

PLAN DE PRÉVENTION DES RISQUES MOUVEMENTS DE TERRAIN DE MONTHOU-SUR-CHER ET MONTRICHARD-VAL-DE-CHER

RAPPORT DE PRÉSENTATION

Vu pour être annexé
à l'arrêté préfectoral du 22 JUIN 2016
Le préfet



Yves LE BRETON

Page laissée vide intentionnellement

Table des matières

<i>Préambule</i>	5
Note liminaire	5
Les fondements de la politique de l'état en matière de prévention des risques naturels majeurs	5
La responsabilité des différents acteurs en matière de prévention du risque	10
<i>Chapitre 1 : Objet, procédure d'élaboration et contenu du PPR</i>	13
I-1 : Objet et champ d'application du PPR mouvements de terrain :	13
I-2 : Procédure d'élaboration du PPR mouvements de terrain	14
I-3 : Procédure de revision ou de modification du PPR mouvements de terrain	15
I-3 : Procédure de revision ou de modification du PPR mouvements de terrain	16
I-4 : Contenu du PPR mouvements de terrain	17
I-5 : Valeur juridique du PPR mouvements de terrain	17
<i>Chapitre 2 : Présentation de la zone étudiée</i>	19
II-1 : Généralités	19
II-2 : Histoire du site et du coteau	20
II-3 : Description du site	22
II-4 : Description des phénomènes	27
<i>Chapitre 3 : élaboration du PPR – Méthodologie employée</i>	39
III-1 : Méthodologie générale	39
III-2 : Historique des phénomènes naturels :	41
III-3 : Qualification de l'aléa mouvements de terrain	43
III-4 : Détermination des enjeux	51
<i>Chapitre 4 : La traduction réglementaire</i>	53
IV-1 : Présentation des zones réglementaires	53
IV-2 : Analyse territoriale (zonage – enjeux)	55
IV-3 : Réglementation des projets nouveaux	56
IV-4 : Mesures obligatoires ou recommandées	56

Page laissée vide intentionnellement

PRÉAMBULE

NOTE LIMINAIRE

La commune de Montrichard-Val-de-Cher est issue de la fusion des communes de Montrichard et Bourré au 1^{er} janvier 2016. Les pièces écrites du présent PPRT tiennent compte de cette fusion. Les documents cartographiques ont été maintenus avec l'ancien découpage communal.

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

DÉFINITION DU RISQUE

Le risque majeur est la possibilité d'un événement d'origine naturelle ou anthropique, dont les effets peuvent mettre en jeu un grand nombre de personnes, occasionner des dommages importants et dépasser les capacités de réaction de la société.

Le risque est donc la rencontre :

- d'un événement, qui est la manifestation d'un phénomène naturel ou anthropique ;
- d'enjeux, qui représentent l'ensemble des personnes et des biens pouvant être affectés par le phénomène considéré.

Le risque naturel majeur qui fait plus particulièrement l'objet du présent dossier, est le risque d'effondrement en masse du coteau et de cavités souterraines sur les communes de Monthou-sur-Cher et Montrichard-Val-de-Cher (Loir-et-Cher).

Les textes fondateurs – Six lois et décrets 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 loi du 13 août 2004, dite « de modernisation de la sécurité civile »
- le décret du 28 juin 2011 relatif à la procédure d'élaboration et des révisions des PPRNP.

La politique de l'État en matière de prévention des risques naturels majeurs a pour objectif de réduire les conséquences des dommages potentiels dans les territoires exposés à ces risques. Elle est complémentaire à la politique de protection civile qui permet de gérer la crise (du ressort du ministère de l'intérieur) et s'articule avec la politique d'indemnisation des dommages.

LA POLITIQUE DE PRÉVENTION DE L'ÉTAT

Cette politique de prévention s'appuie sur les 7 piliers, complémentaires, qui sont :

- ↳ ***La connaissance des phénomènes, de l'aléa et du risque,***
- ↳ ***La surveillance,***
- ↳ ***L'éducation et l'information préventive,***
- ↳ ***La prise en compte des risques dans l'aménagement,***
- ↳ ***La mitigation,***
- ↳ ***La planification de l'organisation des secours,***
- ↳ ***La prise en compte du retour d'expérience.***

L'application de ces principes est partagée avec les élus locaux et 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.

La connaissance des phénomènes, aléas et du risque

Depuis plusieurs années, des outils de recueil et de traitement des données collectées sur les phénomènes sont mis au point et utilisés, notamment par des établissements publics spécialisés (Météo-France par exemple). Les connaissances ainsi collectées se concrétisent à travers des bases de données (sismicité, climatologie, nivologie), des atlas (cartes des zones inondables, carte de localisation des phénomènes avalancheux), etc. Elles permettent d'identifier les enjeux et d'en déterminer la vulnérabilité face aux aléas auxquels ils sont exposés.

Pour poursuivre vers une meilleure compréhension des aléas, il est donc primordial de développer ces axes de recherche, mais également de mettre l'ensemble de cette connaissance à disposition du plus grand nombre, notamment à travers l'internet.

La surveillance

L'objectif de la surveillance est d'anticiper le phénomène et de pouvoir alerter les populations à temps. Elle nécessite pour cela l'utilisation de dispositifs d'analyses et de mesures (par exemple les services d'annonce de crue), intégrés dans un système d'alerte des populations. Les mouvements de terrain de grande ampleur sont également surveillés en permanence.

La surveillance permet d'alerter les populations d'un danger, par des moyens de diffusion efficaces et adaptés à chaque type de phénomène (haut-parleurs, service audiophone, pré-enregistrement de messages téléphoniques, liaison radio ou internet, etc.). Une des difficultés réside dans le fait que certains phénomènes, comme les crues rapides de rivières ou certains effondrements de terrain, sont plus difficiles à prévoir et donc plus délicats à traiter en terme d'alerte et, le cas échéant, d'évacuation des populations.

L'information préventive et l'éducation

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 (article L125-2 du code de l'environnement).

Cette information est donnée, d'une part, dans un cadre supracommunal (atlas et cartographie des risques, Plan de Prévention des Risques Naturels (PPRN), 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).

Depuis 2006, la vente ou la location d'un bien immobilier situé dans une zone couverte par un plan de prévention des risques naturels prévisibles, prescrit, approuvé ou faisant l'objet d'une application anticipée, entraîne une information obligatoire sur les risques majeurs (article L125-5 du code de l'environnement). Le vendeur ou le bailleur doit indiquer la situation du bien vis-à-vis des risques naturels et technologiques et préciser les indemnisations dont il a été l'objet au titre d'une déclaration de l'état de catastrophe naturelle. Cette information obligatoire peut être réalisée à partir des documents disponibles en mairie ou en préfecture ou bien à l'aide du site www.prim.net.

Le portail de la prévention des risques majeurs consultable sur internet (www.prim.net) enregistre plus de 200 000 visites par mois. Il met à disposition de chacun des dossiers complets sur les risques, les informations disponibles, l'état des risques majeurs pour chaque commune de France, incluant la liste des arrêtés de déclaration d'état de catastrophe naturelle, les cartes d'aléa et les PPRN sur l'interface Cartorisques.

L'information des citoyens passe également par l'entretien de la mémoire des événements passés. Depuis 2003, la pose de repères de crue normalisés est obligatoire dans les communes soumises aux inondations.

L'éducation sur les risques commence dès le plus jeune âge. Les enfants acquièrent ainsi une culture de la sûreté et de la résilience qui leur permettra de se protéger. Le ministère du développement durable a édité des guides relatifs à la prévention des risques et un réseau de formateurs « risques majeurs » intervient auprès des enseignants à différents stades de la scolarité depuis l'école primaire jusqu'au lycée.

La prise en compte des risques dans l'aménagement

Afin de réduire les dommages lors des catastrophes naturelles, il est nécessaire de maîtriser l'aménagement du territoire, en évitant d'augmenter les enjeux dans les zones à risque et en diminuant la vulnérabilité des zones déjà urbanisées.

Les plans de prévention des risques naturels (PPRN) institués par la loi « Barnier » du 2 février 1995, ont cette vocation. Ils constituent l'instrument essentiel de l'État en matière de prévention des risques naturels. L'objectif de cette procédure est le contrôle du développement dans les zones exposées à un risque.

Le plan de prévention des risques naturels (PPRN) est élaboré sous l'autorité du préfet en associant les collectivités locales dans une démarche de concertation. Il est approuvé par le

préfet après enquête publique et s'applique au Plan Local d'Urbanisme (PLU) en tant que servitude d'utilité publique. Ses dispositions priment sur toute autre considération.

Les PPRN définissent les zones d'exposition aux phénomènes naturels prévisibles, directs ou indirects, et caractérisent l'intensité possible de ces phénomènes. A l'intérieur de ces zones dites « d'aléa », les PPRN réglementent l'utilisation des sols, les modalités de construction, l'usage et la gestion des zones à risques dans une approche globale du risque. Les réglementations s'appliquent tant aux futures constructions qu'aux constructions existantes dans le but de maîtriser et réduire leur vulnérabilité.

Même en l'absence de plan de prévention des risques (naturels, technologiques ou miniers), le plan local d'urbanisme (PLU) peut définir les zones à risques et les règles spécifiques à respecter. Le code de l'urbanisme dans son article L110 pose la prévention des risques naturels et technologiques dans ses principes.

La mitigation

L'objectif de la mitigation est d'atténuer les dommages, en réduisant soit l'intensité de certains aléas (inondations, coulées de boue, avalanches, etc.), soit la vulnérabilité des enjeux. Cette notion concerne notamment les biens économiques : les constructions, les bâtiments industriels et commerciaux, ceux nécessaires à la gestion de crise, les réseaux de communication, d'électricité, d'eau, de communication, etc.

La mitigation suppose notamment la formation des divers intervenants (architectes, ingénieurs en génie civil, entrepreneurs, etc.) en matière de conception et de prise en compte des phénomènes climatiques et géologiques, ainsi que la définition de règles de construction. L'application de ces règles doit par ailleurs être garantie par un contrôle des ouvrages. Cette action sera d'autant plus efficace si tous les acteurs concernés, c'est-à-dire également les intermédiaires tels que les assureurs et les maîtres d'œuvre, y sont sensibilisés.

La mitigation relève également d'une implication des particuliers, qui doivent agir personnellement afin de réduire la vulnérabilité de leurs propres biens.

La planification de l'organisation des secours

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

Dans sa commune, le maire est responsable de l'organisation des secours de première urgence. Pour cela il peut mettre en oeuvre un outil opérationnel, le plan communal de sauvegarde (PCS), qui détermine, en fonction des risques connus, les mesures immédiates de sauvegarde et de protection des personnes, fixe l'organisation nécessaire à la diffusion de l'alerte et des consignes de sécurité, recense les moyens disponibles et définit la mise en oeuvre des mesures d'accompagnement et de soutien de la population.

Ce plan est obligatoire dans les communes dotées d'un plan de prévention des risques naturels prévisibles approuvé ou comprises dans le champ d'application d'un plan particulier d'intervention.

La loi de modernisation de la sécurité civile du 13 août 2004 a réorganisé les plans de secours existants, selon le principe général que lorsque l'organisation des secours revêt une ampleur ou une nature particulière, elle fait l'objet, dans chaque département, dans chaque zone de défense et en mer, d'un plan ORSEC.

Le plan ORSEC départemental, arrêté par le préfet, détermine, compte tenu des risques existant dans le département, l'organisation générale des secours et recense l'ensemble des moyens publics et privés susceptibles d'être mis en oeuvre. Il comprend des dispositions générales applicables en toute circonstance et des dispositions propres à certains risques particuliers.

Le plan ORSEC de zone est mis en oeuvre en cas de catastrophe affectant deux départements au moins de la zone de défense ou rendant nécessaire la mise en oeuvre de moyens dépassant le cadre départemental..

Les dispositions spécifiques des plans ORSEC prévoient les mesures à prendre et les moyens de secours à mettre en oeuvre pour faire face à des risques de nature particulière ou liés à l'existence et au fonctionnement d'installations ou d'ouvrages déterminés. Il peut définir un plan particulier d'intervention (PPI), notamment pour des établissements classés Seveso, des barrages hydro-électriques ou des sites nucléaires.

Le préfet déclenche la mise en application du plan ORSEC et assure la direction des secours

La prise en compte du retour d'expérience

Les accidents technologiques font depuis longtemps l'objet d'analyses poussées lorsqu'un tel événement se produit. Des rapports de retour d'expérience sur les catastrophes naturelles sont également établis par des experts. Ces missions sont menées au niveau national, lorsqu'il s'agit d'événements majeurs (comme cela a été le cas des inondations en Bretagne et dans la Somme) ou au plan local.

L'objectif est de permettre aux services et opérateurs institutionnels, mais également au grand public, de mieux comprendre la nature de l'événement et ses conséquences.

Ainsi chaque événement majeur fait l'objet d'une collecte d'informations, telles que l'intensité du phénomène, l'étendue spatiale, le taux de remboursement par les assurances, etc. La notion de dommages humains et matériels a également été introduite. Ces bases de données permettent d'établir un bilan de chaque catastrophe et bien qu'il soit difficile d'en tirer tous les enseignements, elles permettent néanmoins d'en faire une analyse globale destinée à améliorer les actions des services concernés, voire à préparer les évolutions législatives futures.

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 :

LA RESPONSABILITÉ DE L'ÉTAT

Un des premiers rôles de l'État est celui de l'information des élus et des citoyens à travers les DDRM¹, mais également dans le cadre du porter à connaissance des documents d'urbanisme.

Cette information nécessitera une connaissance préalable du risque au travers d'analyses des phénomènes, des qualifications d'aléas (Atlas...) et des recensements d'enjeux. Ces données pourront être 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, peut assurer 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.

LA RESPONSABILITÉ DES COLLECTIVITÉS

Comme l'État, les maires ou responsables de structures intercommunales ont un devoir d'information de leurs administrés (DICRIM²) 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* ». (Article L 125-2 du code de l'environnement)

Il convient également de souligner les dispositions de l'article L 563-6 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

¹ DDRM : Dossier Départemental sur les Risques Majeurs

² DICRIM : Document d'Information Communal sur les Risques Majeurs

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 (*« le projet peut être refusé ou n'être accepté que sous réserve de l'observation de prescriptions spéciales, s'il est de nature à porter atteinte à la salubrité ou à la sécurité publique du fait de sa situation, de ses caractéristiques, de son importance ou de son implantation à proximité d'autres installations. »*)

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.

LA RESPONSABILITÉ DU CITOYEN

Le citoyen qui a connaissance d'un risque potentiel, lié à la présence d'une cavité souterraine, a le devoir d'en informer le maire (loi du 30 juillet 2003, relative à la prévention des risques technologiques et naturels et à la réparation des dommages).

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 des lieux habités contre les risques considérés.

* *

*

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

Page laissée vide intentionnellement

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

I-1 : OBJET ET CHAMP D'APPLICATION DU PPR **MOUVEMENTS DE TERRAIN :**

Selon le code de l'environnement (articles R562-1 à R562-9), l'État élabore et met en application des plans de prévention des risques naturels prévisibles traitant 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 futurs et 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 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 PPR

MOUVEMENTS DE TERRAIN

La procédure d'élaboration du plan de prévention des risques (P.P.R.) est décrite dans les articles R562-1 à 10 du code de l'environnement. Nous en reprendrons ici les principales étapes administratives.

- **L'établissement des plans de prévention des risques naturels prévisibles est prescrit par arrêté du préfet** (article R652-1 du code de l'environnement).
L'arrêté prescrivant l'établissement d'un plan de prévention des risques naturels prévisibles détermine le périmètre mis à l'étude et la nature des risques pris en compte. Il désigne le service déconcentré de l'État qui sera chargé d'instruire le projet. Cet arrêté définit également les modalités de la concertation relative à l'élaboration du projet.
Il est notifié aux maires des communes ainsi qu'aux présidents des collectivités territoriales et des établissements publics de coopération intercommunale compétents pour l'élaboration des documents d'urbanisme dont le territoire est inclus, en tout ou partie, dans le périmètre du projet de plan.
Il est, en outre, affiché pendant un mois dans les mairies de ces communes et aux sièges de ces établissements publics et publié au recueil des actes administratifs de l'État dans le département. La mention de cet affichage est insérée dans un journal diffusé dans le département (article R562-2 du code de l'environnement).
- **Établissement du projet** par les services de l'État en étroite concertation avec les collectivités territoriales concernées par les risques.
- **Phase de consultation :** Le projet de plan de prévention des risques naturels prévisibles est soumis à l'avis des conseils municipaux des communes et des organes délibérants des établissements publics de coopération intercommunale compétents pour l'élaboration des documents d'urbanisme dont le territoire est couvert, en tout ou partie, par le plan.
Si le projet de plan concerne des terrains agricoles ou forestiers, les dispositions relatives à ces terrains sont soumises à l'avis de la chambre d'agriculture et du centre régional de la propriété forestière.
Tout avis (...) qui n'est pas rendu dans un délai de deux mois à compter de la réception de la demande, est réputé favorable (article R562-7 du code de l'environnement).
- **Enquête publique :** Le projet de plan est soumis par le préfet à une enquête publique dans les formes prévues par les articles R. 123-6 à R. 123-23, sous réserve des dispositions des deux alinéas qui suivent.
Les avis recueillis en application des trois premiers alinéas de l'article R. 562-7 sont consignés ou annexés aux registres d'enquête dans les conditions prévues par l'article R. 123-17.
Les maires des communes sur le territoire desquelles le plan doit s'appliquer sont entendus par le commissaire enquêteur ou par la commission d'enquête une fois consigné ou annexé aux registres d'enquête l'avis des conseils municipaux (article 562-8 du code de l'environnement).

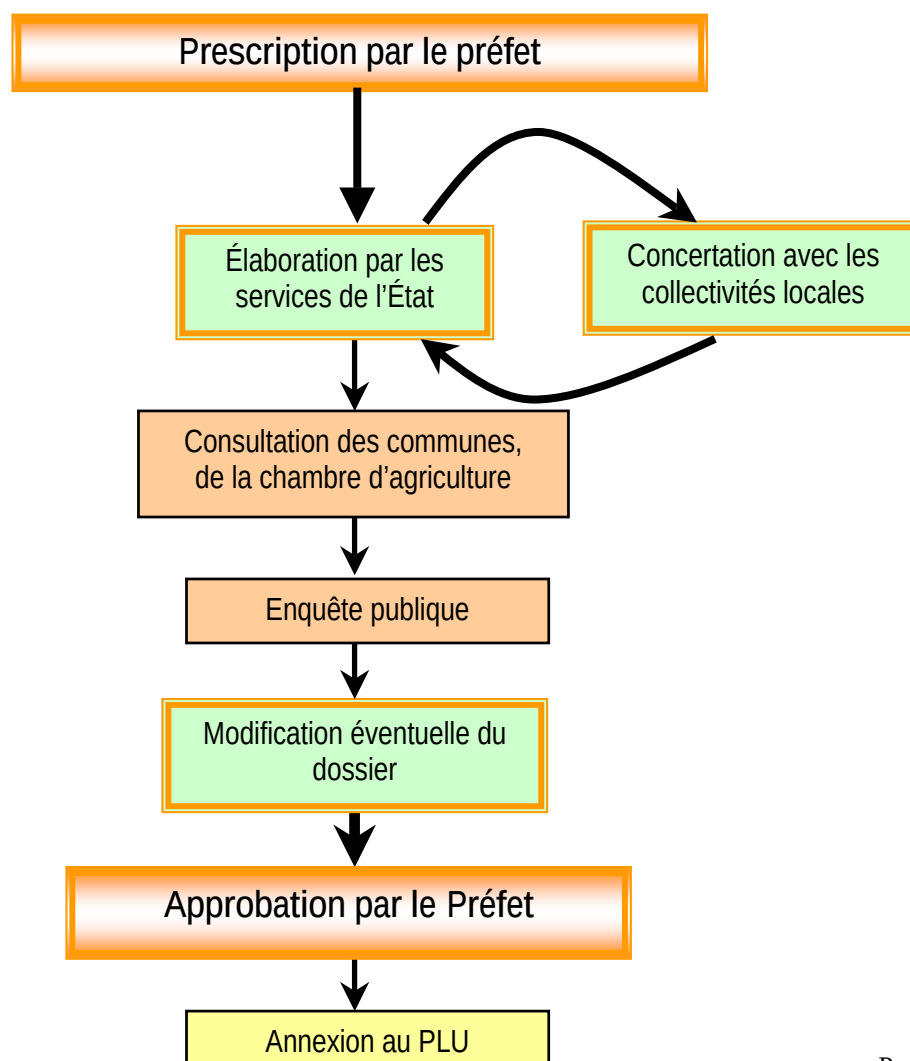
- **Approbation :** A l'issue de la consultation et de l'enquête publique, le plan, éventuellement modifié, est approuvé par arrêté préfectoral. Cet arrêté fait l'objet d'une mention au recueil des actes administratifs de l'État dans le département ainsi que dans un journal diffusé dans le département. Une copie de l'arrêté est affichée pendant un mois au moins dans chaque mairie et au siège de chaque établissement public de coopération intercommunale compétent pour l'élaboration des documents d'urbanisme sur le territoire desquels le plan est applicable.

Le plan approuvé est tenu à la disposition du public dans ces mairies et aux sièges de ces établissements publics de coopération intercommunale ainsi qu'en préfecture. Cette mesure de publicité fait l'objet d'une mention avec les publications et l'affichage prévus à l'alinéa précédent (article 562-9 du code de l'environnement).

- **Annexion du PPR au plan local d'urbanisme (PLU)** ou tout autre document d'urbanisme. Le PPR approuvé vaut servitude d'utilité publique en application de l'article L562-4 du code de l'environnement. Il doit donc être annexé au PLU en application des articles L126-1 par l'autorité responsable de la réalisation du PLU (maire ou président de l'établissement public compétent). A défaut, l'article L 126-1 du code de l'urbanisme, fait obligation au préfet de mettre en demeure cette autorité d'annexer le PPR au PLU 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 PLU soient mises en conformité avec le PPR lorsque ces documents divergent pour rendre cohérentes les règles d'occupation du sol.

Le schéma à suivre illustre ce déroulement.



I-3 : PROCÉDURE DE REVISION OU DE MODIFICATION DU PPR MOUVEMENTS DE TERRAIN

Les articles L562-4-1, R562-10 R562-10-1 et R562-10-2 du code de l'environnement décrivent les procédures de révision et de modification du PPR.

Révision :

- Un plan de prévention des risques naturels prévisibles peut être révisé selon la procédure d'élaboration décrite aux articles R. 562-1 à R. 562-9.
Toutefois, lorsque la révision n'est que partielle, les consultations et l'enquête publique mentionnées aux articles R. 562-7 et R. 562-8 ne sont effectuées que dans les communes sur le territoire desquelles les modifications proposées seront applicables.
Dans le cas énoncé à l'alinéa précédent, les documents soumis à consultation ou enquête publique comprennent :
 - 1° Une note synthétique présentant l'objet des modifications envisagées ;
 - 2° Un exemplaire du plan tel qu'il serait après modification avec l'indication, dans le document graphique et le règlement, des dispositions faisant l'objet d'une modification et le rappel, le cas échéant, de la disposition précédemment en vigueur.
- L'approbation du nouveau plan emporte abrogation des dispositions correspondantes de l'ancien plan.

Modification :

- Le plan de prévention des risques naturels prévisibles peut être modifié à condition que la modification envisagée ne porte pas atteinte à l'économie générale du plan. La procédure de modification peut notamment être utilisée pour :
 - a) Rectifier une erreur matérielle ;
 - b) Modifier un élément mineur du règlement ou de la note de présentation ;
 - c) Modifier les documents graphiques délimitant les zones mentionnées aux 1° et 2° du II de l'article L. 562-1, pour prendre en compte un changement dans les circonstances de fait.
- La modification est prescrite par un arrêté préfectoral.
- Seuls sont associés les communes et les établissements publics de coopération intercommunale concernés et la concertation et les consultations sont effectuées dans les seules communes sur le territoire desquelles la modification est prescrite. Le projet de modification et l'exposé de ses motifs sont mis à la disposition du public en mairie des communes concernées. Le public peut formuler ses observations dans un registre ouvert à cet effet.
- III. — La modification est approuvée par un arrêté préfectoral qui fait l'objet d'une publicité et d'un affichage dans les conditions prévues au premier alinéa de l'article R. 562-9.

I-4 : CONTENU DU PPR MOUVEMENTS DE TERRAIN

Le contenu du plan de prévention des risques est précisé par l'article R562-3 du code de l'environnement. 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 PPR, et qui explique les motivations de l'élaboration du PPR ;
- **Des documents cartographiques** qui délimitent les phénomènes historiques passés, les zones exposées aux risques pris en compte en distinguant plusieurs niveaux d'aléa et identifiant les zones à enjeux ;
- **Un règlement** qui définit, pour chaque zone exposée :
 - o les conditions dans lesquelles des aménagements ou des constructions peuvent être réalisés ;
 - o 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.

I-5 : VALEUR JURIDIQUE DU PPR MOUVEMENTS DE TERRAIN

Le présent PPR **vaut servitude d'utilité publique** en application de l'article L562-4 du code de l'environnement.

L'article L562-5 du code de l'environnement dispose que le fait de construire ou d'aménager un terrain dans une zone interdite par un plan de prévention des risques naturels prévisibles approuvé ou de ne pas respecter les conditions de réalisation, d'utilisation ou d'exploitation prescrites par ce plan est puni des peines prévues à l'article L. 480-4 du code de l'urbanisme.

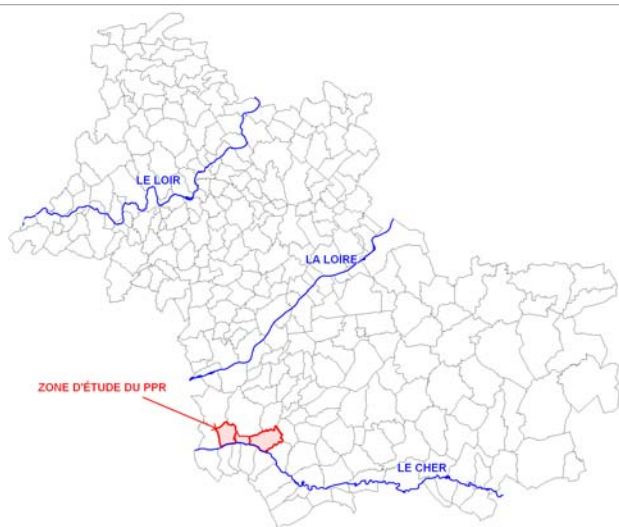
Par ailleurs l'article L125-6 du code des assurances dispose que si les biens immobiliers construits et les activités exercées l'ont été en violation des dispositions du plan de prévention des risques en vigueur au moment où la construction a été entreprise ou bien l'activité engagée, l'assureur peut se soustraire à son obligation de garantie. Toutefois l'assureur ne pourra exercer cette faculté qu'à la date normale de renouvellement du contrat.

Page laissée vide intentionnellement

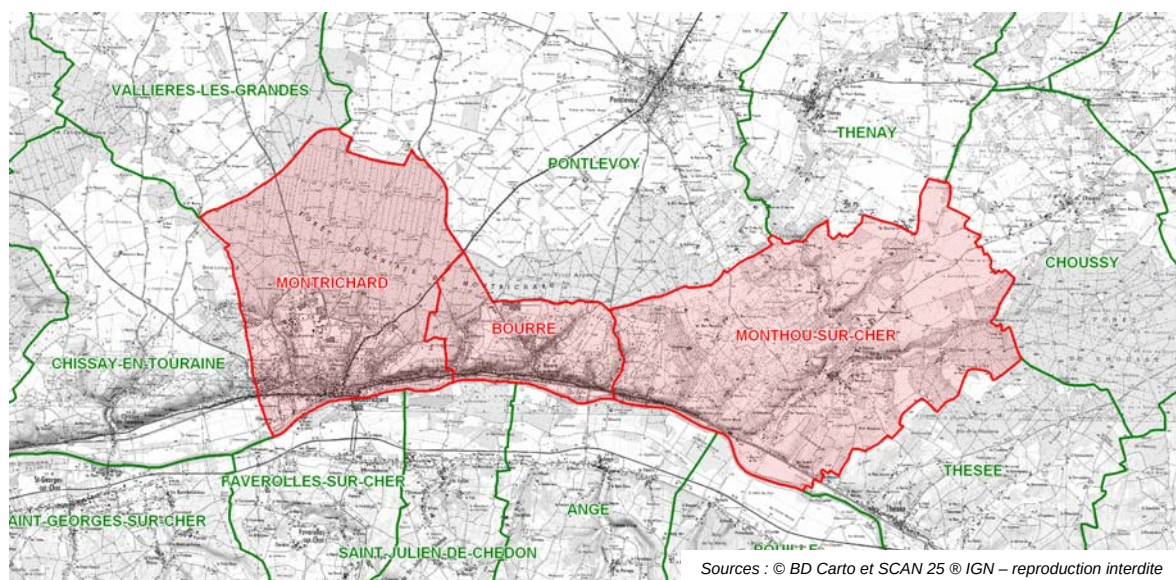
CHAPITRE 2 : PRÉSENTATION DE LA ZONE ÉTUDIÉE

II-1 : GÉNÉRALITÉS

Situé au sud-ouest du département de Loir-et-Cher, le périmètre de l'étude du plan de prévention des risques couvre le territoire communal de MONTHOU-SUR-CHER et de MONTRICHARD-VAL-DE-CHER. Il s'étend sur environ 13 kilomètres de long pour 4 kilomètres de largeur.



Situation du périmètre d'étude dans le département du Loir-et-Cher (source BD Carto de l'IGN)



Sources : © BD Carto et SCAN 25 © IGN – reproduction interdite

Ces trois communes font partie de la communauté de communes du Cher à la Loire et comptent au total environ 5 100 habitants. Elles sont situées en rive droite du Cher et sont traversées par l'ancienne RN 76 (Vierzon-Tours) et la ligne de voie ferrée. Le périmètre d'étude est marqué par la présence d'un escarpement rocheux de faible hauteur appelé coteau et qui constitue la limite méridionale d'un plateau situé en rive droite du Cher.

Ce coteau est constitué de roches calcaires plus ou moins tendres et largement exploitées par l'homme pour la pierre de construction. Le coteau est donc un site sujet à des déstabilisations régulières, soit par l'éboulement de l'escarpement rocheux, soit par le glissement des formations meubles, soit par l'effondrement des cavités souterraines creusées par l'homme.

C'est la succession de ces événements (et des arrêtés de reconnaissances de l'état de catastrophe naturelle) qui a amené l'État à prescrire et réaliser le plan de prévention des risques mouvements de terrain sur ces trois communes.

II-2 : HISTOIRE DU SITE ET DU COTEAU

La vallée encaissée du Cher et ses coteaux ont toujours été des lieux privilégiés pour l'installation des villages. Des vestiges de la présence de l'homme dès le deuxième siècle après JC y sont visibles dans le village gallo-romain de Tasciaca (Thésée) situé juste en amont de la zone d'étude.



Vue d'un ensemble monumental, "les Maselles" (ou Mazelles), daté du début du II^{ème} siècle et situé à Thésée la Romaine.

Source : www.tasciaca.com



Vue du donjon médiéval de Montrichard

Source : www.montjoye.net

On notera ensuite la présence de constructions médiévales dont la plus importante est le donjon de Montrichard (construction débutée en 1010 par Foulque Nerra, comte d'Anjou). Montrichard et ses environs ont été le théâtre de nombreux affrontements entre le XI^{ème} et le XIV^{ème} siècle du fait de la présence anglaise.

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, 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 (logement des familles d'agriculteurs-carriers).

L'exploitation plus intense des carrières de pierre de taille s'est développée durant les XVIIIème et XIXème siècles. La roche extraite appelée plus couramment « tuffeau » est tendre et facile à travailler.

Les communes de BOURRÉ, MONTHOU-SUR-CHER et MONTRICHARD, ont été particulièrement marquées par ces exploitations de la pierre. En effet, la pierre y était de bonne qualité, et la proximité du Cher permettait un acheminement rapide par bateau (gabares) des blocs vers les chantiers.

En creusant la roche pour élever des monuments, les hommes ont créé des vides immenses sous les plateaux. D'après les archives, on dénombre, dans la zone d'étude, une vingtaine de carrières souterraines représentant plusieurs centaines de kilomètres de galeries sur plusieurs niveaux.

Il n'existe que peu de documents d'archives datant d'avant 1810 et décrivant l'exploitation du tuffeau.

Le 20 novembre 1822, une loi sur les carrières a été promulguée. Cette ordonnance royale avait pour but de mettre fin à l'absence de méthode de travail pour les travaux souterrains. Elle impose la déclaration au préfet de l'exploitation, mais également une surveillance plus assidue des modes d'exploitation, des techniques d'extraction de la pierre, ainsi que des dimensions des plafonds, des piliers, des largeurs des galeries.

Les infractions à cette loi, ont entraîné de nombreux rapports et comptes rendus. Ceux-ci sont conservés aux archives départementales et ont été une source précieuse pour l'étude du PPR.

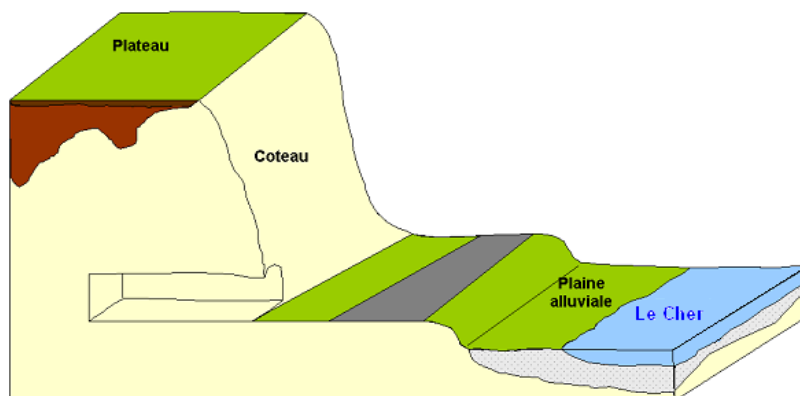
II-3 : DESCRIPTION DU SITE

II-3.1 : MORPHOLOGIE

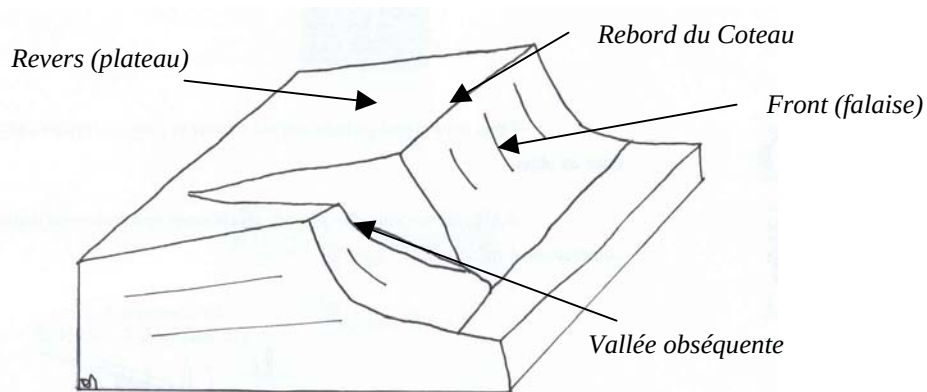
L'analyse de la topographie de la zone d'étude permet de mettre en évidence quatre entités géomorphologiques distinctes :

- **le plateau** (altitude comprise entre 100 et 130 m NGF) : cette entité représente (en terme de surface) les trois quarts de la zone d'étude. Il est occupé à l'ouest par la forêt domaniale de Montrichard et à l'est par des plantations de vigne.
- **la plaine du Cher** (altitude comprise entre 61 et 65 m NGF) : elle mesure environ 1,3 kilomètre de large et concentre les principales voies de communication (SNCF, routes principales) et activités des trois communes.
- **le coteau** qui marque la transition entre le plateau et la plaine alluviale : il se présente assez rarement sous la forme d'un escarpement rocheux (dans ce cas, sa hauteur excède rarement 8 mètres) et plus fréquemment en pente assez marquée. Il s'agit d'une forme de relief de type cuesta.
- **les vallées obséquantes** (presque perpendiculaires) qui découpent et drainent le plateau calcaire. Ces vallées présentent également des pentes assez importantes.

Les schémas ci-après représentent cette morphologie et définissent des termes liés à l'existence d'une cuesta.



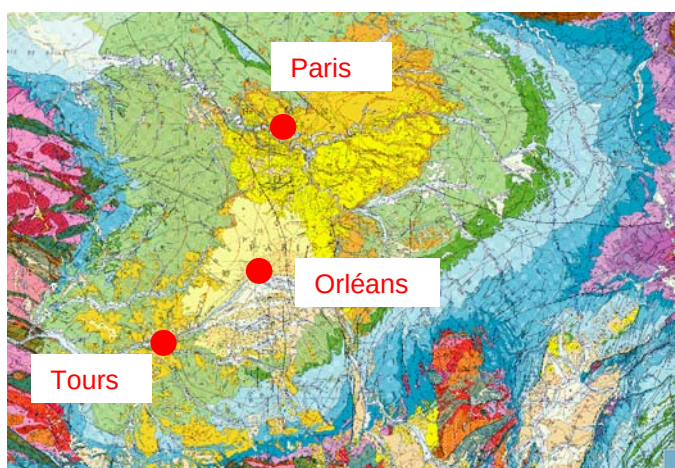
Les différents ensembles morphologiques observés



Ces différentes entités morphologiques observables traduisent des formations géologiques variées.

II-3.2 : FORMATIONS GÉOLOGIQUES OBSERVÉES

Le périmètre d'étude du PPR se situe dans l'unité géologique du bassin parisien, constitué de couches de matériaux sédimentaires déposées sur un substratum constitué de roches métamorphiques.



Extrait du site « www.infoterre.fr » montrant les roches métamorphiques et magmatiques (de couleur rouge) en bordure du bassin parisien et les roches sédimentaires (couleur jaune, verte et bleue) au centre. Les roches les plus récentes se situent au centre du bassin, les plus anciennes (ère secondaire) se retrouvent au contact des formations métamorphiques.

D'une façon générale, les formations géologiques de la région s'organisent horizontalement. L'érosion due au Cher a recoupé cette organisation mettant au jour les formations suivantes (de la plus ancienne à la plus récente) :

a) Le tuffeau de Bourré (Vert foncé - C_{3b}) :

La craie du Turonien moyen (90 millions d'années – Crétacé – fin de l'ère secondaire) constitue la partie inférieure de la falaise. C'est un calcaire blanc, tendre, sableux, micacé, contenant localement des accidents siliceux (silex).

Les cavités souterraines (carrières de pierre de taille, caves de stockage ou habitats troglodytiques) dans le tuffeau de Bourré ou « la pierre de Bourré » se sont développées sur plusieurs niveaux dans les bancs homogènes de cette formation.

b) Le tuffeau jaune de Touraine (Vert clair - C_{3c}) :

Cette formation géologique est rattachée à la même époque (Turonien) mais est légèrement plus récente. Située juste au-dessus du tuffeau de Bourré, cette roche calcaire tendre a un

aspect sableux, jaune, plus ou moins gréseux, et est constituée de bancs homogènes séparés par des dalles de silex.

Les parties les plus homogènes et les plus épaisses, ont également fait l'objet de creusement de cavités de taille plus réduite comme les caves de stockage ou les habitats troglodytiques.

c) La craie de Villedieu (vert beige - C_{4-6V}) :

Bien que rattachée à une période de sédimentation plus récente (Sénonien – 89 à 70 millions d'années), cette formation se distingue difficilement du Tuffeau Jaune de Touraine. De même aspect, elle se caractérise néanmoins dans sa partie supérieure par la présence de glauconie verte. On la retrouve en partie sommitale du tuffeau jaune de Touraine.

La craie de Villedieu présente également des habitats troglodytiques et des caves.

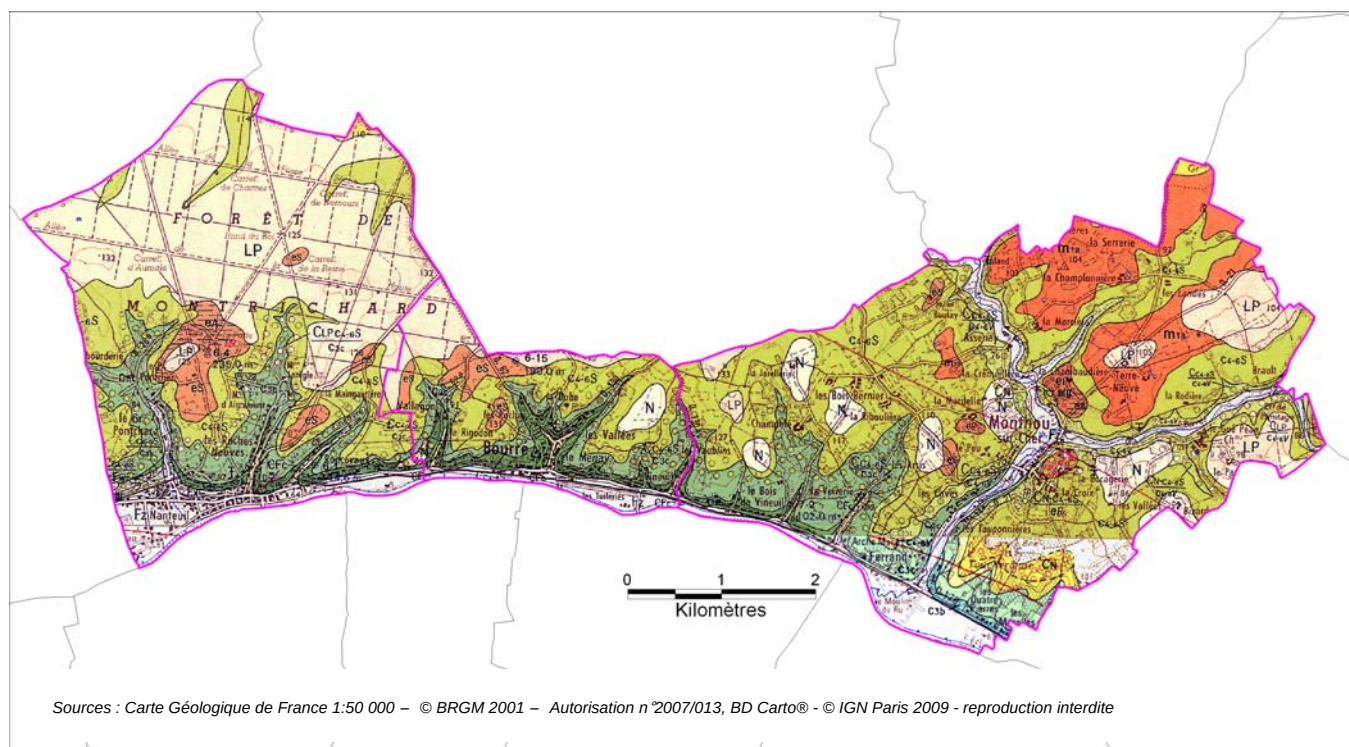
d) Les argiles à silex (orange et vert beige - C_{4-6S}, CC_{4-6S} et eS) :

Les formations dites d'« argiles à silex » affleurent très largement et constituent le principal substrat des plateaux. Elles sont également retrouvées dans les pentes lorsqu'elles ont été emportées (on parle alors de « colluvions de pente »). Elles sont rattachées à des étages géologiques appartenant à l'ère secondaire (Sénonien) et tertiaire (Éocène) et présentent un aspect similaire. Il s'agit d'une argile beige à brune comprenant des silex de même couleur. L'épaisseur de cette formation est très variable (5 à 40 m).

e) Le calcaire de Beauce (Orange - m1a) :

Il s'agit d'un calcaire déposé à l'ère tertiaire (Aquitaniens – 23 millions d'années) en milieu lacustre. Il se présente sous la forme d'un ensemble calcaire jaunâtre, beige à gris, marqué par des joints marneux et argileux. Cette formation est épaisse de 10 à 20 m et renferme des circulations d'eaux souterraines alimentant quelques sources en bordure de plateau. Elle est présente en partie nord est du périmètre d'étude et n'a que très peu été observée.

Ci-contre, un extrait de la carte géologique au 1/50 000 du BRGM illustre l'organisation relative des formations décrites :



II-3.3 : ÉLÉMENTS DE TECTONIQUE LOCALE

D'une façon générale, les formations rocheuses du sud du bassin parisien s'organisent tabulairement avec un léger pendage (inclinaison) vers le nord-est. Elles sont drainées par des écoulements de surface (cours d'eau) qui les entaillent et créent des reliefs dont l'orientation est souvent liée aux discontinuités ou aux flexures initiales du massif rocheux.

Dans notre cas, les formations crayeuses décrites ci-avant sont fléchies selon un axe O / NO à E / SE qui explique en partie l'écoulement du Cher au niveau de Monthou-sur-Cher et de Bourré et le relief d'escarpement de type cuesta lié à l'érosion du fleuve. De fait, des écoulements perpendiculaires drainent le plateau au nord et au sud du Cher entraînant la création de vallées obséquentes.

Enfin, la redistribution des contraintes au sein du massif rocheux après l'érosion des cours d'eau entraîne une décompression de celui-ci en direction des vallées. Ainsi un réseau de fracturation se crée ayant une orientation proche de celle des cours d'eau.



Exemple de fracture de décompression visible en parement

II-3.4 : CAVITÉS SOUTERRAINES

a) Usages et fonctions des cavités

Les cavités troglodytiques sont creusées à l'origine, pour utilisation directe du vide (stockage de vin, de matériel, habitation troglodytique...).



Grande habitation troglodytique abandonnée (Montrichard)

L'exploitation touristique des cavités troglodytiques s'est développée localement : visite des caves à vin, gîtes troglodytiques, restaurant...

Les carrières souterraines ont été creusées pour l'exploitation de pierre à bâtir. L'exploitation pour cet usage est désormais finie mais certaines sont encore utilisées pour la culture de champignons.



Bloc quasi-extrait



Cueillette de champignons (Bourré)



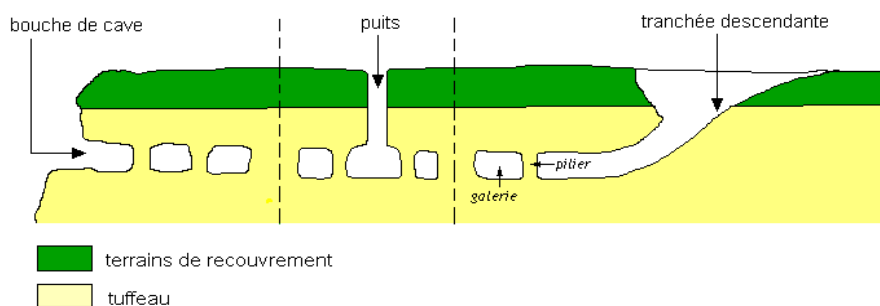
Carrière comprenant deux étages d'extraction (Montrichard)

Dans un souci de valorisation du patrimoine, on note également une utilisation touristique : visite de cave-champignonnière et musée de la ville souterraine à Bourré...

b) 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.

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.

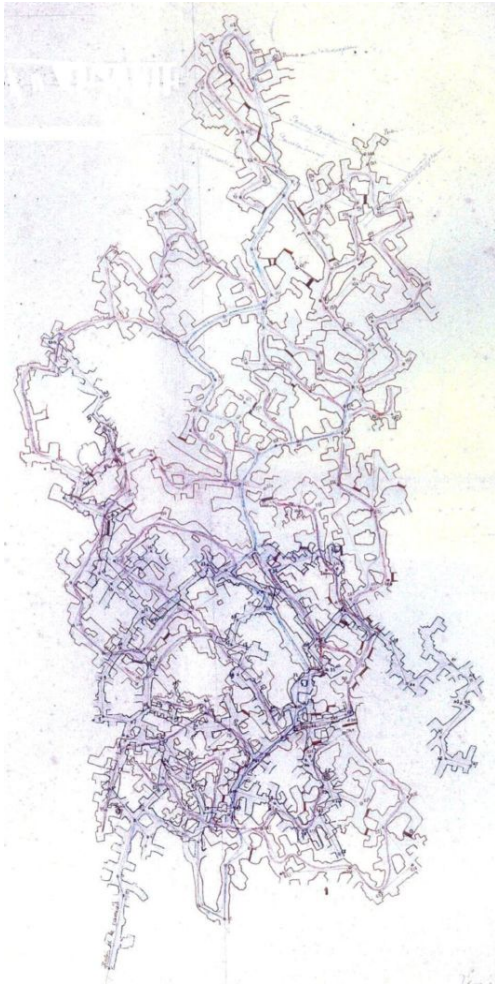


Coupe schématique des différents types accès aux carrières souterraines

(source : 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^{ème} siècle présentant un tracé régulier, on observe généralement une succession de plans d'exploitation peu rationnels ou inexistantes qui ont conduit à une répartition anarchique des piliers, de taille fort variable.



Extrait d'une cartographie d'une carrière souterraine à Bourré montrant le développement désordonné de l'exploitation (échelle non précisée)

II-4 : DESCRIPTION DES PHÉNOMÈNES

Trois types de phénomènes concernent le périmètre d'étude du PPR :

- les instabilités liées au coteau (escarpement rocheux) ;
- les instabilités liées à la présence de vides souterrains ;
- les instabilités liées aux mouvements des sols meubles dans les pentes (glissement de terrain).

Les phénomènes de retrait-gonflement des sols ne font pas partie de la présente étude. Ils font l'objet d'une cartographie départementale réalisée par le BRGM et consultable sur le site internet « www.argiles.fr ».

II-4.1 : INSTABILITÉS LIÉES AU COTEAU

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

- les chutes de pierres, volume $< 1 \text{ dm}^3$,
- les chutes de blocs, volume compris entre 1 dm^3 et 1 m^3 ,
- les éboulements en masse, volume $> 1 \text{ m}^3$.

Ces différents termes caractérisent les conséquences (en terme de volume de masses instables) de phénomènes de dégradation du coteau qui sont généralement de 3 natures :

- l'écaillage superficiel de la paroi rocheuse ;
- le basculement de blocs lié à l'appel au vide et à la fracturation du coteau parallèle à la vallée ;
- la chute de masses rocheuses du fait de la présence d'un dièdre rocheux (multiples fracturations de la falaise favorables à la chute d'un bloc).



Effondrement en masse du coteau au pied du donjon de Montrichard (juin 2010)



Chute de quelques blocs au pied du coteau à Montrichard (avril 2009)



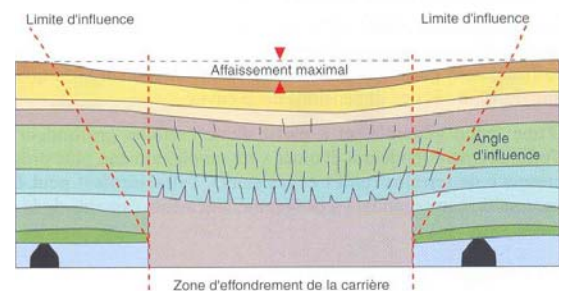
Illustration du phénomène d'appel au vide (fracture verticale et parallèle au coteau) – Bourré février 2008

Ces phénomènes peuvent être déclenchés ou aggravés par différents facteurs intrinsèques aux matériaux ou extérieurs qui seront décrits au paragraphe II-4.4.

II-4.2 : INSTABILITÉS LIÉES À UNE CAVITÉ SOUTERRAINE

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

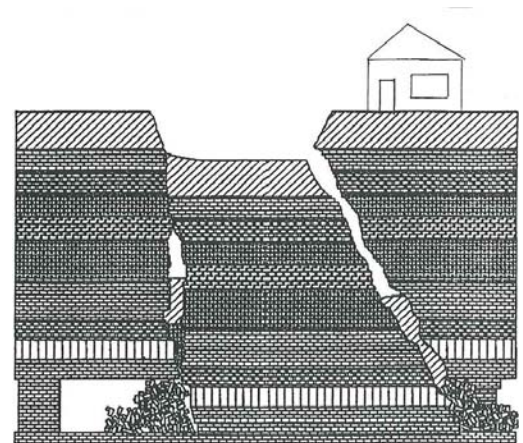
- **Les affaissements et les effondrements généralisés** qui constituent des déformations topographiques de surface affectant des superficies notables (échelle d'une ou plusieurs parcelles). L'affaissement constitue une déformation souple, sans rupture des terrains superficiels, l'effondrement présentant à contrario une rupture nette des terrains.



Affaissement généralisé
(sources : LR Blois et LCPC-INERIS)



Source : LR Rouen

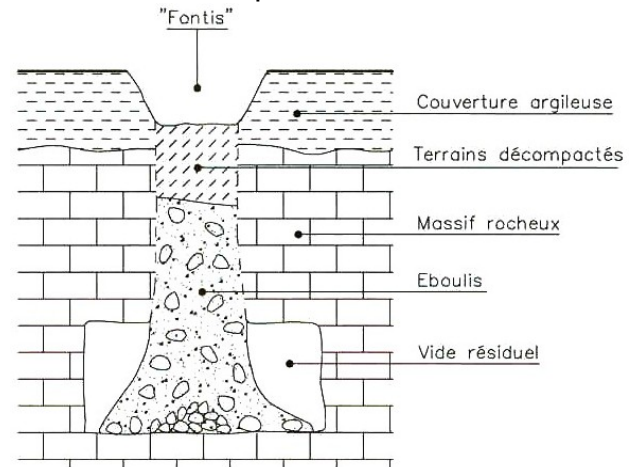


Phénomène d'effondrement par rupture de piliers en carrière souterraine.

Source : Labasse, 1972

**Effondrement en masse
par rupture des piliers**
(source : Ineris)

- **Les effondrements ponctuels ou fontis**, désordres localisés débouchant soudainement en surface en créant un entonnoir ou un cratère pseudo-circulaire.



Phénomène de fontis
(source : LR Blois)

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

Une rupture locale du toit d'une cavité ne génère pas directement de désordre en surface. Elle se produit par rupture du premier banc du toit (ouciel) lorsque celui-ci présente des caractéristiques mécaniques insuffisantes ou est affecté par des discontinuités (fractures, diaclases ...).

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

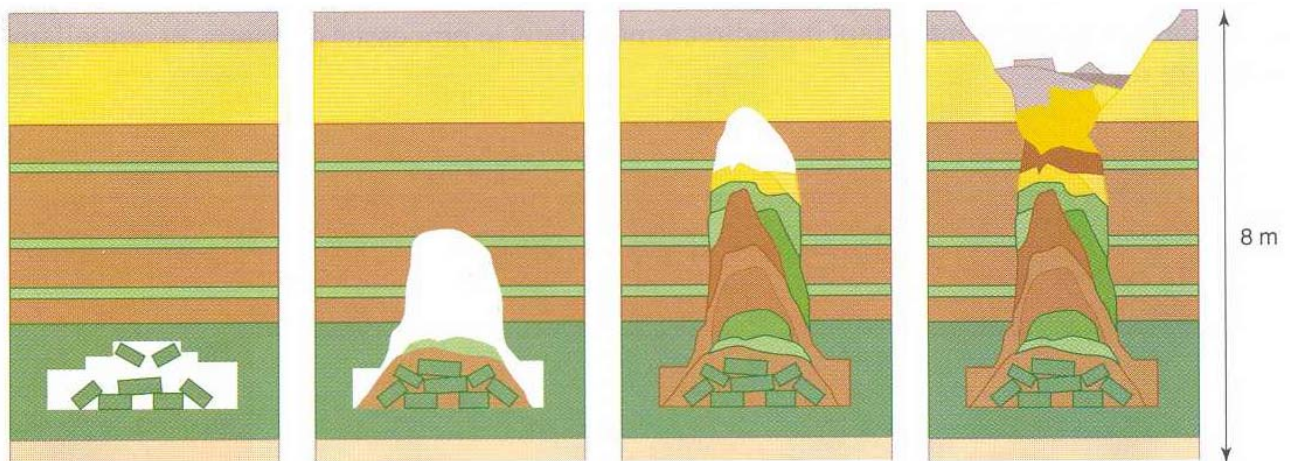


Schéma d'évolution d'un fontis (d'après Vachat, 1982)

La rupture des piliers est due à un phénomène d'écrasement de ceux-ci. Il touche notamment ceux affectés par des discontinuités. Ces derniers 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 soit en effondrement généralisé de la zone concernée (phénomène de foudroyage en chaîne des piliers).



Pilier écaillé



fracturation de voûte



cloche de fontis et racines



Fontis venu au jour

II-4.3 : MOUVEMENTS DE SOLS

Cette appellation comprend un ensemble de phénomènes variés tel que les glissements de terrain, les ravinements et coulées boueuses... Tous ces phénomènes sont occasionnels sur le périmètre d'étude du PPR et ont pour point commun d'affecter principalement la partie superficielle des terrains. En général, ils ont une extension de quelques dizaines de mètres au maximum.



Cône de matériaux meubles ayant glissé le long du coteau

II-4.4 : FACTEURS D'INSTABILITÉS

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

a) facteurs endogènes :

La structure du coteau :

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 éboulements réguliers.



L'évolution naturelle du coteau entraîne le décrochement de pans de falaise selon une fracture sub-v verticale parallèle au coteau (en pointillés jaunes sur la photographie).

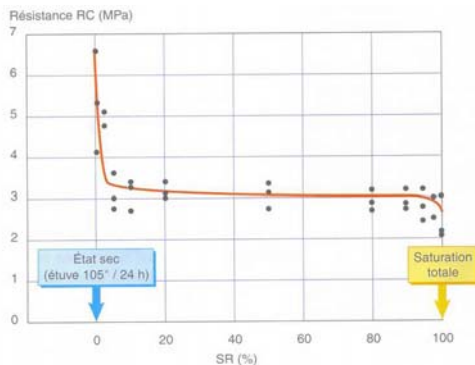
D'autres discontinuités affectent le massif rocheux, il s'agit notamment :

- des surfaces de stratification : plan de séparation (généralement horizontal) de roches sédimentaires en bancs plus ou moins épais, de nature identique ;
- des diaclasses : fractures sans rejet, la plupart du temps transversales à la stratification ;
- des failles ou fractures : il s'agit de surfaces de discontinuité résultant de phénomènes tectoniques plus globaux et prenant la forme d'un déplacement relatif de deux compartiments.

Lorsque ces discontinuités se combinent, les cavités et le coteau sont fragilisées et sont donc sujets à des instabilités ponctuelles (chute d'un bloc découpé par les différentes discontinuités affectant un pan rocheux) ou plus globales (glissement d'une colonne rocheuse par exemple).

Les propriétés mécaniques de la roche :

Les propriétés mécaniques du tuffeau sont faibles et sa nature en fait une roche particulièrement sensible à l'eau. En effet sa forte porosité fait que son poids peut augmenter de 40% 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 de Bourré) – source : Guide méthodologique « évaluation de l'aléa lié aux cavités souterraines » - INERIS LCPC

b) facteurs exogènes :

les agents climatiques :

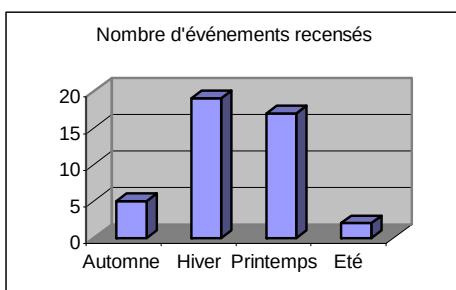
Les précipitations, le gel et le vent sont les trois agents atmosphériques ayant le plus d'influence sur la diminution des caractéristiques mécaniques de la roche.

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 la 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 ou l'augmentation des fractures.

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 région à propos d'une autre étude (située dans le même contexte) corrobore ces informations (voir le graphique ci-contre) :



Répartition saisonnière des effondrements du coteau (source PPR de Saumur à Montsoreau – 49)

- la majorité des sinistres observés se produit 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, 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). Enfin, les arbres ayant une forte prise au vent peuvent également dégrader le coteau en transmettant des efforts (bras de levier) lors d'événements venteux.



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 un facteur majeur de fragilisation du coteau. C'est le cas des caves et des habitations troglodytiques de par leur nombre important et leur sensibilité à l'érosion due à leur position par rapport au coteau. Enfin, la propagation de certaines d'entre elles sous le plateau (carrières), induit des aléas aussi en arrière du coteau : effondrements, fontis, affaissements.



Le coteau est fortement dégradé 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. Toutefois, à ce jour, l'impact destructurant des vibrations n'a jamais été quantifié. Moyennant quoi, certains agriculteurs, vignerons et champignonnistes qui vivent et travaillent dans le coteau, circulent sur le plateau ou dans les caves avec des engins agricoles.

Enfin, la réalisation de travaux de réfection de chaussée ou encore d'enfouissement de réseau peut générer également des vibrations défavorables dans le coteau.

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...) ;



Les piliers de cette champignonnière sont soumis à une trop forte charge



Dans certaines zones, le recours à des étais en maçonnerie a donc été nécessaire.

> 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 température et d'humidité de l'atmosphère dans la cavité ;

Page laissée vide intentionnellement

CHAPITRE 3 : ÉLABORATION 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 généralement. 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. D'une façon générale, elle est élaborée sur un fond de plan topographique au 1/10 000 mais pour s'adapter à des aléas spécifiques ou des enjeux ponctuels, l'échelle de rendu peut être agrandie.

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 l'établissent sans engager de moyens d'investigations spécifiques (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 pour la majorité des aléas considérés.

SYNTHÈSE DES ÉTAPES DE LA CARTOGRAPHIE DES PPR

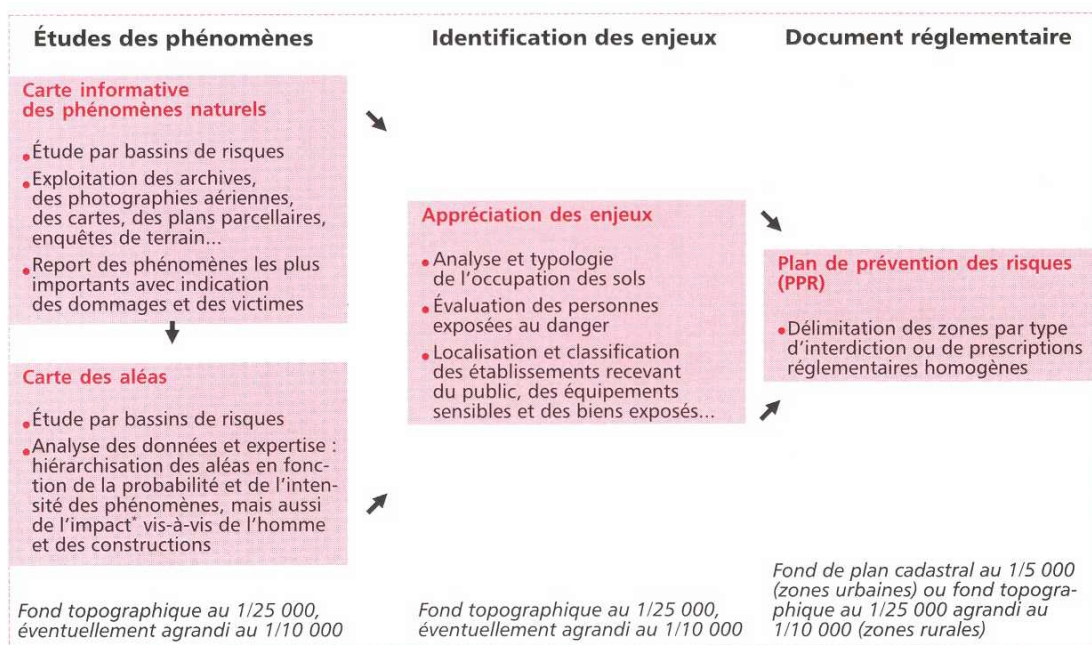


Schéma détaillant les quatre étapes d'élaboration du PPR (source : guide méthodologique « élaboration des PPR » - La documentation française)

III-2 : HISTORIQUE DES PHÉNOMÈNES NATURELS :

III-2.1 : INTRODUCTION

Le recensement des phénomènes 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.

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 et les cavités ne remontent pas au-delà du XIXème siècle.

L'historique résulte également d'une enquête auprès de la population et des élus et de visites sur le terrain.

III-2.2 : DONNÉES PAR COMMUNE

38 événements ont été recensés sur les trois communes du PPR. Cette estimation ne paraît pas exhaustive du fait de la nature des sources employées (pas de document sur les carrières souterraines avant 1820 par exemple).

Les données proviennent :

- des archives départementales (en particulier l'abondant travail de l'ingénieur des mines : M. Dalger) ;
- de témoignages oraux des élus ;
- de la consultation des journaux et de témoignages d'associations de valorisation du patrimoine local.

Le plus ancien événement date de 1749 et correspond à l'effondrement de la tour d'entrée du château de Montrichard qui n'a occasionné que des dégâts matériels. Les plus récents concernent Montrichard et Bourré :

- Effondrement du coteau à l'ouest du donjon médiéval entraînant des dégâts matériels importants (juin 2010).
- Effondrement d'une maison dans le bourg (janvier 2012).
- Éboulement du coteau sur une habitation en avril 2012 à Bourré (lieu-dit le Coteau)

Au final, 14 victimes sont dénombrées entre 1820 et ce jour à la suite de chute de bloc (coteau) ou d'effondrement de cavité souterraine. La majorité des victimes est constituée d'ouvriers carriers pris au piège après un effondrement du toit de la carrière.

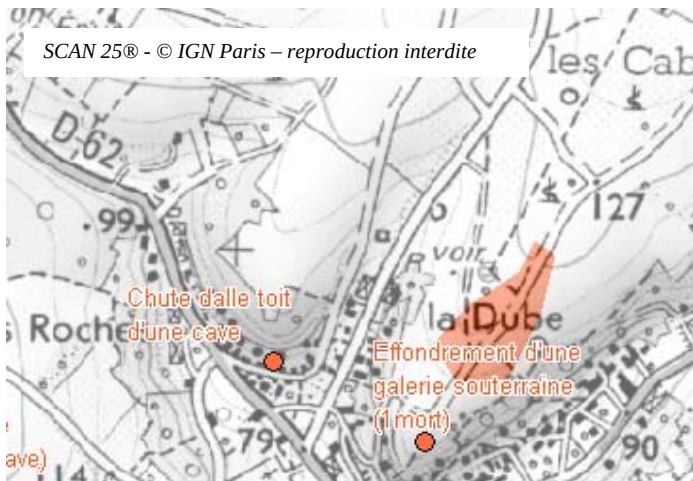
Le tableau suivant détaille ces évènements :

Commune	Nombre d'évènements *	Estimation du nombre de victimes	Estimation * du nombre de blessés	Observations
Monthou sur Cher	8	1	2	Effondrement de caves habitées et accident extraction pierre de taille.
Bourré	18	12	9	Nombreux accidents liés à l'extraction souterraine
Montrichard	12	1	1	Effondrements à proximité du château

* ces estimations sont notoirement sous évaluées car la survenue d'un événement occasionnant « seulement » un blessé ne faisait pas toujours l'objet d'une déclaration.

III-2.3 : EXEMPLE DE CARTOGRAPHIE

Un extrait de la carte informative des phénomènes naturels est présenté ci-après. Il s'agit d'une représentation au 1/10 000 sur le fond de plan SCAN 25 de l'IGN.



Extrait de la carte informative des phénomènes naturels de la commune de Bourré (commune associée de Montrichard-Val-de-Cher)

Selon le phénomène recensé, l'événement est représenté cartographiquement :

- soit de façon surfacique (lorsqu'il s'agit d'un affaissement concernant plusieurs parcelles par exemple) ;
- soit de façon ponctuelle (lorsqu'il s'agit d'un fontis ou d'un effondrement ponctuel).

III-3 : QUALIFICATION DE L'ALÉA MOUVEMENTS 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.

III-3.2 : LA MÉTHODE DE QUALIFICATION DES ALÉAS

a) Principes généraux

Nous présenterons ici quelques notions générales définies dans le guide méthodologique « Plan de Prévention des Risques Naturels – Risques mouvements de terrain » de 1999 :

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 classiquement utilisés pour qualifier ces différents niveaux d'aléas sont soit **l'occurrence**, soit **l'intensité**, soit la **gravité** du phénomène. Le choix des paramètres à prendre en compte est laissé à l'initiative du géologue responsable de l'étude (il est possible de combiner les 3 notions ou de n'en considérer qu'une ou deux).

L'estimation de **l'occurrence** d'un phénomène de mouvement de terrain consiste à prédire le moment de la survenance 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.

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.

Enfin, compte-tenu de l'objectif de caractériser un phénomène naturel et que le PPR n'a pas vocation à évaluer la pertinence de travaux réalisés, l'aléa est déterminé **sans tenir compte d'ouvrage de protection**.

Concernant le fond de plan et le rendu de l'étude, le guide préconise d'utiliser 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.

b) Application pour l'étude du PPR

Pour l'étude du PPR de Monthou-sur-Cher et Montrichard-Val-de-Cher, nous avons retenu les principes suivants :

- L'aléa est déterminé par le croisement des notions d'intensité et d'occurrence du phénomène redouté, estimées lors des visites de terrain.
- Trois types d'aléa ont été identifiés et quantifiés :
 - o la stabilité de la surface située à l'aplomb d'un vide appelé « Aléa cavité »
 - o la stabilité du front du coteau appelé « Aléa coteau »
 - o la stabilité des sols meubles dans les pentes appelé « Aléa glissement de terrain »
- Les aléas de référence considérés sont rappelés dans les paragraphes suivants, ils correspondent aux aléas d'intensité maximale rencontrés sur la zone d'étude en fonction du phénomène considéré (effondrement généralisé pour l'aléa cavité dans le cas des carrières souterraines ; fontis pour l'aléa cavité dans le cas des caves ; basculement ou chute massive d'un pan de coteau pour l'aléa coteau ; glissement de plusieurs m³ pour l'aléa glissement de terrain). Par la suite, quatre, trois ou une classes d'aléa ont été définies à partir de ces aléas de référence.
- 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 et des cavités 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/ 3 000 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 1/5 000 dans les zones urbanisées) mais elle permet un zonage plus fin de l'ampleur des phénomènes.
- Enfin, malgré la durée de l'étude et les moyens mis en œuvre pour appréhender l'aléa sur les trois communes, certaines zones à risques ont pu ne pas être relevées ou estimées (non exhaustivité probable de l'étude). Dans ces zones, l'aléa n'est pas cartographié.

III-3.3 : QUALIFICATION DE L'ALÉA « INSTABILITÉ D'UNE CAVITÉ »

Lors de l'appréciation de l'aléa cavité, il a été distingué deux configurations : les carrières souterraines (anciennes extractions de pierre de taille) et les caves d'extension plus modeste (cavités troglodytiques, galerie simple, ou caveau...).

Les aléas de référence considérés sont ainsi :

- l'effondrement généralisé d'une carrière souterraine (par foudroyage successif des piliers de soutènement ou par effondrement de plusieurs niveaux d'excavation) ;
- l'apparition en surface d'un fontis pour le cas des caves.

De fait, quatre niveaux d'aléa sont identifiés sur la base des visites de terrain :

- aléa très fort : ce niveau d'aléa ne concerne que les carrières souterraines en très mauvais état susceptibles d'évoluer vers un effondrement généralisé (quelle que soit l'occurrence) ;
- aléa fort : il s'agit des caves ou de carrières souterraines en mauvais état dont la ruine (à moyen ou long terme) peut entraîner l'apparition de fontis (effondrement ponctuel) ou d'affaissement en surface ;
- aléa moyen : ce niveau d'aléa correspond aux caves présentant un état général moyen (présence de signes d'instabilité de taille modérée : fissures, blocs découpés de petite taille...)
- aléa faible : il s'agit des caves saines dont la présence justifie l'aléa mais qui ne présentent pas de signe d'évolution notable.

La détermination de l'aléa « instabilité d'une cavité » repose sur un diagnostic de chaque cavité. Cette visite a donné lieu à une description la plus détaillée possible permettant l'affectation d'un niveau d'aléa 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 diabololo)
Présence de racines

Cette analyse est menée lorsque la cavité est visitable ; si ce n'est pas le cas (impossibilité d'accès) un aléa fort (très fort pour les carrières souterraines) est affecté à la cavité visitée (application du principe de précaution).

Environ 1130 cavités ont été visitées et diagnostiquées sur une période allant de 2003 à avril 2010.

Le tableau récapitulatif suivant permet de synthétiser la démarche de qualification de l'aléa « instabilité d'une cavité souterraine ».

État de la cavité	Carrière souterraine	Cave
Très mauvais	Aléa très fort	Aléa fort
Non constaté (pas de visite)		
Mauvais	Aléa fort	Aléa moyen
Moyen		
Sain		Aléa faible

III-3.4 : QUALIFICATION DE L'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. L'événement de juin 2010 à Montrichard (l'éboulement en masse sur la face ouest du Donjon) est une illustration adaptée de cet aléa de référence.

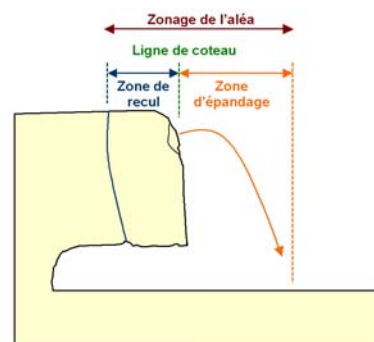
Nous avons ainsi distingué 3 niveaux pour l'aléa « *instabilité du coteau* ».

- Aléa faible : existence de signes d'instabilité (présence de fissures actives, de blocs découpés de petite taille...). Les volumes instables n'excèdent pas le dm^3 .
- Aléa moyen : 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...). Les volumes instables n'excèdent généralement pas le m^3 .
- Aléa fort : existence de signes d'instabilité traduisant un risque de déstabilisation générale du coteau (éboulement en masse ou écroulement). Les volumes instables sont généralement supérieurs à 1 m^3 .

Chaque pan de coteau observable a donc fait l'objet d'un diagnostic visuel par un ou plusieurs géologues entre 2003 et février avril 2010.

Le diagnostic permet également de déterminer :

- une zone d'épandage, où une chute de blocs ou un éboulement du coteau sont susceptibles de se propager en aval,
- et une zone de recul, indiquant une bande de terrain sur le revers du coteau et susceptible d'être entraîné lors d'un éboulement de masse.



L'importance des zones d'épandage et de recul sont fonction du type d'instabilité diagnostiquée (chute de blocs, éboulement en masse...) et de l'environnement du site (présence de zones boisées, d'habitations...).

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 « 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.

Le tableau récapitulatif suivant permet de synthétiser la démarche de qualification de l'aléa « instabilité du coteau » :

Volume des masses instables constatées lors des visites	Coteau
Éboulement en masse du coteau (plusieurs m ³)	Aléa fort
Coteau non visible (principe de précaution)	
Chute de blocs (<m ³)	Aléa moyen
Chutes de pierres (<dm ³)	Aléa faible

III-3.5 : QUALIFICATION DE L'ALÉA « GLISSEMENT DE TERRAIN »

Pour les glissements de terrain, deux niveaux d'aléa ont été fixés :

- niveau d'aléa nul,
- niveau d'aléa présent mais non quantifié.

Un glissement de terrain étant le résultat d'une humidification excessive des sols meubles présents dans une pente, l'aléa « glissement de terrain » est défini par deux facteurs : la pente et la rhéologie des matériaux affleurant.

Ainsi, les critères d'apparition d'un aléa existant « glissement de terrain » sont repris dans le tableau suivant :

Pente (%)	Nature des sols	
	Terrain meuble	Terrain cohésif
< 20 %	Nul	Nul
Entre 20 et 40 %		Nul
> 40 %		

Un terrain cohésif correspond aux matériaux rocheux crayeux, un terrain meuble regroupe les formations de surface (limons) et les formations rocheuses altérées (argiles à silex).

III-3.6 : PRINCIPES DE CARTOGRAPHIE DE L'ALÉA

a) Cartographie de l'aléa « instabilité d'une cavité »

Deux cas de figure ont été rencontrés :

- soit un levé topographique du vide existait. L'extension cartographiée était alors vérifiée et reportée sur la carte des aléas sur la base du document existant ;
- soit le vide n'était pas cartographié. Dans ce cas, l'équipe de géologues dressait un plan schématique de la cavité au moyen d'une boussole et d'un lasermètre. Ce levé approximatif ayant pour but de connaître l'extension surfacique de la cavité visitée.

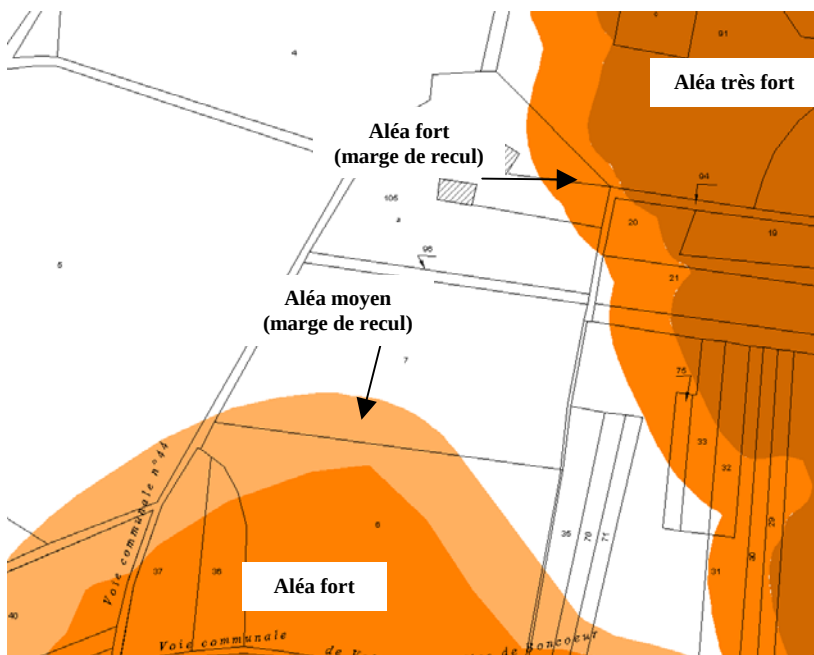
La représentation du niveau d'aléa est alors établie en affectant une couleur correspondant à une intensité d'aléa à l'entité dessinée (couleurs allant de jaune à marron foncé).

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).

Enfin, pour le cas des carrières souterraines, une zone périphérique a également été ajoutée (avec une intensité d'aléa inférieure d'un niveau) correspondant à une marge de recul. Il s'agit d'une zone où le bâti est susceptible d'être affecté par une décompression latérale des terrains liée à un affaissement ou un effondrement.

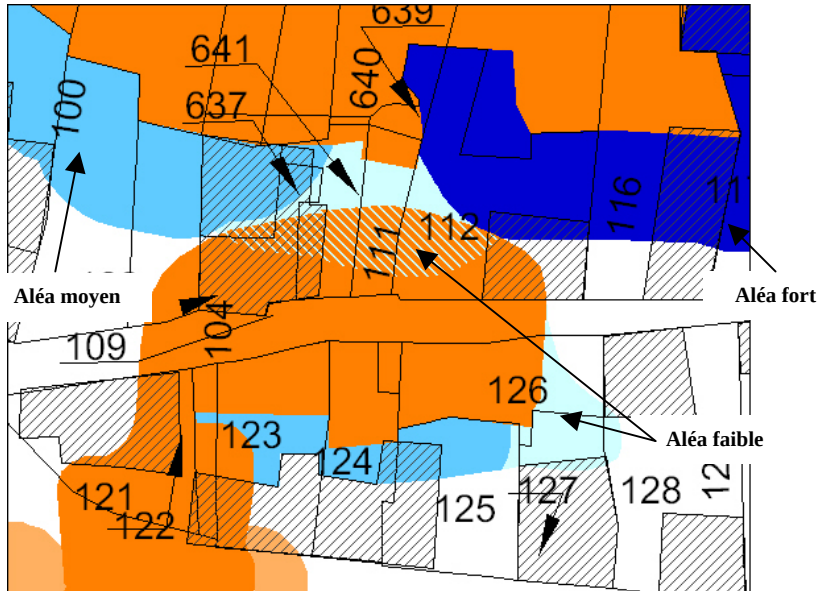


Extrait de la carte des aléas de Montrichard (commune associée de Montrichard-Val-de-Cher) - échelle non définie

En pratique, les constructions peuvent être affectées par des tassements ou une inclinaison des terrains de plus faible importance qu'au droit de la carrière ce qui explique la valeur d'aléa moindre attribuée à cette zone.

b) Cartographie de l'aléa « instabilité du coteau »

Sur chaque zone où le coteau a été observé, les zones d'épandage et de recul ont été reportées sur le fond cadastral. Lorsqu'il y a superposition de la zone d'épandage avec l'aléa cavité (cas fréquent d'une cavité passant sous un coteau), la zone d'épandage est hachurée.



Extrait d'une carte d'aléa montrant les 3 niveaux d'aléa liés à la stabilité du coteau (échelle non définie)

La représentation du niveau d'aléa est alors établie en affectant une couleur correspondant à une intensité d'aléa à l'entité dessinée (couleurs allant de bleu clair à bleu foncé).

Lorsqu'il y a des cavités derrière le front de coteau, l'aléa en amont de la ligne de coteau (le recul) est pris en compte dans l'aléa « instabilité des cavités ». On ne trouvera alors l'aléa « instabilité de coteau » que sur l'aval de la ligne ce qui correspond à la zone d'épandage des blocs. Dans le cas inverse (pas de cavité), le recul du coteau est englobé dans l'aléa « instabilité du coteau ».



Extrait de la carte des aléas de Montrichard (commune associée de Montrichard-Val-de-Cher) - échelle non définie :

- au nord, seul un front de coteau a été diagnostiqué (zone bleue correspondant à l'épandage et au recul du coteau)
- au sud, des cavités ont été notées (la zone bleue correspond à l'épandage, la zone orange inclut le recul du coteau)

c) Cartographie de l'aléa « glissement de terrain »

Sur chaque zone concernée par l'aléa glissement de terrain, une zone quadrillée verte a été reportée sur le plan cadastral.



Extrait d'une carte d'aléa montrant la représentation de l'aléa lié aux glissements de terrain (échelle non définie)

Pour des raisons de lisibilité des cartes, la cartographie de cet aléa a été dissociée des autres aléas.

III-4 : DÉTERMINATION DES ENJEUX

III-4.1 : FINALITÉS DE L'ÉVALUATION DES ENJEUX

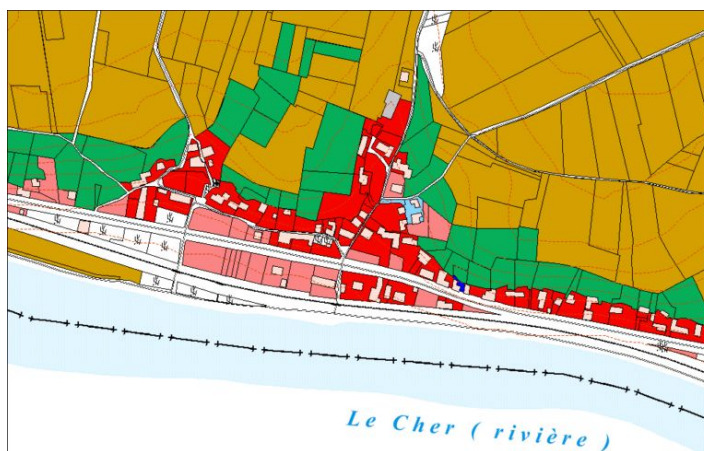
L'analyse des enjeux existants et futurs consiste à les recenser et les caractériser dans les territoires soumis à un ou plusieurs aléas. Elle permet d'évaluer les populations exposées, de dénombrer les établissements recevant du public (hôpitaux, écoles, maisons de retraite, campings, etc.), les équipements sensibles (centraux téléphoniques, centres de secours, etc.) et d'identifier les voies de circulation susceptibles d'être coupées ou au contraire accessibles pour l'acheminement des secours.

III-4.2 : MÉTHODE DE DÉTERMINATION DES ENJEUX

Un recensement des équipements présents et projetés a été réalisé de façon la plus exhaustive possible sur l'ensemble des trois communes. Grâce à la consultation des P.O.S. de MONTRICHARD et MONTHOU-SUR-CHER et la visite sur le terrain d'un chargé d'études, une cartographie intermédiaire précise a pu être élaborée sur fond cadastral au 1/10 000. Tous les établissements recevant du public (ERP) ont été recensés : les commerces, les établissements publics, scolaires ou de santé.

Sur chaque commune, une première carte détaillée représente :

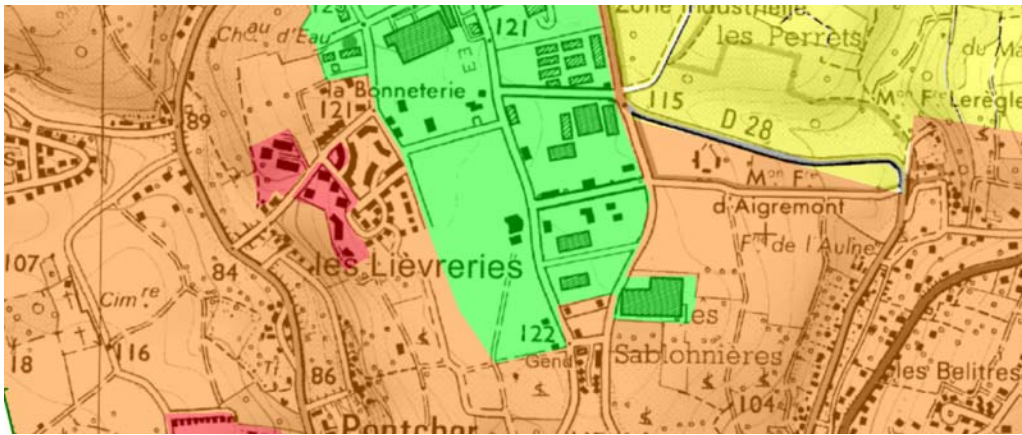
- l'habitat dense,
- l'habitat aéré (ou pavillonnaire),
- les gîtes et hôtels,
- les zones touristiques,
- les commerces et les services,
- les industries et les artisans,
- les terres agricoles,
- les forêts,
- les terrains vagues.



Extrait de la carte intermédiaire des enjeux
de MONTHOU-SUR-CHER

Au vu de la complexité et de la quantité de données de la carte des enjeux, celle-ci a été traduite en carte synthétique sur fond scan 25 de l'IGN agrandi au 1/10 000. Cette carte synthétique figure dans le dossier de plans du PPR.

L'habitat dense est considéré comme un enjeu fort. L'habitat aéré, ainsi que toutes les zones d'activités artisanales, commerciales, touristiques constituent un enjeu moyen. Enfin, les zones agricoles et forestières sont un enjeu faible. Les zones industrielles ont fait l'objet d'un signalement spécifique dans la carte synthétique (zones vertes).



Extrait de la carte synthétique des enjeux de MONTRICHARD (commune associée de Montrichard-Val-de-Cher) - Échelle non définie

III-4.3 : ENJEUX PAR COMMUNE

a) Montrichard (commune associée de Montrichard-Val-de-Cher)

MONTRICHARD est un chef-lieu du canton qui comptait 3 432 habitants au recensement de 2007 (source INSEE). Certains quartiers d'habitat dense ou aéré sont concernés par l'aléa « effondrement de cavité » (notamment une partie du centre-ville).

On identifie un établissement scolaire au-dessus du tunnel SNCF. La zone du château médiéval est aussi concernée par des phénomènes de déstabilisation du coteau et de cavités souterraines. Une zone industrielle assez vaste est mentionnée.

Enfin, il existe toujours de l'activité dans certaines carrières à l'Est de la commune :

- ✓ un champignoniste,
- ✓ deux activités viticoles : les caves de Paul Buisse et la société Montmousseau dont une partie des caves est ouverte au public.

b) Bourré (commune associée de Montrichard-Val-de-Cher)

BOURRÉ est une commune de 744 habitants au recensement de 2007 (source INSEE). La grande majorité de la commune est concernée par les risques d'effondrement de carrières ou cavités souterraines. L'habitat dense ou aéré représente l'essentiel des zones à enjeux soumises à un aléa.

On recense quelques activités notables dans les cavités de la commune :

- la cave « champignonnière des Roches - ville souterraine » et la « Magnanerie » accueillent du public ;
- le restaurant « Les 2 caves » est troglodytique ;
- une champignonnière est toujours en activité (elle n'est pas ouverte au public mais des ouvriers y évoluent quotidiennement) ;
- une zone industrielle s'étend sur des étendues sous-cavées au nord de la commune.

c) Monthou-sur-Cher

MONTHOU-SUR-CHER est une commune de 941 habitants au recensement 2007 (source INSEE). Une petite partie de la commune est concernée par les risques cartographiés. Toutefois, on trouve de l'habitat dense et aéré dans les zones soumises à un aléa. Deux exploitations viticoles continuaient à utiliser leurs caves à la date de l'étude de terrain.

CHAPITRE 4 : LA TRADUCTION RÉGLEMENTAIRE

IV-1 : PRÉSENTATION DES ZONES RÉGLEMENTAIRES

Le zonage réglementaire est le résultat du croisement des cartes d'aléas et des cartes d'enjeux. Il a été réalisé au 1/3 000 et est présenté dans le dossier de plan. Ainsi, en fonction du type et de l'intensité des phénomènes et des enjeux, 5 zones réglementaires ont été déterminées : deux zones rouges d'interdiction (R et r), deux zones bleues d'autorisation sous conditions (B et b) et une zone blanche non réglementée.

Le résultat du croisement des enjeux exposés avec l'importance des aléas est défini dans le tableau suivant :

Enjeux Aléas	Forts et moyens faibles	Zones industrielles
Très fort	R	
Fort	r *	B
	B	
Moyen	B	
Faible ou zone de glissement potentiel	b	

* Zones présentant des carrières souterraines

IV-1.1 : QUELQUES ÉLÉMENTS DE PRINCIPE PERMETTANT UNE MEILLEURE COMPRÉHENSION DE CE TABLEAU :

Quand deux ou trois aléas sont présents dans une même zone, c'est l'intensité la plus forte qui est retenue pour réaliser le zonage réglementaire.

D'une façon générale, la traduction réglementaire choisie est conforme à la quantification de l'aléa. Toutefois, des nuances sont apportées dans certains cas particuliers :

1. Certaines caves particulières, identifiées en aléa fort, permettent d'accéder à des carrières souterraines. Dans cette configuration, les caves ont été considérées comme faisant partie intégrante de la carrière et ont, à ce titre, une traduction réglementaire en zone r ou R. Il en a été de même avec les caves non visitées susceptibles d'avoir une communication avec une carrière souterraine connue.
2. Par défaut, les zones identifiées en aléa fort ont une traduction réglementaire en zone bleue B – zone d'autorisation avec contraintes fortes). Toutefois, les zones sous cavées par des carrières souterraines sont traduites en zone r (zone d'interdiction).

3. La présence de carrières souterraines implique une traduction réglementaire en zone rouge (R pour aléa très fort et r pour l'aléa fort) sauf pour les zones industrielles identifiées dans le recensement des enjeux (la traduction est alors une zone d'autorisation avec contraintes fortes – Zone B - permettant de rendre compatible le développement de la commune avec le risque encouru).

IV-1.2 : DESCRIPTION DES DIFFÉRENTES ZONES RÉGLEMENTAIRES

a) Zone R (zone d'interdiction stricte)

Dans la zone R, les territoires sont exposés à un niveau d'aléa qualifié de très fort. Cette zone correspond à une intensité d'aléa telle que la mise en œuvre de mesures de protection conséquentes conduirait à priori à des investissements coûteux difficilement supportables économiquement même pour une personne morale. Dans ce contexte, toute nouvelle urbanisation est strictement interdite: seuls les travaux et l'exploitation du sol liés à l'activité agricole sont tolérés. L'objectif est de stopper l'augmentation de la population exposée, voire de la diminuer.

b) Zone r (zone d'interdiction)

Dans la zone r, les territoires sont exposés à un niveau d'aléa fort. A ce titre, cette zone d'interdiction n'est pas destinée à la construction ou à l'installation de nouveaux locaux permettant d'accueillir de nouvelle population résidente. Seuls l'activité agricole et le développement d'activités touristiques ciblées sont tolérés en général dans une telle zone, en tenant compte du caractère patrimonial lié aux habitations troglodytiques et aux bâtiments classés monument historique.

c) Zone B (zone d'autorisation avec contraintes fortes)

Dans la zone B, les territoires sont exposés à un niveau d'aléa fort à moyen. Les mesures de protection sont a priori supportables économiquement par un particulier. C'est une zone de développement d'habitat où l'urbanisation nouvelle est autorisée sous réserve de prescriptions particulières.

d) Zone b (zone d'autorisation avec contraintes faibles)

Dans la zone b, les territoires sont exposés à un niveau d'aléa faible ou d'aléa glissement de terrain. L'urbanisation nouvelle est possible sans restriction. Seuls les aménagements pouvant aggraver potentiellement le risque sur la parcelle et les secteurs voisins sont limités.

IV-2 : ANALYSE TERRITORIALE (ZONAGE – ENJEUX)

En terme de surface cartographiée, le tableau suivant précise pour chaque commune avant la fusion de Bourré et Montrichard au 1^{er} janvier 2016 le « poids » des différentes zones réglementaires :

	Zonage	Montrichard	Bourré	Monthou sur Cher
Pourcentage de la surface communale cartographié en	R	0.4 %	20.9 %	0 %
	r	1.2 %	17.6 %	1.5 %
	B	2.1 %	12 %	0.9 %
	b	1.7 %	0.9 %	0.6 %

Cette première analyse montre que le PPR n'a pas le même impact sur les trois communes. Montrichard et Monthou-sur-Cher se voient imposer des contraintes liées au PPR à hauteur de 3 à 5 % de la surface communale. La commune de Bourré est, elle, concernée à hauteur de 51,4 % de sa surface.

En terme de population concernée par le zonage du PPR (source de données Majic 2008), le constat est sensiblement différent et est présenté dans le tableau suivant :

	Commune	Montrichard	Bourré	Monthou sur Cher
Estimation de la population concernée par le zonage du PPR	Zones rouges	5	74	11
	Zones bleues	682	357	181

Ces données constituent des estimations et ne sauraient être considérées comme exactes. Elles permettent toutefois de mettre en évidence ou de confirmer certaines tendances :

- la moindre exposition aux risques à Monthou-sur-Cher;
- l'impact certain du zonage sur les zones d'habitat à Bourré.

IV-3 : RÉGLEMENTATION DES PROJETS NOUVEAUX

IV-3.1 : DANS 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 mais difficilement supportable financièrement par les particuliers. L'implantation de nouvelles constructions ou d'extensions de constructions existantes y seront donc généralement interdites.

Toutefois, compte-tenu des enjeux et des types aléas certains assouplissements permettent le développement d'activités touristiques ciblées.

IV-3.2 : DANS 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. La principale contrainte liée à l'autorisation de construire est la production d'une attestation de respect des préconisations d'une étude géotechnique de stabilité.

IV-4 : MESURES OBLIGATOIRES OU RECOMMANDÉES

IV-4.1 : 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.

a) Mesures obligatoires

- Surveillance des vides sous le domaine public (toutes zones) : 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.
- Fermeture des ouvertures des carrières souterraines potentiellement accessibles par un public non autorisé. Les carrières devront toutefois rester accessibles pour permettre d'éventuelles interventions par les services spécialisés (mairie, services de l'État,...).
- Signalisation du danger (toutes zones) : pour tout espace accessible physiquement au public, 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 10 mètres à compter du rebord du coteau.

- Contrôle de l'étanchéité des réseaux d'adduction d'eau potable, d'évacuation des eaux usées et pluviales (toutes zones) : l'eau étant le principal paramètre déclencheur de désagrégation du coteau, un contrôle régulier de l'étanchéité des réseaux d'eau (AEP, EU et EP) est demandé au concessionnaire voire au particulier à l'aval du compteur de ce dernier.

b) Mesures recommandées

- Entretien des caves particulières : la stabilité d'une cave étant en partie conditionnée par son entretien et sa surveillance, des recommandations d'usage figurent dans le règlement.

IV-4.2 : LES 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, un seuil de 10 % de la valeur vénale du bien protégé ne peut être dépassé.

a) Mesures obligatoires

- Pour les établissements recevant du public, réalisation d'études et de travaux (toutes zones) pour protéger les biens et les personnes. Le renouvellement de l'étude est demandé tous les 5 ans pour les ERP situés en zones rouges (R et r).

b) Mesures recommandées

- Contrôle et suivi des biens exposés (toutes zones) : cette recommandation consiste à faire réaliser une étude géotechnique de stabilité initiale et de faire procéder à une inspection périodique (tous les 5 ans) des falaises et cavités. Cette recommandation s'applique à tous.

Page laissée vide intentionnellement

Cette étude a été réalisée par l'État ; la maîtrise d'ouvrage a été assurée par la Direction départementale des territoires de Loir-et Cher (41)
Service prévention des risques, ingénierie de crise, éducation routière
représentée essentiellement par Isabelle Bajou, Stéphane Mahoudeau et Jean-Pierre Allemand.

Les études techniques ont été confiées au CETE Normandie Centre –
Laboratoire Régional de Blois
Groupe environnement-risques représenté successivement
par les chargés d'études en risques géologiques suivants :

M. Edwin Waschkowski
Mme Annick Bleslu
M. Alexandre Leduc
Mme Aurore Fauchas
Mme Marie-Bénédicte Sabatier
M. Frédéric Larrère
Mme Céline Boulay-Matignon
Melle Charline Tissier
M. Patrice Bouquin
M. David Mathon