



Vo pour être annexé  
à l'arrêté préfectoral  
D3.2008 n° 33 du 17.01.2008

pour le préfet et par délégation,  
le chef du bureau des affaires foncières  
et de l'urbanisme,

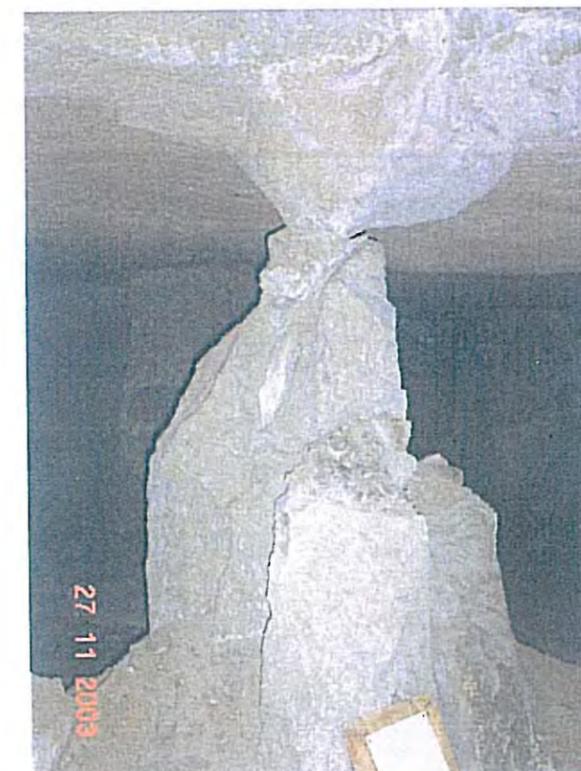
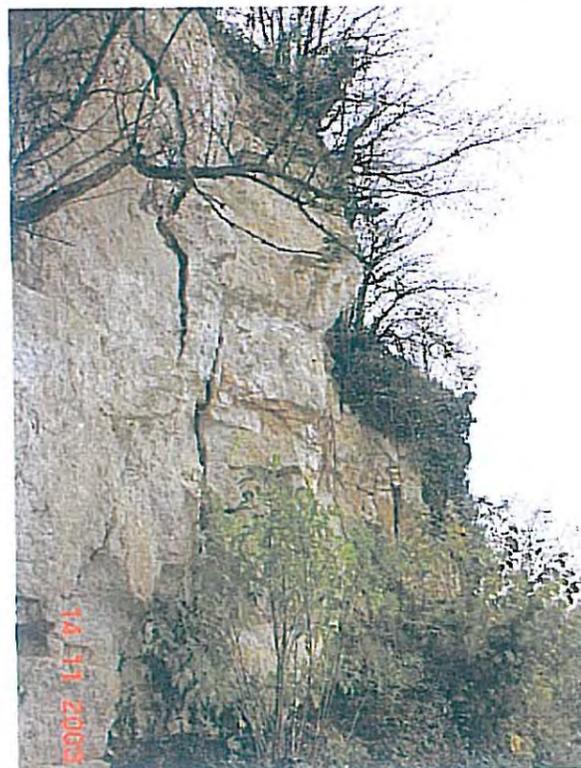
Valérie GRENON

## PLAN DE PRÉVENTION DES RISQUES NATURELS

### MOUVEMENT DE TERRAIN

### -INSTABILITÉ DU COTEAU DE SAUMUR À MONTSOREAU-

Direction  
départementale  
de l'équipement  
Maine-et-Loire  
Service environnement  
risques et navigation



## DOSSIER D'APPROBATION

Novembre 2007

CETE  
de l'Ouest

laboratoire  
régional  
des Ponts  
et Chaussées  
d'Angers

1. RAPPORT DE PRESENTATION
2. ZONAGE REGLEMENTAIRE
3. REGLEMENT



## ***PLAN DE PRÉVENTION DES RISQUES NATURELS***

### ***MOUVEMENT DE TERRAIN***

### ***-INSTABILITÉ DU COTEAU DE SAUMUR À MONTSOREAU-***

# ***RAPPORT DE PRESENTATION***

Direction  
départementale  
de l'équipement  
Maine-et-Loire  
Service environnement  
risques et navigation



# TABLE DES MATIÈRES

<i>Les fondements de la politique de l'État en matière de risques naturels majeurs.....</i>	<i>5</i>
<i>La responsabilité des différents acteurs en matière de prévention du risque .....</i>	<i>6</i>
<i>I-1 : Objet et champ d'application du PPR :.....</i>	<i>7</i>
<i>I-2 : Procédure d'élaboration du plan de prévention des risques.....</i>	<i>7</i>
<i>I-3 : Contenu du P.P.R. :.....</i>	<i>8</i>
<i>I-4 : Valeur juridique du P.P.R. :.....</i>	<i>8</i>
<i>II-1 : Généralités :.....</i>	<i>9</i>
<i>II-2 : Histoire du site ; les hommes et le Coteau :.....</i>	<i>9</i>
<i>II-3 : Description du site .....</i>	<i>10</i>
<i>II-4 : Les phénomènes d'évolution généraux.....</i>	<i>13</i>
<i>III-1 : Méthodologie générale.....</i>	<i>20</i>
<i>III-2 : Historique des phénomènes géologiques :.....</i>	<i>20</i>
<i>III-3 : Qualification de l'aléa mouvement de terrain .....</i>	<i>21</i>
<i>III-4 : Détermination des enjeux.....</i>	<i>26</i>
<i>IV-1 : Présentation des différentes zones réglementaires.....</i>	<i>30</i>
<i>IV-2 : Les grands principes réglementaires.....</i>	<i>30</i>
<i>IV-3 : La procédure de reconnaissance du secteur B2Trx.....</i>	<i>32</i>

# PRÉAMBULE

## LES FONDEMENTS DE LA POLITIQUE DE L'ÉTAT EN MATIÈRE DE RISQUES NATURELS MAJEURS

### DÉFINITION DU RISQUE

Le risque est la rencontre d'un phénomène aléatoire (ou "aléa", en l'occurrence les mouvements de terrain) et d'un enjeu (vies humaines, biens matériels, activités, patrimoines) exposé à ce phénomène naturel aléatoire.

Un risque "majeur" est un risque qui se caractérise par une probabilité forte et des conséquences extrêmement graves. Le risque naturel majeur, qui fait plus particulièrement l'objet de la présente note, est le risque d'effondrement en masse du Coteau.

Les textes fondateurs - Quatre lois ont organisé la sécurité civile et la prévention des risques majeurs :

- la loi du 13 juillet 1982 modifiée, relative à l'indemnisation des victimes de catastrophes naturelles,
- la loi du 22 juillet 1987 relative à l'organisation de la sécurité civile, à la protection de la forêt contre l'incendie et à la prévention des risques majeurs,
- la loi du 2 février 1995 dite "loi Barnier" relative au renforcement de la protection de l'environnement.
- la loi du 30 juillet 2003, relative à la prévention des risques technologiques et naturels et à la réparation des dommages.

La politique de l'Etat en matière de gestion des risques naturels majeurs a pour objectif d'assurer la sécurité des personnes et des biens dans les territoires exposés à ces risques. Cette politique repose sur 4 principes :

- ↳ **l'information.**
- ↳ **la prévention,**
- ↳ **la protection,**
- ↳ **la prévision.**

Il convient d'observer que l'application de ces principes est partagée avec les élus locaux et avec les citoyens (particuliers, maîtres d'œuvre). Ces derniers, en s'informant, peuvent, à leur échelle, mettre en oeuvre des mesures de nature à prévenir ou à réduire les dommages.

### 1.1 - L'INFORMATION PRÉVENTIVE A POUR OBJECTIF D'INFORMER ET DE RESPONSABILISER LE CITOYEN

Chaque citoyen a droit à une information sur les risques auxquels il est exposé et sur les mesures de sauvegarde mises en oeuvre ou susceptibles de l'être, par les différents acteurs, dont lui-même.

Cette information est donnée, d'une part, dans un cadre supracommunal (atlas et cartographie des risques, plan de prévention des risques naturels, dossier départemental des risques majeurs (DDRM) ) et d'autre part, au niveau de la commune.

Pour chaque commune concernée par un ou plusieurs risques naturels, l'information des élus se fait au travers d'un dossier de porter à la connaissance anciennement dossier communal synthétique (DCS) des risques majeurs élaboré par l'État. Il appartient ensuite au maire d'informer ses administrés, au moyen du document d'information communal sur les risques majeurs (DICRIM).

L'article L125-5 du code de l'environnement prévoit également que toute transaction immobilière, vente ou location, intéressant des biens situés dans une zone couverte par un PPRN prescrit ou approuvé devra s'accompagner d'une information sur l'existence de ces risques à l'attention de l'acquéreur ou du locataire.

### 1.2 - LA PRÉVENTION VISE À LIMITER LES ENJEUX DANS LES ZONES SOUMISES AU PHÉNOMÈNE NATUREL

Elle repose :

– d'une part, sur la connaissance des phénomènes physiques (caractéristiques, localisation, étendue, effets probables,...), connaissance transcrite dans des atlas ou des bases de données, et sur le recensement des enjeux présents dans les secteurs affectés par l'aléa,

– d'autre part, sur la prise en compte du risque dans l'aménagement du territoire, au travers de l'élaboration de plans de prévention des risques ainsi que dans la construction au travers de dispositions techniques spécifiques.

### 1.3 - LA PROTECTION VISE À LIMITER LES CONSÉQUENCES DU PHÉNOMÈNE NATUREL SUR LES PERSONNES ET LES BIENS.

Elle revêt trois formes d'action :

➤ La réalisation de travaux de réduction de la vulnérabilité. Ces travaux concernent en priorité les sites et les lieux présentant des enjeux forts et notamment les lieux urbanisés. Ils peuvent concerner tout un secteur ou être plus limités à quelques parcelles notamment dans le cas des mouvements de terrain. Bien évidemment, ces travaux ne doivent pas avoir pour conséquence d'inciter à urbaniser davantage les espaces ainsi protégés.

➤ La mise en place de procédures d'alerte (*prévision des crues par exemple ou encore dispositif de surveillance de cavités menacées de ruine*) qui permettent de réduire les conséquences de la catastrophe par des mesures temporaires adaptées (évacuation des habitants, mise en sécurité des biens).

➤ La préparation de la gestion de la catastrophe et l'organisation prévisionnelle des secours : ce sont les plans de secours (*plan ORSEC et plans de secours spécialisés*).

### 1.4 - LA PRÉVISION OU SURVEILLANCE PRÉDICTIONNELLE DU PHÉNOMÈNE NATUREL

Cette surveillance nécessite la mise en place de réseaux d'observation ou de mesures des paramètres caractérisant le phénomène, voire d'outils de modélisation du comportement de ce phénomène.

Cette prévision, si elle est bien maîtrisée dans le cas des inondations, n'est économiquement pas envisageable dans le cas de phénomènes de mouvements de terrain affectant des grandes surfaces.

## **LA RESPONSABILITÉ DES DIFFÉRENTS ACTEURS EN MATIÈRE DE PRÉVENTION DU RISQUE**

Dans l'application de la politique de gestion des risques naturels majeurs, dont les grands principes ont été précédemment rappelés, il convient de distinguer 3 niveaux de responsabilités des principaux acteurs concernés, sachant que certaines de ces responsabilités peuvent être partagées :

### **2.1 - LA RESPONSABILITÉ DE L'ÉTAT**

Un des premiers rôles de l'État est donc celui de l'information des élus et des citoyens (à travers les DDRM, DCS,...) mais également dans le cadre du porter à connaissance des documents d'urbanisme.

Mais cette information nécessitera une connaissance préalable du risque au travers d'analyses des phénomènes, des qualifications d'aléas (Atlas,...). Ces données seront traduites dans un document réglementaire ayant valeur de servitude d'utilité publique : c'est le PPR qui relève de la compétence de l'État et qui constitue la cheville ouvrière du dispositif de prévention.

L'État, en liaison avec les autres acteurs, assure par ailleurs la surveillance des phénomènes, l'alerte et l'organisation des plans de secours.

Exceptionnellement, le recours aux procédures d'expropriation peut être nécessaire si le déplacement des populations dont la vie serait menacée par un péril d'une particulière gravité se révèle être la seule solution à un coût acceptable.

### **2.2 - LA RESPONSABILITÉ DES COLLECTIVITÉS**

Comme l'État, les maires ou responsables de structures intercommunales ont un devoir d'information de leurs administrés (DICRIM) à qui ils doivent faire connaître les risques.

La loi du 30 juillet 2003 a renforcé le dispositif antérieur en précisant que « dans les communes sur le territoire desquelles a été prescrit ou approuvé un plan de prévention des risques naturels prévisibles, le maire informe la population au moins une fois tous les 2 ans, par des réunions publiques communales ou tout autre moyen approprié, sur les caractéristiques du ou des risques naturels connus dans la commune, les mesures de prévention et de sauvegarde possibles, les dispositions du plan, les modalités d'alerte, l'organisation des secours, les mesures prises par la commune pour gérer le risque ainsi que sur les garanties prévues de l'article L 125.1 du code des assurances ».

Il convient également de souligner les dispositions de l'article L563-6 du code de l'environnement qui incitent les communes ou leurs groupements compétents en matière de documents d'urbanisme à élaborer en tant que de besoin des cartes délimitant les sites où sont situées des cavités souterraines et des marnières susceptibles de provoquer l'effondrement du sol.

La maîtrise de l'occupation du sol et sa mise en cohérence avec les risques identifiés, à travers l'élaboration des PLU, font également partie de ce rôle de prévention. En outre, dans l'exercice de ses compétences en matière d'urbanisme, si celles-ci lui ont été transférées (POS et PLU approuvés), le maire conserve la possibilité de recourir à l'article R 111-2 du code de l'urbanisme relatif à la sécurité publique.

Les collectivités locales et territoriales peuvent aussi réaliser des travaux de protection des lieux habités et réduire ainsi la vulnérabilité, s'ils présentent un caractère d'intérêt général.

Enfin, les collectivités locales participent, sous l'autorité de l'État, à l'organisation des secours et au financement des services départementaux d'incendie et de secours.

Il est opportun de rappeler qu'en vertu du code général des collectivités locales, le maire peut avoir l'obligation de prendre les mesures nécessaires afin de prévenir les atteintes à la sécurité publique résultant de risques naturels, dans l'exercice de ses pouvoirs ordinaires de police.

L'État peut se substituer à lui en cas de carence.

### **2.3 - LA RESPONSABILITÉ DU CITOYEN**

Le citoyen qui a connaissance d'un risque potentiel a le devoir d'en informer le Maire.

Il a aussi le devoir de ne pas s'exposer sciemment à des risques naturels, en vérifiant notamment que les conditions de sécurité au regard de ces risques sont bien remplies, comme l'y incite le code civil.

C'est au propriétaire d'un terrain concerné par un risque que peut revenir la responsabilité des travaux de protection contre les risques des lieux habités.

\* \*  
\*

Il convient de rappeler que la responsabilité des acteurs s'exerce dans les trois grands domaines du droit que sont :

- La responsabilité administrative
- La responsabilité civile
- La responsabilité pénale

# CHAPITRE 1 : OBJET, PROCÉDURE D'ÉLABORATION ET CONTENU DU PPR

## **I-1 : OBJET ET CHAMP D'APPLICATION DU PPR :**

Selon le Code de l'Environnement, et conformément au décret n° 95.1089 du 5 octobre 1995 relatif aux plans de prévention des risques naturels prévisibles, l'État élabore et met en application des plans de prévention des risques naturels prévisibles engendrés par des phénomènes tels que les mouvements de terrain.

Le P.P.R. a pour objet,

- de délimiter des zones exposées au(x) risque(s) pris en compte,
- de définir les mesures de prévention, de protection et de sauvegarde qui doivent être prises par les collectivités publiques dans le cadre de leurs compétences, ainsi que celles qui peuvent incomber aux particuliers,
- de définir les mesures relatives aux aménagements existant à la date de l'approbation du plan qui doivent être prises par les propriétaires, exploitants ou utilisateurs.

Un P.P.R. constitue une servitude d'utilité publique devant être respectée par les documents d'urbanisme et par les autorisations d'occupation des sols; il doit être annexé au Plan Local d'Urbanisme (ou P.O.S.) selon l'article 126-1 du Code de l'Urbanisme. Il a un effet rétroactif puisqu'il peut imposer des mesures aux constructions, ouvrages, biens et activités existant antérieurement à sa publication.

## **I-2 : PROCÉDURE D'ÉLABORATION DU PLAN DE PRÉVENTION DES RISQUES**

Le décret du 4 janvier 2005 (modifiant celui du 5 octobre 1995) a défini la procédure d'élaboration des PPR :

**-Prescription de l'établissement d'un PPR** ou de sa révision par un arrêté préfectoral qui détermine le périmètre mis à l'étude et la nature des risques pris en compte. Cet arrêté désigne également le service déconcentré de l'État chargé d'élaborer le projet ; il est notifié au Maire de la commune concernée ; il est publié au recueil des actes administratifs de l'État dans le département.

**-Établissement du projet** par les services de l'État en étroite concertation avec les collectivités territoriales concernées par les risques.

**-Consultation des collectivités locales et des organismes professionnels** : Le P.P.R., sous forme de projet, est soumis au conseil municipal des communes concernées par le plan, ainsi que des établissements publics de coopération intercommunale compétents en matière de document d'urbanisme. S'il y a des enjeux agricoles concernés la chambre d'agriculture est également consultée. Tout avis qui n'est pas rendu dans un délai de deux mois est réputé favorable.

*Dans le cas du présent PPR, la concertation a été élargie aux principales associations locales qui ont été entendues à plusieurs reprises au cours de la phase d'élaboration.*

**-Enquête publique** : Le projet de plan est soumis ensuite par le préfet à une enquête publique dans les formes prévues par les articles R 11- 4 à R 11- 14 du Code de l'expropriation pour cause d'utilité publique.

**-Approbation par arrêté préfectoral** qui érige le PPR en servitude d'utilité publique : A l'issue des consultations, le plan, éventuellement modifié pour tenir compte des avis recueillis, est approuvé par arrêté préfectoral. Une copie de l'arrêté est affichée en mairie pendant un mois minimum et une publicité est faite par voie de presse locale afin d'informer les populations concernées.

**-Annexion du PPR au Plan Local d'Urbanisme (PLU) ou au POS** ou tout autre document d'urbanisme. Le PPR approuvé vaut servitude d'utilité publique au titre de l'article 40-4 de la loi du 22 juillet 1987. Il doit donc être annexé au POS en application des articles L126-1 et R 123-24-4 du code de l'urbanisme (CU) par l'autorité responsable de la réalisation du POS (maire ou président de l'établissement public compétent). A défaut, l'article L 126-1 du CU, tel qu'il a été modifié par l'article 88 de la loi du 2 février 1995, fait obligation au préfet de mettre en demeure cette autorité d'annexer le PPR au POS et, si cette injonction n'est pas suivie d'effet, de procéder d'office à l'annexion.

Il est ensuite souhaitable que les dispositions du POS ou du PLU soient mises en conformité avec le PPR lorsque ces documents divergent pour rendre cohérentes les règles d'occupation du sol.

Le schéma en page suivante illustre cette procédure

### I-3 : CONTENU DU P.P.R. :

Le contenu du plan de prévention des risques est précisé par le décret du 5 octobre 1995. Le dossier doit comprendre :

- un rapport de présentation : il s'agit du présent document qui définit la nature des phénomènes naturels pris en compte et leur localisation, qui justifie le zonage et les prescriptions du P.P.R., et qui explique les motivations de l'élaboration du PPR,
- des documents cartographiques qui délimitent les zones exposées aux risques pris en compte en distinguant plusieurs niveaux d'aléa et identifiant les zones à enjeux urbanistiques ou patrimoniales
- un règlement qui définit, pour les zones exposées :

-les conditions dans lesquelles des aménagements ou des constructions peuvent être réalisés dans la zone exposée,

-les mesures de prévention, de protection et de sauvegarde à prendre par les collectivités et/ou les particuliers, ainsi que celles relatives à l'aménagement, à l'utilisation ou à l'exploitation des constructions, des ouvrages et des espaces mis en culture ou plantés.

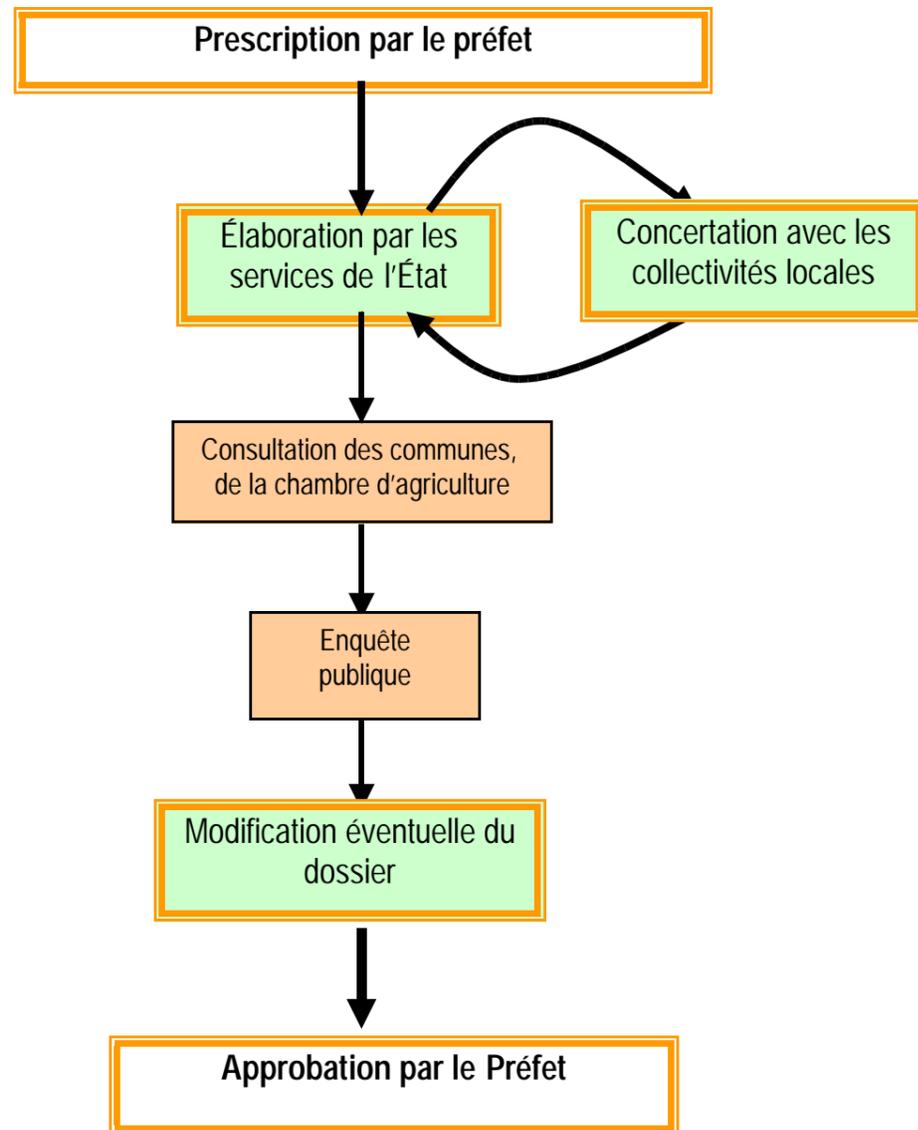
Il peut comprendre des annexes, qui n'ont pas de valeur réglementaire, et qui peuvent être constituées par des cartes ou divers documents renseignant sur le cadre réglementaire de la démarche, les événements passés, la géologie du site, les aléas (nature, évaluation, localisation,...).

### I-4 : VALEUR JURIDIQUE DU P.P.R. :

**Le présent PPR vaut servitude d'utilité publique** en application de l'article 16 de la loi du 16 février 1995.

Le non-respect des prescriptions du plan de prévention des risques est puni par des peines prévues à l'article L 480-4 du code de l'urbanisme.

Par ailleurs, si les biens immobiliers construits et les activités exercées l'ont été en violation des dispositions du plan de prévention des risques en vigueur au moment où la construction a été entreprise, ou bien l'activité engagée, l'assureur peut se soustraire à son obligation de garantie. Toutefois l'assureur ne pourra exercer cette faculté qu'à la date normale de renouvellement du contrat.



## CHAPITRE 2 : PRÉSENTATION DU COTEAU DU SAUMUROIS

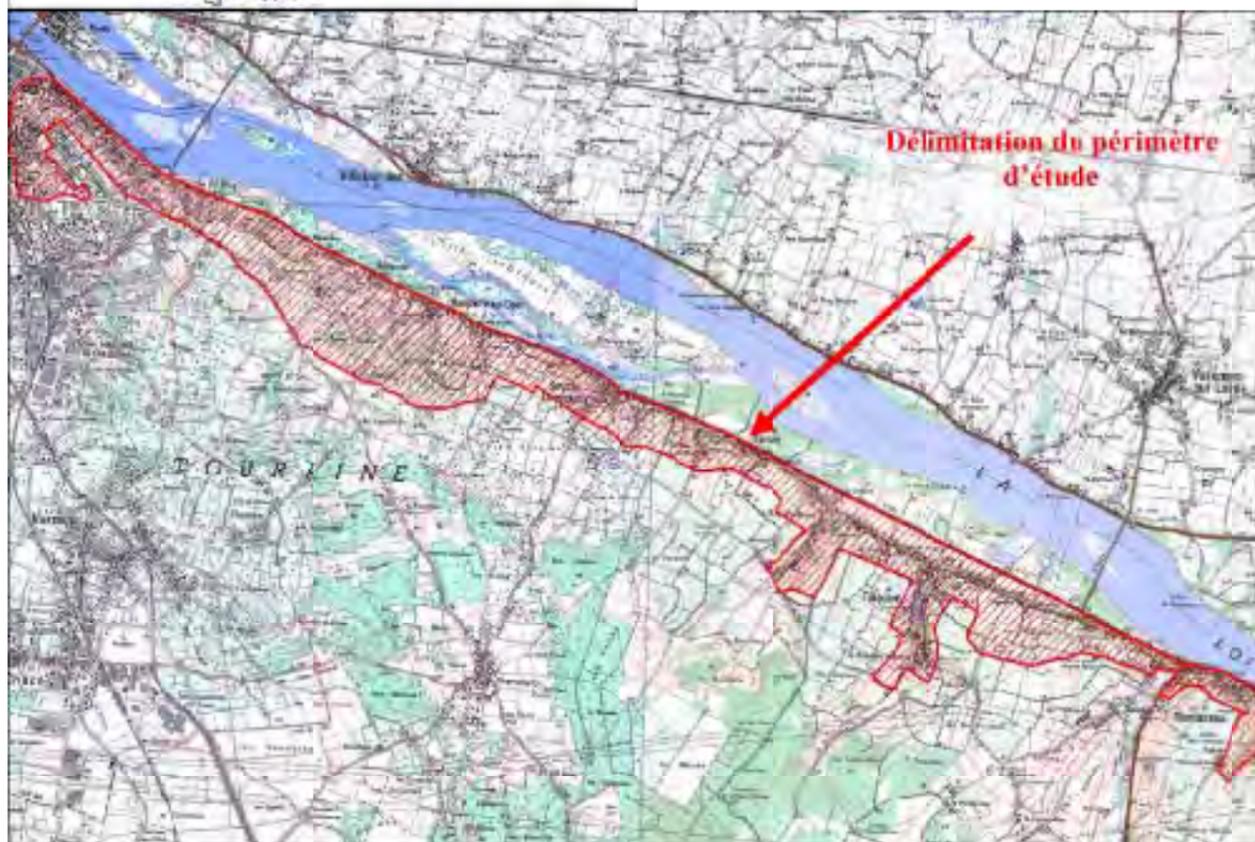
### II-1 : GÉNÉRALITÉS :

Situé à l'est / sud-est du Maine et Loire, à la limite de l'Indre et Loire, le périmètre d'étude du Plan de prévention des risques s'étend de Saumur à Montsoreau sur une bande d'environ 12 km de long. Globalement orienté Ouest-Nord-Ouest / Est-Sud-Est (Nord 120° Est), le Coteau souligne la limite d'un plateau situé en rive gauche de la Loire.



Carte schématique du Maine et Loire (49)

Localisation de la zone d'étude du PPR



Le périmètre d'étude concerne 5 communes et une commune associée, qui sont d'amont en aval : Montsoreau, Turquant, Parnay, Souzay-Champigny, Dampierre sur Loire et Saumur. Ces communes font partie de la Communauté d'Agglomération Saumur Loire Développement (CASLD).

Le Coteau est constitué de la formation du Turonien communément appelée « Tuffeau », et dont la composition est celle d'une craie sableuse à fraction argileuse variable. Ce tuffeau, très friable, a été très largement creusé par l'homme.

Ce phénomène de sous-cavage, combiné à la dégradation naturelle (ou anthropique) du Coteau est depuis toujours à l'origine d'accidents plus ou moins graves.

Le 22 avril 2001, le rempart Nord du château de Saumur s'effondre spectaculairement en faisant quelques blessés et entraînant des coûts de remise en état du site majeurs. Cet effondrement est l'illustration du processus de dégradation du Coteau du Saumurois entre Saumur et Montsoreau.

Suite à cet événement, la Communauté d'Agglomération Saumur-Loire-Développement, par délibération du 14 juin 2001 a demandé à l'État la prescription d'un PPR, considérant cet outil comme le plus adapté pour :

- « définir les mesures de prévention, de protection et de sauvegarde qui doivent être prises par les collectivités publiques dans le cadre de leurs compétences ainsi que celles qui peuvent incomber aux particuliers »
- « identifier des zones privilégiées pour le développement des communes »

Ainsi, par arrêté préfectoral du 21 janvier 2002, monsieur le Préfet du Maine et Loire a prescrit le Plan de Prévention des Risques « Instabilité du Coteau de Saumur à Montsoreau ». Les risques ciblés par cet arrêté sont :

- les éboulements, chutes de blocs et glissements du Coteau,
- les affaissements et effondrements du plateau dans la mesure où ces risques peuvent avoir un effet sur la stabilité du Coteau.

Le bassin de risque considéré est supra-communal, il est axé sur le rebord du coteau (phénomène de recul et de dégradation de la falaise turonienne) en incluant la RD 947. La « largeur » du périmètre d'étude (ou recul par rapport au rebord du coteau) s'explique par le souci de prendre en compte l'ensemble des écoulements d'eau en direction du coteau. Ainsi, la ligne de partage des eaux constitue-t-elle (la plupart du temps) la limite sud du bassin de risque. Les contours du périmètre d'étude ont fait l'objet d'une approbation par les collectivités territoriales avant le lancement de l'étude.

### II-2 : HISTOIRE DU SITE ; LES HOMMES ET LE COTEAU :

D'après des fouilles archéologiques, l'exploitation du tuffeau, pour des constructions, remonterait à l'époque gallo-romaine. Pour ce qui est de l'habitat souterrain, les événements sont plus difficiles à dater.

Les plus anciennes cavités semblent être les « *souterrains-refuges* ». Composés de petits couloirs sinueux et munis d'entrées secrètes, ils assuraient un rôle de refuge et de défense contre les envahisseurs (Normands), ainsi que contre les pillards et les persécutions religieuses ou politiques. Cette fonction de refuge s'est perpétuée au travers des siècles en particulier au Moyen-âge.

Le *troglodytisme* (c'est à dire le fait d'habiter une cavité) apparaît dans la région au début du Moyen-âge. Mais c'est surtout à la Renaissance, qu'il s'épanouit en liaison avec l'exploitation florissante des carrières de tuffeau.

Ces *carrières* assurent à la région renommée et prospérité en donnant du travail et de fortes retombées économiques, ainsi que de la matière première pour les constructions locales. Enfin, elles offrent au niveau de leurs entrées de vastes espaces susceptibles d'être aménagés en habitats ou pour des activités variées.

Les premiers habitats troglodytiques de la falaise furent aménagés à la base du Coteau à proximité immédiate de la voie royale que fut jadis la Loire. Ici et à cette époque, les habitats étaient très nombreux. La multiplicité des extractions fragilise le Coteau et les accidents deviennent plus nombreux, et plus graves. Ainsi le récit de Jeanne Delanoue, la sainte saumuroise, relate qu'en 1702, un éboulement de Coteau écrasa onze maisons et leurs familles en une nuit.

Contrairement à l'idée généralement répandue, l'habitat souterrain dans la région n'est pas destiné qu'aux pauvres. Le seigneur, le bourgeois, l'ecclésiastique logeaient sous terre comme n'importe quel paysan. La plupart des occupants des troglodytes furent des vignerons, des perreyeurs, des artisans et des marinières. Avec le temps, les Saumurois ont creusé la falaise sur plusieurs étages (jusqu'à 8 à Saumur).

Toutes ces constructions souterraines s'additionnent à un réseau très important de galeries d'anciennes carrières dont la longueur totale est estimée, selon les sources, de 1000 à plus de 2000 km.

## **II-3 : DESCRIPTION DU SITE**

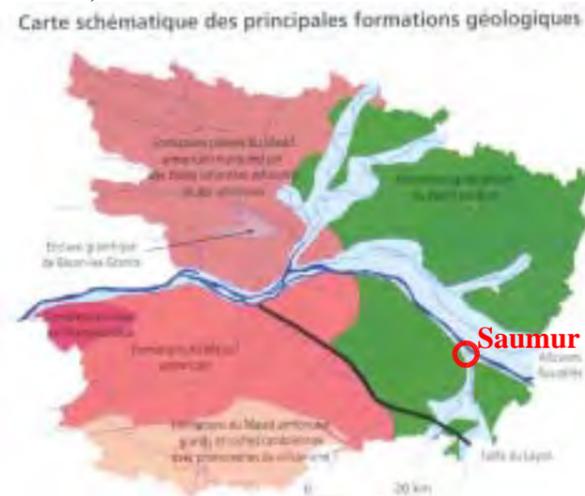
### **II-3.1 : GÉOLOGIE DU SITE ET TYPOLOGIE**

Le département du Maine et Loire se situe à la limite entre deux ensembles géologiques distincts :

- le massif armoricain
- le bassin parisien

Ainsi, comme l'illustre la carte ci-dessous, le sous-sol du département peut être présenté de la façon suivante :

1. des formations métamorphiques (schistes, mica schistes) en partie Nord Ouest (Segréen, Angers...)
2. des formations granitiques (granites, gneiss...) en partie Sud Ouest (Choletais, Mauges...)
3. des formations sédimentaires carbonatées (calcaires, marnes, faluns...) en partie Est (Baugeois et Saumurois)



Le Saumurois est donc situé en bordure Ouest du bassin parisien à quelques kilomètres à l'Est de l'encaissant que constituent les contreforts du massif armoricain. A ce titre, l'organisation structurale des

couches géologiques de la région est de type monoclinale voire tabulaire (quasi horizontalité des couches).

La proximité du massif armoricain explique la présence de nombreuses failles d'orientation Sud Est / Nord Ouest. Ces failles ont largement été « ré-employées » par la plupart des cours d'eau qui ont creusé leur lit dans les formations calcaires dégageant ainsi des reliefs de cuesta.

Une cuesta est une zone de rupture de pente caractérisée par un front (le coté où la pente est raide) et un revers (l'autre coté). Le bloc diagramme ci-dessous précise les différents termes employés ci-avant.

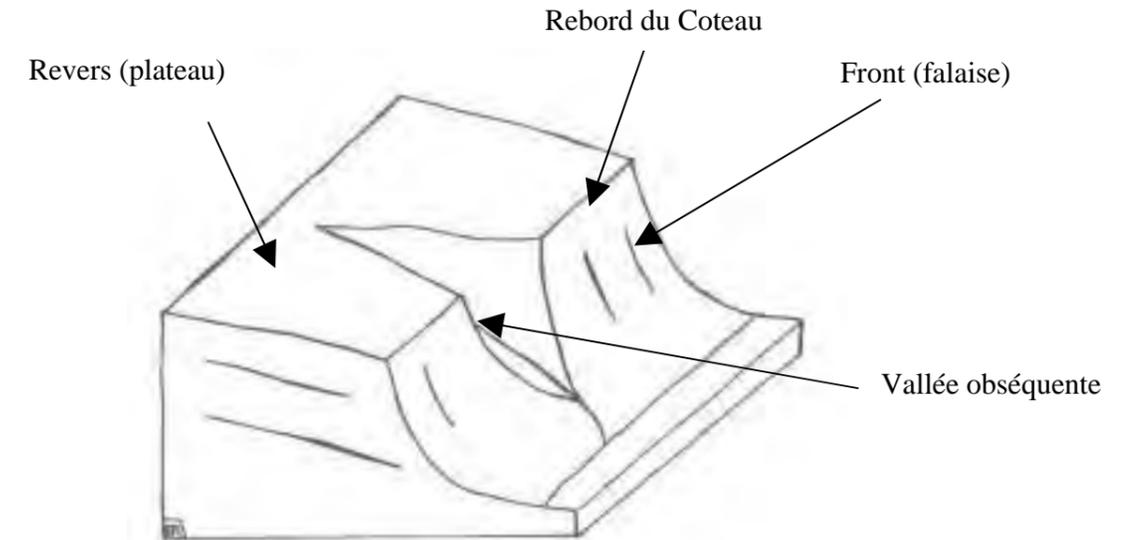


Schéma représentant une cuesta

Dans le cas du Saumurois, nous sommes en présence d'une cuesta dont la pente du revers est orientée en direction du front. Ceci a pour conséquence des phénomènes de ruissellement importants générateurs d'érosion de la falaise.

### **II-3.2 : LE COTEAU**

Le « Coteau » ou « la cote » sont les termes employés en Val de Loire pour caractériser la cuesta découpée par l'érosion des grands cours d'eau de la région (Loire, Cher, Loir, Vienne...).

Dans le cas de notre étude, il s'agit donc d'une falaise orientée selon la direction Nord Ouest / Sud Est présentant une hauteur variable atteignant 40 à 50 mètres à Saumur (Fenêt) et à Montsoreau. En règle générale, sa hauteur varie entre 10 et 20 mètres.

Le Coteau est festonné par de multiples affluents de la Loire de direction Sud / Nord qui ont ainsi creusé des vallées secondaires perpendiculaires à la Loire.

La formation géologique constituant l'ossature du Coteau est le Turonien. Cet étage géologique du Crétacé (ère secondaire) se développe notamment en Touraine et jusqu'à l'entrée du massif armoricain à St-Jean-des-Mauvrets. L'épaisseur totale du Turonien peut atteindre 50 mètres, il se présente généralement sous la forme d'une craie micacée de qualité variable : le « tuffeau blanc » de Montsoreau est dur et a d'ailleurs fait l'objet d'exploitation par les carrières ; à contrario, plus à l'ouest « le tuffeau gris » est plus tendre et perméable.

Le Coteau subit une érosion liée à l'air, la pluie, le gel et l'homme qui occasionne régulièrement des reculs de son rebord (ou de la ligne de rupture de pente) et cause des dégâts en terme de vies humaines et de pertes matérielles.



Le Coteau à Turquant

### II-3.3 : LES CAVITÉS

#### A) USAGES ET FONCTIONS DES CAVITÉS :

Les cavités sont creusées, à l'origine, pour utilisation directe du vide (stockage de vin, de matériel, habitation...) ou pour exploitation du tuffeau comme pierre à bâtir. A ce jour, le tuffeau n'est plus extrait que dans une seule carrière à Saint-Cyr-en-Bourg, surtout pour la restauration des monuments historiques.

Pendant le 20<sup>ème</sup> siècle, les anciennes carrières de tuffeau sont intensément réutilisées comme champignonnières (condition favorable : hauteur de vide et humidité adéquate).

Une autre utilisation des carrières qui représente toutefois une surface moins importante que les champignonnières, est celle des caves à vins, notamment les grandes caves à vins mousseux de Saumur.

Très ponctuellement quelques carrières servent également au stockage agricole (pommes), d'autres à la culture maraîchère (blanchiment des endives) ; la plupart ne sont utilisées qu'à proximité de leurs entrées pour les besoins des particuliers. Dans les années soixante, les carrières à tuffeau étaient aussi utilisées pour l'affinage des fromages.

L'exploitation touristique est également développée localement dans les différents types de cavités : caves-musées, sites troglodytiques, visites des caves à vins, restaurants...

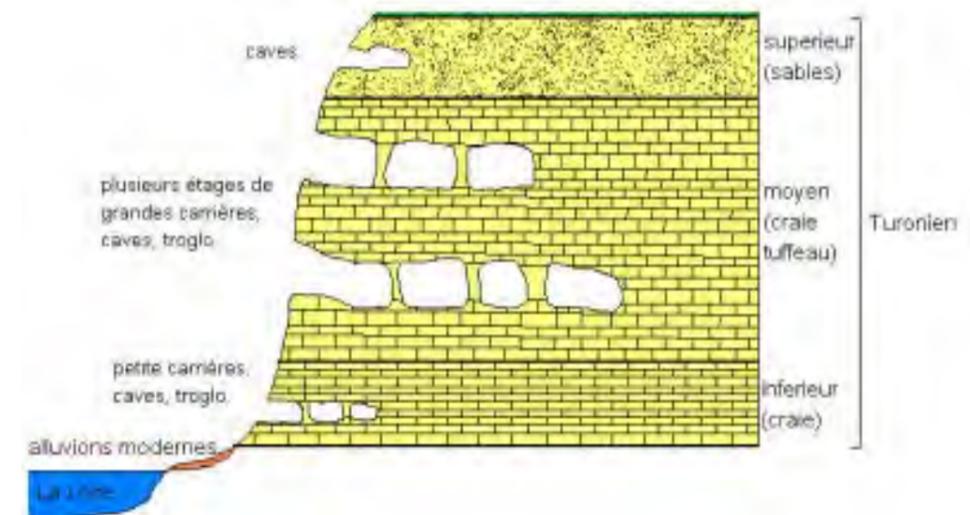
Toutefois, certaines caves ou anciennes champignonnières ne sont plus utilisées à ce jour et leur abandon a de multiples répercussions sur le risque subsistant en surface à leur aplomb (absence de connaissance du risque, pas de surveillance d'évolution des cavités et a fortiori pas de mesure de confortement...)

#### B) SITUATION GÉOLOGIQUE DES DIFFÉRENTS TYPES DE CAVITÉS :

Les cavités se rencontrent principalement dans le calcaire crayeux du Turonien (Crétacé) : « Tuffeau ». Ces cavités sont de nature anthropique, creusées par l'homme. A notre connaissance aucune cavité karstique (cavité dont l'apparition est liée à un phénomène de dissolution de la roche encaissante) n'a été reconnue dans le périmètre d'étude.

Selon le type et l'étage géologique concerné, les cavités sont creusées selon différents modes :

- dans la craie du turonien inférieur, de petites galeries ont été creusées pour l'extraction de moellons ; elles sont peu larges (2 m maximum) et peu hautes (moins de 2 m), à exploitation désordonnée.
- dans le tuffeau (turonien moyen). L'épaisseur du Turonien moyen atteint 35 m, elle constitue l'ossature véritable du Coteau. Le Turonien moyen est une craie blanche, tendre, à caractère tixotropique, fortement micacée et glauconieuse. Il possède une composante sableuse importante et renferme des silex en lits. Les carrières y sont très nombreuses, pouvant constituer un réseau très étendu.
- Certaines extractions ont également été réalisées dans les sables du turonien supérieur.

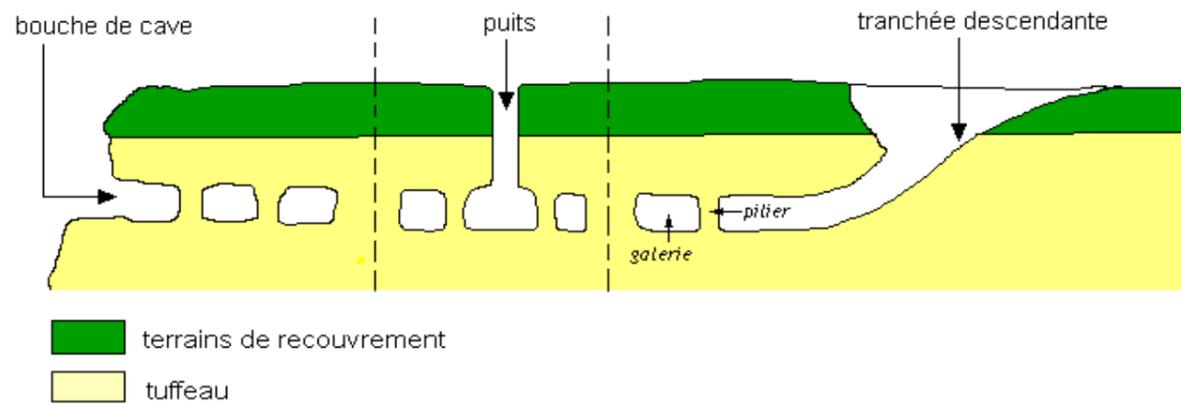


Localisation des types de cavités souterraines dans une coupe théorique des niveaux géologiques  
(source de l'illustration : conseil général du Maine et Loire)

### C ) DESCRIPTION DU MODE D'EXPLOITATION DES CAVITÉS SOUTERRAINES :

L'exploitation des carrières et des galeries d'extraction avait 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 (galeries souterraines horizontales). Plusieurs étages d'excavations peuvent exister à un même aplomb dans les strates du turonien moyen.

On y accédait soit directement à flanc de relief (par « bouches de cavage » ou « bouche de cave »), soit par tranchée descendante ou plus rarement par puits.



*Coupe schématique des différents types accès aux carrières souterraines  
(source de l'illustration : conseil général du Maine et Loire)*

Les carrières sont de type et de taille très variables selon les secteurs, l'époque d'extraction et le type de terrain. Le type d'exploitation le plus répandu est par « piliers tournés » : les galeries sont creusées les unes à partir des autres. Elles sont réunies par des traverses, laissant des piliers soutenir la voûte.

L'exploitation peut suivre un développement géométrique ou désordonné : Si l'on excepte les cavités creusées depuis le milieu du XIX<sup>ème</sup> siècle présentant un tracé régulier, on observe généralement une succession de plans d'exploitation peu rationnels ou inexistant qui ont conduit à une répartition anarchique des piliers, de taille fort variable.

La portée des galeries peut atteindre 15 m mais se situe généralement à 6 m. En général, les galeries étaient poussées de façon à suivre la fracturation. La hauteur des galeries est en moyenne de 2 m mais peut être extrêmement variable à certains endroits. Les toits des galeries étaient plats bien que maintenant ils puissent paraître arrondis en raison de l'érosion.



*Plan d'une carrière de type « galeries filantes » entre Dampierre et Souzay  
(source de l'illustration : conseil général du Maine et Loire)*

**D) INVENTAIRE DES CAVITÉS SOUTERRAINES, ÉTUDES ANTÉRIEURES :**

En 1995, une synthèse a été réalisée par le bureau de Géologie de la Direction des Routes et des Déplacements du département du Maine et Loire. Cette synthèse a été établie à partir de l'étude de documents d'archives (archives départementales, archives de la D.R.I.R.E., cadastre du XIX<sup>ème</sup> siècle), d'éléments fournis par des tiers (champignonnistes, viticulteurs, ville de Saumur, ...), ainsi que d'observations directes et d'études réalisées par le L.R.P.C. d'Angers ou d'autres services du département (archéologie, inventaire...).

Le Conseil Général précise que son inventaire est loin d'être exhaustif, il propose néanmoins une estimation du nombre de cavités dans chaque commune.

Ainsi on aurait pour :

- Montsoreau 300 cavités
- Parnay 220 cavités
- Saumur 1050 cavités
- Souzay-Champigny 320 cavités
- Turquant 480 cavités

Ainsi, selon cette source, plus de 2300 cavités se trouveraient dans le périmètre d'étude du PPR.

Par ailleurs, dans le cadre de la révision du schéma directeur d'aménagement et d'urbanisme (SDAU) du Saumurois, le LRPC Angers avait réalisé pour le compte de la Direction Départementale de l'Équipement du Maine et Loire une étude d'aléa à grande échelle (1/25 000).

Le CERCHAR était intervenu sur le site du Saut aux Loups mettant en évidence un phénomène de « respiration » des fractures du coteau.

Enfin, des bureaux d'études privés locaux interviennent de façon régulière pour le compte soit des particuliers, soit des collectivités locales pour établir des diagnostics sur des points particuliers difficiles.

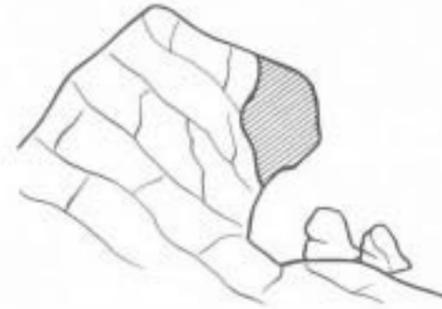
**II-4 : LES PHÉNOMÈNES D'ÉVOLUTION GÉNÉRAUX****II-4.1 : TYPOLOGIE DES PHÉNOMÈNES :****A) INSTABILITÉS DU COTEAU**

En ce qui concerne les phénomènes affectant le Coteau et en fonction des volumes instables concernés, on distinguera :

- les chutes de pierres, volume < 1 dm<sup>3</sup>
- les chutes de blocs, 1 dm<sup>3</sup> < volume < 1 m<sup>3</sup>
- les éboulements en masse, volume > 1 m<sup>3</sup>
- les écroulements au sens strict affectent des pans de falaise et concernent de gros volumes de matériaux aussi bien que des chutes de blocs.

Ces différents termes caractérisent les conséquences (en terme de volume de masses instables) de phénomènes de dégradation du Coteau qui sont les suivants :

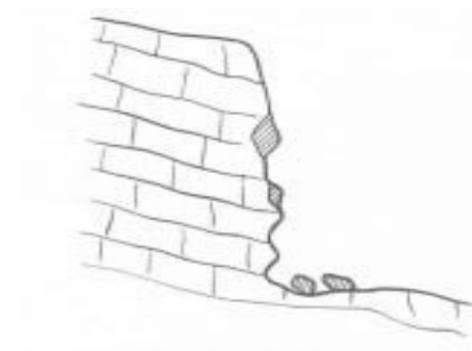
➤ Les ruptures de surplomb ou de dalle en toit



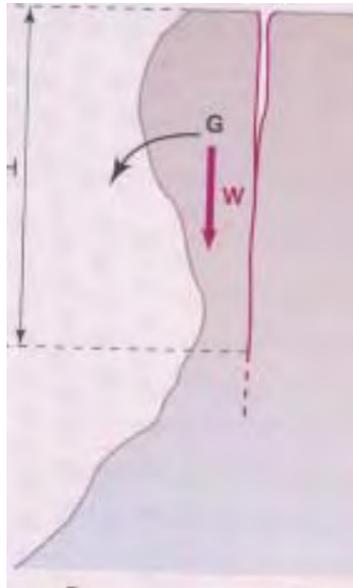
➤ Rupture en pied de colonne



➤ Ruptures d'écaille en paroi et chutes de blocs



Basculement de blocs ou de colonnes



Ces mécanismes de rupture relèvent de la mécanique des roches, cependant, le tuffeau est considéré comme une roche tendre et on note également la possibilité de chutes de pierres ou de blocs liés à la dégradation de surface du tuffeau comme l'illustre la photo suivante.

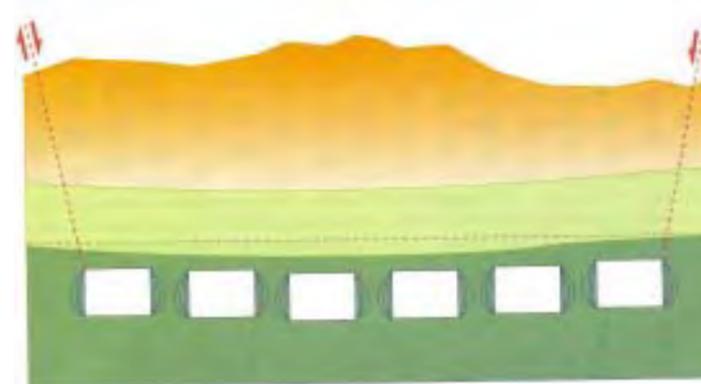


B) INSTABILITÉS DES CAVITÉS

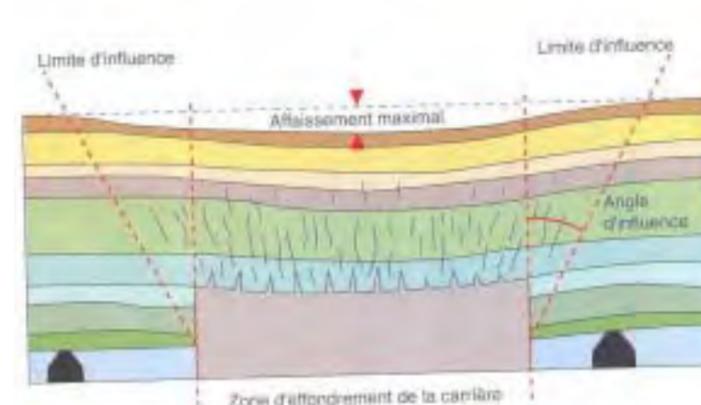
Parmi les phénomènes affectant la surface située à l'aplomb d'une cavité, on distinguera

- les **affaissements** et les **effondrements généralisés** qui constituent des déformations topographiques de surface affectant des superficies notables (échelle d'une ou plusieurs parcelles)
- les **effondrements ponctuels** ou fontis sont des désordres localisés débouchant soudainement en surface en créant un entonnoir ou un cratère pseudo-circulaire.

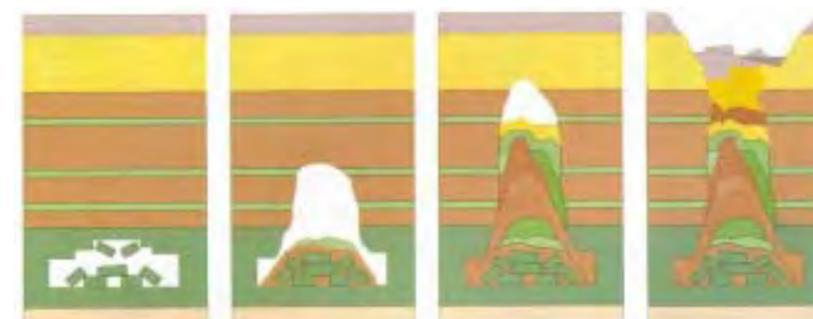
Les schémas ci dessous reprennent et illustrent ces termes (schémas issus du guide méthodologique « Évaluation des aléas liés aux cavités souterraines » Éditions LCPC ):



*Effondrement généralisé*



*Affaissement généralisé*



*Formation d'un fontis*

Les phénomènes décrits ci-avant ont été constatés dans le périmètre d'étude ainsi que l'attestent les photographies suivantes :



*A Dampierre, affaissement généralisé de ce champ cultivé (pour une meilleure lisibilité, les limites ont été soulignées en jaune)*



*Effondrement généralisé d'une zone (Souzay Champigny)*



*Apparition en surface d'un fontis local (Saumur)*

Ces désordres répondent à différents mécanismes de rupture dont nous présentons ci-après la terminologie ainsi qu'une illustration. Les facteurs d'instabilité déclenchant ces désordres seront explicités ultérieurement.

### Les ruptures locales du toit

Elles se manifestent par des chutes de toit (plus ou moins localisées) ou des cloches de fontis.

Une chute de toit ne génère pas directement de mouvement de terrain en surface. Elle se produit par rupture du premier banc du toit (ou ciel) lorsque celui-ci présente des caractéristiques mécaniques insuffisantes ou est affecté par des discontinuités (fractures, diaclases...).

Selon l'ampleur du phénomène, on parlera soit de chute de toit soit d'éboulement localisé.



*Deux exemples de chutes de toit dans une champignonnière à Dampierre*

Les ruptures locales prennent généralement naissance à des endroits mécaniquement fragiles tels que les carrefours de galeries ou les zones particulièrement fracturées ou encore dans des zones parcourues par un écoulement d'eau.

Le processus de chute de toit peut se propager en direction de la surface jusqu'à une hauteur correspondant à la voûte stable. Il peut également se développer verticalement sous la forme d'une cloche de fontis (jusqu'à la surface éventuellement).

Les désordres de surface décrits ci-avant sont les conséquences de dégradations sur les parties « porteuses » des cavités que sont le toit et les piliers.



Différents stades d'évolution d'une cloche de fontis (Souzay Champigny)

### Les ruptures des piliers

Il s'agit du phénomène d'écrasement des piliers, notamment ceux affectés par des discontinuités, devenant incapables de supporter le poids du recouvrement. Ils se rompent soit par compression simple (carrières profondes et piliers sous-dimensionnés) soit par cisaillement (exploitations proches du Coteau).

La rupture d'un ou plusieurs piliers peut entraîner une chute de toit susceptible d'évoluer selon l'importance du phénomène soit en cloche de fontis locale soit en effondrement généralisé de la zone concernée.



Rupture de 2 piliers par compression simple dans une champignonnière de Dampierre



Deux piliers soumis à un phénomène de cisaillement : on remarque dans un premier temps les décollements de plaques sur les faces puis la réduction de la section efficace du pilier

### II-4.2 : FACTEURS D'INSTABILITÉ :

Les facteurs d'instabilités propres au Coteau sont multiples et sont à la fois endogènes (dont la nature est propre à au tuffeau) et exogènes (facteur dont l'origine est externe à la roche).

#### A) FACTEURS ENDOGÈNES :

#### **La structure du Coteau, caractéristiques topographiques :**

Le Coteau évolue vers une pente d'équilibre théorique de l'ordre de 45°, liée aux caractéristiques mécaniques du tuffeau. Ainsi le flanc de Coteau, à l'origine sub-vertical, se désagrège sous l'effet de la décompression des terrains (poussée au vide). Cette décompression est un caractère évolutif inéluctable entraînant des effondrements réguliers.



L'évolution naturelle du Coteau entraîne le décrochement de pans de falaise selon une fracture verticale parallèle au Coteau (trait jaune).

**La géologie structurale, la fissuration :**

Différents types de discontinuités structurales peuvent affecter le Coteaux du Saumurois :

- les fractures : surfaces de non-adhérence de grande étendue partageant le massif en parties distinctes.
- les fissures : surfaces de non-adhérence d'étendue limitée n'affectant pas totalement le volume considéré.
- les failles : surfaces de discontinuité avec déplacement relatif des deux compartiments.
- les diaclasses : fracture sans rejet, la plupart du temps transversale à la *stratification*.\*

(\* *Stratification* : plan de séparation de roches sédimentaires en bancs plus ou moins épais, de nature identique, souligné de façon plus ou moins nette par des « joints de stratifications »)

Les bancs du tuffeau sont presque partout horizontaux ou sub-horizontaux. Par ailleurs on relève trois grandes familles de fractures :

- les fractures nord-sud
- les fractures est-ouest, très nombreuses au niveau de Dampierre
- les fractures ouest-nord-ouest / est-sud-est (Nord 110° à Nord 130°), sensiblement parallèles à la Loire et à l'orientation générale du Coteau. Elles correspondent à la fracturation sud armoricaine, mais aussi à la décompression du bord de Coteau. Elles sont quasiment toutes pentées vers le Nord, entre 90° et 65°.

Ces trois familles de discontinuités constituent un système de fractures fragilisant énormément le Coteau de par l'hétérogénéité de la roche mais aussi par la sensibilisation aux infiltrations d'eau qu'elles amènent.

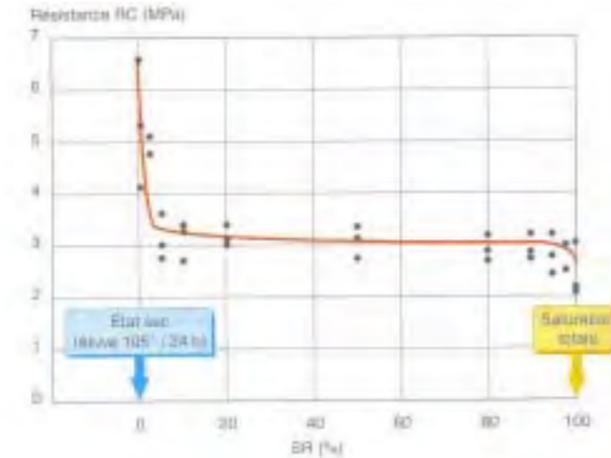


Le bloc (marqué en rouge) menace de chuter.

Ce phénomène s'explique par la conjonction de fractures selon 2 plans sécants (en vert) et de la stratification horizontale (trait jaune)

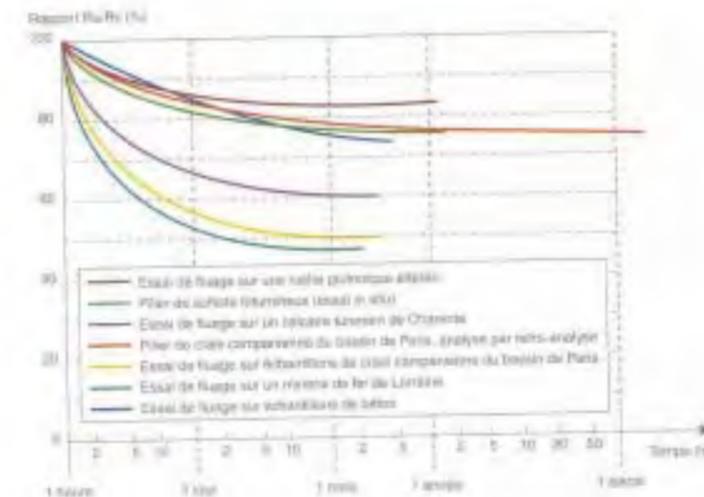
**Les propriétés mécaniques de la roche :**

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.



Influence de l'eau sur la résistance à la compression d'une craie (matériau proche du tuffeau du Saumurois)

Par ailleurs, le tuffeau est également une roche sensible au vieillissement ainsi que l'indique le graphe suivant qui compare les résistances à la compression simple de différentes roches à des âges distincts.



Influence de l'âge sur la résistance à la compression de différentes roches

(illustrations issues du guide méthodologique « Évaluation des aléas liés aux cavités souterraines » Éditions LCPC )

**B) FACTEURS EXOGÈNES :****les agents climatiques :**

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

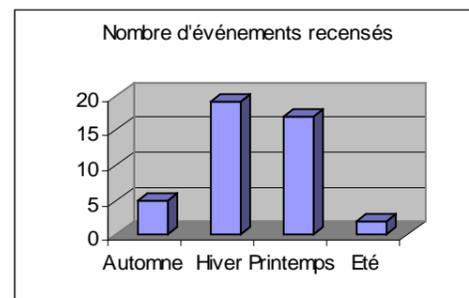
Les précipitations agissent par lessivage des fissures et ainsi fragilisent le tuffeau. Par ailleurs, comme cela a été évoqué plus tôt, elles changent les propriétés mécaniques de cette roche.

Le gel combiné à la présence d'eau dans la roche provoque une gelifraction. L'eau en gelant se dilate appliquant des sur-contraintes au sein du tuffeau, et ainsi provoque l'apparition de fractures. De plus, l'orientation du Coteau au nord (et au vent froid) le rend encore plus sensible au gel.

Le vent exerce une force sur la végétation de surface qui agit alors comme un bras de levier.

L'observation de la répartition des dates d'apparition des événements historiques collectés dans la première phase d'étude du PPR corrobore tout à fait ces informations :

- la majorité des sinistres observés se passe en hiver et au printemps lorsque le tuffeau (poreux) a emmagasiné une grande quantité d'eau et devient à la fois plus lourd et plus fragile.
- par opposition, l'automne, traditionnellement pluvieux n'est pas marqué par un nombre de phénomènes élevé (5), ceci est certainement dû à l'inertie hygrométrique de l'été qui entraîne une humidification progressive et lente du tuffeau

**la végétation :**

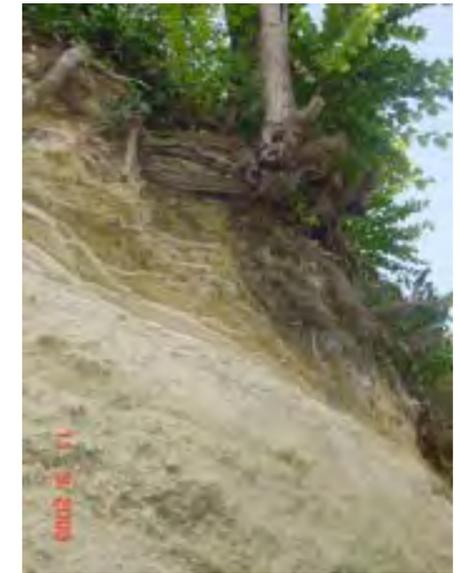
La végétation peut avoir des effets positifs ou négatifs.

-La végétation joue un rôle avantageux en « évapotranspirant » une partie des eaux infiltrées. Aussi, une végétation basse, de type herbacée, a un effet bénéfique en retenant de la couche de terre superficielle et en empêchant le ruissellement des eaux vers le front du Coteau.

-En revanche, une végétation haute, de type arbustive ou arborescente, a un effet néfaste à cause de la pénétration des racines dans les fissures dans lesquelles elles appliquent des sur-contraintes. 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 d'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).



*Chute ponctuelle du toit d'une cavité sous l'action des racines*



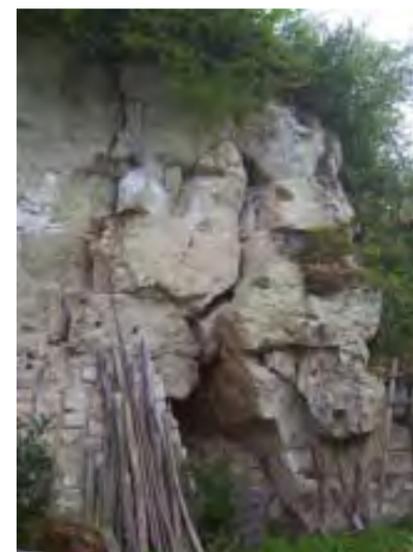
*Les racines dégradent également le Coteau provoquant des chutes de pierres*

**les activités anthropiques :**

L'activité anthropique intervient comme facteur aggravant de dégradation par rapport aux facteurs naturels.

On peut noter en premier lieu les méthodes actuelles de culture qui induisent un mauvais drainage au niveau du plateau. La vigne n'est plus labourée comme autrefois, mais désherbée avec des produits chimiques. La terre, n'étant plus retournée, s'endurcit ; l'eau de pluie au lieu de s'infiltrer, ruisselle sur le plateau en direction du front de Coteau. Des coulées de boue plus ou moins importantes peuvent alors se produire entraînant des mises en charge et des chutes de blocs en aval.

La présence de cavités est comme nous l'avons déjà vu un facteur majeur de fragilisation du Coteau. C'est le cas des caves et des troglodytes de par leur nombre important et leur sensibilité à l'érosion due à leur position superficielle par rapport à l'édifice rocheux. Mais de par la propagation de certaines d'entre elles sous le plateau (carrières), les cavités induisent des aléas aussi en arrière du Coteau : effondrements, fontis, affaissements (surtout si elles se trouvent près de la surface).



*Le Coteau est fortement dégradé en surface, marqué par de nombreuses fractures verticales.*

*Le sous-cavage est un facteur aggravant de la situation et peut entraîner une déstabilisation générale du Coteau dont l'importance du recul sera fonction de la fracturation de la roche à cet endroit*

Les activités humaines entraînent aussi des vibrations pouvant s'avérer déstabilisantes pour le Coteau ou les caves. Ce phénomène a été constaté par le passé lors de passages de blindés de l'armée ; des limitations de tonnage ont alors été prises en conséquence. Moyennant quoi, certains agriculteurs, vigneron et champignonnistes qui vivent et travaillent dans le Coteau, circulent sur le plateau ou dans les caves avec des tracteurs ou même des camions.

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

Les excavations étant de nature anthropique, nous traiterons ici des facteurs de déstabilisation qui leur sont propres.

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 trop larges, taux de défrètement trop élevé) ;

> *les facteurs liés à l'utilisation des vides :*

- l'absence de surveillance et d'entretien des cavités ;
- déstabilisation par travaux ultérieurs au creusement (enlèvement de remblais, suppression des piliers, création de nouvelles ouvertures...);
- les variations importantes de la température et de l'humidité de l'atmosphère dans la cavité, générées par des accès non fermés, les courants d'air peuvent entraîner une baisse de la résistance de la roche et dans certains cas l'éclatement sous l'effet du gel ;



*Les piliers de cette champignonnière sont soumis à une trop forte charge (taux de défrètement > 80%) pour leur dimension.*



*Dans certaines zones, le recours à des piliers de confortement artificiels a donc été nécessaire.*

## CHAPITRE 3 : ELABORATION DU PPR – MÉTHODOLOGIE EMPLOYÉE

### III-1 : MÉTHODOLOGIE GÉNÉRALE

L'élaboration d'un PPR se traduit par quatre étapes principales qui donnent lieu à la réalisation de plusieurs cartes techniques et d'une carte réglementaire :

- une carte informative des phénomènes naturels
- une carte des aléas
- une évaluation des enjeux (formalisée ou non par une carte)
- le plan de zonage du PPR

#### III-1.1 : LA CARTE INFORMATIVE DES PHÉNOMÈNES NATURELS

Elle a pour vocation d'informer et de sensibiliser les élus et la population. Elle restitue sur un fond de plan topographique (1/25 000 ou 1/10 000) la manifestation des phénomènes significatifs, c'est-à-dire, leur type, leur extension et les principales conséquences sur les hommes et les biens.

Elle résulte d'une exploitation minutieuse de toutes les informations disponibles : archives, études, coupures de presse, cartes, iconographie.... Elle résulte également d'une enquête auprès de la population et des élus.

#### III-1.2 : LA CARTE DES ALÉAS

Elle localise et hiérarchise les zones exposées à des phénomènes naturels. Elle correspond à une phase interprétative effectuée à partir d'une approche purement qualitative à partir d'un diagnostic visuel. Elle classe les aléas en plusieurs niveaux en tenant compte de la nature de ces aléas, de leur probabilité d'occurrence et de leur intensité. Elle est élaborée sur un fond de plan topographique au 1/10 000.

Les terrains protégés par des ouvrages (merlons...) seront toujours considérés comme soumis à l'aléa, c'est à dire vulnérables. On ne peut en effet avoir de garantie absolue de leur efficacité, et même, pour ceux réputés les plus solides, on ne peut préjuger de leur gestion et de leur tenue à long terme.

L'élaboration de cette carte requiert une compétence particulière. Les spécialistes qui en sont chargés doivent l'établir sans engager d'études techniques particulières (ex : forages, mesures géophysiques...), en intégrant s'il le faut une marge d'incertitude.

#### III-1.3 : L'APPRÉCIATION DES ENJEUX

Elle répond à plusieurs objectifs :

- vérifier que le niveau de précision des études est adapté aux réalités du terrain
- orienter les prescriptions réglementaires.

Elle peut faire l'objet d'une représentation cartographique si nécessaire agrandie au 1/10 000.

### III-1.4 : LE PLAN DE ZONAGE DU PPR

Ce plan délimite le risque en réglementant l'occupation et l'utilisation des sols. Les zones ainsi délimitées définissent des interdictions, des prescriptions réglementaires homogènes, ou des mesures de prévention et de sauvegarde.

Il est destiné à être annexé au Plan Local d'Urbanisme et doit être suffisamment précis et lisible pour être applicable en droit des sols. Ainsi une représentation sur fond de plan cadastral au 1/5 000 est conseillée.



Schéma détaillant les 4 étapes d'élaboration du PPR

### III-2 : HISTORIQUE DES PHÉNOMÈNES GÉOLOGIQUES :

#### III-2.1 : INTRODUCTION :

Le recensement des phénomènes géologiques qui ont affecté le périmètre d'étude constitue une phase importante de l'élaboration du PPR. Elle permet la prise de conscience du danger trop souvent oublié par les riverains. Ce n'est qu'à la faveur d'évènements tel que celui qui toucha le château de Saumur ou d'accidents récents impliquant des vies humaines que les gens réagissent. Mais de tout temps le Coteau a été responsable de phénomènes parfois sans conséquence mais aussi, hélas trop souvent, impliquant des dommages en terme de vies humaines ou matériels.

La difficulté principale de l'élaboration d'un tel recensement est l'obtention de documents signalant les phénomènes. En effet, l'archivage et les documents relatant des phénomènes affectant le Coteau ne remontent pas au-delà du XVIII<sup>ème</sup> siècle.

Pour les évènements plus récents, le nombre de documents est plus grand sans être pour autant complètement exhaustif. Les documents sont de types très variés : il peut s'agir d'archives municipales ou départementales ou du Conseil Général ou de la direction départementale des services d'incendie, d'anciennes études, de coupures de presses, d'anciens procès verbaux, d'anciens récits (tel que celui de Jeanne Delanoue), d'indications fournies par les associations ou encore par les riverains.

Enfin, dans certains cas, la précision des éléments fournis concernant le type d'événement, sa localisation ou encore sa date d'occurrence ne sont pas définis nettement.

### III-2.2 : DONNÉES PAR COMMUNE

57 événements ont pu être recensés lors de notre enquête bibliographique dans le périmètre d'étude, le plus vieux date de 1702 (Saumur – Jeanne Delanoue). Parmi les plus récents on peut noter :

- en mai 2001 : la rue des martyrs et La Vignole (Turquant)
- en avril 2001 : la chute du rempart du château de Saumur

Les données les plus importantes ont été résumées dans le tableau ci après.

Commune	Nombre d'événements recensés	Nombre de victimes (estimation)	Dégâts matériels (équipements publics)	Dégâts matériels (particuliers)
Saumur	18	10 (1799 et 15/2/1967)	?	Au moins 18 maisons détruites
Dampierre	7	1 (1955)	?	Au moins 2 maisons
Souzay-Champigny	4	?	?	1 maison
Parnay	9	Au moins 1 blessé grave	Basse Rue obstruée	Au moins 3 maisons détruites
Turquant	12	Au moins 2 morts et 1 blessé	Un chemin obstrué et un poteau électrique	Au moins 6 habitations détruites
Montsoreau	7	3 morts (1892, 1911 et 2000)	?	Au moins 2 habitations détruites

### III-2.3 : EXEMPLE DE CARTOGRAPHIE

Ci-après figure un extrait de la carte recensant les phénomènes historiques sur l'ensemble du périmètre d'étude. Il s'agit d'une représentation au 1 / 10 000 sur fond de plan SCAN25 de l'IGN.

Pour chaque événement recensé, il figure un symbole à l'emplacement présumé ainsi que les conséquences en terme de dégâts humains ou matériels.



Extrait de la carte de recensement des phénomènes historiques de la commune de Parnay

L'intégralité de la zone d'étude du PPR a été cartographiée au 1/10 000. Les 4 planches sont placées dans le dossier de plans à la suite du présent rapport.

## III-3 : QUALIFICATION DE L'ALÉA MOUVEMENT DE TERRAIN

### III-3.1 : FINALITÉS DE LA QUALIFICATION DES ALÉAS

La qualification et la cartographie de l'aléa est un moyen de codifier les caractéristiques **naturelles** du phénomène considéré. Il s'agit de représenter sur une carte, les surfaces touchées par le phénomène et son intensité.

Par ailleurs, le guide méthodologique « Plan de Prévention des Risques Naturels – Risques mouvements de terrain » de 1999 précise notamment les points suivants :

-« *l'aléa devra être délimité sans tenir compte d'ouvrage de protection* »,

-« *On utilisera généralement le fond topographique de l'IGN du 1/25 000 agrandi au 1/10 000. En présence de forts enjeux ou si la précision de l'étude et l'importance des données exploitables le permettent, il est possible de cartographier les aléas sur un plan à l'échelle du 1/5 000* »

### III-3.2 : LA MÉTHODE DE QUALIFICATION DES ALÉAS

Reprenant les conclusions du guide précédemment cité, nous avons basé notre analyse sur la détermination d'aléas de référence concernant d'une part :

- la stabilité de la surface située à l'aplomb d'un vide appelée « Aléa cavité »
- la stabilité du front du Coteau appelé « Aléa Coteau »

L'aléa de référence est le plus fort événement historique présent dans le périmètre d'étude. Le guide méthodologique recommande à partir de cet aléa de référence de bâtir une échelle d'intensité de l'aléa de sorte de retenir 3 voire 4 niveaux distincts.

Les paramètres utilisés pour qualifier ces différents niveaux d'aléas sont soit **l'occurrence**, soit **l'intensité**, soit la **gravité** du phénomène. Le choix d'un ou de plusieurs paramètres à prendre en compte est laissé à l'initiative de l'expert géologue responsable de l'étude.

**L'intensité** d'un phénomène de mouvement de terrain est fonction de l'ampleur et de l'ordre de grandeur du coût des mesures qu'il pourrait être nécessaire de mettre en œuvre pour s'en prémunir. En conséquence, l'intensité du phénomène traduit également le volume des masses instables susceptibles d'être affectées par un mouvement de terrain.

La **gravité** d'un phénomène est la traduction en terme de victimes potentielles de ce même phénomène.

L'estimation de **l'occurrence** d'un phénomène de mouvement de terrain consiste à essayer de prévoir le moment de la réalisation du phénomène. Cette estimation est très délicate, car les mouvements de terrain ne sont pas des événements répétitifs susceptibles d'être abordés de manière statistique.

Pour l'étude du PPR de Saumur, nous avons retenu une échelle mêlant à la fois la notion d'intensité et la notion de gravité. Cette échelle est détaillée dans les paragraphes suivants pour les cavités d'une part et pour le Coteau d'autre part.

Par ailleurs, conformément aux recommandations du guide méthodologique, les travaux de confortement éventuellement réalisés n'ont pas été pris en compte pour définir le niveau d'aléa qui doit refléter l'état **naturel** du Coteau à un endroit donné.

Compte-tenu de la hauteur du Coteau et de l'importance des enjeux, l'échelle de travail retenue est celle du 1/ 2000 sur un fond de plan cadastral. Cette échelle de travail est notablement plus importante que celle prescrite par la doctrine nationale (1/10 000 ou 1/5000 dans les zones urbanisées). Toutefois, pour des raisons de repérage et globalisation, la représentation des cartes des aléas est fournie au 1/5000.

Enfin, en cas de superposition spatiale entre les deux types d'aléa (Coteau et cavité), nous avons considéré que l'aléa le plus fort s'appliquait à la zone considérée.

### III.3.3 : ALÉA « INSTABILITÉ D'UNE CAVITÉ »

L'hypothèse de travail prise est de considérer comme aléa de référence et donc comme aléa majeur local une déstabilisation totale du Coteau de type effondrement en masse dû à la ruine d'une cavité. En pratique, cela signifie par exemple qu'un fontis ayant débouché en surface constitue l'aléa de référence « instabilité d'une cavité » noté sur notre échelle comme aléa très fort. Par rapport à un événement historique connu, cela pourrait correspondre aux effondrements circulaires au Nord Ouest de Souzay-Champigny.

Nous avons ainsi distingué 4 niveaux pour l'aléa « *instabilité d'une cavité* ».

-Aléa faible : Existence d'une cavité, aucun signe d'instabilité notable lors de la visite.

-Aléa moyen : Existence de signes d'instabilité (présence de fissures actives, de blocs découpés de petite taille...)

-Aléa fort : Existence de signes d'instabilité susceptible d'évoluer à long terme en une ruine de la cavité avec phénomène d'affaissement voire d'effondrement en surface. Ces signes montrent également que la cavité est dangereuse à court terme pour ses éventuels occupants ou utilisateurs (présence de gros blocs découpés, écoulement d'eau dans les fissures...). Une parade à l'échelle d'une ou plusieurs parcelles est techniquement et économiquement envisageable.

-Aléa très fort : Existence de signes d'instabilité dangereuse pour ses éventuels occupants ou utilisateurs et susceptible d'entraîner une déstabilisation générale du Coteau. La mise en place d'un dispositif de parade est difficile et onéreuse.

La détermination de l'aléa « instabilité d'une cavité » repose sur une visite de terrain dans chaque cavité. Dans un premier temps, chaque visite a donné lieu à une description la plus détaillée possible sous la forme d'une fiche. La transcription des indices d'évaluation de l'aléa a évolué au cours de l'étude, devenant plus systématique, succincte et se basant sur l'analogie et l'expertise acquise lors des premières visites. Sur cette fiche figure le niveau d'aléa affecté à la cavité (faible, moyen, fort, très fort) en fonction de critères listés ci-après et concernant principalement la voûte et les piliers.

\* Exemples de signes d'instabilité à repérer (liste non exhaustive) :

Désordres de la voûte,

Passages d'eau dans la fissuration,

Aspect général de la cavité,

Historique de la cavité (témoignages du propriétaire, constats de chutes de toit)

Désordres sur les piliers (épaufrures, écaillage, forme en diablo)

Présence de racines

Cette analyse est menée lorsque la cavité est visitable, si ce n'est pas le cas ou si des problèmes de localisation sont avérés (champignonnières) un aléa d'intensité présumé fort est affecté à la cavité visitée.

Plus de 1200 cavités ont été visitées et diagnostiquées sur une période allant d'avril 2003 à février 2005.



Galerie classée en aléa fort : On constate une chute de toit de plusieurs m<sup>3</sup>.



Cave en excellent état, aucun signe d'instabilité n'est visible. Classement en aléa faible.

### Le cas particulier de la carrière des Vaux à Dampierre sur Loire

L'ancienne carrière des Vaux trouve son entrée principale au sud sur le chemin des Vaux à Dampierre sur Loire. Elle s'étend vers le nord ouest en direction du coteau sous-cavant le plateau aux lieux-dits « le Clos Thimeau », « la butte Gaugnier », « Les Ruettes », « les Gruches » et « la Bonnenquère ». Les lieux-dits « la Bonnenquère », les « Gruches » et « la butte Gaugnier » étaient des zones potentiellement constructibles à la date de nos observations.

La partie sud de la carrière ainsi que l'étage inférieur de la partie nord ont longtemps été utilisés pour exploiter des champignons jusqu'en 1997 (témoignages oraux).

#### Investigations réalisées :

Compte-tenu des enjeux présents en surface et du mauvais état d'une partie importante de la carrière, un levé topographique des principales galeries a été réalisé par l'équipe de topographie de la Direction Départementale de l'Équipement du Maine-et-Loire (février 2005). La complexité, l'ampleur et l'état de dégradation de la carrière (dans certaines zones) ont toutefois rendu impossible un levé exhaustif de cette dernière.

Par la suite, deux visites consécutives ont été réalisées :

- ✓ courant mars 2005, visite conjointe BRGM, LRPC Angers
- ✓ 20 septembre 2005, visite par un expert national en cavités souterraines (CETE de Lyon)

Au cours de ces visites, un cheminement a été réalisé à l'aide de boussoles et lasermètres afin de connaître l'extension des vides dans les zones non relevées par les géomètres et de situer par rapport à la surface les éventuelles instabilités visibles.

#### Résultats des observations :

La carrière comporte un seul niveau sur l'ensemble de sa partie sud et deux niveaux pour la zone la plus proche du coteau. Elle a été exploitée par chambres et piliers.

La portée entre les piliers est de 5 à 10 mètres sous le lieu-dit « la Bonnenquère », elle augmente à mesure que l'on s'enfonce vers le Sud pour atteindre 20/25 m sous les lieux-dits « les gruches », « le Clos Thimeau » et « les Chataigniers ». Cette augmentation de la portée entre les piliers correspond à un changement assez net dans l'intensité de fracturation de la roche qui augmente à mesure que l'on est proche du coteau (vers le nord).



*Pilier éclaté par la compression due aux terrains sus-jacents*

Le taux de défrètement (c'est à dire le ratio entre la surface des vides et la surface totale considérée) a été estimé à environ 80 % sur l'ensemble de la carrière. Ce qui est assez élevé mais correspond à ce que l'on peut trouver régulièrement sur la commune de Dampierre.

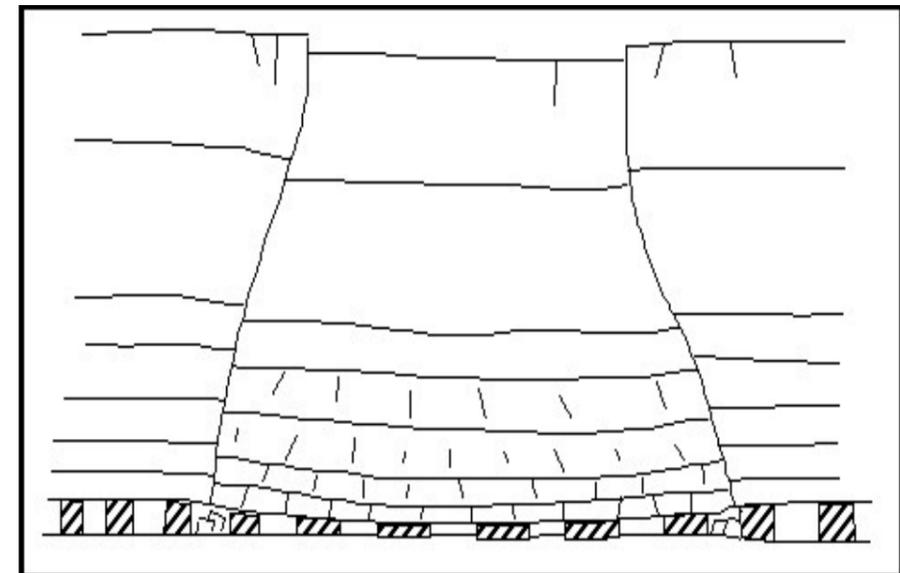
La hauteur de recouvrement (c'est à dire l'épaisseur de roche située entre le toit de la cavité et la surface) a été mesurée en deux endroits :

- ✓ au puits d'aération de la Bonnenquère (38 mètres) et
- ✓ au puits d'aération des Chataigniers (34 mètres).

Les piliers de la zone de la Bonnenquère sont en très mauvais état, ils sont, pour la plupart, éclatés du fait de la compression qu'exerce le poids des terrains sus-jacents. On peut estimer la contrainte transmise aux piliers (exprimée en Mégapascal MPa – 1 MPa correspondant à environ 100 tonnes par mètre carré) par le calcul de l'aire tributaire : dans notre cas, cette contrainte est de l'ordre de 2,8 MPa qu'il faut comparer avec la résistance à la compression du tuffeau connue autour de 3 MPa (à l'état sec).

Les piliers ont été confortés contemporanément à l'extraction par des bourrages et par le remblai présent au sol de la carrière qui assure un freinage efficace (le remblai présent à la base de ces piliers, les confine participant à leur stabilité d'ensemble). Par ailleurs, les piliers en parpaings ou en béton banché présents dans la carrière assurent pour l'instant sa stabilité d'ensemble.

Toutefois, le phénomène à redouter est la rupture totale d'un de ces piliers ; ceci entraînerait alors le report de charge sur un pilier voisin qui éclaterait lui aussi. Une réaction en chaîne ou foudroyage consécutif des piliers en découlerait. En surface, la répercussion de ce phénomène serait la création « d'une marche d'escalier » ou d'un affaissement conséquent et probablement dommageable pour les constructions (et ce, quelle que soit leur conception).



*Schéma d'évolution d'une carrière souterraine affectée par un foudroyage des piliers*

L'apparition en surface de fontis (remontée de cloche) est peu probable (mais pas impossible) compte-tenu de la hauteur de recouvrement de la carrière.

#### Classification de l'aléa :

Il découle de ces observations que la partie de la carrière des Vaux la plus proche du coteau est classée en aléa très fort, que le secteur de la Bonnenquère est situé en aléa fort et que, plus en profondeur, (là où la fracturation de la roche s'atténue) l'aléa a été classé en intensité moyenne.

### III-3.4 : ALÉA « INSTABILITÉ DU COTEAU »

Les grands principes de la méthodologie appliquée pour les cavités sont repris pour la stabilité du Coteau. L'aléa de référence est l'instabilité générale du Coteau ou éboulement en masse du Coteau sur plusieurs mètres de recul par rapport à la ligne de crête. Nous avons retenu comme événement historique de référence l'effondrement en masse survenu à Parnay sur le site de l'ancienne mairie annexe (en limite avec Turquant).

Nous avons ainsi distingué 4 niveaux pour l'aléa « *instabilité du Coteau* ».

-Aléa faible : Existence d'un pan de Coteau, aucun signe d'instabilité notable lors de la visite.

-Aléa moyen : Existence de signes d'instabilité (présence de fissures actives, d'une couverture meuble instable, de blocs découpés de petite taille...). Les volumes instables n'excèdent pas le  $dm^3$ . Une parade à l'échelle de la parcelle est envisageable.

-Aléa fort : Existence de signes d'instabilité révélant un risque de chute de blocs (présence de gros blocs découpés, existence d'un surplomb, d'une cave, de racines déstructurant le massif, passage privilégié d'eau ruisselante...). Une parade à l'échelle de plusieurs parcelles est techniquement et économiquement envisageable

-Aléa très fort : Existence de signes d'instabilité traduisant un risque de déstabilisation générale du Coteau (éboulement en masse ou écroulement). La mise en place d'un dispositif de parade est difficile et onéreuse.

Chaque pan de coteau observable a donc fait l'objet d'un diagnostic par visite de terrain d'un ou plusieurs experts géologues entre avril 2003 et février 2005. Chaque diagnostic est consigné sur une fiche de renseignement « coteau » reprenant les observations de terrain motivant l'intensité de l'aléa affectée au coteau.

De l'observation de terrain, une valeur d'aléa est fixée selon les critères rappelés précédemment ainsi

- qu'une zone d'épandage, où une chute de blocs ou un effondrement du Coteau sont susceptibles de se propager en aval,
- qu'une zone de recul, indiquant une bande de terrain sur le revers du coteau et susceptible de « basculer » lors d'un effondrement.

Ces zones d'épandage et de recul sont fonction du type d'instabilité diagnostiqué (chute de blocs, effondrement généralisé...) et de l'environnement du site (présence de zones boisées, d'habitations...). L'extension de la zone de recul est estimée (quand cela est possible) lors de visites des cavités qui permettent de mesurer la profondeur de la dégradation qui affecte le coteau.

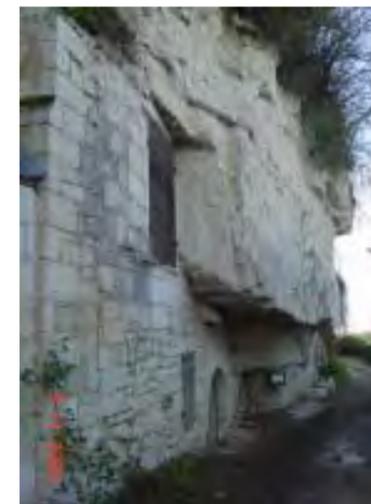
Lorsque le Coteau n'est pas diagnosticable pour impossibilité d'accès ou présence de végétation, le rebord du Coteau a été matérialisé et un aléa d'intensité « présumé fort » lui a été attribué. L'extension des zones de recul et d'épandage est alors estimée en fonction de la pente et de la hauteur du coteau.



Exemple de zone d'aléa très fort à Saumur



Exemple de zone classée en présumé fort : la végétation masque totalement le coteau rendant impossible son diagnostic (Saumur).



Exemple de zone classée en aléa moyen : le Coteau ne présente pas de signe d'instabilité à court terme (fractures ouvertes) mais la présence de végétation non rase en tête et le léger surplomb nous amène à « surclasser » le Coteau (Montsoreau).

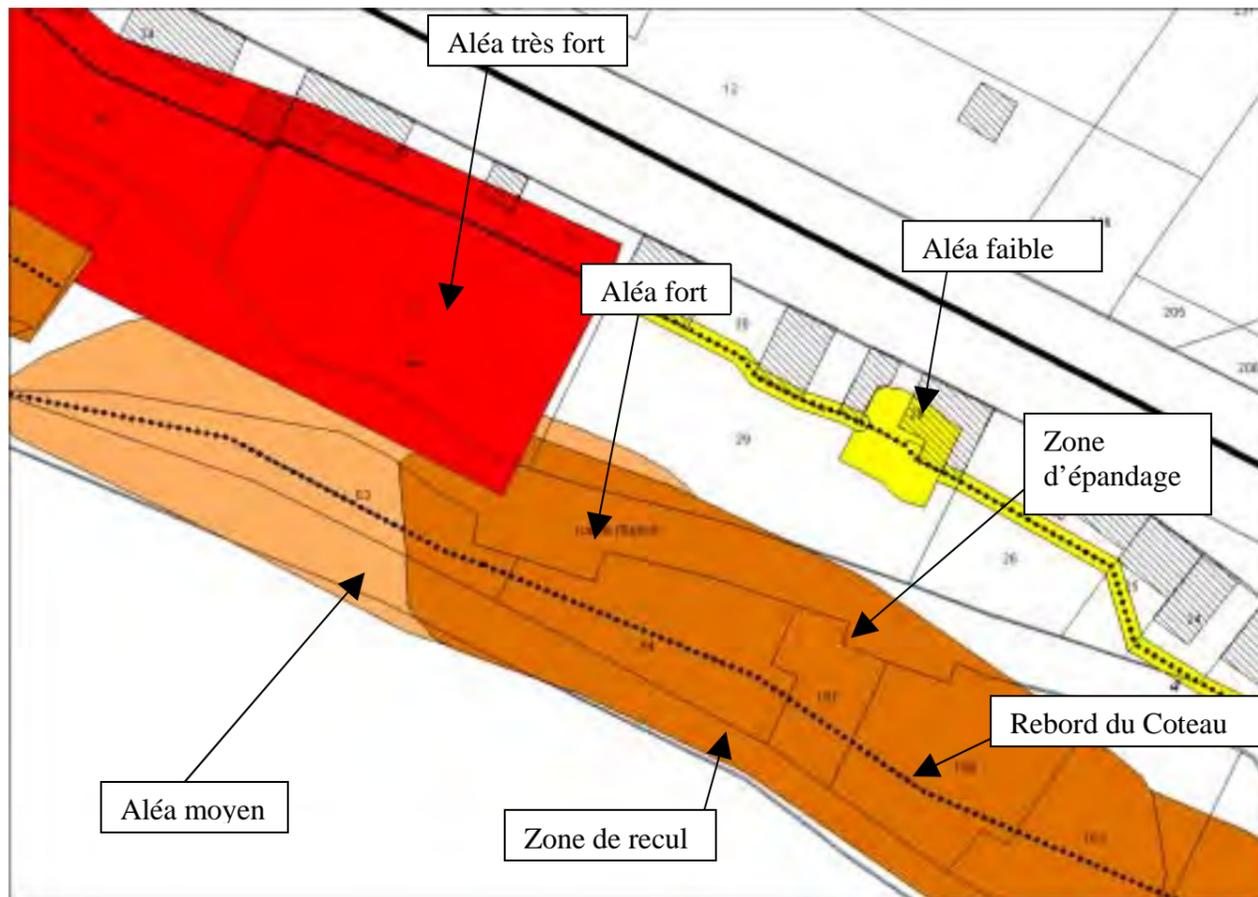


Exemple d'aléa faible : bien qu'étant d'aspect évolutif (roche plutôt friable), aucune fracture ne découpe ce pan de Coteau qui, de plus, n'excède pas 5 mètres de hauteur (Turquant).

**III-3.5 : PRINCIPES DE CARTOGRAPHIE DE L'ALÉA****A) CARTOGRAPHIE DE L'ALÉA « INSTABILITÉ DU COTEAU »**

Sur chaque zone où le Coteau a été observé, la ligne du rebord du Coteau, les zones d'épandage et de recul ont été reportées sur le fond de plan cadastral.

L'intensité de l'aléa « Coteau » est indiquée par un dégradé de couleurs « chaudes » allant du jaune pâle au rouge. L'aléa « présumé fort » est représenté sur les cartes d'aléa par un figuré vert translucide.



Extrait d'une carte des aléas

**B) CARTOGRAPHIE DE L'ALÉA « INSTABILITÉ DES CAVITÉS »**

Lors de la visite de terrain, l'équipe de géologues dresse un plan schématique de la cavité au moyen d'une boussole et d'un lasermètre. Ce levé a pour but de connaître l'extension surfacique de la cavité visitée.

Un report cartographique est alors possible en affectant une couleur correspondant à une intensité d'aléa à l'entité alors dessinée (couleurs en dégradé de bleu).



Extrait d'une carte des aléas

Le report cartographique peut également avoir été fait à partir de plans existants. Dans ce cas de figure, une enveloppe extérieure a alors été tracée de façon à représenter l'extension surfacique de la zone sous cavée.

Par ailleurs, une fois cette représentation réalisée, une marge d'incertitude est figurée sur le plan afin de prendre en compte

- d'une part une sécurité quant à la précision des relevés topographiques
- d'autre part l'ensemble des terrains susceptibles d'être déstabilisés par l'effondrement de la cavité considérée sur la base d'une pente de fontis à 45°.

Ainsi pratiquement, la marge d'incertitude appliquée à la cartographie de l'aléa d'une cavité est égale à la valeur du recouvrement (la distance entre la voûte d'une cave et la surface sus-jacente). Cette valeur est soit :

- ✓ mesurée directement à l'aide d'un laser mètre si cela est possible (puits ou observation directe)

✓ estimée par observations indirectes avec une précision de l'ordre du mètre.

### **III-4 : DÉTERMINATION DES ENJEUX**

#### **III-4.1 : FINALITÉS DE L'ÉVALUATION DES ENJEUX**

-Par « enjeu », il faut entendre les vies humaines, les biens matériels, les activités économiques et sociales, mais aussi les patrimoines publics ou privés, bâtis ou environnementaux.

-Cette phase reflète l'analyse des enjeux existants et futurs dans les territoires soumis à l'aléa. Elle permet d'évaluer les populations en danger, de recenser les établissements recevant du public (hôpitaux, écoles, maisons de retraite, commerces ...) les équipements sensibles (centres de secours, centraux téléphoniques ...) et d'identifier les voies de circulations susceptibles d'être affectées ou au contraire accessibles pour l'acheminement des secours. Le croisement entre aléas et enjeux détermine les risques pour les personnes et les biens. Il est obtenu par la superposition de la carte des enjeux avec celles des aléas et permettra de justifier la cartographie réglementaire.

#### **III-4.2 : LA MÉTHODE DE DÉTERMINATION DES ENJEUX**

Elle a consisté à réaliser un recensement le plus exhaustif possible des équipements présents et futurs des communes concernées par le PPR dans le périmètre d'étude.

Pour ce faire, chaque commune a reçu la visite d'un agent du LRPC d'Angers chargé du recensement.

Avec l'équipe municipale, sur la base de leur témoignage et par consultation du POS/PLU, chaque équipement ou zone concerné par le périmètre d'étude a été cartographié sur un fond de plan cadastral au 1/5000 ainsi que tous les établissements recevant du public (ERP) y compris les commerces, les établissements publics, scolaires ou de santé.

Compte tenu de l'importance des enjeux patrimoniaux du secteur et de la nécessité d'intégrer cette dimension dans cette démarche de prévention (voir ci-après) une analyse complémentaire a été confiée à un architecte urbaniste afin de mettre en évidence les secteurs particulièrement sensibles sur le plan architectural et paysager.

Les associations ont également été des interlocuteurs privilégiés pour recenser les richesses patrimoniales du périmètre d'étude.

#### **III-4.3 : LES ENJEUX RECENSÉS PAR NATURE**

##### **A) LES ENJEUX HUMAINS**

Le Coteau entre Montsoreau et Saumur concentre l'essentiel des espaces habités de ces communes ligériennes. Une implantation humaine ancienne a privilégié le pied du Coteau, face à la Loire ou les vallons adjacents perpendiculaires à la Loire comme à Turquant.

Mais l'activité humaine n'a pas non plus délaissé le plateau puisque d'anciennes implantations comme à Parnay ou de plus récentes du type pavillonnaire comme à Dampierre ont investi un territoire lui aussi exposé à des risques d'effondrement d'anciennes cavités.

Il est difficile de procéder à un recensement exhaustif de la population exposée mais compte-tenu de la forte concentration des espaces urbanisés dans le périmètre du PPR, une analyse à partir des bases de données cartographiques permet de disposer d'une évaluation fiable.

	Saumur Dampierre		Souzay Champigny		Parnay		Turquant		Montsoreau	
Population Totale	29 862		678		460		448		544	
Population concernée par le périmètre PPR (approximativement)	2 600	~ 9 %	280	~ 42 %	360	~ 80 %	390	~ 85 %	310	~ 57 %

### B) LES ÉQUIPEMENTS PUBLICS ET AUTRES ÉQUIPEMENTS RECEVANT DU PUBLIC (ERP)

Un inventaire exhaustif effectué avec l'assistance des collectivités a permis de localiser sur la carte des enjeux établie par commune, les équipements publics du type mairie, administration, etc..., tous les équipements recevant du public, qu'ils soient publics ou privés et quelles que soient leur classification et leur catégorie prévues par la nomenclature officielle. Ainsi ont également été identifiés les établissements de 5<sup>ème</sup> catégorie dans lesquels l'effectif du public n'atteint pas le chiffre minimum fixé par le règlement de sécurité (cas des commerces, caveaux de dégustation, etc ...).

	Saumur	Dampierre sur Loire	Souzay Champigny	Parnay	Turquant	Montsoreau
Établissement scolaire 	10	0	1	1	1	1
E.R.P. 	61	6	2	8	13	38
Bâtiment public 	2	1	1	1	1	2

### C) LES ENJEUX D'URBANISATION

Une analyse systématique des orientations générales d'urbanisme retenues par les collectivités dans le cadre de leur POS/PLU a permis de repérer notamment les secteurs de développement futur

Cette vision prospective du territoire a permis, par croisement avec les zones d'aléas de pointer les secteurs où il apparaissait nécessaire de procéder à un arbitrage parfois délicat.

Les cartes des enjeux, par simplification, identifient 3 zones : zones urbanisées (NB, U ...), zone d'urbanisation future (NA, AU ...) et des zones protégées au titre soit de l'agriculture soit des risques et nuisances, soit des valeurs patrimoniale et paysagère (ND).

### D) LES ÉLÉMENTS DE PATRIMOINE ARCHITECTURAL ET PAYSAGER

Dans le cadre d'une démarche réglementaire telle que celle d'un plan de prévention des risques, ayant, entre autre, pour conséquences l'élaboration de règles d'urbanisme et de construction, la maîtrise d'ouvrage se devait de porter ses efforts sur l'analyse et la connaissance du patrimoine bâti et paysager.

La qualité patrimoniale de l'ensemble des communes couvertes par le PPR est unanimement reconnue et le caractère exceptionnel du patrimoine architectural et urbain fait de ces ensembles de véritables villages de charme et de caractère. L'habitat troglodytique ne fait que renforcer cette image.

De plus, le site prestigieux du château de Saumur et la qualité exceptionnelle des vieux quartiers qui l'environnent (inclus pour l'essentiel dans le secteur sauvegardé) sont de véritables atouts pour la région.

La récente inscription au patrimoine mondial de l'humanité par l'UNESCO n'a fait qu'accentuer l'attractivité touristique de cet ensemble, véritable fleuron du patrimoine de l'Anjou. Montsoreau et Saumur-Dampierre font l'objet de zones de protection du Patrimoine Architectural, urbain et Paysager (ZPPAUP). Par ailleurs, le coteau entre Dampierre et Montsoreau figure à l'inventaire des sites pittoresques du département de Maine et Loire (inscrit le 13 janvier 1965).

L'enjeu touristique et environnemental est donc majeur. Les communes se sont d'ailleurs engagées dans des démarches de préservation et de mise en valeur de leurs espaces urbains voire même la préservation et la valorisation économique du Coteau troglodyte comme à Turquant.



L'objectif de cette approche qualitative sur le patrimoine est de croiser les résultats obtenus avec la connaissance des phénomènes naturels (carte des aléas) pour apprécier les marges d'intervention acceptables sur le patrimoine en fonction de l'importance du risque identifié.

Cette démarche a consisté :

- D'une part à procéder à un recensement des bâtiments protégés au titre de la loi de 1913 sur les monuments historiques, ainsi que de l'ensemble des habitats troglodytiques qui contribuent à l'identité de la région.  
(cf. tableau ci-après).

- D'autre part à conduire une analyse visuelle de terrain par ensemble de quartiers homogènes (et non bâtiment par bâtiment). Cette approche du patrimoine dépasse la simple analyse du bâti et intègre toute la dimension urbaine et paysagère (prise en compte des parcelles, de l'organisation des espaces publics, de la voirie, des espaces verts ...). L'intérêt de cette démarche est d'acquérir une connaissance plus sensible du territoire. Ce n'est pas tant la présence d'un monument ou l'homogénéité du bâti qui peut importer qu'une image globale.

Un juste point d'équilibre sera donc plus facilement recherché entre une conservation du patrimoine stricto-sensu, une modernisation nécessaire des équipements et de la morphologie urbaine, et la prise en compte du risque. Cet objectif est l'expression d'une réelle préoccupation des auteurs du PPR d'inscrire cette démarche dans une dynamique de développement durable.

	Saumur	Dampierre sur Loire	Souzay Champigny	Parnay	Turquant	Montsoreau
Monuments historiques 	15	1	2	1	5	2
Habitat troglodytique * 	22	2	5	12	8	69



Extrait de la carte des enjeux de la ville de Saumur

Par ailleurs, une carte au 1/30 000, reprend les différentes zones de protection du patrimoine. Elle est placée dans le dossier de plan avec les cartes des enjeux.

\* Le nombre d'habitats troglodytiques varie fortement d'une commune à l'autre. A Montsoreau, le recensement est proche de l'exhaustivité car il a été réalisé par une association dont la préservation du patrimoine troglodytique est la raison d'être. Dans les autres communes, il s'agit plutôt d'une estimation ayant peu de garantie d'exactitude.

Dans le détail, le tableau de la page suivante récapitule commune par commune, les différentes zones et les critères qui ont été pris en compte lors de cette évaluation.

Sur les représentations cartographiques des cartes d'enjeux, ces zones ont été identifiées en hachures ou pointillés bleus (voir l'extrait ci-dessous).

L'ensemble de ces informations est consultable sur le site Internet de la DIREN Pays de Loire. Par ailleurs, une représentation cartographique au 1/30 000 de l'ensemble de ces zones figure dans le dossier de plans au niveau des cartes des enjeux.

Ville	Zone	Intérêt			
		Patrimoine culturel et historique	Qualité du bâti et /ou qualité urbaine	Image touristique valorisable	Autre
Montsoreau	Une image de charme autour de l'église			X	
	Autour des chemins qui dominent le village		X		
	Le village au pied du château	X			
	Le château face à la Loire				
Turquant	La falaise (la grande Vignole et le val Hulin)	X			
	Le bourg de Turquant		X		
	La vallée et le second versant				X
Parnay	Le coteau de Parnay	X			
	Val Brun				X
Souzay - Champigny	Entre l'église et la départementale			X	
	Entre le coteau et la Loire	X			
	Derrière la mairie				X
Dampierre	Autour de l'église			X	
	Vers le château			X	
	Le long de la départementale				X
Saumur	Les abords du château	X			
	Le quartier de Nantilly			X	
	Entre Nantilly et Saint-Pierre	X			
	Saint-Pierre et le centre ville		X		
	Au pied du château		X		
	Les Ardilliers	X			

#### E) LES ENJEUX DES MILIEUX NATURELS

Le périmètre d'étude du PPR s'inscrit intégralement dans le Parc Naturel Régional Loire-Anjou-Touraine dont le siège est à Montsoreau.

Une zone d'intérêt écologique faunistique et floristique (ZNIEFF) a été identifiée à Montsoreau dans les cavités bordant le site touristique de la « Perruche » en raison de la présence de chiroptères.

Par ailleurs, le lit de la Loire de Saumur à Montsoreau est classé à la fois en site d'intérêt communautaire Natura 2000 et en zone importante pour la conservation des oiseaux (ZICO). Toutefois, ces deux zones ne concernent pas directement le périmètre d'études du PPR, celui-ci étant bordé au Nord par la RD947.

## CHAPITRE 4 : LA TRADUCTION RÉGLEMENTAIRE

### IV-1 : PRÉSENTATION DES DIFFÉRENTES ZONES RÉGLEMENTAIRES

Le croisement entre l'aléa et la présence éventuelle d'enjeux au droit d'une zone se réalise en tenant compte de la table suivante :

Enjeux	Zones à enjeux notables identifiés (architecture, paysage, etc...)	Autres zones
Aléa		
Très fort	<b>R4</b>	
Fort	<b>R3p</b>	<b>R3</b>
Moyen	<b>B2</b>	
Faible	<b>B2</b>	
Présumé fort	<b>Ri</b>	

Ainsi, on distingue selon l'intensité de l'aléa :

- oLa **zone R4 (zone d'aléa très fort)** concerne les parcelles soumises à un aléa qualifié de très fort vis-à-vis des effondrements liés à des cavités souterraines et de la déstabilisation générale du coteau.
- oLa **zone R3 (zone d'aléa fort)** concerne les parcelles soumises à un aléa fort vis-à-vis des mêmes aléas.
- oLe **secteur R3p (zone d'aléa fort à enjeu patrimonial)**, concerne les parcelles soumises à un aléa fort (comme la zone R3) mais comprenant des enjeux notables sur le plan patrimonial tels que les habitations troglodytiques, les éléments de patrimoine architectural et urbain de qualité dont il convient d'encourager la valorisation.
- oLa **zone Ri (Zone de présomption d'aléa fort)**, concerne des parcelles soumises soit à la présence de cavités dangereuses mais susceptibles de contenir des parties saines soit à la présence d'un coteau rendu inaccessible.
- oLa **zone B2 (Zone d'aléa moyen à faible)**, concerne les parcelles soumises à un aléa moyen à faible d'effondrement de cavités souterraines ou de déstabilisation générale du coteau.

Enfin, deux autres zones ont également été créées indépendamment de l'intensité de l'aléa.

- La zone **B2trx (Zone d'aléa conforté)**, concerne les parcelles ayant fait l'objet de confortements déclarés en mairie et validés au moment de l'approbation (ou de la révision) du PPR. Ce sont des zones dont la stabilité générale et donc le classement (lors de la révision du PPR) dépend principalement du suivi et de la maintenance des ouvrages de protection publics ou privés
- La **zone B1 (Zone de protection des intérêts du voisinage)**, concerne des parcelles non directement exposées au risque mouvement de terrain mais dont les aménagements potentiels ou existants peuvent aggraver le risque sur des secteurs voisins

En terme de surface couverte par les différentes zones réglementaires, le tableau ci-après précise le « poids » de chaque zone pour les différentes communes du périmètre d'étude.

	Parnay	Souzay	Dampierre	Saumur	Turquant	Montsoreau
<b>concernée par le PPR</b>	<b>11,8%</b>	<b>4,9%</b>	<b>17,2%</b>	<b>12,2%</b>	<b>12,1%</b>	<b>24,5%</b>
<b>classée en zone R4</b>	<b>0,5%</b>	<b>0,6%</b>	<b>0,5%</b>	<b>0,3%</b>	<b>0,2%</b>	<b>0,6%</b>
<b>classée en zone R3P</b>	<b>0,1%</b>	<b>0,3%</b>	<b>&lt;0,1%</b>	<b>0,1%</b>	<b>0,4%</b>	<b>0,8%</b>
<b>classée en zone R3</b>	<b>0,4%</b>	<b>0,1%</b>	<b>2,1%</b>	<b>0,1%</b>	<b>0,3%</b>	<b>0,1%</b>
<b>classée en zone B2</b>	<b>0,6%</b>	<b>0,1%</b>	<b>2%</b>	<b>0,7%</b>	<b>0,5%</b>	<b>0,7%</b>
<b>classée en zone B1</b>	<b>5,8%</b>	<b>2,3%</b>	<b>2,8%</b>	<b>7,7%</b>	<b>2,6%</b>	<b>9,1%</b>
<b>classée en zone Ri</b>	<b>1,1%</b>	<b>0,7%</b>	<b>9,5%</b>	<b>0,3%</b>	<b>0,5%</b>	<b>7,4%</b>
<b>Non réglementée (zone blanche)</b>	<b>3,3%</b>	<b>0,8%</b>	<b>0,3%</b>	<b>3%</b>	<b>7,6%</b>	<b>5,8%</b>

Il apparaît que les zones rouges ne concernent qu'une surface modérée des différentes communes du périmètre d'étude.

#### **La prise en compte des enjeux patrimoniaux dans le zonage réglementaire :**

La carte des enjeux présente dans le dossier de plans, permet d'identifier clairement les enjeux patrimoniaux globalement recensés dans cette étude. Ces enjeux sont recensés sur l'ensemble des zones R4, R3, Ri, B2 et B1. Toutefois, pour permettre une ouverture réglementaire destinée à ne pas freiner la mise en valeur de ces enjeux le classement R3p a été créé. (voir paragraphe IV-2.b à suivre).

### IV-2 : LES GRANDS PRINCIPES RÉGLEMENTAIRES

#### IV-2.1 : LES ZONES ROUGES

Les zones rouges correspondent à une intensité d'aléa telle que la mise en œuvre de mesures de protection conséquentes est indispensable pour la sécurisation des personnes et des biens. Cette sécurisation peut conduire à des investissements coûteux difficilement supportables par les particuliers. L'implantation de nouvelles constructions ou d'extensions de constructions existantes y seront donc généralement interdites.

Toutefois, pour toutes les zones rouges, la réalisation de mesures de protection adaptées pourra permettre un reclassement en zone **B2trx** conformément à l'article 11 du règlement.

Enfin, en application de l'article R431-16 du code de l'urbanisme, les conditions de constructibilité peuvent être assouplies et similaires à celles des zones bleues B2trx si le pétitionnaire fournit une attestation établie par l'architecte du projet ou par un expert agréé certifiant la réalisation d'une étude préalable et constatant que le projet prend en compte ses conditions au stade de la conception. Ce dispositif réglementaire permet une souplesse d'application tout en respectant les objectifs de prévention du PPR

**A) LA ZONE R4 :**

Il s'agit d'une zone soumise à un aléa qualifié de très fort (coteau extrêmement fracturé menaçant de s'effondrer en masse, cave dont la ruine probable entraînerait à terme des désordres en surface). Des mesures d'évacuation ne s'imposent pas, toutefois, il est important de limiter voire de ne pas développer les enjeux humains et économiques sans mesure de protection adaptée.

*Dans ces zones, les nouveaux projets d'urbanisation sont interdits, de même que les extensions du bâti existant.*

**B) LA ZONE R3 ET LE SECTEUR R3P :**

Il s'agit d'une zone soumise à un aléa qualifié de fort (coteau présentant des risques de chutes de blocs, cave dont l'état présage d'un effondrement à long terme).

Dans les zones où des enjeux notables sur le plan patrimonial ont été identifiés, il est créé un secteur R3p correspondant à des sites dont il convient de ne pas entraver la valorisation.

*Dans ces zones, les nouveaux projets d'urbanisation sont interdits, mais les extensions mesurées du bâti existant sont tolérées sous certaines conditions. Dans le secteur R3P, ces extensions peuvent être de plus grande importance et des changements de destination sont acceptés.*

**C) LA ZONE Ri :**

La présence de cavité ou d'un coteau est avérée dans ces zones, un aléa existe de manière certaine. Sa qualification est cependant rendu beaucoup plus difficile du fait des conditions suivantes :

Il n'existe aucun plan disponible et détaillé des excavations, permettant un repérage précis des observations de définitions de l'aléa qui pourraient être réalisées dans ces zones. La réalisation de tels plans n'est pas du ressort de l'étude du PPR, la définition de l'aléa étant principalement basée sur une évaluation naturaliste des conditions géologiques, géométriques et géotechniques.

De plus, dans plusieurs cas, la dimension cumulée des excavations est telle que la définition de la stabilité devrait passer par une étude de stabilité plus détaillée et sans doute globalisée, devant mettre en œuvre des moyens plus développés de localisations et de géométrie (dimension des piliers et des cavités, profondeur réelle des cavités, ...), d'évaluation des qualités du massif (forage, essais en place, influence de l'humidité, suivi des effondrements de toit ....) et pour terminer d'évaluation de la stabilité qui sortent des activités d'évaluation classique des aléas définie pour la réalisation des PPR mouvement de terrain.

Enfin, ces zones correspondent aussi à des sites où l'observation des phénomènes était impossible (végétation, impossibilité d'accès, etc...)

*Dans ces zones, les nouveaux projets d'urbanisation sont interdits, mais les extensions mesurées du bâti existant sont tolérées sous certaines conditions.*

**IV-2.2 : LES ZONES BLEUES**

Dans les zones bleues, eu égard à l'aléa existant, des mesures de protection semblent économiquement plus supportables pour un particulier. La constructibilité y est donc moins limitée qu'en zone rouge.

**A) LA ZONE B2 :**

Il s'agit de zones soumises à un aléa moyen à faible.

*Dans ces zones, les nouveaux projets d'urbanisation sont autorisés, sous réserve du respect des prescriptions d'une étude géotechnique de stabilité. En revanche, la création de sous-sol sur le plateau est interdite de même que la réalisation d'excavations de toutes natures au sommet du coteau dans une bande de 20 m à compter de son rebord à l'exception des systèmes d'assainissement non collectifs existants.*

**B) LA ZONE B1 :**

Il s'agit d'une zone non directement exposée au risque mouvement de terrain mais dont les aménagements potentiels ou existants peuvent aggraver le risque sur des secteurs voisins.

*Dans ces zones, les nouveaux projets d'urbanisation sont autorisés. Les seules conditions liées à cette autorisation sont le maintien de l'étanchéité des réseaux AEP et rejet EU et EP ainsi que l'entretien des parcelles de façon à réduire le phénomène de ruissellement.*

*En outre, dans ces zones, la probabilité d'existence d'une cavité est faible mais non nulle. Il est donc recommandé au pétitionnaire de s'assurer qu'il n'existe aucun indice de présence de cavité au droit de la zone de construction (affaissement, infiltration préférentielle de l'eau en un point, témoignages...).*

**C) LE SECTEUR B2TRX :**

Il s'agit des zones ayant fait l'objet de travaux d'investigation et/ou de confortement déclarés en mairie au moment de l'approbation (ou de la révision) du présent PPR, conformément aux dispositions de l'annexe 1 du rapport de présentation.

Ce sont des zones dont la stabilité générale et donc le classement (lors de la révision du PPR) dépend de la mise en œuvre de mesures de protection ainsi que du suivi et de la maintenance des ouvrages de protection publics ou privés.

*Dans ces zones, les nouveaux projets d'urbanisation sont autorisés, sous réserve du respect des prescriptions d'une étude géotechnique de stabilité et d'entretien des mesures de protection mises en œuvre. En revanche, la création de sous-sol sur le plateau est interdite de même que la réalisation d'excavations de toutes natures au sommet du coteau dans une bande de 20 m à compter du rebord du coteau à l'exception des systèmes d'assainissement non collectifs existants.*

**IV-2.3 : LES MESURES RENDUES OBLIGATOIRES OU RECOMMANDÉES****A) LES MESURES DE PRÉVENTION, DE PROTECTION ET DE SAUVEGARDE**

Il s'agit de mesures qui concernent l'ensemble des zones réglementées (sauf indication contraire). Elles s'appliquent principalement aux collectivités locales mais peuvent également concerner les particuliers. On distingue des mesures obligatoires qui doivent être appliquées dans les 5 ans à compter de l'approbation du présent PPR et des mesures recommandées.

**Mesures obligatoires**

-Surveillance des vides sous le domaine public (zones rouges et zone bleue B2 de Dampierre sur Loire correspondant à la carrière des Vaux) : un système de suivi et de surveillance doit être mis en place au

droit des voies et espaces publics concernés par une zone rouge du fait de la présence d'une cavité. Cette obligation concerne toutes les communes du périmètre d'étude.

-Signalisation du danger (zones rouges) : pour tout espace accessible physiquement au public et situé en zone rouge, le propriétaire des lieux (commune ou particulier) est tenu de signaler le danger potentiel de mouvement de terrain.

-Entretien des parcelles afin de limiter l'érosion du front du coteau (toutes zones) : tout propriétaire (particulier ou commune) est tenu d'entretenir sa parcelle de sorte de réduire le phénomène d'érosion touchant le front de coteau. Les chemins préférentiels de ruissellement des eaux devront particulièrement être traités. La végétation rase devra être privilégiée dans une bande de 15 mètres à compter du rebord du coteau.

-Maîtrise de l'étanchéité des réseaux d'adduction d'eau potable, d'évacuation des eaux usées et pluviales (zones rouges et B2) : l'eau étant le principal paramètre déclencheur de désagrégation du coteau, une maîtrise de l'étanchéité des réseaux d'eau (AEP, EU et EP) est demandée au concessionnaire voire au particulier à l'aval du compteur de ce dernier.

### Mesures recommandées

-Réduction du ruissellement : plusieurs techniques sont recommandées pour réduire le phénomène de ruissellement

-Assainissement : le contrôle de l'étanchéité du réseau d'assainissement existant est recommandé pour les zones B1

### B) MESURES APPLICABLES AUX BIENS EXISTANTS

Ces mesures s'appliquent aux biens existants à la date d'approbation du PPR et doivent être mises en œuvre dans les 5 ans suivants. Pour celles qui sont rendues obligatoires, leur mise en œuvre ne s'impose que dans la limite d'un coût fixé à 10 % de la valeur vénale ou estimée du bien à cette même date, en application de l'article 5 du décret n° 95-1089 du 5 octobre 1995..

### Mesures obligatoires :

-Mise en sécurité des stockages de matières dangereuses soit par déplacement soit par confortement du coteau. Cette obligation ne s'applique qu'aux zones rouges et B2.

-Réalisation d'études et de travaux (le cas échéant) pour protéger les biens et les personnes dans les zones rouges pour les établissements recevant du public.

### Mesures recommandées :

-Protection des façades exposées aux risques de chutes de blocs par mise en place de merlons ou de filets dans les zones rouges

-Accessibilité de l'habitat par un cheminement exposé au risque minimum (zone rouge)

-Réalisation d'études et de travaux (le cas échéant) pour protéger les biens et les personnes dans les zones bleues pour les établissements recevant du public et dans les zones rouges pour les particuliers.

## **IV-3 : LA PROCÉDURE DE RECONNAISSANCE DU SECTEUR B2TRX**

Pour les particuliers (et a fortiori pour les collectivités ou associations) une procédure de reconnaissance des travaux de confortement déjà réalisés a été mise en place. Elle repose sur une démarche volontaire et responsable de chaque particulier désireux faire reconnaître la réalisation et l'efficacité de travaux de confortement.

Ainsi, tout particulier propriétaire d'une parcelle cartographiée en zone rouge (R4, R3, R3P ou Ri), peut demander une adaptation du zonage réglementaire soit au préalable à l'approbation initiale, soit à l'occasion d'une révision ultérieure du PPR.

Pour ce faire, il doit produire en mairie un certain nombre de pièces justificatives engageant sa responsabilité de maître d'ouvrage et celle du maître d'œuvre responsable des travaux (où l'entreprise ayant réalisé les travaux).

Deux cas de figure se présentent selon la date de réalisation des travaux de confortement.

### **IV-3.1 : TRAVAUX RÉCENTS (AYANT MOINS DE 10 ANS)**

Le maître d'ouvrage (le particulier propriétaire de la parcelle concernée) produit **2** pièces :

#### 1) une déclaration signée par ses soins attestant :

- que des travaux ont bien été réalisés de façon à limiter les risques mouvements de terrain sur la parcelle concernée (joindre un plan de localisation)
- que ces travaux ont donné lieu le cas échéant à des actions de surveillance et de maintenance,
- qu'aucune autre intervention sur le coteau n'a été réalisée depuis la date des travaux qui pourrait remettre en cause leur efficacité.
- qu'aucun désordre (ou indice de désordre futur) n'est survenu depuis la réalisation des travaux

#### 2) une déclaration signée par le maître d'œuvre ou l'entreprise ayant réalisé les travaux attestant :

- de leur réalisation selon les règles de l'art,
- de leur efficacité pour une durée fixée par ce dernier mais pouvant correspondre à une durée décennale,
- de l'éventuelle nécessité de maintenance des ouvrages réalisés
- de l'existence d'une assurance professionnelle du maître d'œuvre ou de l'entreprise.

### **IV-3.2 : TRAVAUX PLUS ANCIENS (DE PLUS DE 10 ANS)**

Le maître d'ouvrage (le particulier propriétaire de la parcelle concernée) produit **3** pièces :

#### 1) une déclaration signée par ses soins attestant :

- que des travaux ont bien été réalisés de façon à limiter les risques mouvements de terrain sur la parcelle concernée (joindre un plan de localisation)
- que ces travaux ont donné lieu le cas échéant à des actions de surveillance et de maintenance,
- qu'aucune autre intervention sur le coteau n'a été réalisée depuis la date des travaux qui pourrait remettre en cause leur efficacité.
- qu'aucun désordre (ou indice de désordre futur) n'est survenu depuis la réalisation des travaux.

#### 2) une déclaration signée par le maître d'œuvre ou l'entreprise ayant réalisé les travaux attestant :

- de leur réalisation selon les règles de l'art,
- de leur efficacité pour une durée fixée par ce dernier mais pouvant correspondre à une durée décennale,
- de l'éventuelle nécessité de maintenance des ouvrages réalisés
- de l'existence d'une assurance professionnelle du maître d'œuvre ou de l'entreprise.

#### 3) une déclaration signée par une entreprise spécialisée ou un expert mandaté par le particulier attestant :

- avoir pris connaissance de l'ensemble des travaux réalisés sur le site considéré,
- de leur efficacité au jour de la visite de ce spécialiste et pour les 10 années à venir,

- que l'état du coteau compte-tenu des confortements réalisés est compatible avec l'utilisation qui est faite de la parcelle (habitation...),
- de l'éventuelle nécessité de maintenance (ou de réfection) des ouvrages réalisés,
- être assuré professionnellement à la date de la visite.

### IV-3.3 : DISPOSITIONS PRATIQUES

-Des exemples de courriers types et attestations figurent dans l'annexe n° 1 du règlement du PPR à titre informel. Les particuliers peuvent à y recourir pour simplifier la démarche.

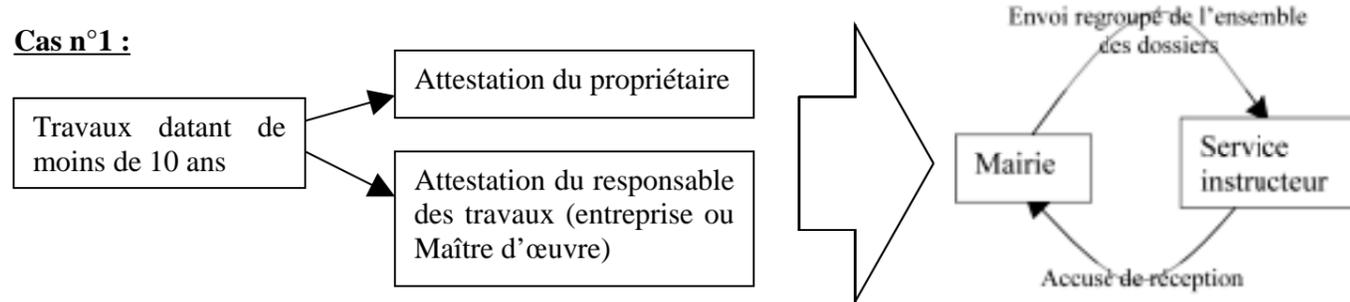
-Dans le cas où le maître d'œuvre ou l'entreprise n'existerait plus, la pièce n°2 sera optionnelle et devra être remplacée par la pièce n°3 (attestation d'un expert « validant » les confortements).

-Les dossiers seront déposés en mairie au fur et à mesure de leur constitution. Les communes sont tenues de transmettre au service instructeur ces dossiers **par un envoi regroupé** avant la date d'approbation initiale du PPR ou avant une révision de celui-ci. Le **service instructeur accusera réception de ces dossiers** auprès de la mairie concernée.

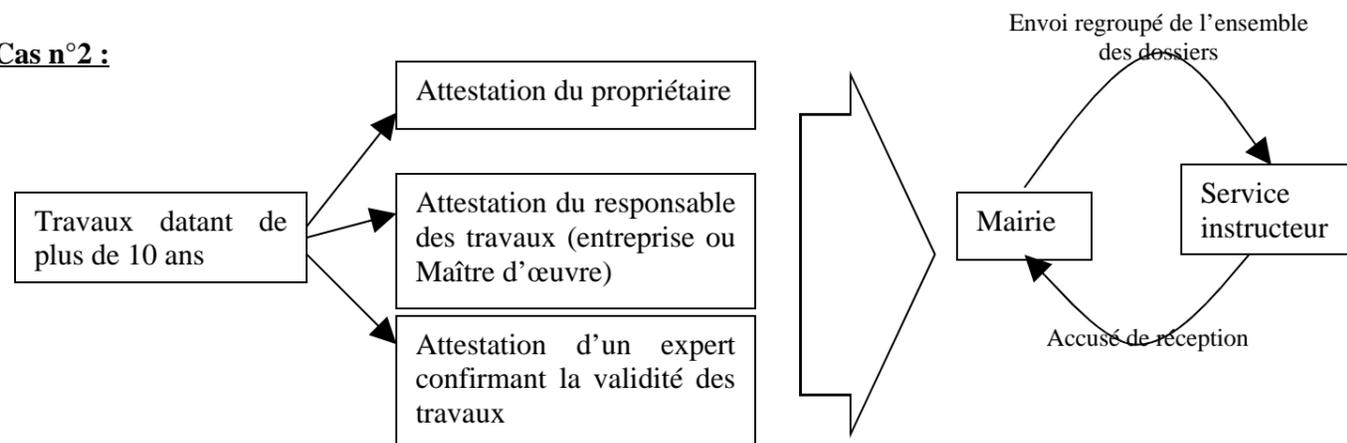
-Suite à une décision de révision du PPR prise par arrêté préfectoral : examen des dossiers et vérification de leur conformité, par le **service instructeur** qui **modifie le zonage réglementaire** de façon à classer les parcelles concernées **en zone B2Trx**.

La démarche de transmission des informations et des dossiers préalable à une révision du zonage du PPR est reprise dans le schéma suivant :

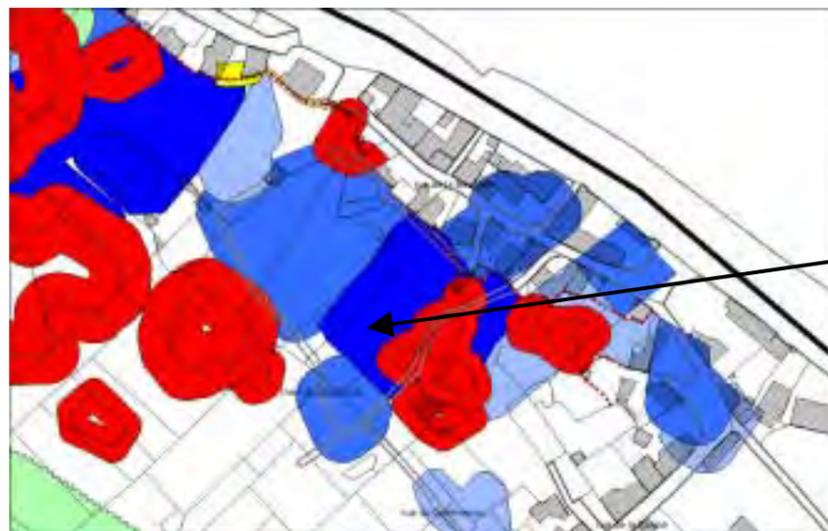
#### Cas n°1 :



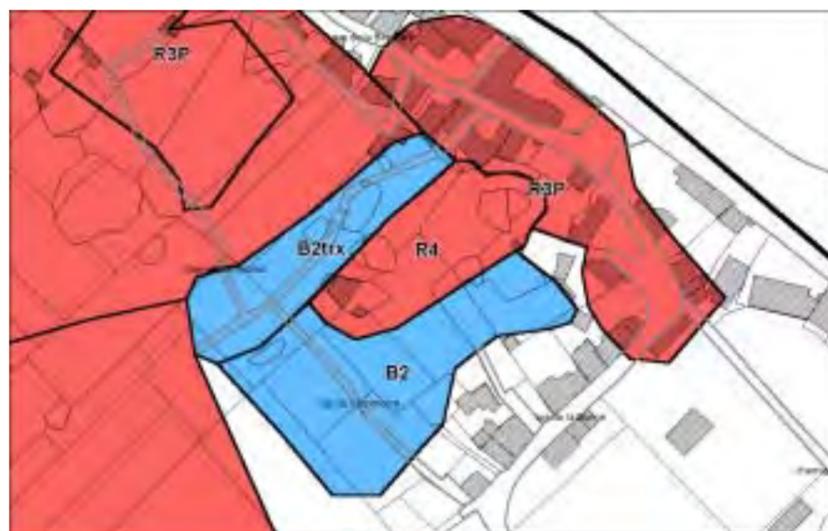
#### Cas n°2 :



IV-3.4 : EXEMPLE



Carte des aléas relevant un aléa très fort



Zonage réglementaire après travaux et déclaration en mairie

Cette étude a été réalisée par l'État ; la maîtrise d'ouvrage a été assurée par la Direction départementale de l'Équipement du Maine-et-Loire (49) représentée par Louis Marie MUEL responsable de l'unité prévention des risques naturels au service Environnement, Risques, Navigation.

Les études techniques ont été confiées au CETE de L'OUEST - Laboratoire Régional des Ponts et Chaussées d'Angers

Pilotage de l'étude : David MATHON, Ingénieur géologue

Participants :

Florence DELPORTE, Ingénieur Géologue  
Michel LEDUCQ, Géologue  
Michel HUET, Géologue  
Franck FAUCHEUX, Architecte  
Christelle TREMBLAY (PLARD), Géologue  
Alexandre CHAILLOUX, Géologue – Géomaticien  
Cécile VIGNAUD, Géologue

Assistant au maître d'ouvrage : Bureau de Recherches Géologiques et Minières (BRGM) représenté par Luc CLOSSET, Ingénieur Géotechnicien responsable de l'unité « risques mouvements de terrain »

Des experts ont été consultés au cours de la réalisation de l'étude :  
Jean-Louis DURVILLE, Ingénieur en Chef des Ponts et Chaussées du Conseil Général des Ponts et Chaussées  
– Contrôle extérieur et appui méthodologique.

&

Pierre POTHERAT, Ingénieur géologue, responsable du groupe « mécanique des roches » au CETE de Lyon (LRPC Lyon)  
– pour la partie concernant le diagnostic de la carrière des Vaux à Dampierre sur Loire.

Un comité de suivi a été réuni cinq fois au cours de l'étude, il était composé par :

- ✓ La Sous-Préfecture de Saumur
- ✓ la communauté d'Agglomération de Saumur Loire Développement
- ✓ les cinq communes (et la commune déléguée de Dampierre) concernées par le PPR
- ✓ la mission Val de Loire
- ✓ le Parc Naturel Régional
- ✓ la Direction Régionale de l'Environnement des Pays de la Loire (DIREN)

# ANNEXES

**Annexe 1 : Qualification des parcelles classées en zone B2trx**

**Annexe 2 : Critères de définition de l'étude géotechnique**

**Annexe 3 : Qualification des bureaux d'études**

**Annexe 4 : Lettres types**

# ANNEXE 1 – QUALIFICATIONS DES PARCELLES CLASSÉES EN ZONE B2TRX

En ce qui concerne les conditions de mise en oeuvre des investigations et travaux visés par la présente annexe (finalité des études, choix du maître d'œuvre ou d'un bureau d'étude), il est **recommandé** au maître d'ouvrage de se conformer aux dispositions des annexes 2 et 3 du présent règlement.

Les parcelles classées en zone R4, R3, R3p, Ri pourront faire l'objet lors d'une prochaine révision du présent PPR d'un reclassement en zone B2TRX à condition d'avoir fait l'objet de travaux destinés à réduire les risques sous la condition du dépôt en mairie d'un dossier contenant les pièces suivantes :

**Pièce n° 1** Une attestation du maître d'ouvrage propriétaire de la parcelle attestant des faits suivants :

- Sa parcelle a été classée par la dernière révision du PPR en zone R4, R3, R3p, Ri ou B2TRX ;
- des investigations et/ou travaux ont été réalisés sur sa parcelle pour limiter les risques, ces investigations et/ou travaux ont été réalisés par l'entreprise ou sous son contrôle, ci-après désigné Maître d'œuvre et dont l'attestation constitue la seconde pièce ;
- Les systèmes de confortements ou surveillances préconisés éventuellement par le Maître d'Oeuvre ont été suivis et/ou maintenus suivant les recommandations édictées par ce dernier ;
- Aucun travail subséquent entamé par le maître d'ouvrage ou par ses représentants, pouvant altérer la géométrie du site ou des confortements n'a été engagé ;
- Aucune instabilité ou événement anormal, notamment chute de bloc provenant du toit, des parois ou de surface libre sur la propriété n'a été détecté ou porté à son attention depuis la réalisation des investigations et/ou travaux ;
- Le propriétaire atteste qu'il a bien compris que ce dossier n'est destiné qu'au reclassement de sa parcelle, mais qu'en aucun cas le dépôt de ce dossier ne l'autorise à débiter des travaux de construction au sens du droit de l'urbanisme.

Ce document est daté et signé par le Maître d'Ouvrage, ou par son représentant, et engage sa responsabilité.

Des exemples de pièces n°1 sont présentés en annexe du rapport de présentation.

**Pièce n° 2** Une attestation du maître d'œuvre mandaté par le maître d'ouvrage attestant des faits suivants :

- Le maître d'œuvre a pris connaissance des recommandations de l'annexe 2 du présent document et a mené une investigation spécifique destinée à évaluer les instabilités potentielles sur la parcelles du Maître d'Ouvrage ;
- Des travaux de confortement sont ou non nécessaires pour permettre une utilisation sécuritaire de la parcelle y compris la construction d'un bâtiment destiné à une occupation humaine permanente ;
- L'installation d'un système de suivi est, ou non nécessaire pour permettre une utilisation sécuritaire de la parcelles y compris la construction d'un bâtiment destiné à une occupation humaine permanente ;
- Si nécessaires, ces travaux ou installations de système de suivi ont été réalisés sous le contrôle du Maître d'Oeuvre et selon les règles de l'art ; l'attestation indiquera de manière claire, la date de finalisation des investigations/des travaux/des installations de matériel;
- Le maître d'œuvre était couvert par une garantie professionnelle couvrant les dommages potentiels au moment de la réalisation des investigations, des travaux et des installations ;
- Sauf mention spécifique du maître d'œuvre, les investigations, travaux, recommandations et ou installations sont supposées valides pour un délai de 10 ans.

Ce document est daté et signé par un représentant autorisé du Maître d'Oeuvre et engage sa responsabilité professionnelle.

Dans le cas où les investigations, travaux ou installations ont été réalisés (selon les dates définies dans la pièce n°2) depuis plus de 10 ans à la date de prescription de la révision du PPR, ou ont dépassé à cette date leur limite de validité au sens du point 6 de la pièce n°2, une troisième pièce est demandée pour un reclassement ou la conservation d'une parcelle en zone B2TRX.

Des exemples de pièces n°2 sont présentés en annexe du rapport de présentation. Cette attestation pouvant être difficile à obtenir a posteriori, surtout si les travaux ne sont actuellement plus garantis, une simple facture de l'entreprise chargée des travaux ou des investigations pourra être considérée, si la pièce n°3 est présente dans le dossier.

## ANNEXE 2 - CRITÈRES DE DÉFINITION DE L'ÉTUDE GÉOTECHNIQUE

**Pièce n° 3** Une attestation émanant d'un organisme spécialisé ou d'un expert mandaté par le maître d'ouvrage attestant des faits suivants :

- 1) Le mandataire a pris connaissance des travaux d'investigations, de confortements ou d'installations du matériel de surveillance réalisés précédemment sur la propriété concernée ;
- 2) Les investigations, travaux, confortements, installation mis en place restent valides et permettent une utilisation raisonnablement sécuritaire de la parcelle y compris la construction d'un bâtiment destiné à une occupation humaine permanente ;
- 3) Si nécessaire, des travaux destinés à maintenir les confortements et installations ont été réalisés et permettent une utilisation sécuritaire de la parcelle y compris la construction d'un bâtiment destiné à une occupation humaine permanente ;
- 4) Le mandataire était couvert par une garantie professionnelle couvrant les dommages potentiels au moment de la réalisation des investigations, des travaux et des installations ;
- 5) Sauf mention spécifiques du mandataire, les investigations, travaux, recommandations et ou installations sont supposées valides pour un délai de 10 ans.

Ce document est daté et signé par un représentant autorisé du Maître d'Oeuvre et engage sa responsabilité professionnelle. Il n'est nécessaire que si les travaux justifiés par la pièce n°2 ne sont plus garantis par la responsabilité du Maître d'œuvre.

Pour aider, notamment les particuliers, à faire valoir leur droit de (re)classification en zone B2TRX, les exemples suivants peuvent être utilisés en tant que modèles.

Il s'agit d'une étude géotechnique de stabilité qui :

-pourra comprendre une analyse bibliographique de la documentation existante : archives...

-comprendra une reconnaissance de terrain par l'emploi de tous moyens adaptés (sondages mécaniques ou géophysique ou inspection des cavités recensées si elles sont visitables).

-doit apporter la preuve que le terrain, peut supporter les travaux, installations, ouvrages ou constructions projetés, sans encourir le risque d'éboulement du coteau, de chute de blocs ou de dommages liés à l'existence de vides souterrains. Plus particulièrement :

1. pour le cas des chutes de blocs, cette étude précisera la zone de départ des blocs ainsi que la zone d'épandage.
2. Pour les caves, une observation détaillée de la fracturation et de la qualité du massif sera menée

-doit indiquer les dispositions techniques à mettre en œuvre pour garantir la sécurité des travaux, installations, ouvrages ou constructions projetés au regard de l'effondrement du coteau, de chutes de blocs ou de dommages liés à des vides souterrains (comblement, soutènement, boulonnage, filets...).

En cas de superposition de plusieurs niveaux de cavités, l'étude devra prendre en compte l'environnement global du site (cavités adjacentes, superposées, soutènements anciens...)

L'ampleur de l'étude sera liée à l'importance des enjeux de l'aléa (type d'aléa, hauteur de coteau ou dimensions de la cavité) considérés

## ANNEXE 3 - QUALIFICATION DES BUREAUX D'ÉTUDES

Les investigations destinées :

- ✓ à évaluer l'état de conservation des cavités
- ✓ à définir les travaux de confortement éventuellement nécessaires pour garantir la stabilité des cavités et / ou la surveillance à exercer
- ✓ à suivre l'évolution des cavités
- ✓ à évaluer l'état des talus naturels inclinés, des fronts de falaise
- ✓ à définir les travaux de confortement éventuellement nécessaires et / ou la surveillance à exercer
- ✓ à suivre l'évolution des fronts de falaise

sont menées avec les moyens et installations appropriés par un organisme compétent. Par exemple, la qualification 1002 et 1003 de l'Organisme Professionnel de Qualification de l'Ingénierie : Infrastructure - Bâtiment - Industrie (O.P.Q.I.B.I.), ou une qualification européenne équivalente peut être considérée comme un gage de qualité.

La compétence de l'entreprise devra porter sur :

- ✓ la maîtrise des techniques permettant d'appréhender le confortement réciproque des sols et des ouvrages complexes
- ✓ la connaissance approfondie des procédés spéciaux de traitement des sols, des fondations, et des conditions de stabilité et de soutènement des terres
- ✓ la maîtrise des techniques permettant d'appréhender le comportement des massifs rocheux
- ✓ la connaissance approfondie des procédés de confortement spéciaux dans le domaine du génie civil
- ✓ ou des compétences dans ces domaines reconnus, certifiés et vérifiables.

Les préconisations du bureau d'étude retenu pourront également être validées par un bureau de contrôle agréé.

## ANNEXE 4 – ATTESTATIONS TYPES...

le 15 mars 2005

Mairie de .....

A l'attention de Monsieur le Maire,

Monsieur le Maire,

Je me permets de vous envoyer ce courrier qui devrait constituer la pièce no1 demandée par le règlement du PPR Mouvement de terrain du Coteau Saumurois, pour le classement de ma propriété en zone B2TRX.

Je soussigné François M....., domicilié rue de la Grande Cave, n°17, parcelle cadastrale Section K n°835, et propriétaire de cette parcelle déclare les faits suivants :

- 1)j'ai pris connaissance du classement de ma parcelle en zone réglementaire R3 au titre du projet du PPR déposé en Mairie au titre de l'enquête publique ;
- 2)j'ai confié en septembre 1990, à l'entreprise RocSolide dont le siège social se trouve à Saumur, 19 quai de la République, des investigations et travaux destinés à limiter les risques d'éboulement du coteau qui borde ma propriété, d'instabilités des caves dont je suis propriétaire. Une attestation de cette société est jointe à mon courrier ;
- 3)depuis la fin des travaux et investigations réalisés sous le suivi et le contrôle de la société citée plus haut, aucune chute de pierre détectée par moi ou portée à ma connaissance n'est à déplorer sur ma propriété (dans les caves), d'autre part, j'ai fait vérifier en mars 2004 la qualité du massif ainsi que les confortements mis en place par la société RocSolide, par la société ControlRoc dont le siège social se trouve à Angers, 27, place Gambetta et qui m'a remis l'attestation qui constitue la pièce 3 de ce dossier ;
- 4)J'effectue un contrôle visuel à intervalle régulier du coteau (des caves )et du système de confortement installé et je m'engage à prendre les mesures nécessaires en cas d'évolution suspecte de l'ensemble ;
- 5)Aucune autre intervention susceptible de déstabiliser le coteau (les caves) sur ma propriété n'a été effectuée par moi ou par un tiers, ni porté à ma connaissance.
- 6)J'ai bien pris note que ces documents ne constituent qu'un dossier de demande de (re)classement de la parcelle dont je suis propriétaire qui ne pourra intervenir qu'à la date de l'approbation de la révision et que cet éventuel (re)classement ne constitue en rien une autorisation de construction de la part des services de l'Etat.

(Formule de politesse facultative)

François

**Pièce N°1  
Spécimen**

### Attestation

Je soussigné Henri D....., représentant autorisé de la société RocSolide, dont le siège social se trouve à Saumur, 19, quai de la république déclare :

- 1)Avoir été mandaté par Monsieur François M....., domicilié rue de la Grande Cave, n°17, parcelle cadastrale Section K n°835, pour réaliser une investigation destinée à préciser les risques d'instabilité des caves, du coteau sur la propriété précitée et éventuellement à définir des travaux de confortement nécessaires pour réduire ces risques. Des travaux de purge et de renforcement ont été nécessaires pour permettre une utilisation sécuritaire de la parcelle mentionnée plus haut pendant toute la période de garantie des travaux mentionnée ci-après, y compris la construction et la jouissance d'une habitation destinée à une occupation humaine permanente ;
- 2)L'installation d'un système de suivi n'est pas nécessaire ;
- 3)Les investigations et travaux ont été réalisés selon les règles de l'art par du personnel expérimenté et ont été terminés dans leur ensemble à la date du 31 décembre 1991 ;
- 4)la société Rocsolide était couverte par une assurance professionnelle en cours de validité pendant toute la période du chantier, ainsi que tous les intervenants sur ce chantier ;
- 5)Les travaux sont garantis pour une période de 10 ans (ou autre durée à l'appréciation de l'expert) et devront être inspectés périodiquement ensuite.

Je suis parfaitement conscient que ce document engage la responsabilité professionnelle de la société RocSolide.

Fait à Saumur, le 2 février 1994

Henri D.....

(cachet de la société)

**Pièce N°2  
Spécimen**

### Attestation

Je soussigné Fabrice S....., représentant autorisé de la société ControlRoc, dont le siège social se trouve à Angers, 27, place Gambetta, déclare :

- 1)Avoir été mandaté par Monsieur François M....., domicilié rue de la Grande Cave, n°17, parcelle cadastrale Section K n°835, pour confirmer l'état des confortements des caves, du coteau sur la propriété précitée et réalisés par la société RocSolide en 1999 et qui avait émis l'attestation jointe. A ce titre, j'atteste avoir pris connaissance des recommandations énoncées dans les annexes 2 et 3 du règlement du PPR Mouvement de Terrain du Coteau Saumurois ainsi que l'ensemble des plans, informations et résultats des investigations réalisés par la société RocSolide.
- 2)Les travaux et conclusions des investigations restent valides pendant toute la période de garantie mentionnée ci-après, y compris la construction et la jouissance d'une habitation destinée à une occupation humaine permanente ;
- 3)L'installation d'un système de suivi n'est pas nécessaire ;
- 4)Les investigations, contrôles et travaux complémentaires ont été réalisés selon les règles de l'art par du personnel expérimenté et ont été terminés dans leur ensemble à la date du 7 juin 2004 ;
- 5)la société ControlRoc était couverte par une assurance professionnelle en cours de validité pendant toute la période du chantier et des investigations, ainsi que tous les intervenants extérieurs ;
- 6)Les travaux sont garantis pour une période de 10 ans (ou autre durée à l'appréciation de l'expert) et devront être inspectés périodiquement ensuite.

Je suis parfaitement conscient que ce document engage la responsabilité professionnelle de la société ControlRoc.

Fait à Angers, le 15 avril 2005

Fabrice S.....

(cachet de la société)

**Pièce N°3  
Spécimen**