la réalisation de l'inventaire et la hiérarchisation des aléas, cette étude a pour objectif de déterminer pour chaque commune la nécessité ou non d'entreprendre des actions complémentaires de prévention du risque lié aux cavités. En effet, d'après l'article L563-6 du code de l'environnement, il est de la compétence des communes d'établir, en tant que de besoin, une cartographie des cavités sur leur territoire.

Dans un premier temps, la sensibilisation des particuliers au risque lié à la présence des cavités souterraines est à renforcer. Dans cette optique, les communes doivent mettre en place des actions de communication et d'information afin d'amener les particuliers à une meilleure prise de conscience du risque.

De façon plus approfondie, différentes actions doivent être envisagées par les communes, afin de préciser le risque lié aux cavités souterraines :

- Réaliser un recensement le plus exhaustif possible des cavités,
- Acquérir une connaissance générale des cavités par le biais d'un diagnostic de chaque cave ou petite carrière. Ce relevé pourrait, dans un premier temps, être limité aux zones à enjeux,
- Le cas échéant, améliorer la connaissance des anciennes grandes carrières souterraines, en particulier de celles qui n'ont pas de plan.

Historique des versions du document

Version	Auteur	Commentaires
1	Agnès GOMEZ	Version transmise pour remarques à la DDT49
2	Agnès GOMEZ	

Affaire suivie par

Agnès GOMEZ – Unité Environnement - Géotechnique
Tél. : 02 41 79 13 01 / fax : 02 41 44 32 76
Courriel : Agnes.Gomez@developpement-durable.gouv.fr
Adresse postale : Laboratoire Régional des Ponts et Chaussées 23, Avenue de l'Amiral Chauvin BP 20069 49136 LES PONTS DE CE cedex

Référence Intranet

http://

Sommaire

1 - INTRODUCTION.....	4
1.1 - Présentation et objet de l'étude.....	4
1.2 - Contenu de l'étude.....	4
2 - PRÉSENTATION DE LA ZONE D'ÉTUDE.....	4
2.1 - Situation géographique.....	4
2.2 - Contextes géologique, hydrologique et hydrogéologique.....	5
2.2.1 - Géologie.....	5
2.2.2 - Hydrologie et hydrogéologie.....	6
2.3 - Occupation du sol.....	6
3 - LES DIFFÉRENTES CAVITÉS OBSERVÉES DANS LA RÉGION SAUMUROISE.....	7
3.1 - Les différentes cavités.....	7
3.1.1 - Les carrières souterraines.....	7
3.1.2 - Les caves et habitats troglodytiques.....	8
3.1.3 - Les souterrains.....	8
3.1.4 - Les mines.....	8
3.2 - Les mouvements de terrain associés.....	9
3.2.1 - Les mouvements liés à la présence de cavités souterraines.....	9
3.2.2 - Les mouvements liés au relief.....	11
3.2.3 - Facteurs favorisant les mouvements de terrain.....	12
4 - MÉTHODOLOGIE DE L'ÉTUDE.....	14
4.1 - Cartographie des aléas de 1996.....	14
4.1.1 - Informations collectées.....	14
4.1.2 - Définition et cartographie des aléas.....	14
4.2 - Réactualisation : atlas des cavités du Saumurois.....	14
4.2.1 - Phase 1 : Définition des zones à enjeux vis-à-vis de l'aléa mouvements de terrain.....	14
4.2.2 - Phase 2 : Hiérarchisation des aléas dans les zones à enjeux.....	14
5 - INFORMATIONS COLLECTÉES ET RÉSULTATS DE LA PREMIÈRE PHASE DE L'ÉTUDE.....	16
5.1 - Informations collectées pour la réalisation de l'atlas.....	16
5.1.1 - Informations initiales.....	16
5.1.2 - Informations acquises au cours de la 1ère phase.....	16
5.2 - Résultats de la première phase de l'étude.....	17
5.2.1 - Réponse au questionnaire.....	17
5.2.2 - Résultats de la cartographie des indices.....	17
5.2.3 - Définition des zones à enjeux.....	17
5.2.4 - Modification du zonage de l'aléa de 1996.....	17
6 - INVESTIGATIONS ET RÉSULTATS DE LA DEUXIÈME PHASE DE L'ÉTUDE.....	18
6.1 - Nouvelles informations collectées pour la réalisation de l'atlas.....	18
6.2 - Investigations menées lors de la deuxième phase.....	18
6.2.1 - Étude détaillée des données d'archives et numérisation.....	18
6.2.2 - Étude de photo-interprétation.....	18
6.2.3 - Reconnaissances de terrain pour les points d'aléa indéterminé.....	18
6.2.3 - Enquêtes orales et reconnaissances de terrain.....	19
6.3 - Résultats de la deuxième phase de l'étude.....	19
6.3.1 - Nouvelle méthode de détermination de l'aléa.....	19
6.3.2 - Nouveau zonage de l'aléa mouvements de terrain.....	20
6.3.3 - Fiches de synthèse et cartographie.....	21
ANNEXES.....	22
Annexe 1 : Carte de la région Saumuroise et liste des communes.....	23
Annexe 2 : Questionnaire et fiche d'identification envoyés aux communes.....	26
Annexe 3 : Réponses des communes au questionnaire.....	29
Annexe 4 : Questionnaire pour l'enquête orale.....	32
Annexe 5 : Réponses des communes à l'enquête orale.....	34
Annexe 6 : Graphiques du zonage de l'aléa par rapport à la surface des communes et au bâti.....	37
Annexe 7 : Fiche pour le diagnostic des cavités.....	39
Annexe 9 : Notice du SIG.....	42
Annexe 10 : Bibliographie.....	48
Annexe 8 : Fiche de synthèse et cartographies de la commune	Fournie séparément

1 - Introduction

1.1 - Présentation et objet de l'étude

De par la loi n°87-565 du 22 juillet 1987 relative à la prévention des risques majeurs, renforcée par la loi Risques n°2003-699 du 30 juillet 2003, l'État doit collecter toutes les informations concernant l'existence de zones à risques et les porter à la connaissance des collectivités locales et des citoyens. Les communes doivent tenir compte de ces informations dans leurs projets d'aménagement et dans l'affectation des sols.

C'est dans le cadre de la révision du Schéma Directeur de la Région Saumuroise que la DDE du Maine-et-Loire avait confié en 1996 au Laboratoire Régional des Ponts et Chaussées d'Angers l'étude de la cartographie des risques liés aux mouvements de terrain dans les six cantons constituant la Région Saumuroise (affaire n° 12.94.49.38). Pour réaliser cette étude, le LRPC d'Angers s'était principalement servi des documents archivés par le Service de Géologie et des Carrières Souterraines¹ de la Direction des Routes et des Transports (SGCS du Maine-et-Loire) du Département du Maine-et-Loire. A partir de ceux-ci, il avait interprété les risques de mouvements de terrain en terme d'aléa et cartographié les zones d'extension de ces risques.

L'objet de l'étude actuelle concerne la réalisation d'un atlas des cavités souterraines sur la région Saumuroise. Cet atlas permettra l'actualisation de l'étude réalisée par le LRPC d'Angers en 1996. L'étude proposée ci-après comprend deux phases :

- Phase 1 : Actualisation de l'atlas et définition des zones à enjeux vis-à-vis de l'aléa mouvements de terrain,
- Phase 2 : Hiérarchisation des aléas dans les zones à enjeux.

Le présent rapport présente les résultats de la deuxième phase de l'étude. Les investigations de cette deuxième phase ont consisté en l'analyse détaillée des données d'archives, une étude de photo-interprétation, une enquête orale et des reconnaissances de terrain. Ainsi, les aléas ont pu être caractérisés sur les différentes communes et des actions sont proposées afin de préciser le risque mouvements de terrain.

1.2 - Contenu de l'étude

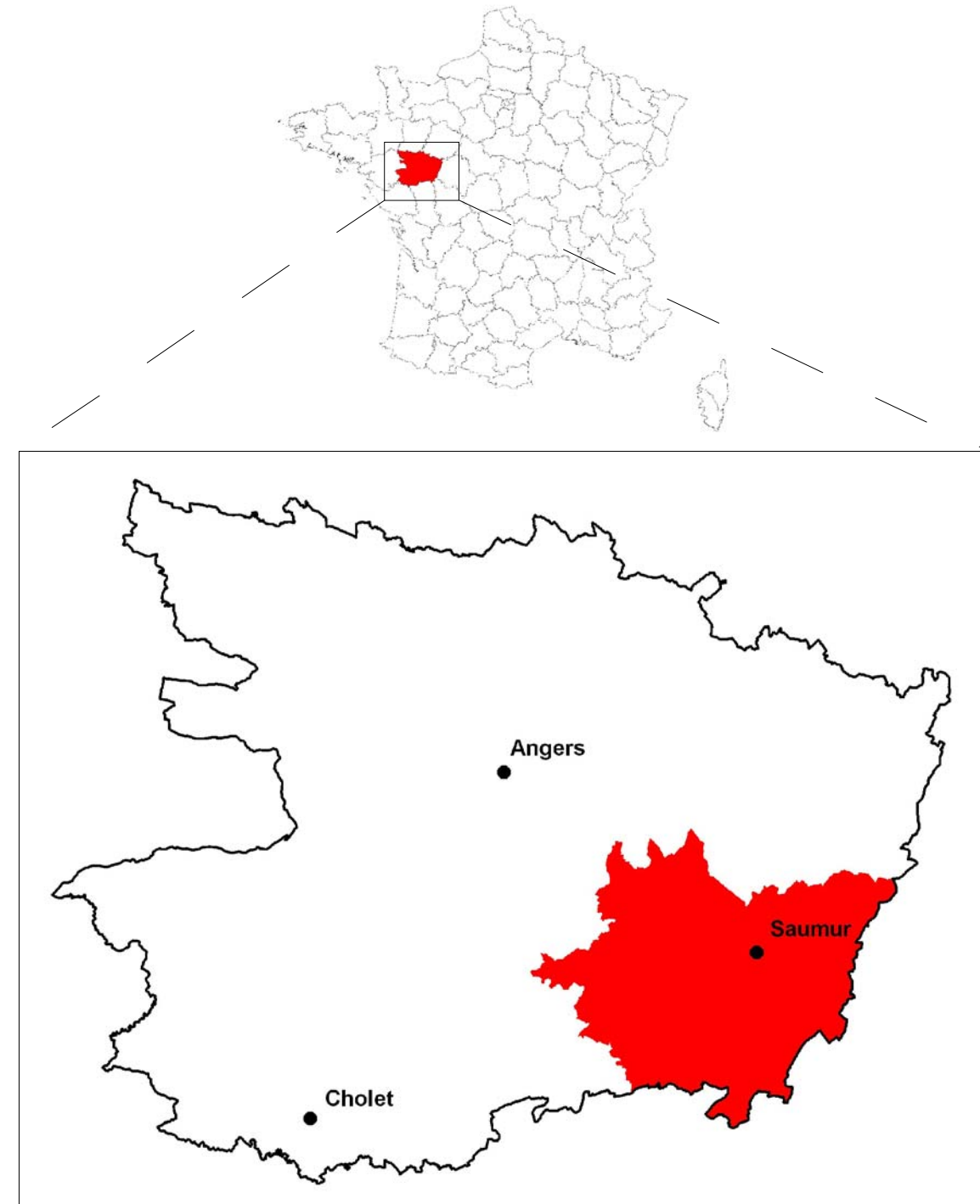
Le rendu de cette deuxième phase de l'atlas est constitué par :

- La présente note explicative,
- Les fiches de synthèse de chaque commune,
- Les cartes d'indices au 1/25 000,
- Les cartes d'aléas au 1/25 000,
- Les cartes d'aléas dans les zones à enjeux au 1/10 000,
- Un SIG contenant le zonage de l'aléa et les indices recensés dans les zones à enjeux.

2 - Présentation de la zone d'étude

2.1 - Situation géographique

La zone d'étude se situe dans le quart sud-est du département du Maine et Loire, dans la région des Pays-de-la-Loire (cf carte 1).



Carte 1 : Localisation de la zone d'étude

¹ Aujourd'hui ce service porte le nom de Service Paysages Routiers et Géologie.

La zone d'étude correspond à la région dite « région Saumuroise ». Elle regroupe les 57 communes des six cantons suivants :

- Allonnes,
- Doué-la-Fontaine,
- Gennes,
- Montreuil-Bellay,
- Saumur Nord,
- Saumur Sud.

Une carte détaillée de la région, ainsi qu'une liste des communes, sont fournies en annexe 1.

La superficie de la zone représente 1 022 km². La population est estimée à 85 906 habitants par l'INSEE au recensement de 1999. Saumur rassemble à elle seule 29 857 habitants, soit près du tiers de la population totale de la zone.

La Région Saumuroise est traversée par la Loire dans sa partie nord-est.

La Loire est longée, sur sa rive gauche, par le coteau du Saumurois. Il est à noter que dans sa partie est, de Saumur à Montsoreau, ce coteau fait l'objet d'un Plan de Prévention des Risques naturels Mouvements de terrain approuvé en 2008 (arrêté préfectoral D3-2008 n°33 du 17 janvier 2008). Le périmètre de ce PPR n'est pas inclus dans la zone de la présente étude.

2.2 - Contextes géologique, hydrologique et hydrogéologique

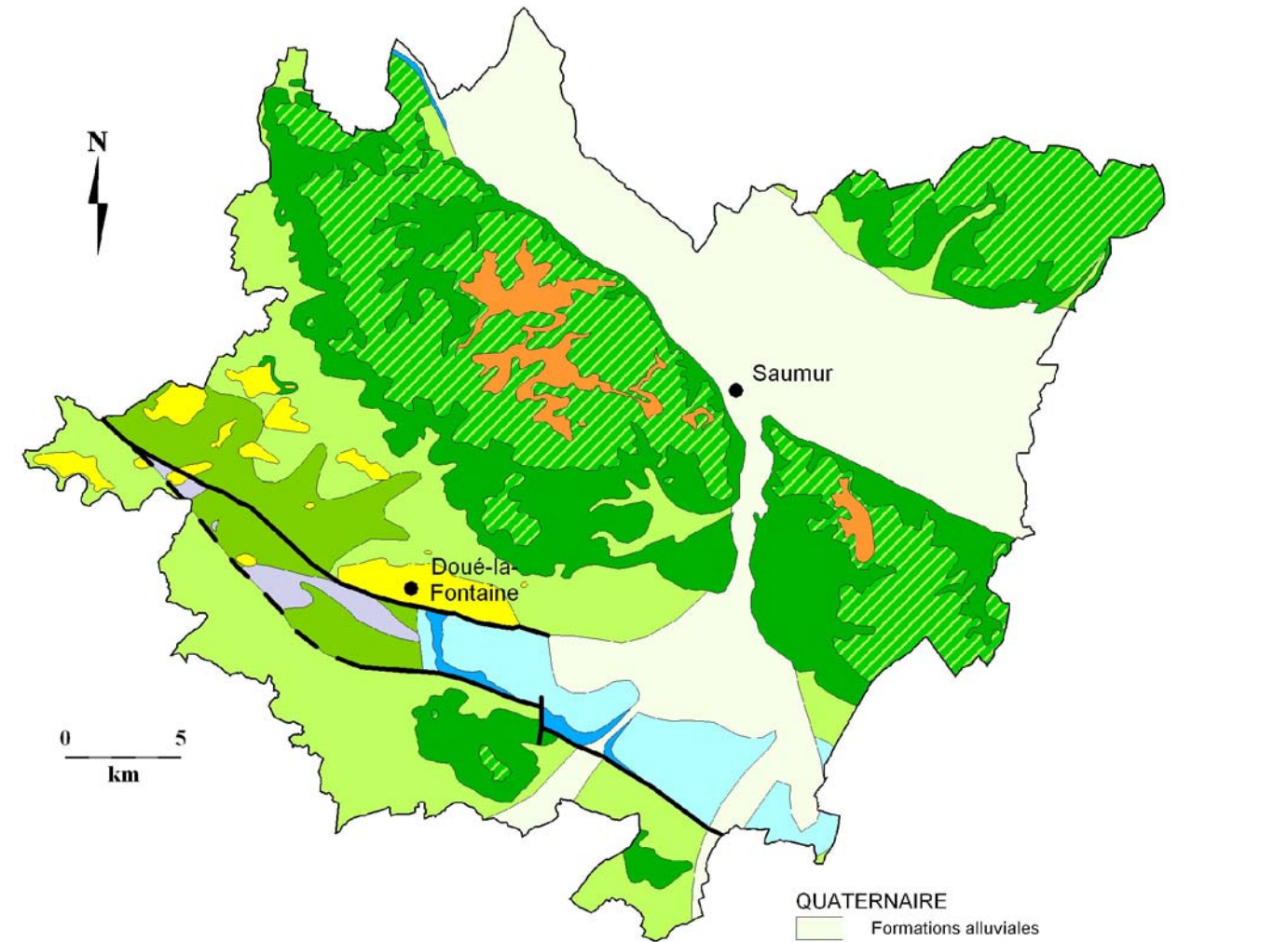
2.2.1 - Géologie

Description générale

Cette région est une zone de transition entre le Bassin Parisien au nord-est, en contact transgressif sur le Massif Armoricaire au sud-ouest.

La région comporte quatre unités morphologiques distinctes (cf carte 2) :

- Au nord-est : la vallée de la Loire, orientée ESE-ONO, coïncide avec la direction armoricaine. La vallée est dissymétrique : bordée au sud par une falaise dans les formations du Crétacé que longe le fleuve, présentant une morphologie adoucie vers le nord.
- Au centre : la traversant du SE au NO, une zone de plateaux souvent boisés, constituée par les formations calcaires et crayeuses du Crétacé, recouvertes par les formations calcaires lacustres ou continentales de l'Eocène. Cette zone est limitée au sud par une cuesta turonienne (plateau crayeux incliné vers le sud) et est entaillée dans sa partie orientale par la vallée du Thouet. On retrouve également cette formation à l'extrémité nord-est de la zone.
- Au sud : une dépression dans laquelle subsistent des lambeaux de falun d'âge Miocène est creusée dans les autres formations meubles du Crétacé, transgressives sur les terrains jurassiques de la plaine de Brossay.
- Au milieu de cette dernière formation apparaît une zone plus accidentée par le horst d'âge primaire de Doué-la-Fontaine, accident de direction armoricaine. On y retrouve les terrains calcaires jurassiques, l'extrémité orientale du bassin houiller dit « de la Basse-Loire » ainsi que des terrains schisteux anciens plus ou moins métamorphisés (paléozoïque et précambrien).



Carte 2 : Carte géologique simplifiée de la Région Saumuroise

QUATERNAIRE	
	Formations alluviales
TERTIAIRE	
	Calcaire coquiller : "Falun" (Miocène)
	Calcaire lacustre (Eocène)
SECONDAIRE	
Crétacé	
	Craie : "Tuffeau" et sables glauconieux (Turonien)
	Même formation masquée par formations sablo-gréseuses de recouvrement
	Autres formations crétacé
Jurassique	
	Calcaire à silex (Bajocien)
	Autres formations jurassique
PRIMAIRE	
	Houille (Carbonifère)
PALEOZOIQUE ET PRECAMBRIEN	
	Formations schisteuses plus ou moins métamorphisées

Sources : Cartes géologiques au 1/50 000 du BRGM n°455, 456, 484, 485, 486, 512

Détail des formations géologiques contenant des cavités

Différentes formations sont susceptibles de présenter des cavités. Elles sont détaillées ici, des plus anciennes aux plus récentes :

- Le houiller carbonifère : les terrains sont constitués par des schistes, des grès, des brèches et des conglomérats avec charbons maigres ou anthraciteux. On compte une dizaine de couches principales irrégulières et lenticulaires réparties sur une épaisseur de 1000 m où dominent les grès durs. Le gisement est très bouleversé, affecté de nombreux broyages et des brèches sont assez fréquentes.
- Le calcaire à silex bajocien : sa partie supérieure est formée par une succession de bancs calcaires d'épaisseur variant entre 0,5 et 1 m, séparés par des niveaux marneux minces. Le calcaire est généralement bleuté, dur et renferme de gros silex bruns ou gris. La partie inférieure de cet étage est constituée par une alternance de bancs de calcaire fin, parfois sableux avec chailles et de marnes ocrées. Les silex apparaissent à la base du Bajocien. L'épaisseur totale de l'étage est d'environ 2,5 mètres.
- La craie ou tuffeau turonien : il s'agit d'une craie blanche, tendre, finement glauconieuse, micacée. Elle est souvent sableuse et friable et renferme des silex qui peuvent être groupés en lits ou épars dans la masse calcaire. Son épaisseur est variable et peut atteindre 35 m à Saumur. Cet ensemble est peu fossilifère.
- Le calcaire lacustre éocène : il s'agit de calcaires durs, blancs, gris ou bistres, assez fréquemment bréchiformes et renfermant des silex. Ils se présentent en bancs pouvant atteindre 2 m d'épaisseur, séparés par des niveaux de marnes ou d'argiles verdâtres. Les fossiles sont rares et en mauvais état.
- Le calcaire coquiller ou falun miocène : présent sous la forme de lambeaux, il peut atteindre l'épaisseur de 23 m à Doué-la-Fontaine mais ailleurs il ne dépasse pas 10 m d'épaisseur. De couleur jaunâtre, il se présente le plus souvent sous forme de calcaire construit par des algues et des bryozoaires encroûtants et renferme des débris coquilliers. Lorsqu'il est compact, il sert à l'habitation et est utilisé comme pierre de taille, tandis qu'il est employé en maçonnerie et pour l'entretien des routes lorsqu'il est friable.

Selon le type de formation, différents types de cavités seront observés :

- Dans le houiller, l'exploitation s'effectue sous forme de mines,
- Dans les formations calcaires existent des carrières souterraines, des caves, des habitats troglodytiques et des souterrains.

2.2.2 - Hydrologie et hydrogéologie

Le réseau hydrographique principale est drainé par la Loire dont l'affluent le plus important est le Thouet qui vient du sud.

La Loire est endiguée sur toute la longueur de son cours.

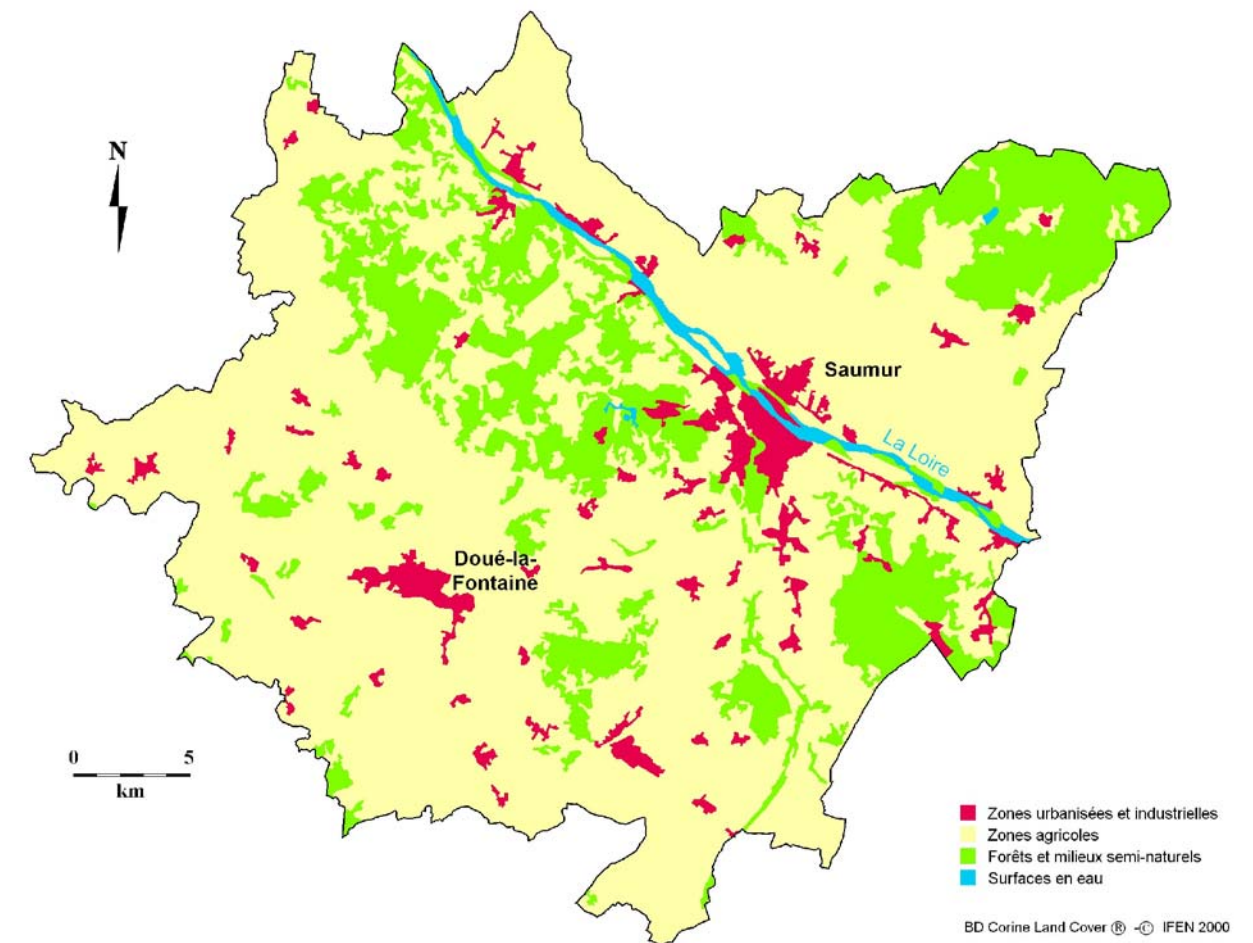
Dans la partie sud-ouest de la région, coule le Layon. De nombreux cours d'eau secondaires provenant de sources drainent les nappes aquifères libres, tel que le Douet.

Seules les alluvions de la Loire présentent une nappe aquifère importante. Ces alluvions sont formées de trois couches superposées : alluvions supérieures fines, argiles bleuâtres, alluvions de base grossières. La couche présentant l'aquifère principal est celle des alluvions inférieures. Cet aquifère est exploité pour l'alimentation en eau potable et pour l'irrigation.

2.3 - Occupation du sol

Outre ses zones urbanisées et industrielles, la région est occupée principalement par des terrains agricoles (cf carte 3). En effet, la vallée de la Loire, facilement irrigable, est très fertile (cultures maraichères, pépinières, horticulture ...). Sur les terrasses alluviales et les flancs de coteaux, la viticulture est très active. Les faluns, notamment à Doué-la-Fontaine, sont utilisés par les pépinières. Les autres formations sont utilisées principalement pour les céréales et la vigne.

Des forêts et milieux semi-naturels existent à l'extrémité nord-est de la zone ainsi que dans une large bande d'environ 10 km qui longe le bord sud de la Loire et qui correspond aux formations détritiques de l'Eocène.



Carte 3 : Occupation du sol de la Région Saumuroise

3 - Les différentes cavités observées dans la région Saumuroise

3.1 - Les différentes cavités

Dans la région Saumuroise, il existe uniquement des cavités anthropiques. Aucune cavité naturelle n'a été découverte. Elles ont été creusées soit à des fins d'extraction de matériaux (mines, carrières), soit pour utiliser le vide créé (habitats troglodytiques, caves, souterrains).

3.1.1 - Les carrières souterraines

Elles sont exploitées principalement pour la pierre à bâtir (pierre de taille, moellons) et très localement pour la chaux et la fabrication de sarcophages (Doué-la-Fontaine).

L'exploitation a lieu à sec, au-dessus de la nappe phréatique. Le développement de l'extraction ne se présente pas (ou peu) en profondeur comme dans les mines mais en plan. On y accède soit directement à flanc de relief (par « bouche de cavage »), soit par tranchée descendante ou plus rarement par puits (cf figure 1).

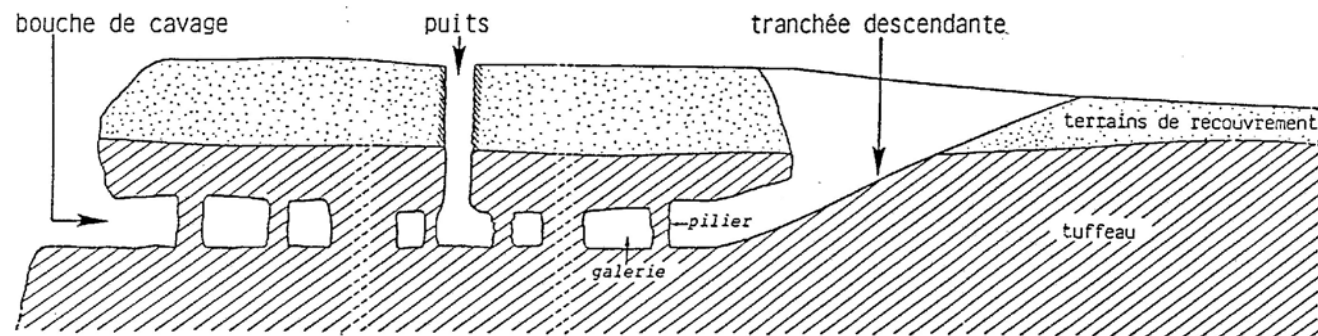


Figure 1 : Coupe schématique des différents types d'accès aux carrières souterraines (Source : SGCS 49)

Le mode général d'excavation est de type par galeries (ou salles) et piliers, avec extraction sur la hauteur d'une seule tranche ou de deux (« sous-pied » ou « sur-pied »), rarement trois. Les piliers sont de type « tournés » ou « longs », à géométrie plus ou moins régulière (cf figure 2). Dans les cas extrêmes d'exploitation, les piliers peuvent devenir des « murs voiles ».



Figure 2 : Plan des caves des Noraies à Dampierre-sur-Loire

(Source : SGCS 49)

Un cas particulier au falun est le type par tranchée et chambre (salles « en bouteille », atteignant jusqu'à 19 m de hauteur) et présentant une géométrie très régulière (cf figure 3).

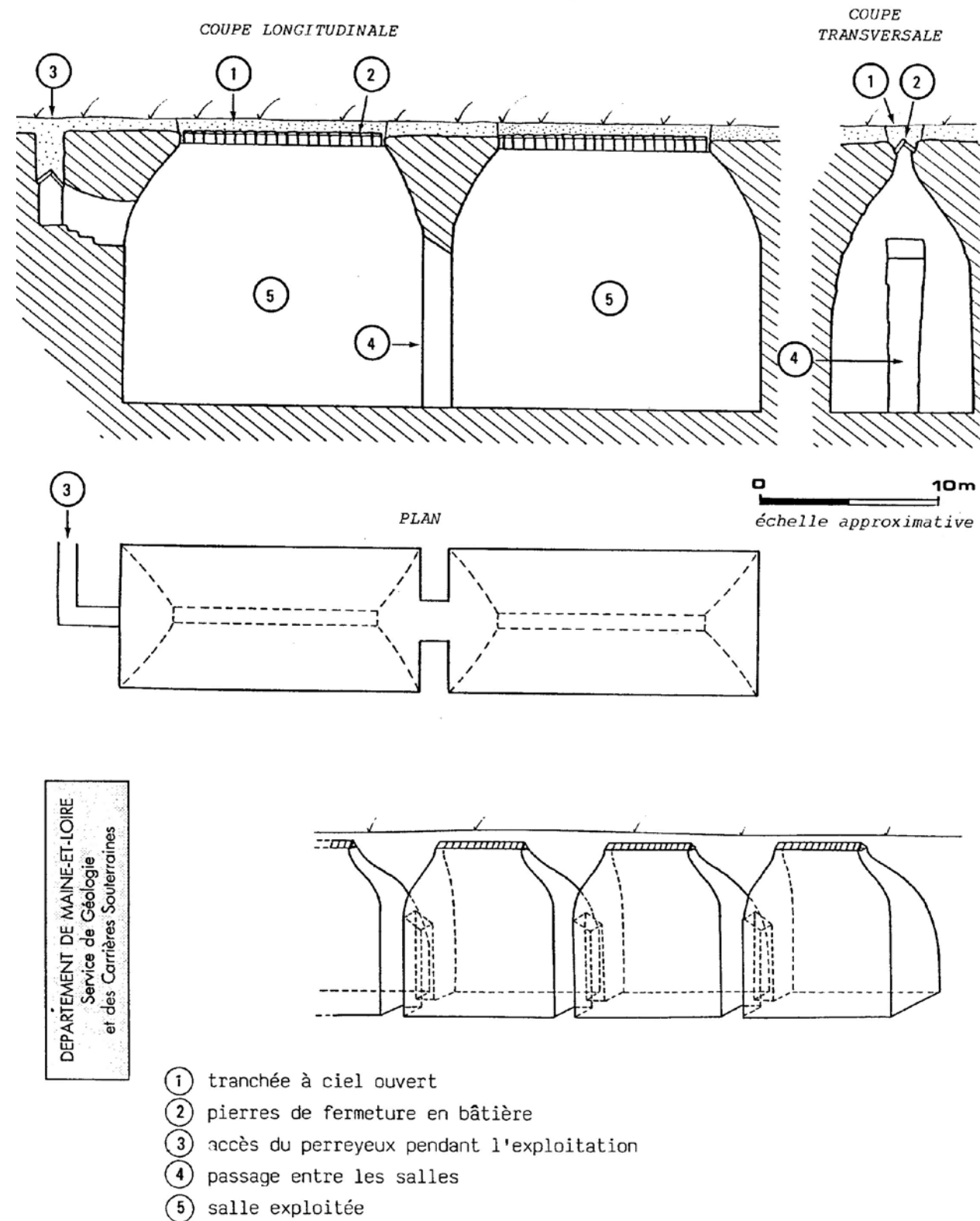


Figure 3 : Coupes et plan d'une extraction souterraine dans le falun (Source SGCS 49)

Aujourd'hui, si beaucoup de ces anciennes carrières sont à l'abandon, les cas de réutilisation sont fréquents, particulièrement dans le tuffeau : champignonnières principalement, caves à vins, ponctuellement stockage agricole (pommes), culture maraichère (blanchiment des endives) et exploitation touristique. Beaucoup toutefois ne sont utilisées qu'à proximité de leurs entrées pour les besoins des particuliers.

3.1.2 - Les caves et habitats troglodytiques

Si ces cavités, qui se rencontrent essentiellement dans le tuffeau et dans le falun, sont de faibles extensions, elles sont très nombreuses dans certains secteurs.

Elles peuvent s'étager sur plusieurs niveaux (plus de cinq à Saumur) et sont accessibles soit par cavage sur les flancs de reliefs, soit par une « carrié » (cour troglodytique) en plaine.

De types très divers, elles vont de la simple cave-dépendance à l'habitat aménagé, et constituent parfois des complexes (fermes).

Aujourd'hui, l'habitat troglodytique, encore utilisé dans de rares cas comme résidence principale, mais plus souvent recherché comme résidence secondaire, est dans la plupart des cas délaissé. Quant aux simples caves, si beaucoup sont encore utilisées par leurs propriétaires pour usages divers, surtout comme celliers, nombreuses sont également celles qui sont abandonnées. L'exploitation touristique est également développée localement dans ces cavités : sites troglodytiques, restaurants...

3.1.3 - Les souterrains

Il s'agit de cavités assez rares et de faibles extension. Creusés le plus souvent dans un but de refuge, ils sont constitués de salles reliées par des boyaux étroits.

Si on peut en trouver dans tous les types de terrain, c'est toutefois dans le tuffeau et le falun qu'ils sont le plus fréquents.

Ce sont des cavités mal connues : leur fonction originelle n'ayant plus d'utilité depuis longtemps, elles ont vu leurs accès obstrués au cours du temps.

3.1.4 - Les mines

Il s'agit d'extractions par puits (ou descenderies) et galeries avec des chambres d'exploitation. Elles se développent sur plusieurs étages jusqu'à de très grandes profondeurs. Elles peuvent atteindre la nappe phréatique, il faut alors procéder à des pompages.

L'exploitation du charbon en souterrain remonte, dans la région, au moins au XVI^e siècle. La dernière exploitation de mines de houille date de 1870 (concession de Saint-Georges-Chatelais). Elle avait atteint la profondeur de 280 mètres.

L'essentiel des exploitations est localisé dans le coteau de la rive nord du Layon, entre Concourson-sur-Layon et Saint-Georges-sur-Layon. Quelques puits sont également visibles à Doué-la-Fontaine.

Les données d'archives relatives à ces travaux miniers sont imprécises : localisation des puits approximative, absence de plans. Les puits ont été remblayés, les galeries ennoyées, et on n'en trouve plus en général aucune trace sur le terrain, sauf lorsque les matériaux de remblai des puits s'effondrent.

3.2 - Les mouvements de terrain associés

3.2.1 - Les mouvements liés à la présence de cavités souterraines

Phénomènes de dégradation affectant les cavités

Les ruptures de piliers

Les ruptures localisées se produisent par écrasement des appuis (en particulier les piliers). Certains d'entre eux, notamment ceux affectés par des discontinuités ou des hétérogénéités, devenant incapables de supporter le poids du recouvrement, se rompent en entraînant une partie du toit. Ces ruptures peuvent évoluer jusqu'à la surface sous forme d'effondrements localisés, voire généralisés. Elles peuvent aussi bien se développer dans des cavités de faible extension que dans des carrières de très grandes dimensions.

Les principaux stades d'endommagement des piliers sont généralement les suivants :

- apparition de fissures mécaniques dans les angles,
- développement de cette fissuration qui progresse sur l'ensemble des faces,
- épaufrures dans les angles, écaillage, décollements et chutes de plaques sur les faces (cf photo 1),
- écroulement du pilier, foudroyage par surpression.



Photo 1 : Pilier d'une carrière à Saumur

Les ruptures de toit

Ces ruptures se manifestent par des chutes de toit, des cloches de fontis ou des éboulements localisés. La chute de toit ne génère directement aucun mouvement de surface. Elle se produit lorsque le premier banc de toit (« ciel » des carriers) est insuffisamment résistant ou affecté de discontinuités naturelles (diaclasses).

Les chutes de toit se forment, soit par détachement d'un bloc découpé par des fractures naturelles, soit par combinaison de fractures naturelles et mécaniques, ou encore par rupture du premier banc du toit par flexion (cf photo 2).

Le processus peut s'arrêter de lui-même à une hauteur correspondant à la voûte stable, ou se développer verticalement sous forme d'une montée de voûte ou fontis.



Photo 2 : Rupture d'un banc du toit d'une carrière souterraine à Dampierre-sur-Loire

Les effondrements

Les effondrements se produisent de façon soudaine et donnent naissance en surface à une dépression plus ou moins circulaire aux bords quasi verticaux. Ils résultent de la ruine partielle ou totale d'une cavité souterraine.

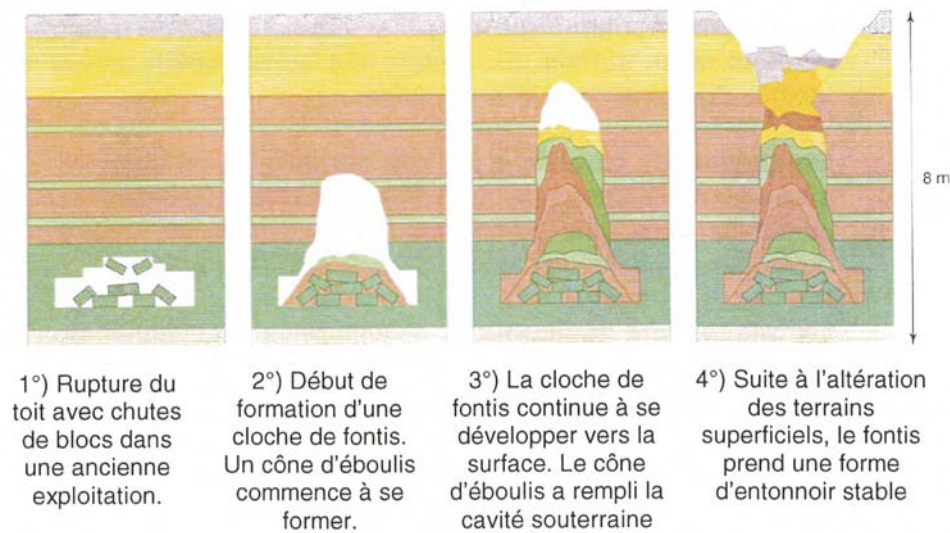
Le fontis

Le fontis est un effondrement localisé qui débouche brutalement en surface en créant un entonnoir ou un cratère pseudo-circulaire, dont le diamètre et la profondeur peuvent varier de quelques mètres à plusieurs dizaines de mètres selon la géométrie des cavités, la nature et l'épaisseur des terrains de recouvrement et la présence ou non d'une nappe aquifère dans ces terrains (cf photo 3).



Photo 3 : Fontis dans une cavité de Neuillé

Si leur comblement n'a pas été effectué, les cratères s'étendent en surface par éboulement des parois qui se stabilisent à terme selon l'angle du talus naturel qui s'approche au maximum de 45° (cf figure 4).



- 1°) Rupture du toit avec chutes de blocs dans une ancienne exploitation.
- 2°) Début de formation d'une cloche de fontis. Un cône d'éboulis commence à se former.
- 3°) La cloche de fontis continue à se développer vers la surface. Le cône d'éboulis a rempli la cavité souterraine
- 4°) Suite à l'altération des terrains superficiels, le fontis prend une forme d'entonnoir stable

Figure 4 : Schéma d'évolution d'un fontis (Source : LCPC, 2002 d'après Vachat, 1982)

Effondrements généralisés

Il s'agit d'un effondrement spontané à caractère brutal favorisé par la raideur du banc du toit. Il se produit préférentiellement au droit de carrières souterraines ayant atteint une extension latérale supérieure à la hauteur de recouvrement (cf figure 5).

Selon la cause initiale, cet effondrement peut s'effectuer par rupture du toit, du mur ou des piliers. En surface, il peut générer des désordres importants de par l'ampleur et la brutalité du phénomène.

Ce type de phénomène assez rare n'a pas été rencontré dans la région Saumuroise, cependant la configuration de certaines carrières souterraines de tuffeau s'y prête. En effet, les caractéristiques mécaniques particulières du tuffeau (cf paragraphe 3.2.3) favorisent ce type d'effondrement brutal.

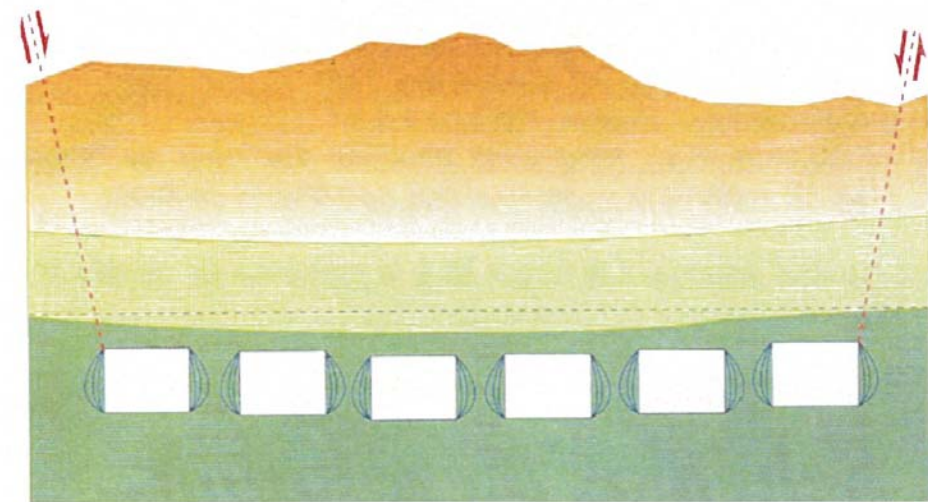


Figure 5 : Amorce d'un effondrement généralisé par rupture des piliers (Source : LCPC, 2002)

Les affaissements

L'affaissement résulte d'une déformation souple sans rupture, relativement peu marquée et progressive du recouvrement. Il se traduit par une dépression topographique de la surface en forme de S, sans qu'apparaissent de fractures sur les bords (cf photo 4 et figure 6).



Photo 4 : Affaissement dans un champ à Meigné

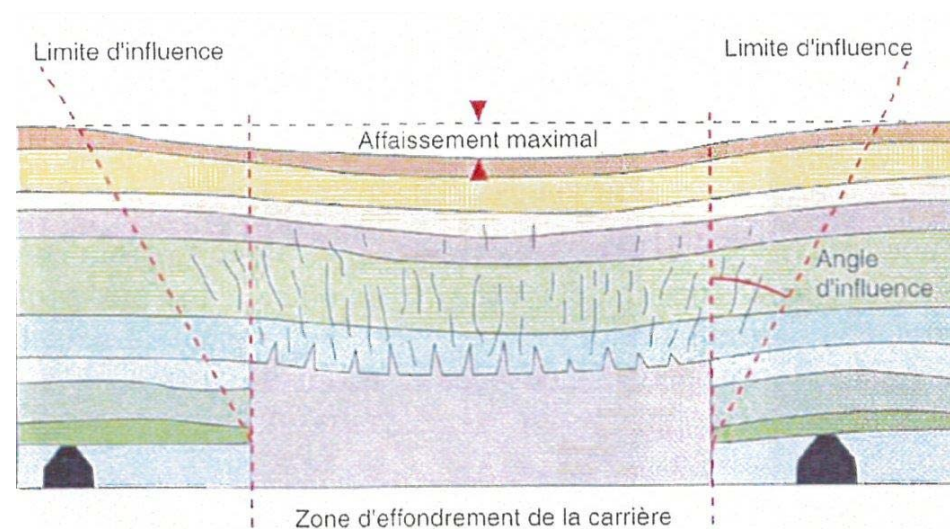


Figure 6 : Angle d'influence d'un affaissement au-dessus d'une carrière souterraine
(Source : LCPC, 2002)

Le cas particulier des mines

Les terrains encaissants de nature schisto-gréseuse dans lesquels les mines ont été creusées sont plutôt solides. Les exploitations se situent en général à assez grande profondeur et les vides se trouvent enoyés après abandon : autant d'éléments qui font que les effondrements dans les anciennes mines prêtent moins à conséquence pour la surface que ceux dans les carrières des terrains calcaires.

Les galeries, étroites et peu hautes (en général 2 m x 2 m), peuvent s'effondrer localement au passage de discontinuités (fractures, failles,...) mais sans grande répercussion sur la surface.

Les accidents qui pourraient avoir le plus d'incidence au niveau du sol seraient soit un affaissement ou un effondrement à l'aplomb d'une veine de houille exploitée en profondeur, soit l'éboulement d'une tête de puits mal remblayée. Il s'agit dans tous les cas de désordres ponctuels.

3.2.2 - Les mouvements liés au relief

Éboulement du coteau

Les chutes de masses rocheuses sont des mouvements rapides, discontinus et brutaux résultant de la pesanteur et de divers facteurs tels que la nature et la structure du massif rocheux, l'altération ou les circulations d'eau, les alternances de gel et dégel,...

Les distances parcourues par les éléments rocheux sont fonction de la taille, de la forme, de la nature et du volume des blocs éboulés. Cette distance dépend aussi de la pente du versant, de la nature du sol, de la densité et de la nature de la végétation.

En fonction du volume de masses instables, on distinguera :

- les chutes de pierres, volume $< 1 \text{ dm}^3$,
- les chutes de blocs, $1 \text{ dm}^3 < \text{volume} < 1 \text{ m}^3$,
- les éboulements en masse, volume $> 1 \text{ m}^3$,
- les écroulements au sens strict affectant des pans de falaise et concernant de gros volumes de matériaux aussi bien que des chutes de blocs.

Les falaises sous-cavées associent le risque lié à la présence de cavités et celui lié à la présence de falaises (cf photo 5).



Photo 5 : Coteau sous-cavé à Grézillé

Dans certains quartiers, les habitations sont directement adossées à la falaise. Ces constructions sont alors beaucoup plus vulnérables au risque de chutes de pierres ou de blocs si la distance minimale de sécurité entre l'habitation et la falaise n'est pas respectée (cf photo 6).



Photo 6 : Maison adossée au coteau à Dampierre-sur-Loire

Glissements de terrain

Le glissement de terrain est un déplacement généralement lent d'une masse de terrains meubles ou rocheux le long d'une surface de rupture qui correspond souvent à une discontinuité préexistante. Selon la géométrie de cette surface, on distingue trois types de glissements :

- le glissement plan : il se produit plutôt en milieu rocheux et la surface de rupture est sensiblement plane (joints stratigraphiques, plan de faille) ;
- le glissement circulaire ou rotationnel : la surface de glissement est alors plus ou moins circulaire et se forme en particulier dans des terrains meubles ou dans des roches homogènes à faible cohésion (cf figure 7) ;
- Le glissement quelconque : d'apparence semblable au glissement rotationnel, il s'agit souvent d'une combinaison des deux cas précédents.

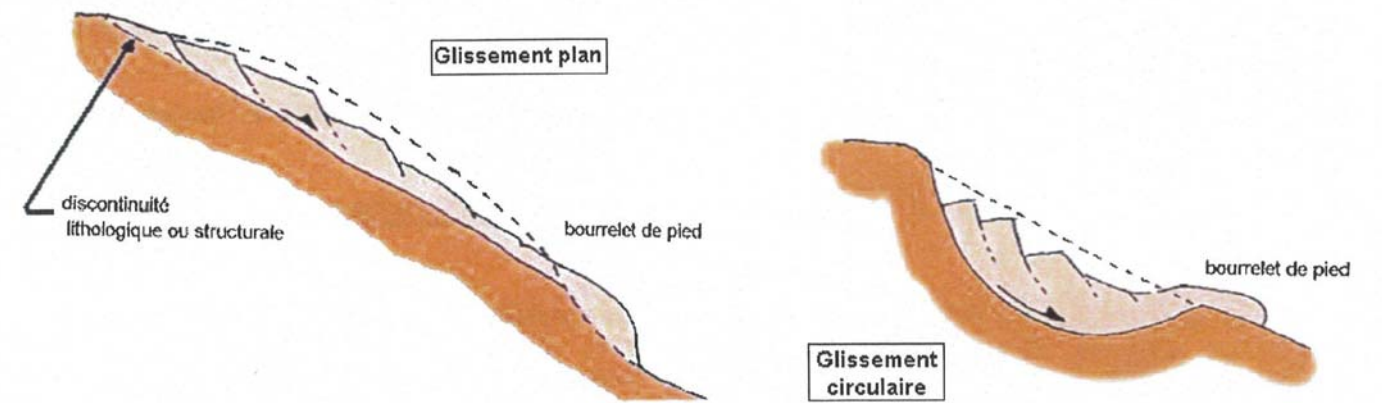


Figure 7 : Coupes schématiques d'un glissement plan et d'un glissement rotationnel

(Source : <http://www.brgm.fr>)

3.2.3 - Facteurs favorisant les mouvements de terrain

Les propriétés mécaniques des roches

Les propriétés mécaniques du tuffeau en font une roche particulièrement sensible à l'eau. En effet, la forte porosité du tuffeau fait que son poids peut augmenter de 80% lorsqu'il est imbibé d'eau. De plus elle peut perdre jusqu'à 50% de sa résistance mécanique sous l'effet d'une imprégnation par l'eau.

Par ailleurs, le tuffeau est une roche sensible au vieillissement : sa résistance diminue avec le temps, notamment sous l'action des sollicitations extérieures.

Le climat

Les précipitations, le gel et le vent sont les trois agents atmosphériques ayant de l'influence sur la diminution des caractéristiques mécaniques des falaises.

Les précipitations agissent par lessivage des fissures et ainsi fragilisent la roche. Par ailleurs, comme cela a été évoqué plus tôt, elles changent les propriétés mécaniques des roches.

Le gel combiné à la présence d'eau dans la roche provoque une gélifraction. L'eau en gelant se dilate, appliquant des sur-contraintes et provoquant l'apparition de fractures.

Le vent exerce une force sur la végétation de surface qui agit alors comme un bras de levier sur les blocs rocheux et peut ainsi favoriser l'éboulement du coteau.

La végétation

La végétation peut avoir des effets positifs ou négatifs :

- Elle a un effet positif par l'évapotranspiration d'une partie des eaux infiltrées. Aussi la végétation basse, de type herbacée, a un effet bénéfique en retenant la couche de terre superficielle et en empêchant le ruissellement des eaux vers les zones fragilisées. Elle limite donc le risque de mouvement de terrain.
- En revanche, dans les parois rocheuses, une végétation haute, de type arbustive ou arborescente, a un effet néfaste en raison de la pénétration des racines dans les fissures dans lesquelles elle appliquent des sur-contraintes (cf photo 7). Les racines des arbres, qui atteignent en général en profondeur l'équivalent d'une fois et demi la hauteur de l'arbre, élargissent les fissures et dégradent la roche, favorisant la pénétration et la circulation de l'eau en son sein. De plus, la végétation peut induire des processus chimiques agressifs qui ont pour effet une décarbonatation et donc une dissolution partielle de la roche.



Photo 7 : Racines pénétrant dans les fissures de la roche à Grézillé

L'homme

Les activités humaines entraînent des vibrations pouvant s'avérer déstabilisantes pour les cavités. En effet, la circulation fréquente d'engins lourds au dessus de cavités peu profondes peut se révéler, à long terme, défavorable à leur stabilité.

Il convient toutefois de noter que ce phénomène est équivalent à une surcharge surfacique inférieure à celle d'une construction classique (de type pavillon). Cette comparaison permet de donner une importance relativement faible à ce paramètre (en tant que paramètre déclenchant de déstabilisations).

Dans les cavités souterraines anthropiques, outre les éléments inhérents au terrain excavé (résistance du matériau, fracturation, poids des formations de recouvrement), divers facteurs peuvent intervenir, et souvent se conjuguer, pour accélérer ces processus de déstabilisation.

- Les facteurs propres à la géométrie de l'exploitation tel que le mauvais dimensionnement de l'exploitation (piliers trop minces, galeries ou chambres trop larges, taux de défruitement trop élevé),
- les facteurs liés à l'utilisation des vides :
 - l'absence de connaissance, de surveillance ou d'entretien des cavités,
 - la déstabilisation par travaux ultérieurs au creusement (enlèvement de remblais, suppression de piliers, création de nouvelles ouvertures...).

Par ailleurs, l'aménagement du territoire en surface joue également un rôle :

- l'urbanisation de certains secteurs ayant conduit à l'imperméabilisation des sols, les eaux de ruissellement sont rejetées et infiltrées sur le pourtour. Ceci crée des zones d'infiltrations préférentielles particulièrement défavorables,
- la mise en place des réseaux enterrés et leurs éventuelles fuites induisent une fragilisation de la roche encaissante,
- l'absence d'exutoire à des réseaux d'assainissement ou d'eau pluviale peut induire l'écoulement vers une cavité située en point bas et la fragiliser.

L'eau

Il faut noter que dans ces différents facteurs favorisant les mouvements de terrain, l'eau est toujours présente. C'est l'eau qui est le principal facteur de dégradation de la roche et donc de la déstabilisation des cavités.

4 - Méthodologie de l'étude

En premier lieu, il est important de souligner qu'un inventaire des vides ne peut pas être exhaustif. L'état des connaissances est très variable selon les communes. Si un certain nombre de cavités peuvent être recensées car accessibles et portées à connaissance des services publics ou inaccessibles mais reconnues (documents d'archives, sondages,...), d'autres demeurent non répertoriées.

Il existe, en effet, de très anciennes excavations tombées dans l'oubli, n'ayant laissé de trace ni dans les mémoires, ni dans les archives, ni sur le terrain où leurs accès ont disparu, obturés ou éboulés depuis longtemps. La présence de telles cavités ne se révèle qu'à la faveur de leur mise au jour accidentelle : par des travaux qui les recourent, ou par apparition de désordres du sol trahissant leur dégradation.

En outre, de nombreux particuliers, possesseurs de caves, ne signalent pas leur existence.

4.1 - Cartographie des aléas de 1996

4.1.1 - Informations collectées

En 1996, la cartographie des aléas liés à la présence de cavités souterraines a été principalement réalisée à partir de l'inventaire réalisé par le SGCS du Département.

Cet inventaire a été établi à partir de l'étude de documents d'archives (archives D.R.I.R.E., Archives départementales, Cadastre du XIXe siècle, ...), d'éléments fournis par des tiers (champignonnistes, viticulteurs, Ville de Saumur, ...), ainsi que d'observations directes et d'études réalisées par le SGCS ou d'autres services du Département (Archéologie, Inventaire, Direction Routes et Transports).

A défaut d'un dénombrement précis du fait de la connaissance non exhaustive des cavités, le SGCS du Maine-et-Loire avait estimé en 1996 à près de 14 000 le nombre total d'accès de cavités, correspondant pour la plupart (plus de 13 800) aux cavités des formations calcaires.

4.1.2 - Définition et cartographie des aléas

A partir du recensement des cavités réalisé par le SGCS du Maine-et-Loire, quatre niveaux d'aléas avait été définis, traduits cartographiquement par quatre couleurs :

- blanc : pas d'aléa présumé,
- jaune : aléa jugé faible,
- rouge : aléa jugé moyen,
- bleu : aléa jugé élevé.

D'autre part, deux types de figurés avaient été utilisés :

- figuré plein : présence de nombreuses caves ou carrières d'extension connue, leur connaissance est suffisante pour définir le niveau d'aléa,
- figuré hachuré : présence de caves dispersées ou carrières d'extension estimée, leur connaissance n'est pas complète, il s'agit alors d'un classement probable dans le niveau d'aléa concerné.

Pour aboutir à cette classification des aléas, il avait été croisé les critères de probabilité d'occurrence d'un incident avec l'importance du phénomène lui-même.

Il a donc été appelé « aléa » un événement essentiellement de type : affaissement, effondrement, chute de blocs, glissement / éboulement de terrain ..., dont le niveau de classement a été défini comme étant la conjonction d'une probabilité d'occurrence et l'importance de l'aléa lui-même (nombre, extension de la zone concernée, volume déplacé ...).

4.2 - Réactualisation : atlas des cavités du Saumurois

4.2.1 - Phase 1 : Définition des zones à enjeux vis-à-vis de l'aléa mouvements de terrain

Cette phase avait pour objectifs d'une part, d'acquérir pour l'aléa mouvements de terrain des informations complémentaires à l'étude réalisée par le LRPC d'Angers en 1996 et d'autre part, de déterminer sur l'ensemble du territoire étudié les zones à enjeux qui feraient l'objet d'investigations plus poussées en phase 2.

Les investigations de la première phase ont consisté en l'établissement, l'envoi et le dépouillement d'un questionnaire aux communes de la zone d'étude ainsi que la recherche de sources documentaires postérieures et/ou complémentaires à l'étude de 1996.

Étude de l'aléa mouvements de terrain

Outre les informations émanant des communes via les réponses au questionnaire, une recherche documentaire a été menée auprès du BRGM (base de données BD Cavités), des archives récentes du LRPC d'Angers et des services territoriaux de l'Etat.

Étude des enjeux

Les enjeux ont été définis principalement à partir des plans d'urbanisme (PLU, POS, cartes communales). Les réponses aux questionnaires ont également été utilisées. Des critères de priorisation des enjeux ont été déterminés, en concertation avec le service aménagement de la DDT du Maine-et-Loire, de façon à définir au plus juste les zones qui feront l'objet de la deuxième phase d'étude.

Rendu cartographique des aléas et des enjeux

Le zonage de l'aléa mouvements de terrain établi lors de l'étude de 1996 ainsi que les nouveaux points découverts lors de la première phase ont été cartographiés sur un fond scan 25 IGN (logiciel Mapinfo). Les enjeux ont fait l'objet d'un report semblable. Les résultats de la combinaison des aléas et des enjeux ont été ensuite reportés sur un atlas cartographique sur fond scan 25 IGN à l'échelle du 1/25000, avec agrandissement au 1/10000 pour les zones qui nécessitaient d'être étudiées en phase 2.

Cette première phase a fait l'objet d'un rapport daté de juillet 2009.

4.2.2 - Phase 2 : Hiérarchisation des aléas dans les zones à enjeux

Cette phase a pour objectifs d'une part, de mieux connaître l'aléa dans les zones à enjeux et d'autre part, de proposer pour chacune de ces zones, la nature des actions à entreprendre pour préciser le risque.

Les investigations décrites ci-après ont permis de préciser pour chaque commune la nature de l'aléa rencontré dans les zones à enjeux, son occurrence, son intensité ainsi que la gestion actuelle par la commune de ce risque.

Étude détaillée des données d'archives

Il s'agit des données issues des archives découvertes lors de la première phase et de celles utilisées lors de l'étude de 1996. Ces données ont été étudiées finement, de façon à localiser et décrire le plus précisément possible les cavités et indices de cavités².

Étude de photo-interprétation

Cette étude est destinée à mettre en évidence, dans les zones à enjeux, des indices potentiellement liés à des cavités souterraines (dépressions, effondrements, zones humides, zones remblayées, etc.).

Une mission IGN de 1967 au 1/16000 a été étudiée en stéréoscopie. Cette mission présente un double avantage : son échelle assez grande permet de voir, s'ils existent, des indices ponctuels (affaissements, effondrements, zones remblayées) et sa relative ancienneté donne un aperçu de zones aujourd'hui aveugles à la détection aérienne car anthropisées.

Enquête orale

Cette enquête a consisté à recueillir les témoignages de personnes « sachantes », principalement des élus et des « Anciens » connaissant bien le territoire et l'histoire de leur commune.

L'enquête a été réalisée par le biais d'une réunion en Mairie, qui se chargeait le cas échéant de sélectionner et d'inviter les participants.

Les représentants des communes ont été contactés de façon à préciser et compléter les réponses aux questionnaires, sélectionner les cavités ou indices de cavités contrôlés sur le terrain et préciser le mode de gestion du risque cavité par la commune.

Reconnaissance de terrain

Il s'agit d'une reconnaissance visuelle des cavités ou indices de cavités sélectionnés à partir de l'enquête orale.

Cette reconnaissance a consisté à les localiser précisément (relevé GPS avec système DGPS donnant une précision inframétrique en XY), les caractériser (typologie, dimensions) et les diagnostiquer (définition d'une classe d'aléa et des investigations nécessaires à la reconnaissance et/ou au traitement de la cavité ou de l'indice). Des photographies ont été réalisées systématiquement.

Dans le cas d'une cavité accessible, un relevé sommaire de son extension ainsi qu'un diagnostic de stabilité ont été effectués.

Caractérisation des aléas

La méthode de détermination de l'aléa a été redéfinie et détaillée par rapport à l'étude de 1996.

Chaque cavité ou indice de cavité a été affecté d'une classe d'aléa se référant soit au diagnostic visuel, soit aux informations recueillies dans les archives ou par l'enquête orale.

Hiérarchisation des zones à enjeux

En fonction des classes d'aléa, de la densité de cavités recensées et des enjeux concernés, chaque commune a fait l'objet de la définition d'actions à entreprendre pour préciser le risque et le prendre en compte dans le cadre de la prévention des risques et de la gestion de l'urbanisme.

Le rendu se fait sous la forme d'une cartographie informatisée (logiciel Mapinfo) sur extraits cadastraux des aléas et des indices dans les zones à enjeux. Pour chaque cavité ou indice recensé, une fiche descriptive détaille les informations obtenues au cours de l'étude (sources ayant permis de répertorier la cavité, caractéristiques visuelles le cas échéant, investigations réalisées ou à réaliser, etc.). Les fiches sont liées à la cartographie de façon à constituer un SIG.

Un rendu papier de la cartographie a été également réalisé, à l'échelle du 1/10000 pour les sites à forts enjeux et/ou à forte densité de cavités. Cet atlas, ainsi qu'une fiche de synthèse par commune, accompagnent le présent rapport de synthèse qui détaille la méthodologie appliquée, le résultat des investigations, ainsi que les préconisations proposées.

² Un indice de cavité est tout ce qui peut laisser supposer l'existence d'une cavité : désordre de surface (effondrement, affaissement), document d'archive ou témoignage attestant de la présence d'une cavité ou d'un ancien désordre de surface, etc.

5 - Informations collectées et résultats de la première phase de l'étude

5.1 - Informations collectées pour la réalisation de l'atlas

5.1.1 - Informations initiales

Les informations initiales que le LRPC d'Angers possédait en début de 1ère phase étaient le recensement des cavités du SGCS du Département ainsi que la cartographie de l'aléa du risque cavité réalisé par le LRPC d'Angers, tous deux en format papier.

Ces deux types d'informations (données ponctuelles et zonage) ont été numérisés lors de la première phase.

5.1.2 - Informations acquises au cours de la 1ère phase

Questionnaire envoyé aux communes

Un questionnaire, destiné à alimenter la base de données cavités (BD Cavités) du BRGM ayant déjà été envoyé aux communes, l'établissement du nouveau questionnaire a été réalisé conjointement entre l'équipe du LRPC, la DDT 49 et le BRGM, de façon à éviter les redondances et rechercher les informations plus récentes.

Ce questionnaire comprenait des questions permettant de définir les types d'évènements affectant les communes (type d'évènement, fréquence, biens touchés...) et de mettre à jour la cartographie de 1996.

Une fiche d'identification a également été envoyée afin de connaître les enjeux des communes (établissements scolaires, centres commerciaux, industries, élevages ...).

Ces deux documents sont fournis en annexe 2.

Archives LRPC d'Angers postérieures à 1996

Il a été recherché les dernières études du LRPC consacrées aux cavités. Les nouveaux indices trouvés ont ainsi été pris en compte.

SGCS du Département

Dans la première phase de l'étude seuls les indices sous domaine routier ont été cartographiés à partir des données fournies par le SGCS du Département du Maine-et-Loire. Le reste de leur documentation a été étudié en détail durant la 2e phase d'étude.

BRGM

Le BRGM a fourni sa base de données cavités sur le département du Maine-et-Loire. Elle présente les indices de cavités connues de ce service sur tout le département.

DRIRE

La DRIRE a fourni des éléments sur les travaux miniers sur les communes de Concourson-sur-Layon et Doué-la-Fontaine. Il s'agit des puits localisés par le SGCS du Département, ces indices n'ont donc pas été reportés sur les cartes des indices.

Service archéologique régional

Le Service Archéologique Régional a été contacté pour connaître les vestiges présents sur la région Saumuroise. Les vestiges correspondant à des cavités ont été cartographiés.

Service de l'inventaire du Département

Le Service de l'Inventaire du patrimoine nous a permis de consulter ses archives afin de lister les sites possédant des caves, habitats troglodytiques et souterrains. Tous ces indices ont été cartographiés.

Association Sainte-Barbe

Les ouvrages en leur possession traitant des cavités ont été consultés.

Informations cartographiques

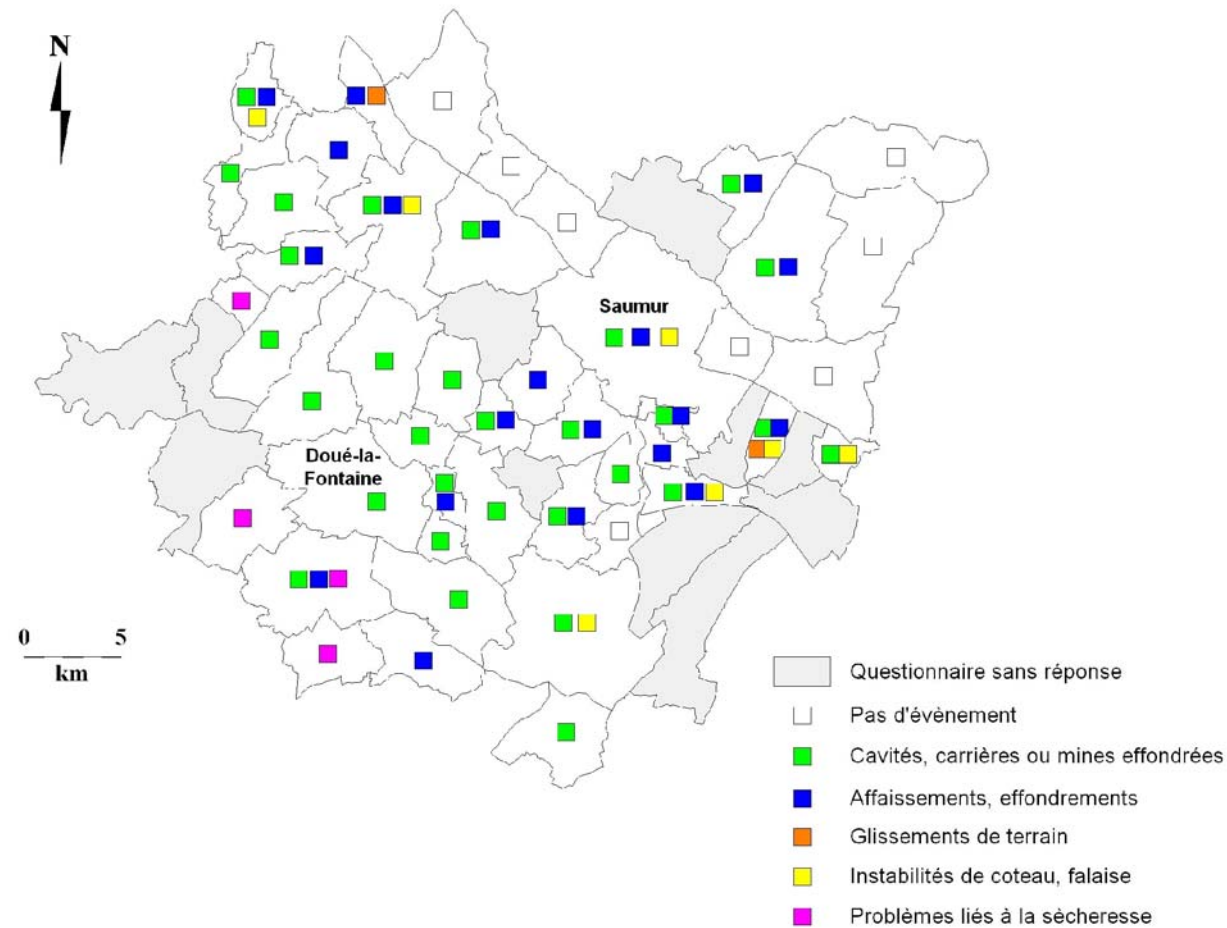
La DDT du Maine-et-Loire nous a fourni en version papier ou numériques les POS ou PLU ainsi que les cadastres des communes possédant des cavités.

5.2 - Résultats de la première phase de l'étude

5.2.1 - Réponse au questionnaire

Le taux de réponse au questionnaire a été de 84%, 11 communes n'ayant pas répondu.

La nature des événements rencontrés dans les différentes communes est reportée sur la carte suivante :



Carte 4 : Nature des événements par commune selon la réponse au questionnaire

Le problème lié au retrait-gonflement des argiles lors des épisodes de sécheresses est apparu dans plusieurs questionnaires.

La fréquence des événements est le plus souvent aléatoire.

Les biens touchés sont régulièrement des habitations et la voirie mais également des terrains agricoles. Les personnes sont rarement touchées.

Les questions que se pose la population ont trait principalement à l'entretien du coteau et aux éventuels financements pour son confortement.

Le détail des réponses des communes est donné en annexe 3.

5.2.2 - Résultats de la cartographie des indices

Sur les 57 communes de la zone, 8 communes ne présentent aucun événement. Leur contexte géologique fait qu'elles ne sont pas concernées par l'aléa mouvements de terrain. Il s'agit de :

- Les Rosiers-sur-Loire,
- Saint-Clément-des-Levées,
- Saint-Just-sur-Dive,
- Saint-Macaire-du-Bois,
- Saint-Martin-de-la-Place,
- Varennes-sur-Loire,
- Villebernier,
- Vivy.

La commune de La Breille-les-Pins n'a pas de cavité reconnue à ce jour mais son contexte géologique la rend susceptible d'être sous-cavée.

Parmi les communes de la région, seules quatre communes sont affectées par des travaux miniers :

- Brigné,
- Concourson-sur-Layon,
- Doué-la-Fontaine,
- Saint-Georges-sur-Layon.

5.2.3 - Définition des zones à enjeux

En concertation avec la DDT du Maine-et-Loire, il a été défini les zones à enjeux à partir des POS et PLU des communes. Ainsi les zones à enjeux regroupent les zones suivantes :

- zones urbanisées,
- zones à urbaniser,
- zones de hameaux,
- zones de loisirs.

Pour les communes ne possédant ni POS, ni PLU, c'est le RNU (Règlement National d'Urbanisme) qui s'applique, à savoir le code de l'urbanisme. Les zones à enjeux ont été définies comme les zones urbanisées, les zones de hameaux et les zones de loisirs repérées sur le fond de plan scan25.

5.2.4 - Modification du zonage de l'aléa de 1996

Lorsque de nouveaux indices très proches des zones cartographiées en 1996 ont été trouvés, ces zones ont été étendues afin d'englober les nouveaux indices.

Lorsque des indices ont été repérés loin des zonages de 1996, ne connaissant pas leur état de conservation actuel, ils ont été définis par un point en aléa indéterminé. En fin de première phase le nombre total de points indéterminés était de 424, 170 se situaient en zones à enjeux et 254 hors de ces zones. En seconde phase, si ces points étaient situés en zone à enjeux, ils ont été redéfinis selon leur aléa propre lors des enquêtes orales, s'ils étaient situés hors des zones à enjeux, une visite de terrain a été réalisée par le LRPC d'Angers.

Ce zonage a été étudié en détail durant la deuxième phase.

6 - Investigations et résultats de la deuxième phase de l'étude

6.1 - Nouvelles informations collectées pour la réalisation de l'atlas

De nouvelles sources d'archives ont été consultées durant cette deuxième phase.

SGCS du Département

Tous leur documents d'archives correspondant à des indices en zones à enjeux ont été numérisés et liés aux indices recensés, ainsi que les documents correspondant à des indices hors zones à enjeux et classés en aléa indéterminé en 1ère phase.

Cabinet Léotot

Le bureau d'études Léotot Géologie Environnement nous a fourni la liste de ses études concernant la problématique des cavités souterraines dans la région saumuroise depuis 1996.

Carrefour Anjou Touraine Poitou

L'association CATP a été rencontrée pour leur présenter l'étude. Ils nous ont fourni leur document à l'attention des particuliers pour réaliser les suivis de cavités : « Carnet de santé des caves ».

Cabinet Lecouteux-Branly

Le Cabinet Lecouteux-Branly nous a fourni la liste de leurs dossiers de topographie souterraine dans la région saumuroise depuis l'an 2000.

Société Française d'étude des Souterrains

Il a été commandé les numéros de leur revue trimestrielle Subterranea qui possédaient des articles sur des cavités dans la région saumuroise. Ces articles ont été dépouillés et reliés aux indices de cavités souterraines recensés.

CASLD

La Communauté d'Agglomérations Saumur Loire Développement nous a fourni le résultat de son recensement des cavités souterraines sur les communes de Chacé, Montsoreau, Rou-Marson et Saint-Cyr-en-Bourg, en particulier les indices recensés lors des enquêtes communales réalisées en 2008.

Ineris

Les archives de l'Ineris ont été consultées afin de répertorier les études qui avaient été menées dans les cavités du saumurois, principalement les anciennes champignonnières exploitées par France Champignon.

6.2 - Investigations menées lors de la deuxième phase

6.2.1 - Étude détaillée des données d'archives et numérisation

Toutes les données d'archives ont été étudiées en détail afin de localiser le plus précisément possible chaque indice de cavité et pour avoir une idée de son état de conservation.

Les indices de cavités souterraines ont été numérisés à l'aide de l'application Cavités. Cette application, développée par le CETE Normandie-Centre (LRPC de Rouen), permet de créer une base de données qui associe à chaque indice, les différentes informations collectées le concernant. Cette saisie se fait d'une part sous MapInfo, pour la localisation des indices, et d'autre part, sous Access via un formulaire, pour associer toutes les informations complémentaires.

La numérisation a débuté par le report des indices de cavités souterraines présents sur le cadastre napoléonien qui avaient été triés par le SGCS du département.

A la suite de cette première saisie, les données plus détaillées existant dans les dossiers du SGCS ont été associées à ces indices existants. Si besoin, de nouveaux points ont été créés pour prendre en compte les indices postérieurs au cadastre napoléonien.

Il a été procédé de la même façon pour toutes les sources d'archives que nous avons consultées.

Ainsi, il a été créé un SIG sous MapInfo, qui associe à chaque indice de cavité, une fiche au format pdf détaillant notamment la localisation du point, la ou les sources d'archives ayant permis de le localiser, le contexte géologique et morphologique s'il est connu, les visites de terrain si elles ont eu lieu,...

Il est à noter que, vu le nombre très important d'indices existants, ce sont principalement les indices présents dans les zones à enjeux qui ont été numérisés.

6.2.2 - Étude de photo-interprétation

La mission IGN de 1967 au 1/16000 a été étudiée en stéréoscopie au niveau de toutes les zones à enjeux des communes possédant des cavités souterraines.

Il a été mis en évidence des indices potentiellement liés à des cavités souterraines (dépressions, effondrements, zones humides, zones remblayées, etc.). Ces indices ont été comparés aux indices préexistants et si de nouveaux apparaissaient, ils ont été numérisés.

6.2.3 - Reconnaissances de terrain pour les points d'aléa indéterminé

Lors de la première phase de l'étude, un certain nombre d'indices de cavités souterraines avaient été classés en aléa indéterminé car ils n'avaient pas été zonés en 1996 ou parce qu'il s'agissait de nouveaux points.

Lorsque ces points étaient situés hors des zones à enjeux, une reconnaissance de terrain a été réalisée afin de pouvoir déterminer leur classe d'aléa. Au cours de cette visite, une caractérisation et un diagnostic succincts ont été réalisés.

Le zonage de l'aléa mouvements de terrain a été modifié en conséquence.

6.2.3 - Enquêtes orales et reconnaissances de terrain

A la suite de ces différentes étapes, une enquête orale a été réalisée auprès de chaque mairie. Les témoignages des personnes « sachantes » ont été recueillis ; il s'agissait principalement des élus mais également, dans certains cas, d'habitants connaissant bien les cavités de la commune.

Afin de mener cette enquête, un questionnaire a été élaboré afin :

- de vérifier le zonage de l'aléa mouvements de terrain,
- de connaître l'évènement qui a le plus marqué la commune ou le type de désordre appréhendé par la municipalité,
- de connaître le mode de gestion de la commune en cas de mouvement de terrain,
- de savoir si les cavités souterraines sont prises en compte dans la gestion de l'urbanisme,
- de savoir si des actions de prévention sont en cours ou envisagées par la commune.

Ce questionnaire est joint en annexe 4.

Au cours de ces rendez-vous, les documents en possession des mairies ont été copiés.

Enfin, des reconnaissances de terrain ont été réalisées sur des points caractéristiques des communes, en compagnie d'élus, d'habitants ou seuls, selon les circonstances.

Ces rencontres se sont déroulées du 23 novembre 2009 au 21 juillet 2010.

Sur les 48 communes rencontrées, seules 14 nous ont indiqué qu'un événement important avait particulièrement marqué la commune. Néanmoins, de nombreux événements de moindre ampleur nous ont été signalés, ainsi que de nouvelles cavités qui ont été numérisées dans le SIG.

Les désordres appréhendés par les communes sont principalement les effondrements sous voirie et les désordres pouvant survenir au droit des anciennes champignonnières abandonnées.

En règle générale, lors de l'apparition d'un désordre en domaine public, les communes procèdent à un comblement des cavités, sans reconnaissance préalable.

En ce qui concerne le gestion de l'urbanisme, de nombreuses communes possèdent des documents d'urbanisme prenant en compte actuellement, ou qui prendront en compte à la suite d'une révision, les cavités souterraines. Des sondages sont très souvent demandés avant toute acceptation d'un permis de construire.

Certaines communes réalisent des actions de prévention en faisant paraître des informations sur les cavités souterraines dans leurs bulletins municipaux ou en distribuant les plaquettes informatives de la DDT49. Dans quelques cas des limitations de tonnages ont été mises en place. Quatre communes ont participé à un recensement des cavités réalisé par la CASLD : Chacé, Montsoreau, Rou-Marson et Saint-Cyr-en-Bourg.

Très peu de communes envisagent de lancer d'autres actions de prévention, en particulier parce que les zones où existent des cavités souterraines sont connues. Il peut être toutefois cité :

- Chênehutte-Trèves-Cunault qui souhaiterait mettre en place des recommandations concernant l'entretien des cavités à destination des particuliers,
- Louresse-Rochemenier et Montfort qui envisagent de faire des réunions publiques sur ce sujet,
- Saint-Cyr-en-Bourg qui envisagerait de mettre en place des recommandations concernant l'entretien du coteau à destination des particuliers,
- Saumur qui souhaiterait adhérer à l'association Cavités 37.

Le détail des réponses des communes est donné en annexe 5.

6.3 - Résultats de la deuxième phase de l'étude

6.3.1 - Nouvelle méthode de détermination de l'aléa

Il est toujours défini quatre niveaux d'aléa traduits cartographiquement par quatre couleurs :

- blanc : pas d'aléa présumé,
- jaune : aléa faible,
- orange : aléa moyen,
- rouge : aléa élevé.

Toutefois, afin de prendre en compte les observations réalisées lors des reconnaissances de terrain du LRPCA et les événements relatés lors des enquêtes orales, il a été redéfini la méthode de détermination de l'aléa de façon qualitative.

Selon le niveau d'aléa (faible, moyen ou élevé) et le contexte morphologique (coteau, cavité ou surface), il a été listé dans le tableau suivant les événements permettant le classement des zones étudiées.

Aléa	Coteau	Cavité	Surface
Faible	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Chute de pierres, matériaux meubles, volume unitaire faible ▶ Pas ou peu de trace de recul de la ligne de crête ▶ Bon état général 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Chute de pierres, volume unitaire faible ▶ Bon état général : peu de fissuration ou de fracturation 	Sans objet
Moyen	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Chute de blocs, matériaux meubles, volume unitaire de l'ordre du m³ ▶ Observation de trace de recul de la ligne de crête ▶ État général dégradé (fissures, altération mécanique et/ou chimique marquée) 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Chute de blocs, matériaux meubles, volume unitaire de l'ordre du m³ ▶ État général dégradé ▶ Amorce de fontis (recouvrement faible) ▶ Piliers fissurés 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Affaissement de faible diamètre ▶ Effondrement de puits (puits d'aération, puits d'accès)
Élevé	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Éboulement en masse ▶ Écroulement de pan de falaise ▶ État général très dégradé (fissures, fractures, altération mécanique et/ou chimique marquée, végétation agressive) 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Chute en masse, en toit, en parois ▶ Fontis avéré (atteint la couche d'altération de surface ou la terre végétale) ou fontis débouchés ▶ Recouvrement faible ▶ Présence de fractures, de racines en toit ou en parois ▶ Piliers cisailés, mur de soutènement, voûte présentant des désordres 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Ouverture de fontis en surface ▶ Affaissement de diamètre important ▶ Effondrement généralisé

D'autre part, il a été distingué deux cas :

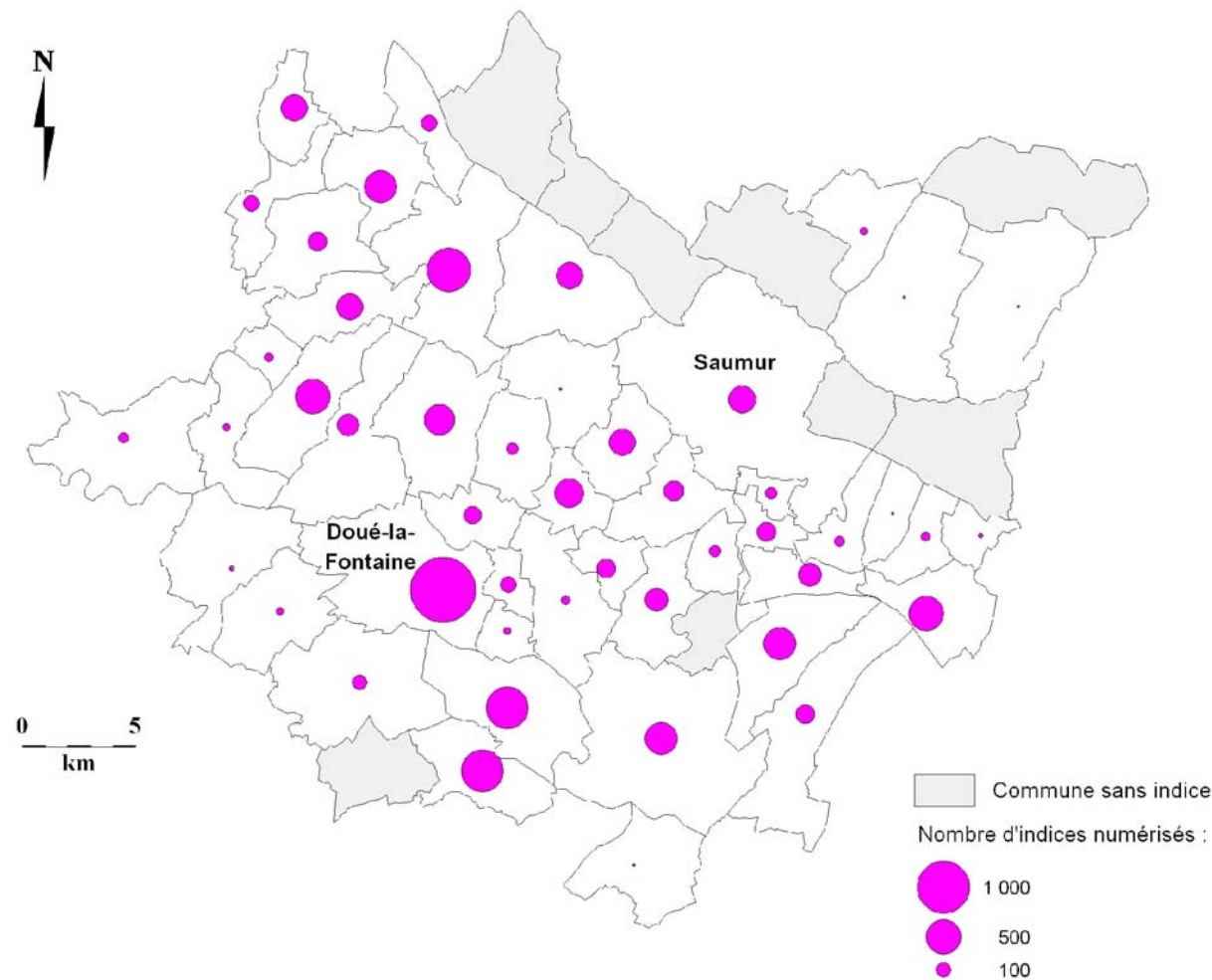
- S'il s'agit de cavités dispersées, sans connaissance de leurs extensions, ou d'anciennes carrières souterraines ne possédant pas de plans : l'aléa est **estimé** et représenté par des hachures,
- S'il s'agit de cavités isolées d'extensions connues ou d'anciennes carrières souterraines possédant des plans : l'aléa est **connu** et représenté par un figuré plein.

6.3.2 - Nouveau zonage de l'aléa mouvements de terrain

Indices recensés dans les zones à enjeux

Suite aux investigations de la 2e phase d'étude, 10924 indices de cavités souterraines ont été numérisés. Ils sont principalement situés dans les zones à enjeux, même si quelques indices ont été numérisés en dehors de ces zones au cours de l'étude du cadastre napoléonien ou suite aux enquêtes orales.

La visualisation du nombre d'indices numérisés par commune est donnée par la carte suivante :



Carte 5 : Nombre d'indices numérisés par commune

Il faut noter que les communes couvertes par le PPR coteau du saumurois n'ont pas beaucoup d'indices numérisés car la majorité des cavités se situent dans le PPR.

Nouveau zonage de l'aléa

De manière générale, l'aléa de la cartographie de 1996 a été conservé dans les cas où aucune information nouvelle sur les événements n'a été recensée depuis 1996, c'est à dire : absence de témoignage en mairie, caves ou coteau inaccessibles (propriété privée, entrée ou coteau obstrué par la végétation).

Dans le cas de nouveaux indices concernant le coteau, les caves ou la surface, les aléas ont été définis selon le tableau détaillé dans le paragraphe concernant la méthode de détermination de l'aléa.

Le zonage est très variable selon les communes.

La surface zonée par rapport à la surface globale de la commune varie en général de 1 à 10%. Seules trois communes dépassent ces chiffres : Chênehutte-Trèves-Cunault avec 20% de sa surface communale zonée, Montsoreau avec 26% et Saint-Cyr-en-Bourg avec 18%.

Si on étudie la surface zonée par rapport à la surface des zones à enjeux, ces chiffres augmentent jusqu'à 80% selon les communes. Le graphique suivant présente, par commune, le pourcentage de surfaces zonées dans les zones à enjeux en tenant compte du niveau d'aléa.

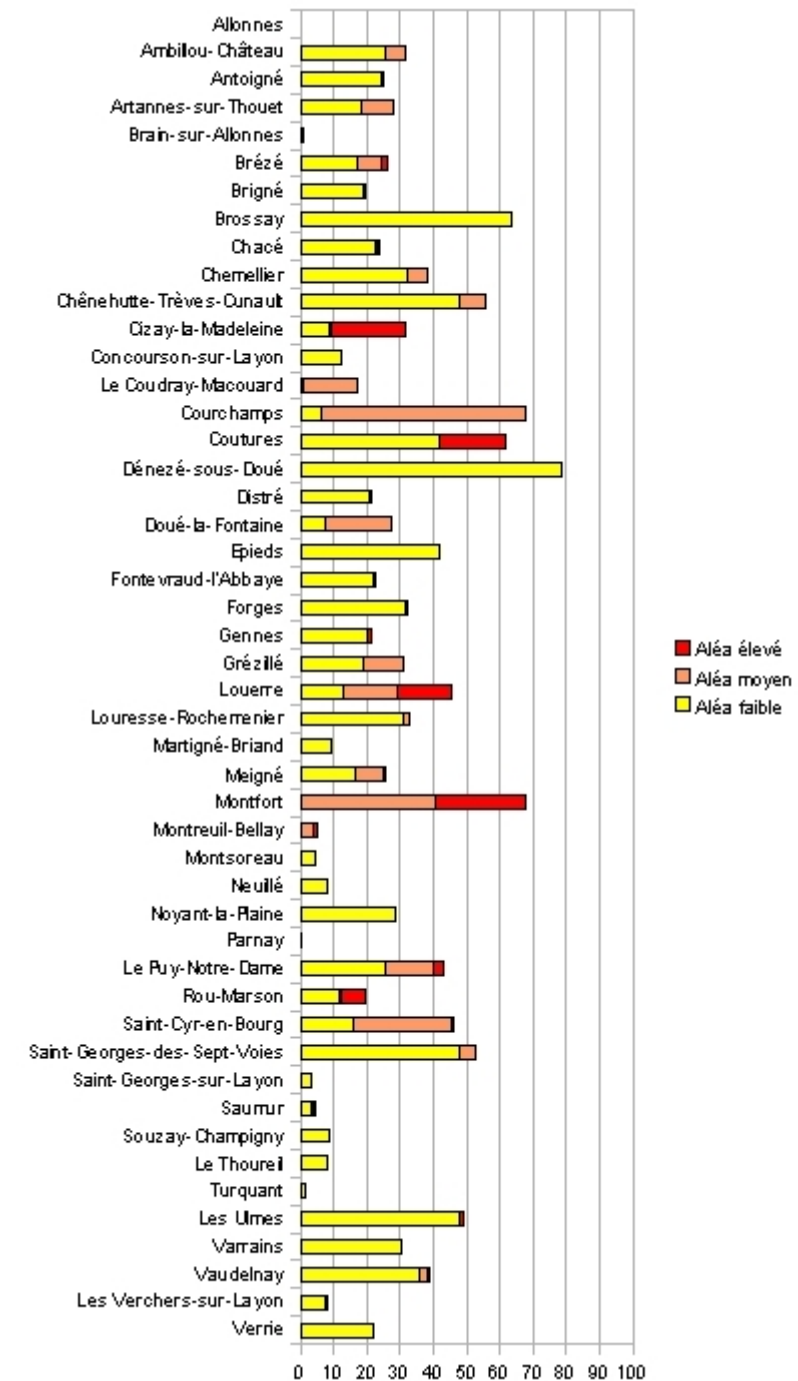


Figure 8 : Zonage de l'aléa par rapport à la surface des zones à enjeux

De la même façon, on peut étudier le nombre de bâtiments zonés par l'aléa mouvements de terrain dans les zones à enjeux. Le pourcentage de bâtiments impactés peut alors atteindre 90%. Les graphiques concernant le zonage de l'aléa par rapport à la surface totale des communes et par rapport au bâti dans les zones à enjeux sont fournis en annexe 6.

Actions à entreprendre

Dans un premier temps, la sensibilisation des particuliers au risque lié à la présence des cavités souterraines est à renforcer. Dans cette optique, les communes doivent mettre en place des actions de communication et d'information afin d'amener les particuliers à une meilleure prise de conscience du risque.

De façon plus approfondie, différentes actions doivent être envisagées par les communes et/ou les propriétaires de cavités, afin de préciser le risque lié aux cavités souterraines :

- Réaliser un recensement le plus exhaustif possible des cavités à partir d'une enquête orale approfondie, de recherches complémentaires dans les archives, de visites de terrain et de photo-interprétation,
- Acquérir une connaissance générale des cavités de moindres dimensions (caves, troglodytes, petites carrières, ...) par le biais d'un diagnostic qui pourrait prendre la forme d'une fiche par cavité, inspirée du document du CATP (cf annexe 7) et d'un dimensionnement sommaire de chaque cavité. Ce relevé pourrait, dans un premier temps, être limité aux zones à enjeux,
- Le cas échéant, améliorer la connaissance des anciennes grandes carrières souterraines, en particulier celles qui n'ont pas de plan. Pour cela un relevé des puisards, puits d'aération et désordres en surface pourrait être réalisé sur l'ensemble de la commune concernée. Si les enjeux le nécessitent, un relevé de géomètre pourrait ensuite être envisagé.

D'après l'article L563-6 du code de l'environnement, il est de la compétence des communes d'établir, en tant que de besoin, une cartographie des cavités sur leur territoire : « *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 ou 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* ».

C'est donc à la commune que revient la responsabilité de réaliser ou faire réaliser un recensement des cavités et indices de cavités présents sur son territoire. En revanche, la reconnaissance et le diagnostic d'une cavité relève de la responsabilité du ou des propriétaires de cette cavité.

6.3.3 - Fiches de synthèse et cartographie

Le rendu de cette deuxième phase, pour chaque commune, est :

- Une fiche de synthèse reprenant la description du zonage de l'aléa mouvements de terrain, son évolution depuis 1996 et les actions à entreprendre pour préciser le risque lié aux cavités souterraines,
- Une ou des cartes des indices de cavités souterraines trouvés en 1ère phase au 1/25 000,
- Une ou des cartes des aléas au 1/25 000,
- Une ou des cartes d'aléas dans les zones à enjeux au 1/10 000.

Ces différents documents sont fournis en annexe 8.

D'autre part un SIG est fourni. Il comprend :

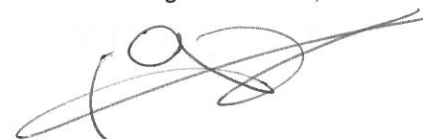
- Les différentes tables d'indices répertoriés en première phase de l'étude,
- La table du zonage de l'aléa mouvements de terrain,
- Les tables d'indices numérisés dans les zones à enjeux, par commune, ainsi que leurs fiches descriptives.

La notice du SIG est fournie en annexe 9.

La bibliographie consultée pour la rédaction de ce rapport figure en annexe 10.

28 SEP. 2010

La Chargée d'Etudes,



Agnès GOMEZ

Le Directeur,



Paul QUILLIOU

ANNEXES

- Annexe 1 : Carte de la région Saumuroise et liste des communes
- Annexe 2 : Questionnaire et fiche d'identification envoyés aux communes
- Annexe 3 : Réponses des communes au questionnaire
- Annexe 4 : Questionnaire pour l'enquête orale
- Annexe 5 : Réponses des communes à l'enquête orale
- Annexe 6 : Graphiques du zonage de l'aléa par rapport à la surface des communes et au bâti
- Annexe 7 : Fiche pour le diagnostic des cavités
- Annexe 8 : Fiche de synthèse et cartographies de la commune (fournie séparément)
- Annexe 9 : Notice du SIG
- Annexe 10 : Bibliographie

Annexe 1 :

Carte de la région Saumuroise et liste des communes

Carte détaillée de la Région Saumuroise



Département commune	Libellé de commune
49002	Allonnes
49003	Ambillou-Château
49009	Antoigné
49011	Artannes-sur-Thouet
49041	Brain-sur-Allonnes
49045	La Breille-les-Pins
49046	Brézé
49047	Brigné
49053	Brossay
49060	Chacé
49091	Chemellier
49094	Chênehutte-Trèves-Cunault
49100	Cizay-la-Madeleine
49104	Concourson-sur-Layon
49112	Le Coudray-Macouard
49113	Courchamps
49115	Coutures
49121	Dénezé-sous-Doué
49123	Distré
49125	Doué-la-Fontaine
49131	Epieds
49140	Fontevraud-l'Abbaye
49141	Forges
49149	Gennes
49154	Grézillé
49181	Louerre
49182	Louresse-Rochemenier
49191	Martigné-Briand
49198	Meigné

Département commune	Libellé de commune
49207	Montfort
49215	Montreuil-Bellay
49219	Montsoreau
49224	Neuillé
49230	Noyant-la-Plaine
49235	Parnay
49253	Le Puy-Notre-Dame
49261	Les Rosiers-sur-Loire
49262	Rou-Marson
49272	Saint-Clément-des-Levées
49274	Saint-Cyr-en-Bourg
49279	Saint-Georges-des-Sept-Voies
49282	Saint-Georges-sur-Layon
49291	Saint-Just-sur-Dive
49302	Saint-Macaire-du-Bois
49304	Saint-Martin-de-la-Place
49328	Saumur
49341	Souzay-Champigny
49346	Le Thoureil
49358	Turquant
49359	Les Ulmes
49361	Varennes-sur-Loire
49362	Varrains
49364	Vaudelnay
49365	Les Verchers-sur-Layon
49370	Verrie
49374	Villebernier
49378	Vivy

Annexe 2 : Questionnaire et fiche d'identification envoyés aux communes

Questionnaire relatif aux mouvements de terrain

- **Nom de la commune :**
- **Jours et heures d'ouverture :**

✓ Vous trouverez ci-joint une carte représentant le zonage de l'aléa cavités issu de l'étude réalisée par le LRPC d'Angers en 1996. Elle peut servir d'illustration à ce formulaire et pourra constituer un support d'échanges lors de notre entrevue en Mairie. Si vous relevez des erreurs ou des omissions, vous pouvez y apporter vos corrections. Dans ce cas, merci de nous la retourner avec le questionnaire.

I - Par rapport à la connaissance que vous avez de l'ensemble des événements de mouvements de terrain sur votre commune :

→ de quelle nature sont-ils en général ?

- Cavités, carrières ou mines effondrées Affaisements, effondrements
- Glissements de terrain Instabilités de coteaux, falaises

→ quelle est leur fréquence dans le temps, surviennent-ils à intervalles réguliers ou de façon aléatoire ?

→ en général, touchent-ils des populations, des biens, des infrastructures ou surviennent-ils dans des zones non urbanisées (terrains agricoles, forêts, etc.) ?

→ soulèvent-ils régulièrement des questions de la part de la population locale ?

- OUI NON

si oui, de quel ordre :

→ en général, les sites concernés par les événements sont ils accessibles ou visitables, entretenus, ou les événements surviennent-ils dans des zones ne contenant a priori pas de cavités connues ?

→ quel type de connaissance la commune a-t-elle de ces événements?

- Archives :
- Documents, études :
- Mémoire vivante (témoignages)

Nom(s) et coordonnées de la ou des personnes qui pourront être contactées pour des témoignages :

II - Y a-t-il eu, avant 1996, des phénomènes de mouvement de terrain non localisés sur la carte? (Si oui, merci de les indiquer sur la carte.)

- OUI NON

III - Y a-t-il eu de nouveaux phénomènes de mouvement de terrain sur votre commune depuis 1996 ?

- OUI NON

Si OUI :

→ y a-t-il eu apparition de nouveaux sites ? Lesquels ? (Merci de les indiquer sur la carte.)

→ ou y a-t-il eu de nouveaux événements sur des sites déjà connus (effondrement, affaissement, déstabilisation de talus/coteau/falaise, chute de blocs, glissement de terrain, ...) ?

IV - Sur votre commune, quel événement de mouvement de terrain vous paraît le plus important ?

- ✓ Merci de préparer pour notre visite les documents existants concernant les cavités et événements liés à des cavités en votre possession : plans, relevés, photographies, coupures de presse, études particulières, témoignages oraux...
- ✓ Il serait souhaitable qu'assistent à cette réunion les personnes possédant la connaissance des événements survenus sur la Commune (Anciens, riverains concernés, agents communaux, etc). Nous vous laissons le soin de sélectionner les personnes que vous jugerez les plus à même d'apporter des informations.
- ✓ Merci de prévoir un peu de temps lors de notre visite pour nous accompagner, après la réunion, sur les lieux de l'événement qui, selon vous, représente le phénomène de mouvement de terrain affectant le plus votre commune.

Coordonnées (nom, téléphone) de la personne ayant répondu à cette enquête :

MERCI DE RETOURNER CE QUESTIONNAIRE AINSI QUE LE PLAN ET LA FICHE D'IDENTIFICATION DE VOTRE COMMUNE CI-JOINTS AU :

Laboratoire Régional des Ponts et Chaussées

23 avenue de l'Amiral Chauvin
BP 20069

49136 Les Ponts de Cé Cédex

A l'attention de Mme GOMEZ Agnès (Unité 42)

AVANT LE 31 octobre 2008

Fiche d'identification de la commune de

Caractéristiques de la commune	OUI	NON	Commentaires ou informations à ajouter (exemple : nombre d'établissements présents, capacité d'accueil de ceux ci en nb de personnes ...)
Nombre d'habitants			
Caserne de pompiers			
Hôpital, clinique ou centre de soins			
Salle de spectacle, salle des fêtes			
Établissement scolaire			
Centre commercial, supermarché			
Centre sportif			
Autres ERP (Établissements Recevant du Public)			
Manifestation sportive ou culturelle			
Ligne électrique à haute tension (225 et 400 kV)			
Grand axe routier (autoroute et routes nationales)			
Ligne ferroviaire			
Axe de transport de matières dangereuses			
Oléoduc			
Industries ou usines			
Entrepôt ou stockage de produits toxiques			
Gazoduc			
Installation de traitement des ordures ménagères			
Élevages (avicoles, piscicoles, ...)			
Station de traitement des eaux ou de pompage			
Station d'épuration			
Réservoir d'eau ou château d'eau			

Annexe 3 : Réponses des communes au questionnaire

REPONSES DES COMMUNES AU QUESTIONNAIRE

Département commune	Libellé de commune	Nature des événements					Fréquence	Population, biens touchés		Questions de la population		Événement le plus important
		Cavités	Affaissements	Glissements terrain	Instabilité coteaux	Pb sécheresse		OUI/NON	Lesquels	OUI/NON	Lesquelles	
49002	Allonnes	X	X				Aléatoire	N	Zones non urbanisées	N		
49003	Ambillou-Château	X					Aléatoire	O	Zones urbanisées et non urbanisées	N		
49009	Antoigné	X					Presque inexistant	N		N		/
49011	Artannes-sur-Thouet	X					Exceptionnelle	O	Affaissements sous voirie	N		
49041	Brain-sur-Allonnes	/	/	/	/		/	/				
49045	La Breille-les-Pins	/	/	/	/							
49046	Brézé	Pas de réponse										
49047	Brigné	Pas de réponse										
49053	Brossay	X						/		N		/
49060	Chacé		X				Aléatoire et rare	O	Concerne le bourg	N		Effondrement de caves
49091	Chemellier	X					Aléatoire			N		
49094	Chênehutte-Trèves-Cunault	X	X					N	Zones non urbanisées	O	Avenir des cavités	
49100	Cizay-la-Madeleine	X										
49104	Concourson-sur-Layon					X	Sécheresse 2003-2004	O	Maisons et bâtiments d'exploitation agricole	N		
49112	Le Coudray-Macouard	X	X				Aléatoire	N		O	Assurance	Déstabilisation des habitations
49113	Courchamps	Pas de réponse										
49115	Coutures	X	X		X		Environ 1/an	O	Bourg de Coutures et hameaux en zone habitée	N		Effondrement des caves sous routes et chemins communaux
49121	Dénezé-sous-Doué	X					Aléatoire	N	Terrains agricoles	N		
49123	Distré	X	X				Aléatoire	O	Biens privés, publics, voiries	N		
49125	Doué-la-Fontaine	X					Aléatoire	O	Zone urbaine sous domaine public	N		
49131	Epieds	Pas de réponse										
49140	Fontevraud-l'Abbaye	Pas de réponse										
49141	Forges	X					Peu fréquent et aléatoire			N		
49149	Gennes	X	X		X		Très très rare	N	Zones non urbanisées	N		
49154	Grézillé	X					Aléatoire	O	Biens	N		Effondrement de caves
49181	Louerre	X	X				Aléatoire	N	Terrains agricoles	N		Cavités : affaissements, effondrements
49182	Louresse-Rochemenier	X								N		
49191	Martigné-Briand	Pas de réponse										
49198	Meigné	X					Aléatoire	O	Caves particuliers souvent désaffectées	N		Effondrement et déstabilisation de talus
49207	Montfort	X	X				Aléatoire	O	Infrastructures	N		
49215	Montreuil-Bellay	X			X		Aléatoire	O	Biens, population et infrastructures	N		Instabilité falaise de l'Ardenne
49219	Montsoreau	X			X		Aléatoire	O	Zones urbanisées, vignes	O	Souhait d'aide financière, conseil pour confortement et entretien	
49224	Neuillé	X	X				Aléatoire	O	Voirie communale, terrains agricoles			Effondrement de cavité non connue à ce jour
49230	Noyant-la-Plaine					X		O	Fissuration des habitations sur terrain argileux	N		Maisons avec fissures mais dû à sécheresse

Département commune	Libellé de commune	Nature des événements					Fréquence	Population, biens touchés		Questions de la population		Événement le plus important
		Cavités	Affaissements	Glissements terrain	Instabilité coteaux	Pb sécheresse		OUI/NON	Lesquels	OUI/NON	Lesquelles	
49235	Parnay	X	X	X	X		Aléatoire	O	Populations et biens	O	Sur le classement des terrains dans le PPR	Éboulement important de blocs de rocher provenant du front de coteau
49253	Le Puy-Notre-Dame		X				Aléatoire	N	Terrains agricoles	N		Affaissement, déstabilisation de talus en cas de fortes pluies
49261	Les Rosiers-sur-Loire	/	/	/	/		/	/		N		/
49262	Rou-Marson		X				Aléatoire	O	Des biens	N		
49272	Saint-Clément-des-Levées	/	/	/	/							
49274	Saint-Cyr-en-Bourg	X	X		X		+ ou - régulier	O	Des biens, détérioration graduelle et régulière du coteau de Saumoussay	O	entretien du coteau	Instabilité et apparition de fissures au coteau Saumoussay – Étude en cours
49279	Saint-Georges-des-Sept-Voies		X							N		
49282	Saint-Georges-sur-Layon	Pas de réponse										
49291	Saint-Just-sur-Dive	/	/	/	/		/	/		N		/
49302	Saint-Macaire-du-Bois					X	Aléatoire	O	Habitations	N		
49304	Saint-Martin-de-la-Place	/	/	/	/		/	/		N		
49328	Saumur	X	X		X		Préférence hiver ou printemps	O	Zones habitées	O	Surtout des acquéreurs nouveaux venus	Glissements depuis la crête du coteau, fontis
49341	Souzay-Champigny	Pas de réponse										
49346	Le Thoureil		X	X			Aléatoire	O	Biens	O	Concernent les dégâts	
49358	Turquant	Pas de réponse										
49359	Les Ulmes	X	X				Aléatoire	N	Zones non urbanisées	N		
49361	Varennes-sur-Loire	/	/	/	/					N		
49362	Varrains	X	X				Episodique	O	Infrastructures, biens	O	Inquiétude, financement réparations	
49364	Vaudelnay	X					Aléatoire	O	Infrastructures routières (impasse de la vernelle, rue du clos à Sanziers, rue de Ségora à Messeme)	N		Uniquement cavités
49365	Les Verchers-sur-Layon	X	X			X	Rare	O	Hameau d'Argentay (sous chaussée)	N		Mouvements du sous-sol liés à sécheresse
49370	Verrie	Pas de réponse										
49374	Villebernier	/	/	/	/		/	/		N		/
49378	Vivy	Pas de réponse										

Annexe 4 : Questionnaire pour l'enquête orale

COMMUNE DE

- **Faire le point sur le formulaire d'enquête :**
Vérifier avec la commune que tous les champs ont bien été remplis et que les renseignements sont exacts.
 - **La carte de recensement des zones à risque de mouvement de terrain sur votre commune vous paraît-elle exacte ?**
Vérifier avec la commune et le cas échéant les personnes ressources que le plan 1/25000 fin 1è phase est correct.
 - **Les zones à enjeux telles que définies sur la carte vous semblent elles correctes?**
Vérifier avec la commune qu'aucune zone à enjeux importante n'a été oubliée (future zone urbanisée, ERP, etc.).
 - **La carte de recensement des zones à risque de mouvement de terrain dans les zones à enjeux de votre commune vous paraît-elle exacte?**
Vérifier avec la commune et le cas échéant les personnes ressources que le plan 1/10000 fin 1è phase est correct et complet.
 - **Possédez-vous des documents (rapports, archives) concernant les caves, carrières, mouvements de terrain situés sur le territoire communal?**
Récupérer des données écrites et fiables
 - **Quel est l'évènement de mouvement de terrain qui a le plus marqué votre commune dans ou en dehors des zones à enjeux (événement qui s'est déjà produit ou qui risque de se produire)?**
Déterminer avec la Commune quel est le type d'évènement qui lui pose le plus de problème et pour quelles raisons (réurrence, gravité, imprévisibilité, gestion difficile, oppositions,...), de préférence dans les zones à enjeux. Ce sera sur le lieu de cet événement que se déroulera principalement la visite de terrain. Possibilité d'ouvrir la réponse à quelques évènements si la commune le souhaite ou si plusieurs types de cavités sont présents sur la commune.
- Date ? *A faire préciser au maximum.*
 - A quelle occasion ce phénomène s'est-il produit ? (fortes pluies, passage d'un camion, ...) *Pour déterminer les facteurs déclenchants.*
 - Apparition soudaine ou progressive ? *Faire préciser le mécanisme de la rupture (brutale, progressive, signes avant-coureurs) pour mieux apprécier sa prévisibilité.*
 - Quelles étaient les caractéristiques du désordre apparu? *Faire préciser le type de désordre survenu (effondrement, affaissement, éboulement,...), les caractéristiques géométriques de la cavité, du désordre survenu (dimensions, profondeur,...), les volumes concernés, pour mieux apprécier son intensité.*
 - Comment a-t-il évolué ? (réouverture, tassement, affaissement, ...) *Pour déterminer l'occurrence de ce désordre, sa répétabilité.*
- Quelles-ont été les conséquences ? (d'un point de vue humain et matériel) *Faire préciser la gravité du phénomène (victimes, biens endommagés ou détruits, coûts des travaux, mesures d'urgence, de relogement, arrêtés de péril, etc.).*
 - Quelles mesures ont été prises pour sécuriser et stabiliser cette zone à risque ? *Déterminer nature et coûts des mesures d'urgence, de reconnaissance et de traitement mises en œuvre, préciser les objectifs de ces mesures (mises en sécurité, travaux pour permettre une urbanisation future,...), pour préciser la gravité de l'évènement.*
 - Existe-t-il des photographies, des documents écrits ? (faites par des particuliers, article de presse, ...) *Collecter les documents écrits.*
 - **Si aucun mouvement de terrain n'a marqué votre commune, y a t-il un type de désordre que vous appréhendez particulièrement sur votre commune?**
Préciser quel événement est craint et pour quelles raisons (existence sur commune proche, événement récent,...)
 - **De manière plus générale, lors de l'apparition d'un désordre, comment le problème est-il géré ou résolu ? Par qui ?**
Faire préciser les modes d'intervention de la commune : est-ce qu'elle prend des mesures d'urgence, qui elle appelle, est-elle sollicitée par les particuliers,...?
 - **Les cavités souterraines sont-elles prises en compte pour la gestion de l'urbanisme au niveau communal?**
Faire préciser la gestion du problème cavités dans le cadre de l'urbanisme : y a t-il des zones inconstructibles dans les documents d'urbanisme, les cavités sont-elles prises en compte dans un projet communal ...?
 - **La commune réalise-t-elle ou participe-t-elle à des actions de prévention vis-à-vis des cavités souterraines?**
Faire préciser si des actions sont engagées par la Mairie : communication vis-à-vis de ses administrés (réunions publiques, plaquettes,...), financement d'étude ou de travaux en domaines public ou privé, etc.
 - **Quel type d'action de prévention la commune souhaiterait-elle engager ?**
*Faire préciser quels besoins a la commune vis-à-vis du risque cavité : acquérir une meilleure connaissance des cavités sur le territoire, faire de l'information auprès de ses administrés, réglementer l'urbanisme, entreprendre des reconnaissances et/ou traitements sur les cavités situées en domaine communal?
Faire préciser également les conditions requises pour que les communes s'engagent dans ces actions : bénéficiaire de subventions, être conseillé, ...?*

Annexe 5 :

Réponses des communes à l'enquête orale

Résultats de l'enquête orale réalisée auprès des mairies

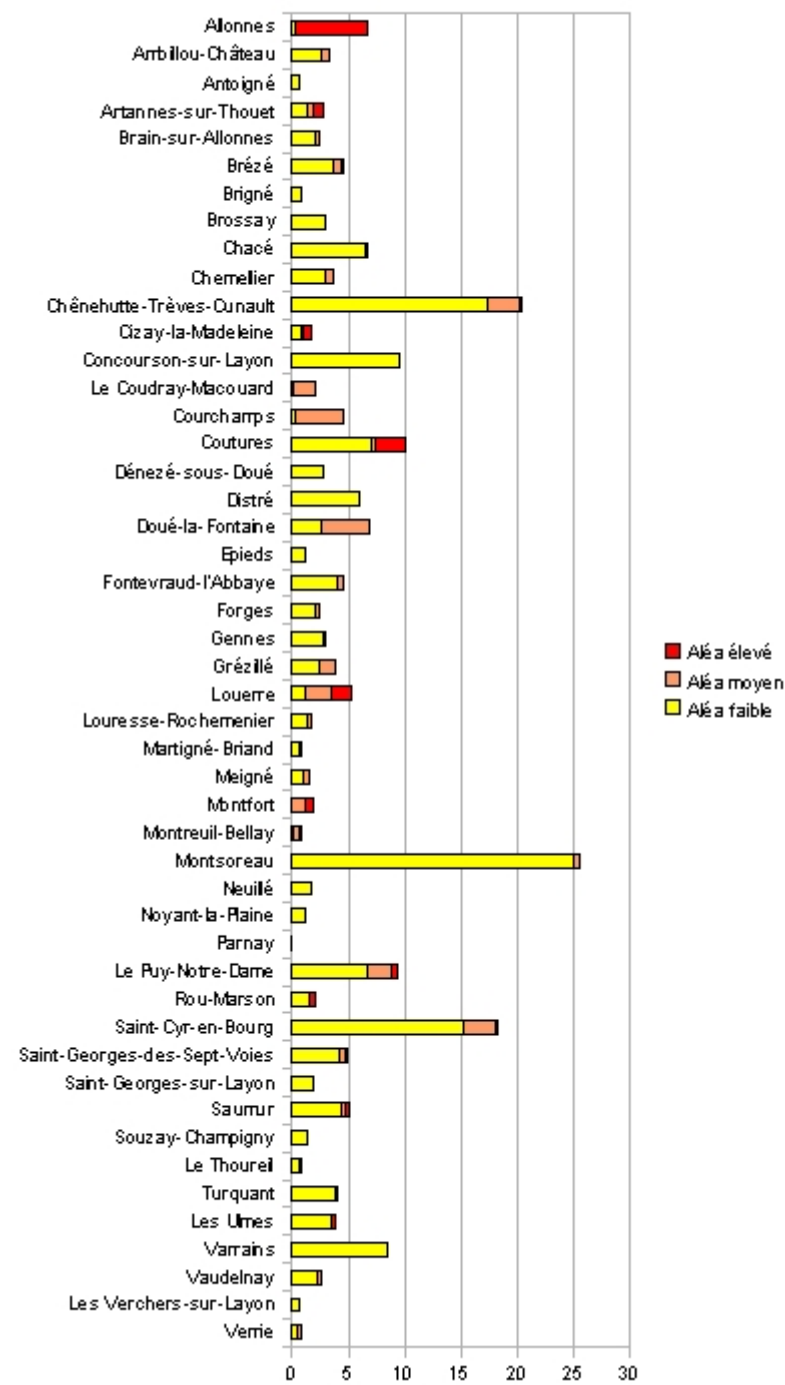
Département commune	Libellé de commune	Évènement le plus marquant	Sinon désordre appréhendé	Résolution pb désordre	Prise en compte dans urbanisme	Actions de prévention en cours	Actions de prévention futures
49002	Allonnes	/	privé: cave Loco, plus exploitée// aucun car zones d'aléa connues	existence de désordres uniquement en domaine privé, pas d'intervention de la mairie	pas de pb car cavités sont hors zones U et AU	Dans la Lande de Bellay, trous protégés par du grillage// cave Loco, pas de protection	/
49003	Ambillou-Château	/	incidence du trafic routier sur les voiries sous cavées et entretien des flancs de coteaux le long des routes	/	dans le PLU, certaines zones imposent des sondages avant projet de construction	plaquettes DDT distribuées à tous les propriétaires de caves	/
49009	Antoigné	/	/	lors d'un événement le maire se rend sur place et assiste les propriétaires	/	/	/
49011	Artannes-sur-Thouet	/	ancienne champignonnière au lieu dit « la Butte de Crouzillier », abandonnée vers 1960	remblaiement	Révision du PLU Service urbanisme DDT 49 informe sur la présence de cavités lors de l'instruction du permis de construction, obligation de sondages du sol	pas de plans de communication, cpd possibilité d'utiliser les outils internet, la gazette trimestrielle, ou rencontres avec les administrés	/
49041	Brain-sur-Allonnes	/	devenir de la cave Champi	comblement	PLU en cours de révision	site archéologique surveillé	prise en compte de l'aléa cavité dans la révision du PLU
49045	La Breille-les-Pins	/	/	/	/	/	/
49046	Brézé	« Les Belles Caves », plusieurs effondrements et affaissements depuis 96	/	remblaiement de fontis et/ou reprofilage de la voirie Restrictions circulation	prise en compte dans la gestion de l'urbanisme, obligation de sondages des sols lors de constructions	pas de plan de communication, cpd possibilité de communiquer par la gazette et échanges oraux	communication principalement
49047	Brigné	A l'ancien moulin, aux trois Chopines, effondrement sous voirie (30 ans)	/	comblement	Carte Communale Refus de permis de construire sur cavités connues	/	/
49053	Brossay	/	/	/	Cavités pas prises en compte dans l'urbanisme// pas d'études de sols préconisées avant construction car zones de caves connues	/	/
49060	Chacé	sur la Place du Collier, affaissement de voiries communales avec rupture des réseaux d'eau (06/10/2004)	/	remblaiement et confortement	aléa cavité pris en compte dans le PLU, seules les zones Z sont constructibles + étude de sols pour chaque permis de construire	participation à une étude de recensement des cavités faite par la CASLD	/
49091	Chemellier	/	/	/	Révision de la carte communale en cours// lors d'un permis de construction, information sur le risque de présence de cavité	pas de participation de la commune car zones à risques connues	/
49094	Chênehutte-Trèves-Cunault	Les Loges, nbx effondrements ds champs	/	Propriétaire intervient / si dans bois et pas de danger reste tel quel	Prise en compte dans nouveau PLU en cours de révision	Plaquettes DDT fournies	Souhaiterai recommandations pour portes ajourées et gestion eau
49100	Cizay-la-Madeleine	fontis d'une dizaine de m de diamètre, entouré par un bosquet (15 ans)	/	/	mairie informe de la présence de cavités lors de demande de permis de construire	recherche de cavités dans le cadre de la déviation RD 960	/
49104	Concourson-sur-Layon	aucun	/	/	/	/	/
49112	Le Coudray-Macouard	effondrement d'une cave dans le bourg en 2004, suite à des travaux, établissement d'un arrêté de péril imminent	effondrements lors de travaux d'assainissement	murer les cavités à la limite du domaine public et combler	Cavités portées au DCU, PCS et PPRi, POS ne prend pas en compte le pb de cavités + les particuliers ne sollicitent pas la mairie lors de désordres	/	/
49113	Courchamps	/	caves sous voiries	remblaiement ou confortement des caves	prise en compte de l'aléa cavités	travaux de reconnaissance prévus en 2010 en prévision de travaux d'assainissement sous voirie	/
49115	Coutures	/	cavités sous routes communales, accidents avec véhicule	comblement par la mairie ou par le propriétaire	zonage des aléas cavités sur le POS de 2001	pas de plans de communication, cpd bulletin municipal relate les divers événements Sensibilisation des nouveaux arrivants à cet aléa	/
49121	Dénezé-sous-Doué	/	cavités sous voirie	murer et combler pour communal	cavités pas prises en compte dans les doc d'urbanisme mais signalées lors de permis de construire, obligation de sondages	aucune car les zones sous cavées + ou - connues	/
49123	Distré	/	/	comblement des zones dangereuses communales sauf clos de Pocé	mairie préconise de faire des sondages avant construction en zone connue d'aléa cavité+ livret d'informations joint de la DDT //dans nouveau PLU, sondages imposés	rappel de la problématique cavités dans le bulletin d'information communal	/
49125	Doué-la-Fontaine	/	cavités sous voirie et découverte de nouvelles caves	accord privés-public et comblement// domaine public : comblement	PLU prend en compte l'aléa « cavités » + close sous réserve de sondage lors de demande permis de construire	réunion de quartier, bulletin communal	/
49131	Epieds	/	/	/	/	/	/
49140	Fontevraud-l'Abbaye	/	/	Chez privé donne nom Léotot En domaine public surveillance piliers soutènement	Notifié dans POS depuis 15 ans	/	/
49141	Forges	/	/	privé: comblement	PLU prend en compte l'aléa « cavités », Sondages préconisés	/	/
49149	Gennes	/	/	Privé : s'en occupe// Commune: comblement et soutènement	PLU (en cours de révision) prend en compte l'aléa « cavités », Sondages imposés selon le terrain	plaquettes DDT distribuées	/
49154	Grézillé	/	caves sous voiries au niveau du lieu-dit « Le Sablon »	Privé : s'en occupe// Commune: comblement	PLU prend en compte l'aléa « cavités », Sondages imposés dans zones NH et AU	/	/
49181	Louerre	/	« la Trésorerie » ancienne champignonnière abandonnée	Privé : déblaiement	PLU 2004 prend en compte l'aléa « cavités », lors d'une demande de permis de construire, informations sur les aléas	plaquettes informatives distribuées	/
49182	Louresse-Rochemenier	effondrement de toit de cavité en 2008 au lieu-dit « L'Aleau » dans un domaine privé.	/	Privé : s'en occupe// Privé et Commune: arrangement	PLU prend en compte l'aléa « cavités », Sondages imposés et suggestions des Bâtiments de France (site protégé)	réunions publiques, limitation de tonnage, de vitesse	de nouvelles réunions sont envisagées
49191	Martigné-Briand	/	/	zone de sécurité mise en place, puis remblaiement	Pas prise en compte, pas de prescriptions particulières	/	/
49198	Meigné	/	/	/	PLU signale le risque cavité, Mairie conseille de réaliser des sondages avant construction	/	/
49207	Montfort	En 2007, effondrement à proximité de la route de Brossay dans un domaine privé	caves sous voiries	études géotechniques pour renforcement	PLU en révision prendra en compte l'aléa cavités, contrôle des permis de construire	plaquettes DDT distribuées à tous les propriétaires de caves	réunions publiques (sujet: risques/ constructions)
49215	Montreuil-Bellay	/	/	mise en sécurité du site, remblaiement	PLU prend en compte l'aléa « cavités », lors d'une demande de permis de construire, informations sur les aléas	limitation de tonnage plaquettes DDT distribuées à tous les propriétaires de caves	communication sur bulletin trimestriel
49219	Montsoreau	accident survenu au Saut du Loup, un effondrement ayant tué une personne	Population : attente d'aide financière et conseil concernant le confortement et l'entretien.	sécurisation, rues coupées	POS prend en compte l'aléa et impose étude/sondage avant toute construction	/	/
49224	Neuillé	/	champignonnière: pas entretenue, exploitation terminée, passe sous la voirie	/	zones constructibles sous réserve de vérifier le sous-sol (forage)	/	/
49230	Noyant-la-Plaine	/	/	comblement	PLU ne prend pas en compte l'aléa « cavités »	/	/
49235	Parnay	/	/	/	/	majorité des caves dans PPR mvt	/

Département commune	Libellé de commune	Évènement le plus marquant	Si non désordre appréhendé	Résolution pb désordre	Prise en compte dans urbanisme	Actions de prévention en cours	Actions de prévention futures
49253	Le Puy-Notre-Dame	/	caves sous voirie + devenir champignonnière	/	PLU prend en compte l'aléa « cavités » + interdiction de construire dans certaines zones+ sondages obligatoires	limitation de tonnage// plaquettes de la DDT distribuées	/
49261	Les Rosiers-sur-Loire						
49262	Rou-Marson	/	/	/	POS 2001	participe à l'étude faite par la CASLD sur la recherche de cavités	/
49272	Saint-Clément-des-Levées						
49274	Saint-Cyr-en-Bourg	éboulement de bloc de 800 m ³ d'une ferme troglodyte en 2009, située dans le lieu-dit « Saumoussay »	devenir des anciennes Champignonnières	Sur voie communale : mise en sécurité du site, interdiction à la circulation si possible remblaiement	POS ne prend pas en compte l'aléa actuellement, futur PLU indiquera l'aléa et sensibilisera les riverains	Impose maintien ventilation naturelle dans anciennes champignonnières, DICRIM, rappel des limitations de tonnage aux viticulteurs, participe à l'étude faite par la CASLD sur la recherche de cavités	recommandations sur le coteau
49279	Saint-Georges-des-Sept-Voies	/	/	remblaiement	POS de 2007	tonnage limité Réalisation puisards pour éviter inondations des cavités	/
49282	Saint-Georges-sur-Layon	/	/	/	l'aléa « cavités » n'est pas pris en compte dans le PLU	plaquettes de la DDT distribuées	/
49291	Saint-Just-sur-Dive						
49302	Saint-Macaire-du-Bois						
49304	Saint-Martin-de-la-Place						
49328	Saumur	un effondrement récent dans la cave de Rémiot a été répertorié par la commune. La cave présente des piliers très fins entre les galeries et un taux d'humidité assez élevé.	La rue Vaugouin sous-cavée sur plusieurs étages : le premier étage pas en très bon état provoquerait des infiltrations d'eau dans le deuxième niveau	surveillance des sites et si besoin expertise, SIG créé, la mairie effectue des diagnostics chez les particuliers en cas de besoin et des conseils sont donnés aux privés	PLU prend en compte l'aléa « cavités » + interdiction de construire dans certaines zones+ sondages obligatoires	DICRIM ouvert au public, informations par le journal semestriel, plaquettes de la DDT distribuées, subventionne la CATP	adhérer à « cavités 37 », et continuer de compléter le SIG
49341	Souzay-Champigny	Effondrement bloc de 3 T en mars 2001 au lieu-dit « la Bessière »	caves sous voiries au lieu-dit « bienboire », champignonnière à l'abandon	/	PLU prend en compte l'aléa « cavités », lors d'une demande de permis de construire, informations sur les aléas + sondages imposés dans zone PPR	limitation de tonnage dans PPR	révision de PPR tous les 5 ans
49346	Le Thourel	/	/	Avertie la DDT, arrêté de péril et remblaiement	POS prenant en compte l'aléa « cavités »	limitation de tonnage// plaquettes de la DDT distribuées	/
49358	Turquant	/	/	Mise en sécurité site – comblement	PLU prend en compte l'aléa « cavités » + sondages imposés	info dans bulletin communal – info aux nouveaux arrivants – PRI	/
49359	Les Ulmes	/	trois caves sous voirie rue du Moulin découverte lors des travaux d'assainissement	mise en sécurité du site, comblement	carte communale ne prend pas en compte l'aléa « cavités », lors de permis de construire des sondages sont imposés	plaquettes DDT distribuées	/
49361	Varennes-sur-Loire						
49362	Varrains	effondrement place de l'Ormeau 97-98 de 5 m de diamètre	caves sous voiries	cavités rebouchées et sondages effectués	PLU ne prend pas en compte l'aléa « cavités »	limitation de tonnage et panneau risque effondrement	/
49364	Vaudelnay	/	caves sous voiries lors de futurs travaux d'assainissement	entreprise de travaux publics est contactée pour confortement	PLU en cours de réalisation prend en compte l'aléa « cavité »// RNU appliqué/ permis de construire, info sur l'aléa et sondages imposés	la commune informe par bulletin communal, un Document d'Informations sur les Risques Majeurs disponible.	/
49365	Les Verchers-sur-Layon	/	caves sous voiries	comblement	PLU prend en compte l'aléa « cavités » // nouvelles habitations dans le bourg sont interdites.	limitation de tonnage	/
49370	Verrie	/	/	comblement	Prise en compte dans nouveau PLU en cours de révision	/	Recensement toutes cavités
49374	Villebernier						
49378	Vivy						

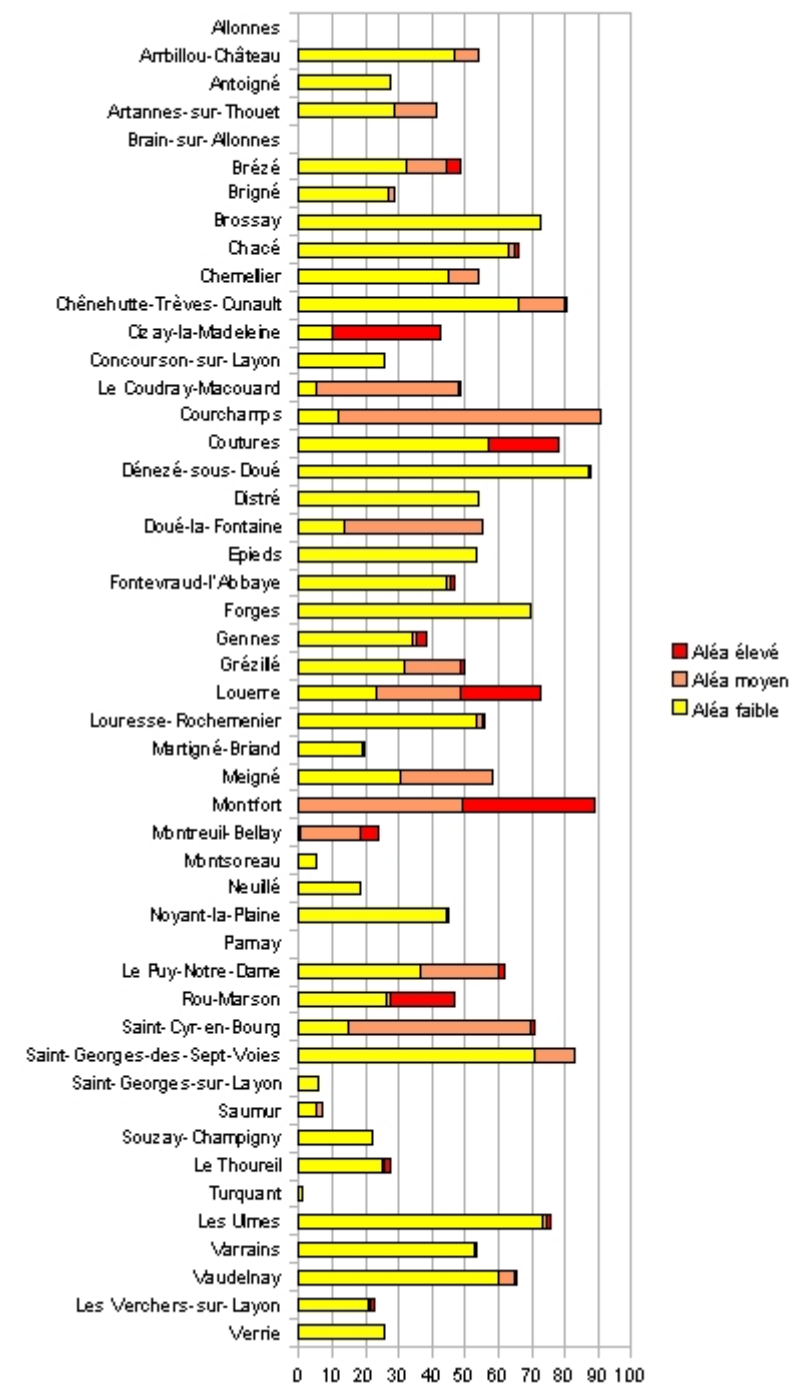
Annexe 6 :

Graphiques du zonage de l'aléa par rapport à la surface des communes et au bâti

Zonage de l'aléa par rapport à la surface totale de la commune



Pourcentage de bâti des ZE situés dans un zonage d'aléa



Annexe 7 :

Fiche pour le diagnostic des cavités

Commune de**Fiche d'information pour un site**

Nom et profession de la personne apportant son témoignage :

.....

Plans mis à disposition :

-
-
-

A partir de ces plans :

- Vérifier les zones à risque mouvement de terrain par rapport aux limites de la cavité,
- Localiser les zones avec plusieurs niveaux de cavités,
- Localiser les puisards et indiquer à quelle cave ils correspondent s'il y a plusieurs niveaux de caves.

La géométrie du site**L'accès :**

- Cavage
- Descenderie, carrie
- Puits

Dimensions (hauteur, largeur, longueur) :

De la cave :

Des galeries :

Recouvrement rocheux (hauteur de roche au dessus de la cave) :

Recouvrement meuble (hauteur de sol meuble au dessus de la roche) :

Désordres souterrains :

- Voûte
- Pilier

Schéma (si besoin) :**L'environnement du site****Le terrain au dessus :**

Le terrain au dessus est-il construit? Si oui, depuis quand?

.....

.....

Y a-t-il eu des travaux (terrassement, création de chemin, piscine enterrée...)? Si oui, type, année et localisation.

.....

.....

Y a-t-il eu des aménagements (création/suppression de fossé, évacuation d'eaux pluviales...)? Si oui, type, année et localisation.

.....

.....

Y a-t-il eu des actions sur la végétation (plantations, déboisement, élagage...)? Si oui, type, année et localisation.....

.....

.....

Le voisinage en général :

Y a-t-il eu des incidents, événements exceptionnels (venues d'eau, chutes d'arbres, chute rocheuse, glissement de terrain, débordement de fossé...)? Si oui, type, année, localisation.

.....

.....

.....

De façon plus général, y a-t-il eu des incidents ou des événements (creusement d'une tranchée, canalisations publiques, modifications de voiries, sinistres...)? Si oui, type, année, localisation.

.....

.....

.....

Les évènements au niveau du site**Occupation des lieux :**

Périodes successives d'occupation permanente, saisonnière, ponctuelle, d'inoccupation, voir d'abandon :

.....

.....

Type d'occupation (habitat, stockage, vinification, champignonnière...) :

.....

Travaux modificatifs de l'aménagement (hors confortements) : si oui, date et localisation

- Creusement
- Liaison entre cavités
- Ouverture de façade
- Enduit cave
- Enduit extérieur sur maçonnerie
- Autre (précisez) :

Annexe 9 : Notice du SIG

CARTOGRAPHIE DES ALEAS MOUVEMENTS DE TERRAIN

Métadonnées Atlas des cavités souterraines de la Région Saumuroise

Noms des objets géographiques

TYPE D'OBJET	NOM	NOM INFORMATIQUE
Objets surfaciques	Zonage de l'aléa mvts de terrain Zones à enjeux définies en phase 1 Communes de la région saumuroise Périmètre du PPR coteau Aide à la visualisation des indices Données du BRGM	alea_zonage2010 zones_enjeux com_zone perimètreSaumurois visualisation_indices GROUPES_D'ACCES_POUR_CAVISOUT_49
Objets ponctuels	Indices numérisés dans l'appli cavité Données du Conseil Général de 1995 Données du Conseil Général de 2009 Données des mairies en 1ère phase Données d'archives du LRPC depuis 1996 Données du BRGM Données du Service Régional d'Archéologie Données du Service de l'Inventaire du Patrimoine Données des PLU Données du bureau d'études Léotot Données de la CASLD	Indices_n°INSEE : une table par commune CG_donnees95 CG_donnees08_dom_public donnees_mairies archives_LRPC ACCES_ISOLES_POUR_CAVISOUT_49 donnees_archéo Indices_inventaire caves_PLU indices_leotot 11 tables

Autres tables fournies par la DDT49 : cadastres des communes possédant des cavités souterraines.

Autres : fiches d'indices, archives citées dans les fiches d'indices.

Description détaillée des objets surfaciques

Seules des tables créées par le LRPCA seront détaillées ici.

Zonage de l'aléa mouvements de terrain

Définition : Aire géographique présentant un aléa mouvements de terrain

Nom : alea_zonage2010

Attributs supportés :

LIBELLE INFORMATIQUE	LIBELLE EXPLICATIF	CONTENU
code_com (entier)	Code INSEE de la commune	Code INSEE de la commune 5 caractères
Alea (caractère, 2)	Indique le niveau d'aléa	1 : Aléa faible connu 2 : Aléa faible estimé 3 : Aléa moyen connu 4 : Aléa moyen estimé 5 : Aléa élevé connu 6 : Aléa élevé estimé
choix_alea (caractère, 4)	Indique la raison du classement	Soit :00 si identique à 1996 Sinon : un caractère pour préciser le niveau d'aléa + 1 à 3 numéros pour indiquer le contexte F : aléa faible

		M : aléa moyen E : aléa élevé 1 : contexte de coteau 2 : contexte de cavité 3 : contexte de surface
M_ouvrage (caractère, 10)	Nom du Maître d'ouvrage	Nom en clair
Producteur (caractère, 10)	Nom du producteur	Nom en clair
Date_prod (date)	Indique la date de production de la donnée	J_M_A ou 00/00/00 si non renseigné

Zones à enjeux définies en phase 1

Définition : Aire géographique présentant les zones à enjeux, définies comme les zones urbanisées, à urbaniser, de hameaux ou de loisirs dans les POS ou PLU des communes

Nom : zones_enjeux

Attributs supportés :

LIBELLE INFORMATIQUE	LIBELLE EXPLICATIF	CONTENU
ID_com (entier)	Code INSEE de la commune	Code INSEE de la commune 5 caractères
Enjeu	Type de zone à enjeux	U : zone urbanisée ou à urbaniser H : zone de hameau L : zone de loisirs

Communes de la région saumuroise

Définition : Il s'agit d'une extraction des communes de la région saumuroise à partir de la table ADCO49 de la BD_Carto de l'IGN.

Nom : com_zone

Périmètre du PPR coteau

Définition : Aire géographique présentant la surface du PPR mouvements de terrain du coteau du Saumurois

Nom : perimètreSaumurois

Attributs supportés :

LIBELLE INFORMATIQUE	LIBELLE EXPLICATIF	CONTENU
Perimètre (caractère, 10)	Nom de la zone	Nom en clair

Aide à la visualisation des indices

Définition : Aire géographique permettant de mettre en évidence les indices de cavités souterraines trouvés pendant la 1ère phase d'étude

Nom : visualisation_indices

Attributs supportés :

LIBELLE INFORMATIQUE	LIBELLE EXPLICATIF	CONTENU
Numero (entier court)	Tampon de 100m autour de chaque indice de cavité souterraine pour aider à sa visualisation	Code ou 0

Données du BRGM

Définition : Aire géographique représentant un groupe d'accès à des cavités souterraines issue de la BD_CAVISOUT du BRGM

Nom : GROUPES_D'ACCES_POUR_CAVISOUT_49

Description détaillée des objets ponctuels**Indices numérisés dans l'appli cavité**

Définition : Localisation d'un indice de cavité souterraine numérisé avec l'application cavités. Une table est existante pour chaque commune de la région saumuroise

Nom : Indices_n°INSEE

Attributs supportés :

LIBELLE INFORMATIQUE	LIBELLE EXPLICATIF	CONTENU
Commune (caractère, 5)	Code INSEE de la commune	Code INSEE de la commune 5 caractères
Indice (caractère, 10)	Numéro de l'indice	Numéro
Type (caractère, 20)	Type de l'indice	AVT : indice recensé en archives, visible sur le terrain ANVT : indice recensé en archives, non visible sur le terrain ou non accessible EOVT : indice mentionné lors de l'enquête orale, visible sur le terrain EONV : indice mentionné lors de l'enquête orale, non visible sur le terrain ou non accessible TEA : indice de terrain (effondrement, dépression topographique, zone remblayée) PVPM : indice visible uniquement sur une ou plusieurs missions de photographies aériennes
X (flottant)	Coordonnée X de l'indice	Coordonnée en RGF 93
Y (flottant)	Coordonnée Y de l'indice	Coordonnée en RGF 93
fiche (caractère, 50)	Lien vers la fiche pdf associée	Lien hotlink vers la fiche avec chemin relatif

Données du Conseil Général de 1995

Définition : Localisation d'un indice de cavité souterraine issu des données du CG49 en 1995

Nom : CG_donnees95

Attributs supportés :

LIBELLE INFORMATIQUE	LIBELLE EXPLICATIF	CONTENU
Cod_car_95 (entier)	Code INSEE de la commune	Code INSEE de la commune 5 caractères
Type (caractère, 4)	Type de l'indice	Vide : cavité souterraine p : puits de mine
M_ouvrage (caractère, 10)	Nom du Maître d'ouvrage	Nom en clair
Producteur (caractère, 10)	Nom du producteur	Nom en clair
Date_prod (date)	Indique la date de production de la donnée	J_M_A ou 00/00/00 si non renseigné

Données du Conseil Général de 2009

Définition : Localisation d'un indice de cavité souterraine sous le domaine public, table créée par la CG49

Nom : CG_donnees08_dom_public

Données des mairies en 1ère phase

Définition : Localisation d'un indice de cavité souterraine indiquée dans le questionnaire de phase 1 envoyé aux communes

Nom : donnees_mairie

Attributs supportés :

LIBELLE INFORMATIQUE	LIBELLE EXPLICATIF	CONTENU
Code_cavite (entier)	Codification du point représentant un indice de cavité souterraine	Code INSEE de la commune 5 caractères + n° d'ordre de l'objet
M_ouvrage (caractère, 10)	Nom du Maître d'ouvrage	Nom en clair
Producteur (caractère, 10)	Nom du producteur	Nom en clair
Date_prod (date)	Indique la date de production de la donnée	J_M_A ou 00/00/00 si non renseigné

Données d'archives du LRPC depuis 1996

Définition : Localisation d'un indice de cavité souterraine indiquée dans un rapport du LRPC postérieur à l'étude de 1996

Nom : archives_LRPC

Attributs supportés :

LIBELLE INFORMATIQUE	LIBELLE EXPLICATIF	CONTENU
cod_com (entier)	Code INSEE de la commune	Code INSEE de la commune 5 caractères
cod_cave (entier court)	Type d'indice	1 : cavité souterraine 2 : puits de mine
num_affaire (caractère, 20)	Numéro de l'affaire	Nom en clair
titre_affaire (caractère, 100)	Libellé de l'affaire	Nom en clair

Données du BRGM

Définition : Point représentant un accès à une cavité souterraine issue de la BD_CAVISOUT du BRGM

Nom : ACCES_ISOLES_POUR_CAVISOUT_49

Données du Service Régional d'Archéologie

Définition : Localisation d'un indice de cavité souterraine issu des archives du Service Régional d'Archéologie

Nom : données archéo

Attributs supportés :

LIBELLE INFORMATIQUE	LIBELLE EXPLICATIF	CONTENU
Num_EA (flottant)	Numéro de l'indice issu des archives	Nombre à 9 chiffres
Vestige (caractère, 18)	Type de vestige	Nom en clair
X (flottant)	Coordonnée X de l'indice	Coordonnée en Lambert II
Y (flottant)	Coordonnée Y de l'indice	Coordonnée en Lambert II

Données du Service de l'Inventaire du Patrimoine

Définition : Localisation d'un indice de cavité souterraine issu des archives du Service de l'Inventaire du Patrimoine

Nom : Indices_inventaire

Attributs supportés :

LIBELLE INFORMATIQUE	LIBELLE EXPLICATIF	CONTENU
Commune (caractère, 25)	Nom de la commune	Nom en clair
Designation (caractère, 100)	Type d'indice	Nom en clair

Adresse (caractère, 75)	Adresse de l'indice	Nom en clair
Annee_cad (flottant)	Année du cadastre utilisé lors du référencement	Année ou 0 si non renseigné
Section (caractère, 3)	Numéro de section	Nom en clair
Parcelle (caractère, 29)	Numéro de parcelle	Nom en clair
Edc (caractère, 15)	Etat de conservation de l'indice	Nom en clair si connu
X (flottant)	Coordonnée X de l'indice	Coordonnée en Lambert II
Y (flottant)	Coordonnée Y de l'indice	Coordonnée en Lambert II
Date_fiche (caractère, 11)	Date de rédaction de la fiche dans les archives	Date en clair

Données des PLU

Définition : Localisation d'un indice de cavité souterraine issu du POS ou du PLU de la commune

Nom : caves_PLU

Attributs supportés :

LIBELLE INFORMATIQUE	LIBELLE EXPLICATIF	CONTENU
cod_com (entier)	Code INSEE de la commune	Code INSEE de la commune 5 caractères
code_cave (caractère, 4)	Type d'indice	C : cavité souterraine P : puits de mine
Source (caractère, 10)	Source de la donnée	Nom en clair

Données du bureau d'études Léotot

Définition : Localisation d'une étude

Nom : indices_Leotot

Attributs supportés :

LIBELLE INFORMATIQUE	LIBELLE EXPLICATIF	CONTENU
Commune (caractère, 40)	Nom de la commune	Nom en clair
Nom (caractère, 40)	Nom du client	Nom en clair
Date (date)	Date de l'étude	Date en clair
Parcelle (caractère, 40)	Numéro de section et de parcelle	Numéros en clair

Données de CASLD

Il s'agit de 11 tables fournies par le CASLD :

- CAVES_CASLD : caves référencées par le CASLD,
- CAVES_CG_G : caves trouvées dans les archives du CG49 – géologie,
- CAVES_CG_I : caves trouvées dans les archives du CG49 – inventaire,
- 4 CAVES_EC_nom commune : caves référencées lors de l'enquête communale,
- 2 CAVES_EV_nom commune : évènements survenus dans les communes,
- CAVES_GPS : caves ayant fait l'objet d'un relevé GPS,
- CAVES_SURF : caves dont l'étendue a été reporté numériquement à partir de plans papier.









Autres données


Sont fournies également :

- Les tables des cadastres numérisés des communes de la région saumruoise possédant des cavités souterraines, une partie est vectorisée, l'autre est en raster.
- Les fiches d'indices au format pdf associés aux tables d'indices numérisés avec l'application cavité,
- Les archives au format pdf citées dans les fiches d'indices.


















Représentation cartographique des objets

Objets surfaciques

NOM	VALEUR	SYMBOLOLOGIE
alea_zonage2010	1 : Aléa faible connu	
	2 : Aléa faible estimé	
	3 : Aléa moyen connu	
	4 : Aléa moyen estimé	
	5 : Aléa élevé connu	
	6 : Aléa élevé estimé	
zones_enjeux	Zone à enjeux	
com_zone	Commune de la zone d'étude	

perimètreSaumurois	Surface du PPR coteau du saumurois	
visualisation_indices	Aide à la visualisation des indices	

Objets ponctuels

NOM	VALEUR	SYMBOLOLOGIE
Indices_n°INSEE	Indices numérisés dans application cavité AVT : indice recensé en archives, visible sur le terrain	
	ANVT : indice recensé en archives, non visible sur le terrain ou non accessible	
	EOVT : indice mentionné lors de l'enquête orale, visible sur le terrain	
	EONV : indice mentionné lors de l'enquête orale, non visible sur le terrain ou non accessible	
	TEA : indice de terrain (effondrement, dépression topographique, zone remblayée)	
	PVPM : indice visible uniquement sur une ou plusieurs missions de photographies aériennes	
	+ code couleur : Cavité anthropique : carrière souterraine, troglodyte, cave	
	Indice d'origine karstique	
	Indice d'origine indéterminée	
	Indice non lié à une cavité souterraine (extraction à ciel ouvert, puits d'eau, leurre)	
CG_donnees95	vide : cavité souterraine	
	p : puits de mine	
CG_donnees08_dom_public	Indice sous domaine public	
donnees_mairie	Indice indiqué par mairie en phase 1	
archives_LRPC	Indice dans étude LRPC	
ACCES_ISOLES_POUR_CAVISOUT_49	Indice issu de la BD_CAVISOUT	
donnees_archéo	Indice issu des archives archéologiques	

Indices_inventaire	Indice issu des archives de l'inventaire du patrimoine	●
caves_PLU	C : cavité souterraine	●
	P : puits de mine	★
indices_Léotot	Localisation d'une étude	◆
CASLD	Indice issu des enquêtes communales	●

Annexe 10 : Bibliographie

- Les cavités souterraines en Maine-et-Loire, SGCS, Département de Maine-et-Loire, 1995.
- Cavités souterraines de la Région Saumuroise, SGCS, Département de Maine-et-Loire, août 1995.
- Doué-la-Fontaine une cité oubliée, Pascal Girault, Editions Les caves se rebiffent, 2007.
- Le Puy-Notre-Dame de cave en cave, Jacky Roulleau et Pascal Girault, Editions Les caves se rebiffent, 2008.
- Gueules Noires au pays du vin blanc, Les houillères de la corniche angevine, J.-P. Harang, J. Boisnard et F. Martin, Editions Alan Sutton, 2004.
- Subterranea, Bulletin de la Société française d'étude des souterrain n°5 (mars 1973), 9 (1974), 14 (1975), 20 (1976), 21 (1977), 23 (1977), 28 (1978-4), 50 (1984-3), 101 (mars 1997), 106 (juin 1998), 109 (mars 1999), 132 (décembre 2004), 143 (juin 2008), 146 (septembre 2007).
- Notices et cartes géologiques au 1/50 000 du BRGM n°455, 456, 484, 485, 486, 512.