



PRÉFECTURE DE LA MARNE
DIRECTION DÉPARTEMENTALE DES TERRITOIRES DE LA MARNE

Plan de Prévention des Risques Naturels de Mouvements de Terrain

**Affaissement – Effondrement de cavités souterraines
secteur de Châlons-en-Champagne**

SUR LA COMMUNE DE CHÂLONS-EN-CHAMPAGNE

PRESCRIT LE 07 JUIN 2001

NOTE DE PRÉSENTATION

(DOSSIER APPROUVÉ)

LE PREFET :

DATE : 16/07/20

Sommaire

INTRODUCTION.....7

1. CADRE LÉGISLATIF ET RÉGLEMENTAIRE.....9

1.1. OBJET ET PORTÉE RÉGLEMENTAIRE DES PLANS DE PRÉVENTION DES RISQUES NATURELS (PPRN).....	9
1. Objet des PPRN.....	9
2. Portée réglementaire des PPRN.....	9
1.2. CONTENU ET PROCÉDURE D'ÉLABORATION DES PPRN.....	10
1. Contenu du PPRN.....	10
2. Procédure d'élaboration du PPRN.....	11
1.3. RÉVISION ET MODIFICATION DU PPRN.....	11
1. Révision d'ensemble du PPRN.....	11
2. Révision partielle du PPRN.....	11
3. Modification du PPR.....	12
1.4. PHASE TRANSITOIRE DANS L'ATTENTE DE L'APPROBATION DU PPRN.....	14
1. Intégration des risques dans les documents d'urbanisme.....	14
2. Instruction des actes d'urbanisme pour les projets en zone à risque d'affaissement-effondrement de cavités souterraines.....	14

2. CONTEXTE DU BASSIN DE RISQUE.....15

2.1. CONTEXTE GÉOLOGIQUE ET HYDROGÉOLOGIQUE.....	15
1. Contexte géologique et géomorphique.....	15
2. Contexte hydrogéologique.....	15
2.2. TYPOLOGIE DES CAVITÉS.....	17
1. Les crayères de type catiche.....	17
2. Les crayères de type galerie.....	19
3. Les caves.....	19
4. Les autres types de cavités.....	19
2.3. NATURE DES RISQUES.....	20
1. Effondrements ou tassements des essors.....	20
2. Les fontis ou effondrement du toit des cavités.....	20
3. Les effondrements de piliers.....	21
4. Affaissement.....	22

3. MÉTHODOLOGIE D'ÉLABORATION DU PPR.....23

3.1. DÉFINITION.....	23
3.2. CARTE D'ÉTAT DES RISQUES.....	23
3.3. QUALIFICATION ET CARTOGRAPHIE DE L'ALÉA AFFAISSEMENT-EFFONDREMENT.....	24
3.4. LES ENJEUX.....	24
3.5. LE PLAN DE ZONAGE RÉGLEMENTAIRE ET LE RÉGLEMENT.....	25

4. HISTORIQUE ET PHÉNOMÈNES OBSERVÉS.....26

4.1. ÉTUDES ET TRAVAUX.....	26
1. Inventaires du BRGM.....	26
2. Études microgravimétriques.....	27
3. Visites de cavités souterraines.....	27
4. Carte d'état des risques.....	28
4.2. ÉVÉNEMENTS HISTORIQUES.....	28
1. Effondrements lors des travaux de doublement de la RN 44 en 2000.....	28
2. Effondrement sur le chemin communal de la Melette en 2009.....	29
3. Effondrement dans l'enceinte du parc de l'hôtel de ville à Saint-Memmie en 2008.....	29
4. Effondrement rue de la Grande Étape à Châlons-en-Champagne en 2010.....	29
5. Effondrement rue du camp d'Attila à Châlons-en-Champagne en 2010.....	30

5. CARTE D'ÉTAT DES RISQUES.....31

5.1. QUALIFICATION ET CARTOGRAPHIE DE LA SUSCEPTIBILITÉ DE PRÉSENCE DE CAVITÉS.....	31
1. Définition de la susceptibilité de présence de cavités souterraines.....	31
2. Contexte naturel et anthropique retenus pour évaluer la susceptibilité de présence.....	32
3. Cartographie des zones de susceptibilité de présence.....	33
5.2. DÉFINITION ET CARTOGRAPHIE DE L'ALÉA AFFAISSEMENT-EFFONDREMENT DES CAVITÉS SOUTERRAINES LOCALISÉES.....	33

6. CARTOGRAPHIE DES ALÉAS AFFAISSEMENT-EFFONDREMENT RETENUS POUR LE PRÉSENT PPR.....36

6.1. CARACTÉRISATION DE L'ALÉA.....	36
1. Définition.....	36
2. Qualification de l'intensité.....	36
3. Qualification de la probabilité d'occurrence.....	36
4. Qualification de l'aléa.....	38
6.2. REPRÉSENTATION CARTOGRAPHIQUE DE L'ALÉA.....	39

7. ZONAGE RÉGLEMENTAIRE ET RÈGLEMENT.....41

7.1. ZONAGE RÉGLEMENTAIRE.....	41
1. La doctrine nationale.....	41
2. Une adaptation au contexte local du secteur du PPRN cavité.....	41
7.2. REPRÉSENTATION CARTOGRAPHIQUE.....	43
7.3. LE RÈGLEMENT.....	45
1. Principes réglementaires.....	45
2. Les principes réglementaires par zone.....	45
3. Synthèse des principales dispositions réglementaires.....	46
4. Les mesures de prévention, de protection et de sauvegardes.....	48
5. Mesures sur les biens et activités existants.....	48

8. BILAN DE LA CONCERTATION.....49

8.1. CONCERTATION AVEC LES ÉLUS ET LES PERSONNES PUBLIQUES ASSOCIÉES.....	49
8.2. CONCERTATION AVEC LA POPULATION.....	50

9. BILAN DE LA CONSULTATION ET DE L'ENQUETE PUBLIQUE.....51

9.1. DÉROULEMENT ET BILAN DE LA CONSULTATION.....	51
1. bilan complet de la consultation :.....	52
9.2. DÉROULEMENT ET BILAN DE L'ENQUÊTE PUBLIQUE.....	53
9.3. SUITES DONNÉES À LA CONSULTATION ET À L'ENQUÊTE PUBLIQUE.....	53

ANNEXE 1 : ARRÊTES DE PRESCRIPTION

ANNEXE 2 : CARTE DE L'ÉTAT DES RISQUES

ANNEXE 3 : MONOGRAPHIE DES ÉLÉMENTS DE CONNAISSANCE

ANNEXE 4 : CARTE DES ALÉAS

ANNEXE 5 : CARTE DE SYNTHÈSE DU ZONAGE RÉGLEMENTAIRE

ANNEXE À LA NOTE DE PRÉSENTATION (ANNEXES 6 À 11)

ANNEXE 6 : RÉFÉRENCES DES RAPPORTS D'ÉTUDES

ANNEXE 7 : PRINCIPAUX TEXTES DE RÉFÉRENCE

ANNEXE 8 : ARTICLES DU CODE DE L'ENVIRONNEMENT RELATIFS À LA PROCÉDURE D'ÉLABORATION, DE RÉVISION ET DE MODIFICATION DES PPRN PRÉVISIBLES

ANNEXE 9 : ASSURANCE ET PPRN

ANNEXE 10 : ÉTUDES ET TRAVAUX SUBVENTIONNABLES

- 1.Expropriation de biens exposés à un risque naturel majeur**
- 2.Acquisition amiable de biens exposés à un risque naturel majeur**
- 3.Acquisition amiable de biens sinistrés par une catastrophe naturelle**
- 4.Les opérations de reconnaissance et les travaux de comblement ou de traitement des cavités souterraines et des marnières**
- 5.Les études et travaux de réduction de la vulnérabilité imposés par un PPR**
- 6.Les études et travaux de prévention des collectivités territoriales**

ANNEXE 11 : INFORMATION PRÉVENTIVE ET PRÉPARATION À LA GESTION DE CRISE

ANNEXE 12 : RECUEIL DES AVIS APRÈS CONSULTATION RÉGLEMENTAIRE

ANNEXE 13 : RAPPORT DU COMMISSAIRE ENQUÊTEUR

Introduction

La présence de nombreuses carrières souterraines dans le sous-sol de l'agglomération de Châlons-en-Champagne est connue depuis longtemps et peut présenter des risques pour la sécurité publique, notamment lorsqu'elles sont abandonnées. Ces cavités correspondent généralement à des anciennes carrières souterraines de craie de types crayères ou « catiches », ainsi que des galeries filantes, des anciennes caves, cryptes ou souterrains militaires.

Si pour certaines d'entre elles, on dispose d'une localisation précise et même de plans, la présence de la plupart des autres (anciennes exploitations souterraines, galeries, ouvrages militaires, etc ...) est uniquement attestée par des indications floues et mal datées. Ces cavités sont alors découvertes à la suite de travaux, d'un effondrement et d'un affaissement.

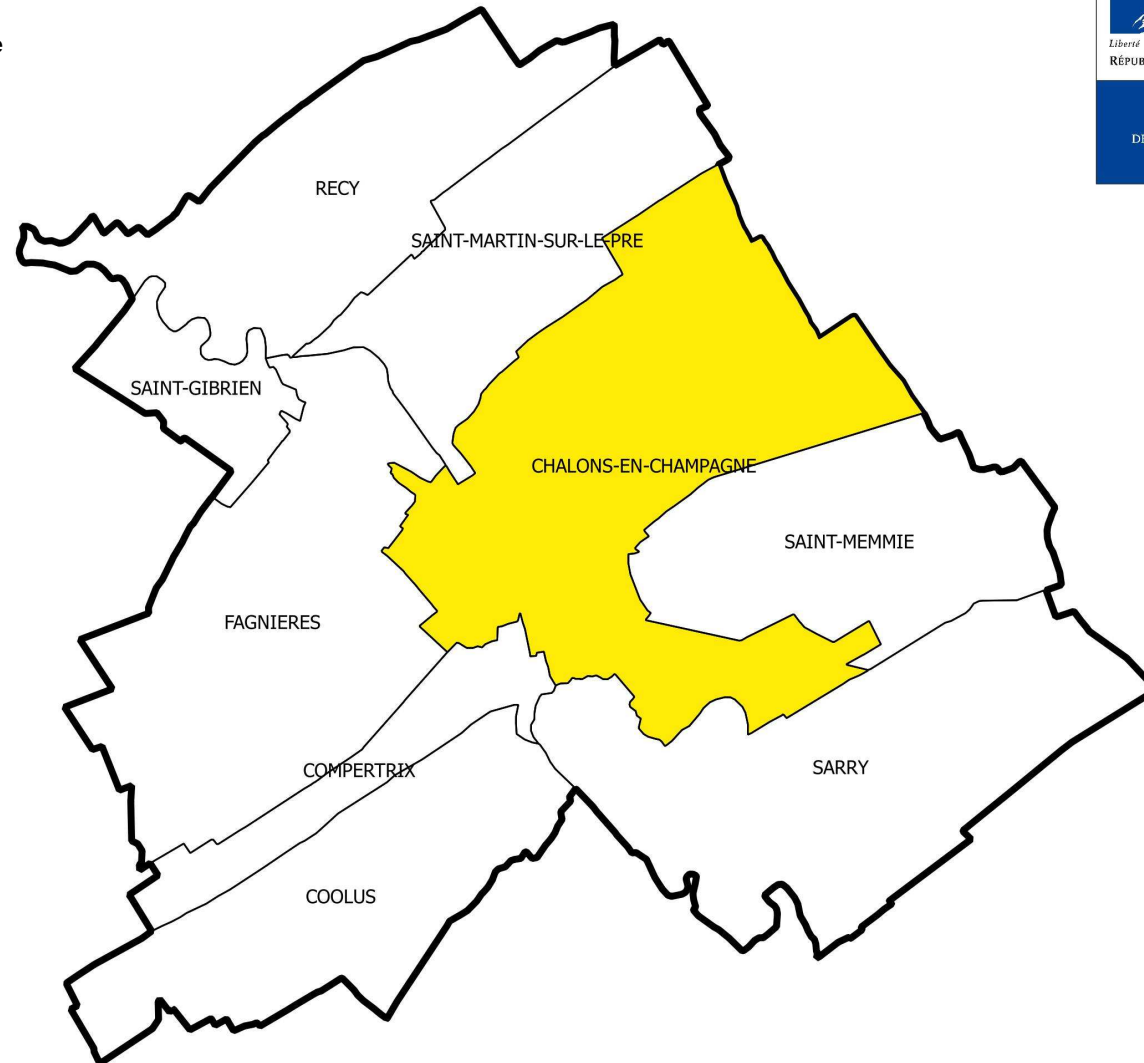
C'est à la suite de deux effondrements, l'un pendant les travaux de doublement de la RN44 où un engin de chantier a failli basculer dans une cavité, l'autre pendant la réalisation d'un terrain de football à Saint-Memmie, que le Préfet a prescrit le 7 juin 2001 le Plan de Prévention des Risques naturels d'affaissement-effondrement de cavités souterraines (voir arrêtés préfectoraux joints en annexe 1) sur les communes de Châlons-en-Champagne, Compertrix, Coolus, Fagnières, Recy, Saint-Gibrien, Saint-Martin-sur-le-Pré, Saint-Memmie et Sarry. Sa mise en œuvre a été confiée à la DDE puis à la DDT.

Pour élaborer le présent PPRn, les services de l'État se sont appuyés sur l'ensemble des études techniques menées depuis 1988 par le Bureau de Recherches Géologiques et Minières (BRGM). Ces études ont consisté dans un premier temps en un travail d'inventaire par le biais de recherches bibliographiques, d'entretiens et de visites de cavités souterraines. Une carte d'état des risques a ainsi été produite et actualisée au fil des investigations et de recherches de cavités qui ont pu être réalisées par les communes, les porteurs de projet et le BRGM.

Après un rappel du cadre législatif et réglementaire d'un PPR, la présente note de présentation décrit ces études qui ont permis d'aboutir au zonage réglementaire et au règlement, ainsi que les principes du règlement et les prescriptions qui en découlent. Enfin, elle dresse le bilan de la concertation qui a présidé à l'élaboration du présent PPRN.

PÉRIMÈTRE DU PPRN

**Périmètre du plan de Prévention du Risque d’Affaissement-
Effondrement de cavités souterraines du secteur de Châlons-en-
Champagne**
Commune de Châlons en Champagne



1. Cadre législatif et réglementaire

1.1. OBJET ET PORTÉE RÉGLEMENTAIRE DES PLANS DE PRÉVENTION DES RISQUES NATURELS (PPRN)

1. Objet des PPRN

Les plans de prévention des risques naturels (PPRN) prévisibles relèvent de la responsabilité de l'État, qui est chargé de leur élaboration et de leur mise en application. Selon l'article L 562-1 du Code de l'Environnement, ces plans ont pour objet :

« 1 – **de délimiter les zones exposées aux risques**, en tenant compte de la nature et de l'intensité du risque encouru, **et les zones non directement exposées** mais où de nouveaux ouvrages, aménagements, constructions pourraient aggraver les risques ou en créer de nouveaux ;

2 – **de réglementer dans ces zones tout type de construction, d'ouvrage, d'aménagement ou d'exploitation agricole, forestière, artisanale, commerciale ou industrielle ;**

3 – **de définir les mesures de prévention, de protection et de sauvegarde** qui doivent être prises, dans les zones exposées aux risques et celles qui ne le sont pas directement ;

4 – **de définir les mesures qui doivent être prises relatives à l'aménagement, l'utilisation ou l'exploitation** des constructions, des ouvrages, des espaces mis en culture ou plantés existant à la date de l'approbation du plan. »

Le Plan de Prévention des risques naturels (PPRN) détermine les zones exposées aux risques et en régit l'usage par des mesures administratives et des techniques de prévention, de protection et de sauvegarde.

2. Portée réglementaire des PPRN

Le PPRN approuvé vaut servitude d'utilité publique. Il est opposable aux tiers et aux collectivités. C'est un document d'urbanisme qui doit être annexé au Plan Local d'Urbanisme (PLU) dans le délai de trois mois suivant son approbation. Il remplace les anciens Plans d'Exposition aux Risques (PER)

La réalisation des mesures prévues aux 3 et 4 ci-dessus **peut être rendue obligatoire en fonction de la nature et de l'intensité du risque dans un délai de cinq ans, pouvant être réduit en cas d'urgence**. A défaut de mise en conformité dans le délai prescrit, le préfet peut, après mise en demeure non suivie d'effet, ordonner la réalisation de ces mesures aux frais du propriétaire, de l'exploitant ou de l'utilisateur.

L'article L.562-2 du code de l'environnement prévoit en outre qu'en cas d'urgence avérée, le projet de plan de prévention des risques peut être rendu opposable par anticipation sur décision publique du préfet, après consultation des maires concernés¹.

Le PPRN s'applique sans préjudice des autres législations et réglementations en vigueur.

En cas de différence entre les règles d'un plan local d'urbanisme (PLU), d'une zone d'aménagement concerté (ZAC) ou d'un plan de sauvegarde et de mise en valeur et celles du PPRN, ce sont les plus contraignantes des deux qui s'appliquent.

Il peut arriver, par exemple, que les règles du PLU soient plus contraignantes que celles du PPRN. En effet, une zone de risque d'effondrement de cavités peut aussi être un espace à préserver de toute construction en raison de la qualité de ses paysages, de l'intérêt de ses milieux naturels, de nuisances particulières, de la nécessité de protéger les exploitations agricoles ou simplement parce que d'autres servitudes d'utilité publique interdisent la construction.

La prise en compte dans les PLU de la forme urbaine, de la qualité du bâti, de projets d'aménagement d'espaces publics, peut aussi conduire à introduire dans les documents d'urbanisme des règles plus strictes.

L'infraction pour non-respect du règlement du PPRN est prévue par l'article L.562-5 du code de l'environnement : « 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. »

1.2. CONTENU ET PROCÉDURE D'ÉLABORATION DES PPRN

1. Contenu du PPRN

Le code de l'environnement, articles R562-1 à R562-10, fixe les modalités de mise en œuvre des PPRN, et leurs implications juridiques. L'établissement d'un PPRN est prescrit par arrêté du préfet qui détermine le périmètre mis à l'étude et la nature des risques pris en compte, puis désigne le service de l'État qui sera chargé d'instruire le projet de plan. Cet arrêté est notifié aux maires des communes et des établissements publics de coopération intercommunale concernés. Il est publié au recueil des actes administratifs de l'État dans le département.

Le PPRN comprend les documents suivants :

- **une note de présentation** ;
- **un ou plusieurs documents cartographiques** délimitant les zones exposées aux risques ;
- **un règlement** précisant, pour les zones exposées :
 - les mesures d'interdiction et les prescriptions applicables ;
 - les mesures de prévention, de protection et de sauvegarde qui doivent être prises par les collectivités et/ou les particuliers ;
 - les mesures relatives à l'aménagement, l'utilisation ou l'exploitation des

¹ Ce n'est pas le cas du présent PPRn

constructions, ouvrages ou espaces agricoles existants.

2. Procédure d'élaboration du PPRN

L'élaboration d'un projet de PPRN s'effectue en 4 phases techniques (cf. schéma page suivante) :

- phase 1: Inventaire des données historiques et cartographie des phénomènes naturels ;
- phase 2: Définition et cartographie de l'aléa ;
- phase 3: Définition et cartographie des enjeux ;
- phase 4: Définition et cartographie du zonage réglementaire et rédaction du règlement associé.

Tout au long de ces phases techniques, conformément à la circulaire du 3 juillet 2007 du ministère chargé de l'écologie relative à la consultation des acteurs, la concertation avec la population et l'association des collectivités territoriales dans les plans de prévention des risques naturels prévisibles (PPRN), les services de l'État en charge de l'élaboration des PPR veillent, « *même si la responsabilité de la prescription, de l'élaboration et de l'approbation incombe exclusivement au Préfet* », à associer les collectivités territoriales à la définition des enjeux* et des orientations du PPRN afin de prendre en compte autant que possible leurs stratégies et contraintes de développement.

A l'issue des phases techniques et de concertation, le PPRN, sous forme de projet comprenant l'ensemble des pièces décrites ci-dessus, est soumis pour **avis au conseil municipal** des communes sur le territoire desquelles le plan sera applicable. Tout avis qui n'est pas rendu dans un délai de deux mois est réputé favorable. Le projet de PPRN est soumis ensuite par le Préfet à une **enquête publique**, d'une durée d'un mois. A l'issue de ces consultations, le PPRN, éventuellement modifié pour tenir compte des avis recueillis, est approuvé par arrêté préfectoral. Une copie de l'arrêté est affichée dans les mairies concernées pendant un mois minimum et une publicité est faite par voie de presse locale afin d'informer les populations concernées.

1.3. RÉVISION ET MODIFICATION DU PPRN

Une fois approuvé, le PPR peut être révisé partiellement ou dans sa totalité et peut également être modifié, selon des procédures bien distinctes².

1. Révision d'ensemble du PPRN

Selon l'article R. 562-10 du code de l'environnement, la révision d'un PPRN s'effectue, selon le principe du parallélisme des formes et des procédures, dans les mêmes conditions que celles de son élaboration. Ainsi, en cas de révision du PPRN, le service instructeur devra solliciter à nouveau, pour avis, les différents conseils municipaux et personnes associées et refaire une enquête publique.

2. Révision partielle du PPRN

Selon l'article R.562-10 du code de l'environnement, la révision partielle d'un PPRN fait l'objet d'une procédure simplifiée. La concertation, les consultations et l'enquête publique

² Le champ et les modalités de révision ou de modification des PPRN ont été précisés par décret du 28 juin 2011 relatif à la procédure d'élaboration, de révision et de modification des PPRN

ne sont effectuées que dans les communes sur le territoire desquelles la révision est prescrite. Le projet de révision, soumis à consultation et à enquête publique, comprend uniquement les deux pièces suivantes :

- une note synthétique présentant l'objet des modifications envisagées ;
- un exemplaire du PPRN tel qu'il serait après révision avec l'indication, dans le document graphique et le règlement, des dispositions faisant l'objet d'une modification ainsi que le rappel, le cas échéant, de la disposition précédemment en vigueur.

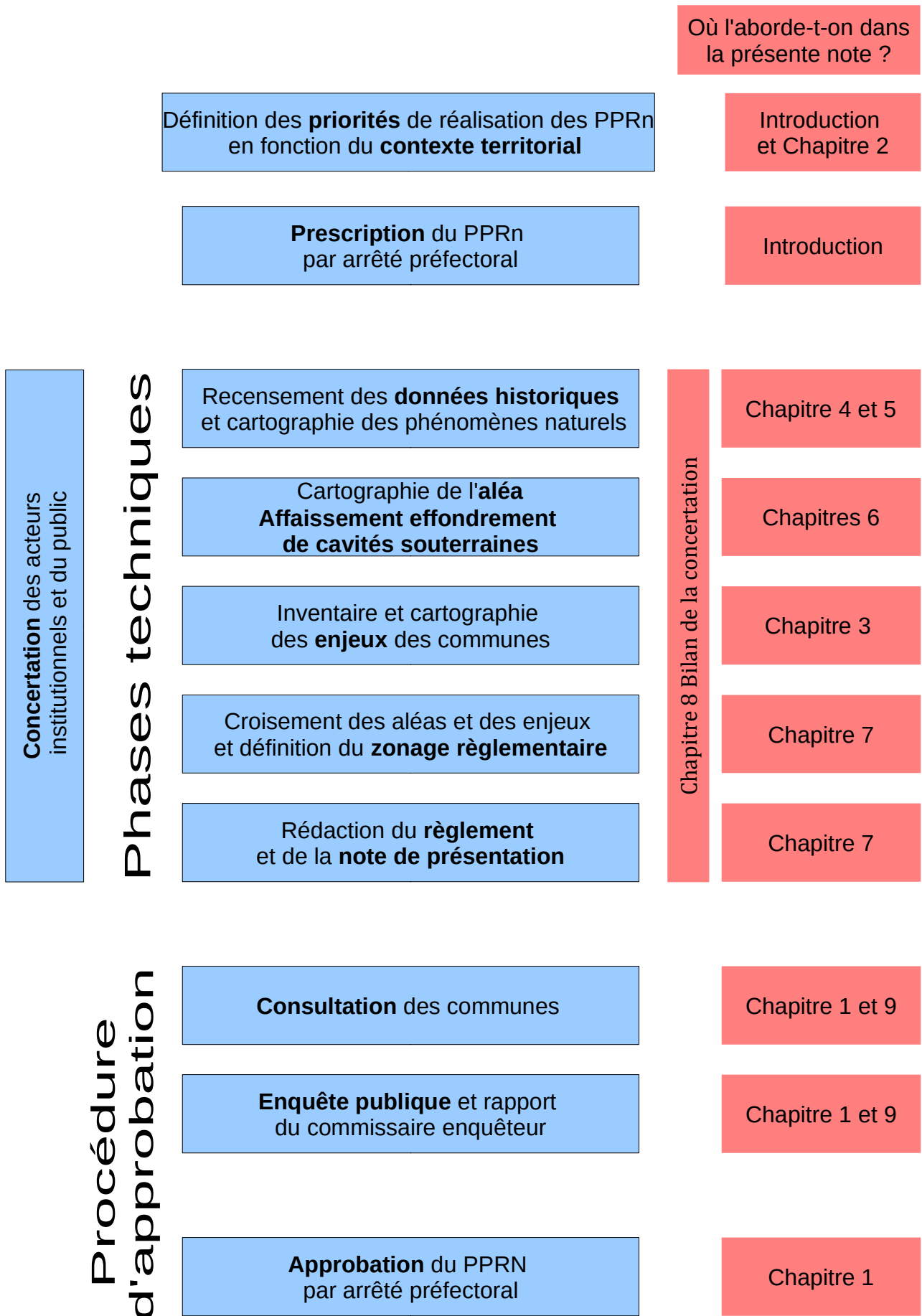
3. Modification du PPR

Selon l'article L.562-4-1 du code de l'environnement, le PPRN 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 :

- rectifier une erreur matérielle ;
- modifier un élément mineur du règlement ou de la note de présentation ;
- modifier les documents graphiques pour prendre en compte un changement dans les circonstances de fait.

Dans cette hypothèse, la modification ne fait pas l'objet d'une enquête publique. Le projet de modification et l'exposé de ses motifs sont néanmoins portés à la connaissance du public en vue de permettre à ce dernier de formuler des observations pendant le délai d'un mois précédant l'approbation de la modification par le Préfet.

LES DIFFÉRENTES PHASES D'ÉLABORATION D'UN PPRN



1.4. PHASE TRANSITOIRE DANS L'ATTENTE DE L'APPROBATION DU PPRN

1. Intégration des risques dans les documents d'urbanisme

Selon l'alinéa 5 de l'article L101-2 du code de l'urbanisme, « Dans le respect des objectifs du développement durable, l'action des collectivités publiques en matière d'urbanisme vise à atteindre les objectifs suivants:.....

5° La prévention des risques naturels prévisibles, des risques miniers, des risques technologiques, des pollutions et des nuisances de toute nature ; ... »

L'article L.132-1 du code de l'urbanisme précise que « ..., l'État veille au respect des principes définis à l'article L. 101-2.

Le préfet porte à la connaissance des communes ou de leurs groupements compétents les informations nécessaires à l'exercice de leurs compétences en matière d'urbanisme.

Le préfet fournit notamment les études techniques dont dispose l'État en matière de prévention des risques.

Les porters à connaissance sont tenus à la disposition du public. En outre, tout ou partie de ces pièces peut être annexé au dossier d'enquête publique. »

En application des articles du code de l'urbanisme ci-dessus, dès que le service instructeur du PPRN dispose d'éléments de connaissance relatifs aux risques naturels concernant une commune, il est tenu de les porter à la connaissance de la commune afin que celle-ci les intègre dans son document d'urbanisme. En outre, l'État veille, par le contrôle de légalité des documents d'urbanisme, à leur bonne prise en compte.

2. Instruction des actes d'urbanisme pour les projets en zone à risque d'affaissement-effondrement de cavités souterraines

Dans l'attente de l'approbation d'un PPRN, dès que les cartes d'aléas sont validées et ont été portées à la connaissance des élus par les services de l'État conformément à l'article L.132-2 du code de l'urbanisme susmentionné, il est possible, le cas échéant, de recourir à l'article R.111-2 du code de l'urbanisme, dans les avis rendus dans le cadre de l'instruction des actes d'urbanisme, dès lors que le risque le justifie :

*“Le permis de construire peut être refusé ou n'être accordé que sous réserve de l'observation de prescriptions spéciales si les constructions, par leur situation ou leurs dimensions, **sont de nature à porter atteinte à la salubrité ou à la sécurité publique.** Il en est de même si les constructions projetées, par leur implantation à proximité d'autres installations, leurs caractéristiques ou leur situation, sont de nature à porter atteinte à la salubrité ou à la sécurité publique. »*

2. Contexte du bassin de risque

2.1. CONTEXTE GÉOLOGIQUE ET HYDROGÉOLOGIQUE

1. Contexte géologique et géomorphique

Les neuf communes du périmètre d'étude sont traversées par la Marne. La vallée de la Marne, d'une altitude de 80 à 90 m, est bordée de collines, culminant à 150 m au Mont Pépin au Sud-ouest de St-Memmie ainsi qu'au Sud du Mau, en rive droite de la Marne.

Les collines de la rive gauche culminent à une altitude moindre (130 à 140 m) mais s'arrêtent sous forme de falaise surplombant la vallée. Ces petites collines sont entrecoupées de vallons qui se succèdent de part et d'autre de la vallée de la Marne selon un axe perpendiculaire à celle-ci.

Le contexte géologique général est constitué par le substratum crayeux du Crétacé supérieur surmonté par des formations superficielles de type alluvions, peu épaisses pour la large vallée de la Marne, "graveluches" (craie démantelée en petits blocs) pour les fonds de vallons, ainsi que de colluvions sur les bords de la vallée de la Marne. Ces terrains superficiels de recouvrement du site paraissent donc assez hétérogènes, mais peu épais dans l'ensemble : graveluches colluvionnées sur des terrasses anciennes, limons, argiles, sables...

La vieille ville de Châlons repose en grande partie sur des remblais (3 à 4 m d'épaisseur), déposés sur les alluvions récentes (limons, argiles et sables). En effet, en raison des fréquentes inondations, nombre de rues et places de la ville furent surélevées au cours du XVIIIème siècle.

2. Contexte hydrogéologique

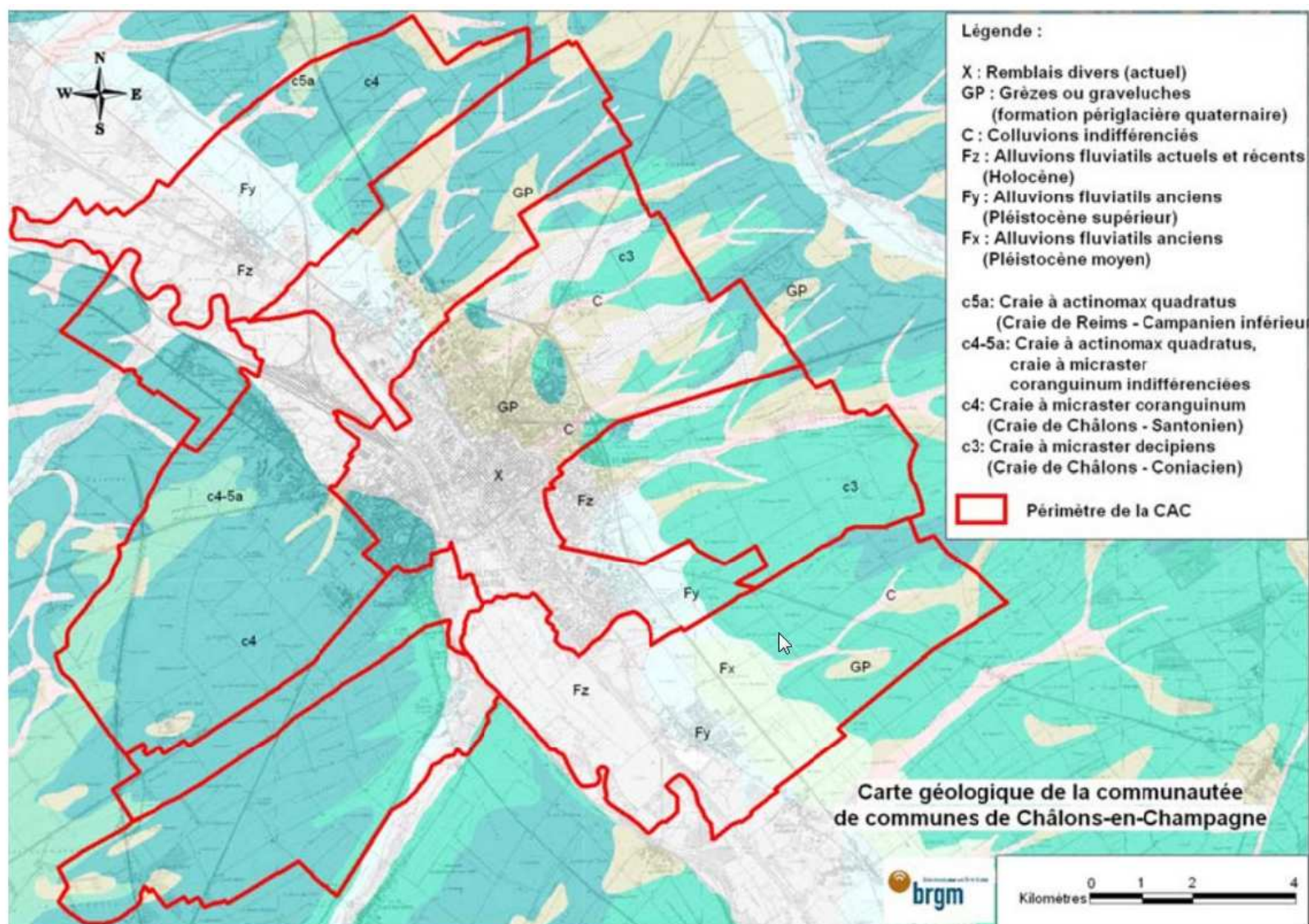
D'un point de vue hydrogéologique, la nappe phréatique est celle des alluvions dans la vallée et de la craie sur les coteaux et plateaux. Ces deux nappes sont en connexion au niveau de la vallée de la Marne.

La hauteur de la nappe phréatique a conditionné l'exploitation de la craie. Ainsi sur le bassin de risque, on trouve 2 types d'exploitation de la craie du fait de la différence de topographie de part et d'autre de la Marne.

La nappe présente une surface piézométrique qui épouse sensiblement les formes topographiques en atténuant les irrégularités. La surface piézométrique, retenue et utilisée, dans les études est évaluée d'après des données datant d'avril et octobre 1966. Il s'agit à la fois de la période des hautes et des basses eaux : une carte piézométrique moyenne en a donc été déduite.

Ces données de 1966 représentent la position de la nappe à un moment donné, son niveau fluctuant d'une année sur l'autre en fonction des conditions climatiques et des prélèvements réalisés dans le secteur. Elle est cependant suffisamment précise pour identifier les zones potentielles d'extraction de la craie.

CARTE GEOLOGIQUE



2.2. TYPOLOGIE DES CAVITÉS

1. Les crayères de type catiche

Les crayères sont des exploitations de forme pyramidale dont l'accès se faisait principalement par un puits (ou essors) de section 2m x 2m ou plus, haut de 3 à 10 m qui servait également à l'extraction des blocs de craie et permettait l'accès à une salle de 10 à 30 m de haut de surfaces variables. À la base de la salle, des galeries, généralement de faible hauteur, peuvent relier les crayères entre elles (cas de la crayère de la rue du Télégraphe).

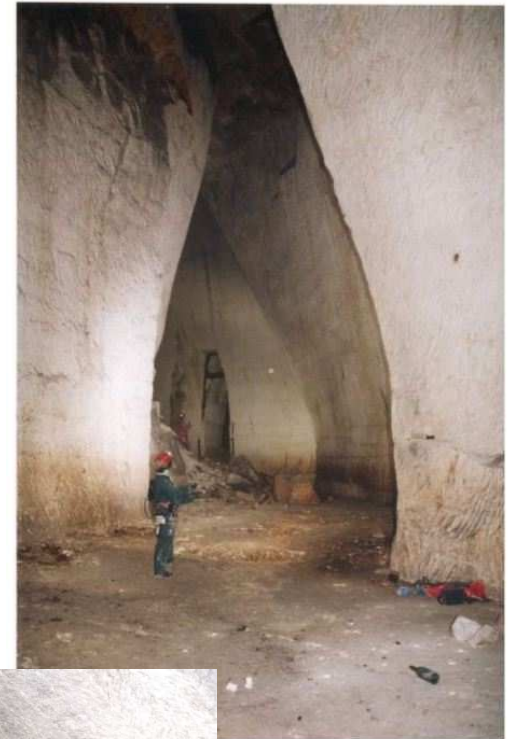
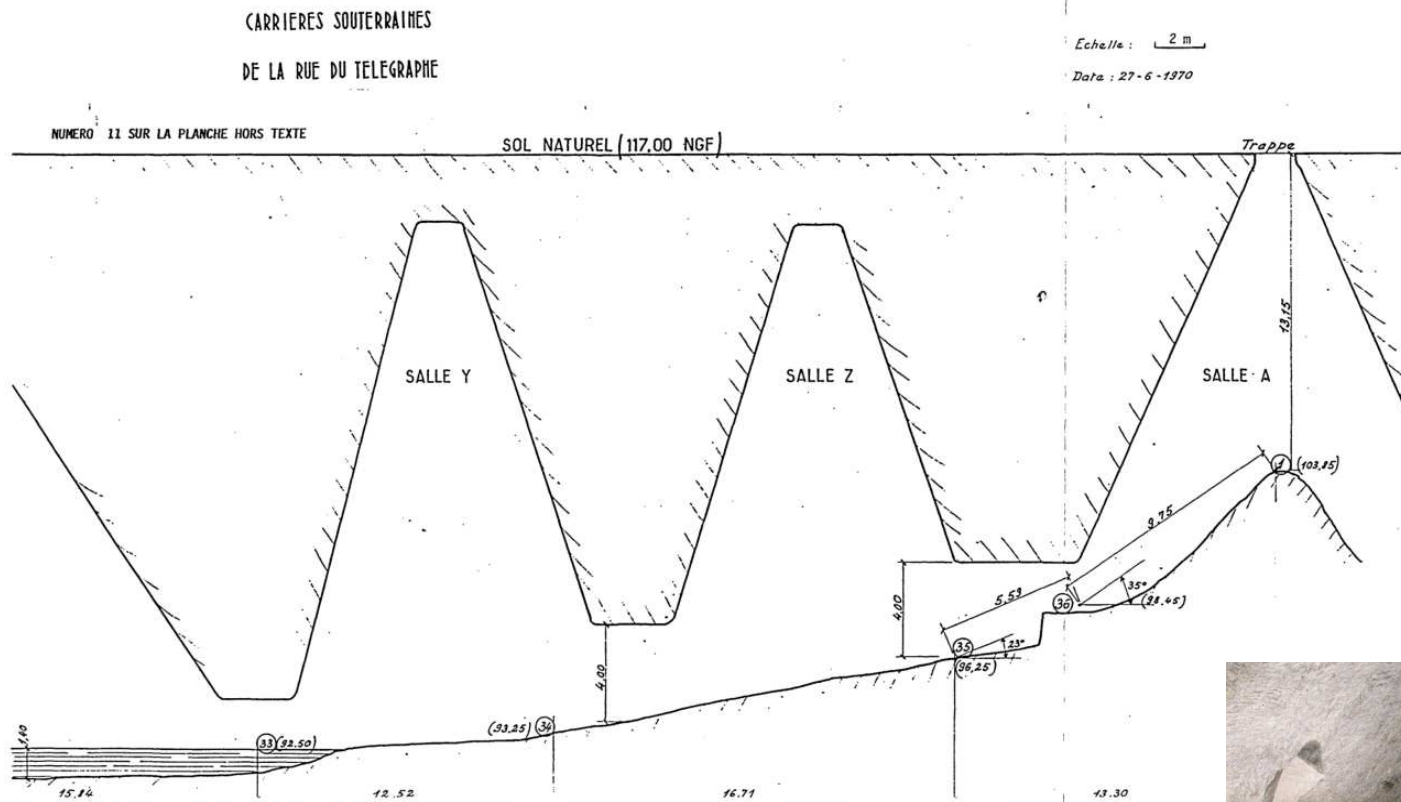
Sur le territoire des 9 communes, on peut observer de grandes exploitations à caractère industriel comme la crayère de la rue du Télégraphe sur le territoire de Châlons-en-Champagne (plus de 20 salles reliées par des couloirs, hautes de 16 à 25 m et dont la surface varie de 140 à 460 m²) ou des exploitations plus modestes à caractère artisanal comme la crayère mise à jour durant les travaux du stade de St-Memmie, constituée d'une unique salle haute de 15 m environ et d'une surface de 20 m².

Une fois l'exploitation achevée, les crayères n'étaient que partiellement remblayées (la craie issue du débitage en blocs était inutilisée et restait au fond de la cavité). L'accès était ensuite obturé par des moellons de craie, le trou restant béant en dessous. D'après les archives certaines crayères s'ouvraient parfois en créant un danger pour les populations.

On trouve des crayères principalement aux alentours de la ville ancienne de Châlons-en-Champagne sur les plateaux en rives droite et gauche de la Marne, où la craie saine se situe à faible profondeur (< 10 m). Dans les talwegs, l'épaisseur de craie fracturée est plus importante, mais certaines exploitations ont pu y être créées lorsque la nappe se situait à une grande profondeur (ferme de La Folie de Châlons-en-Champagne par exemple).

Les petites exploitations ponctuelles certainement nombreuses sur le secteur du Faubourg Saint Jacques et à l'Est de la déviation de la RN 44 sont, de par leurs petites extensions et sections, difficiles à détecter.

Profil en long de salles du quartier du télégraphe



Salles et essor
du quartier du télégraphe

2. Les crayères de type galerie

Les galeries filantes sont situées en rive gauche de la Marne, dans les falaises de craie surplombant la vallée, l'exploitation de la craie s'effectuait par galeries horizontales de 200 à 300 m de longueur. Nombreuses de ces galeries sont encore utilisées pour le stockage du vin de champagne, mais certaines sont aujourd'hui abandonnées.

Certaines de ces galeries ont été creusées initialement pour exploiter les blocs de craies. On peut donc y trouver des salles hautes de 4 à 6 m en forme de crayères. Les kilomètres de galerie de hauteur plus faible (celle d'un homme) ont été creusés dans le seul but de stocker des bouteilles. Ces galeries présentent des essors qui ont été creusés pour l'aération et l'éclairage.



Illustration 7 : Galerie n°13 avec son extrémité Sud murée (photo : JP Batteux).
Vue vers le SW

Galerie caves Beru

Galerie Sipeyre – galerie non entretenue

Conduit d'aération
Caves Joseph-Perrier



Signe de compression sur les murs

3. Les caves

Les caves sont nombreuses sous le centre historique de Châlons-en-Champagne : caves de maisons et caves à caractère commercial. Sont classées dans cette catégorie les anciennes glacières.

4. Les autres types de cavités

Dans une proportion moindre, Châlons-en-Champagne abrite également diverses cavités d'origine anthropique, comme une crypte sous la cathédrale, un tunnel sous la Marne, et d'anciennes galeries de drainage pour l'alimentation en eau potable.

Sur la communauté d'agglomération, on recense également quelques ouvrages militaires. Il est également fait mention de souterrains à Châlons-en-Champagne dans quelques documents des archives communales et départementales. Les souterrains mis à jour étaient certainement des souterrains très anciens. Ils devaient s'agir de voies de communication entre la ville et l'extérieur en cas d'attaque, mais également de refuges.

2.3. NATURE DES RISQUES

Le sol et la roche, dans lesquels ces cavités ont été creusées, doivent généralement soutenir seuls les terrains superficiels. Or, ces derniers évoluent dans le temps. Ils perdent leurs caractéristiques mécaniques sous l'effet des infiltrations d'eau; ils se détériorent sous l'effet des charges qui leur sont appliquées (poids des terres, ouvertures de chantiers, circulation d'engins lourds, etc.). Lorsque ces sollicitations deviennent insupportables, des effondrements plus ou moins importants peuvent se produire.

Souvent, il s'agira d'accidents d'envergure limitée (quelques mètres carrés), suffisante cependant pour provoquer la chute de personnes, d'animaux ou pour mettre en péril des installations en surface si celles-ci n'ont pas été conçues pour résister à ces mouvements de terrain.

Des effondrements plus importants peuvent également survenir (plusieurs dizaines ou centaines de mètres carrés). Des exemples nombreux attestent que le risque est réel. C'est le cas notamment au-dessus des anciennes carrières souterraines de craie.

On distingue différents modes de dégradation :

1. Effondrements ou tassements des essors

Les anciens puits d'extraction des carrières souterraines ont été, soit obturés en surface par des dispositifs divers (voûtes maçonnées, dalles ou planchers plus ou moins précaires), soit remblayés.

Un ancien puits d'accès, mal remblayé, peut voir son remblai s'écouler dans la crayère ou galerie à laquelle il est raccordé. Il se produit alors un effondrement ou un tassement dont le diamètre dépendra de la consistance des terrains superficiels. Le diamètre variera donc de quelques mètres (écoulement des remblais sans rupture des terrains autour) à plus d'une dizaine de mètres (présence d'une couche importante de terrains déconsolidés en surface).

L'effondrement peut également résulter de la rupture de l'ouvrage réalisé en tête de puits (patelage bois, dalles de surface, ...). C'est par exemple ainsi qu'a été découverte la cavité CHAAW0014874 lors d'un labourage. Dans ce cas, l'effondrement se circonscrit au seul diamètre du puits, la rupture des terrains environnants étant exceptionnelle.

2. Les fontis ou effondrement du toit des cavités

Le principal mode de dégradation d'une crayère ou d'une galerie filante est la rupture de toit entraînant la formation de fontis.

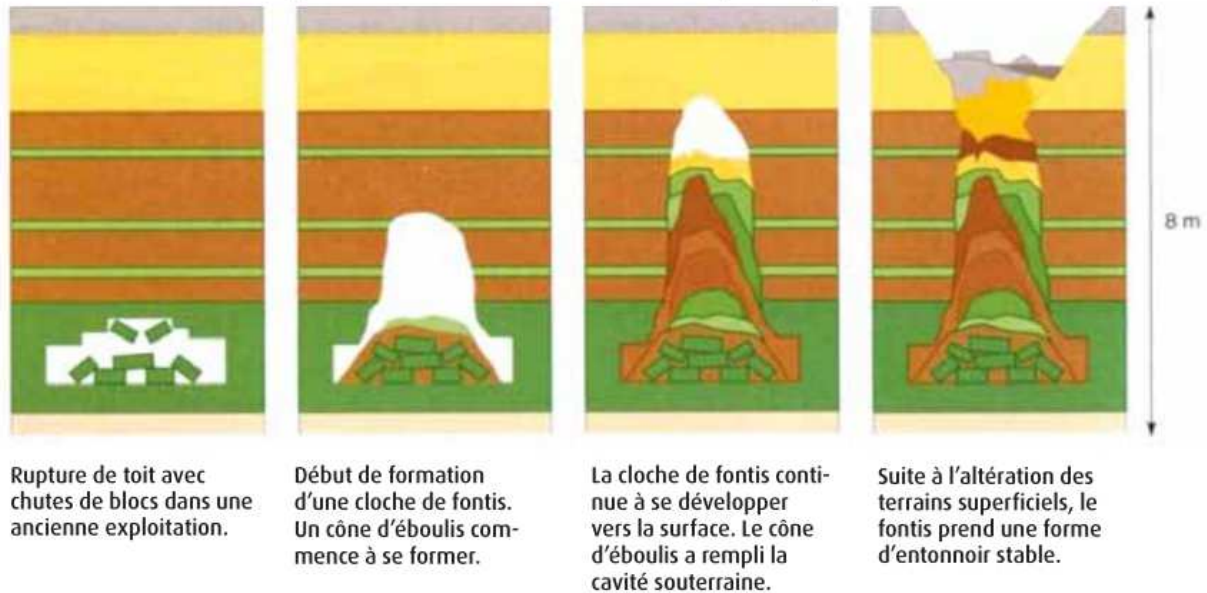
Les roches exploitées étant relativement dures, les carriers en ont extrait le maximum, en ne laissant en plafond (ou toit) de carrière qu'une couche suffisante pour assurer une tenue temporairement satisfaisante pour les besoins de l'exploitation. L'épaisseur de cette couche est quelquefois d'épaisseur réduite.

Cette dalle présente des points de faiblesse naturels tels que des fissures et des zones d'altération, ou provoqués par l'exploitation tels que les raccordements du toit avec les piliers ou les bords de l'exploitation, où les efforts sont les plus importants.

Au niveau de ces points faibles, la poussée des terrains de recouvrement et l'altération due à l'air et à l'eau provoquent des chutes de toit dont l'effondrement progressif

provoque la formation d'une cloche de fontis (ou montée de voûte) qui remonte progressivement vers la surface. Si l'espace disponible au sein des vides sous-jacents est suffisant pour que les matériaux aboulés puissent s'y accumuler sans bloquer le phénomène par auto-comblement, la voûte peut atteindre la surface. Il se forme alors un cratère dont les parois peuvent être verticales ou inclinées en fonction de la nature des terrains situés au-dessus de la cavité.

Schéma du développement d'une cloche de fontis (INERIS)



La venue à jour d'un fontis est un phénomène brutal et inopiné. Les terrains sus-jacents à la cloche faisant l'effet d'une voûte, ils demeurent en place jusqu'à leur effondrement, sans qu'aucun signe avant-coureur ne permette de déceler la présence du fontis. Cette apparition brutale du cratère en surface peut avoir des conséquences graves pour les personnes et les biens situés dans son emprise. Heureusement, ce type de phénomène n'a encore jamais été observé sur le périmètre d'étude, mais ils ont entraîné le décès de plusieurs personnes dans d'autres lieux, comme en Normandie ou dans le Nord-Pas-de-Calais.

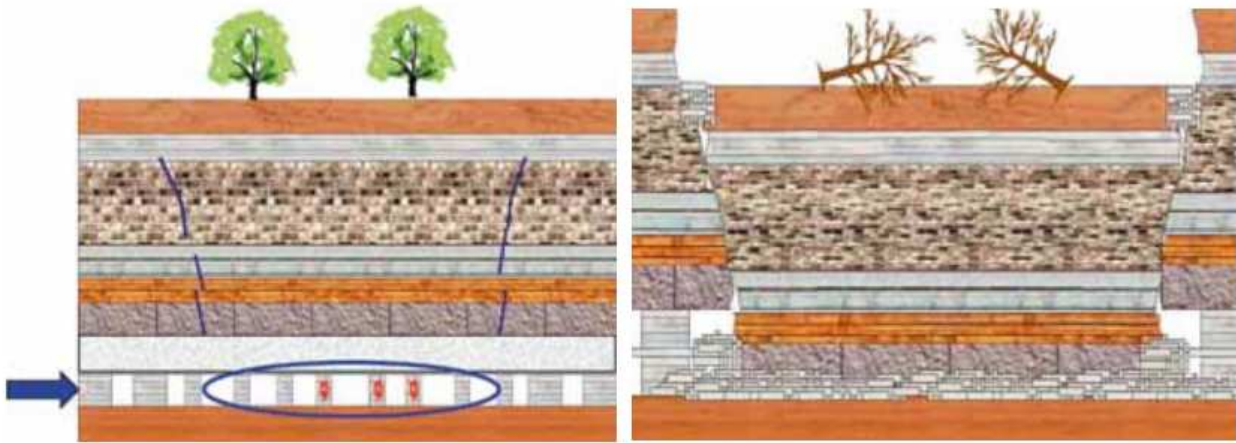
3. Les effondrements de piliers

Les techniques plus anciennes d'exploitation par piliers tournés comportaient une large part d'improvisation. Les piliers ont donc été réalisés d'une façon irrégulière et leurs dimensions finales ne correspondaient pas à un calcul fait a priori mais davantage à des règles empiriques. Certains d'entre eux se sont donc trouvés très rapidement après l'exploitation dans une situation voisine de la limite de rupture. La fissuration et l'effritement de la surface de ces piliers, dus essentiellement aux contraintes imposées au matériau, provoquent un amaigrissement de la section porteuse du pilier jusqu'à la rupture totale de celui-ci.

Cette rupture entraîne un effondrement des terrains de recouvrement. La dimension du cratère qui en résulte en surface est généralement plus importante que celle que provoque une remontée de fontis. Leur survenance est également brutale et imprévisible.

Les effondrements de piliers peuvent constituer une « réaction en chaîne », les charges du pilier effondré se reportant sur les piliers voisins qui peuvent à leur tour se trouver en limite de rupture, et ainsi de suite... On parle alors d'effondrement généralisé ou en masse.

Schéma d'un effondrement en masse

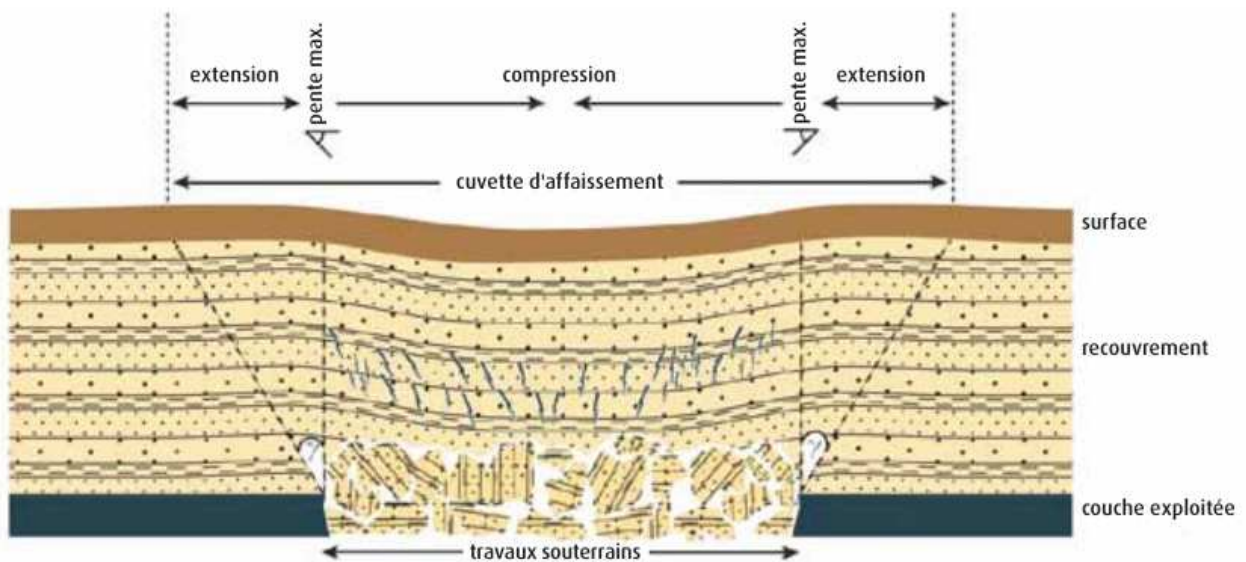


Ce type d'exploitation n'a pas encore été observée dans le périmètre d'étude.

4. Affaissement

Des affaissements peuvent se produire à l'aplomb d'anciennes carrières souterraines partiellement ou mal remblayées. En l'absence d'appuis au fond, la rupture du toit de l'exploitation se propage de façon progressive dans les terrains sus-jacents, et se traduit en surface par le réajustement du sol, sans rupture cassante importante. La nature des terrains de couverture (formation peu cohérentes et plastiques) et la faible ouverture des vides à l'origine sont les principaux critères pour l'apparition d'un affaissement ou d'un effondrement. Des affaissements peuvent également avoir pour origine le tassement de remblais à l'aplomb de carrières mal remblayées (matériaux peu cohérents entre eux).

Schéma d'un affaissement (INERIS)



Les affaissements sont ensuite sujets, pendant plusieurs années, à une reconsolidation, se traduisant par des tassements dont l'amplitude dépend des mouvements initiaux et des terrains. Ces tassements peuvent entraîner des désordres sur les biens pendant de longues années.

Si les désordres sensibles peuvent affecter le bâti et les infrastructures (notamment les réseaux enterrés), les affaissements ne présentent que très exceptionnellement et souvent indirectement un danger pour les personnes.

3. Méthodologie d'élaboration du PPR

3.1. DÉFINITION



Un événement potentiellement dangereux, ou ALEA, n'est un RISQUE que s'il s'applique à une zone où des ENJEUX humains, économiques en présence.

D'une manière générale, le risque, quand il se concrétise, peut se caractériser par de nombreuses victimes, un coût important de dégâts matériels et/ou des impacts sur l'environnement. La vulnérabilité exprime le niveau de conséquence prévisible d'un risque. Le risque est donc la résultante de la confrontation d'un aléa avec des enjeux. Par exemple, un aléa sismique en plein désert n'est pas un risque. Le même aléa sismique à San Francisco est un risque. Le PPR établit une carte réglementaire à partir de la connaissance des aléas et des enjeux

Après avoir identifié le périmètre d'études, l'élaboration du PPR affaissement-effondrement de cavités souterraines passe par plusieurs étapes qui donnent lieu à la production de plusieurs cartes techniques, d'une carte réglementaire et d'un règlement :

- une carte **d'état des risques** qui est une carte **informatrice des aléas affaissement-effondrement et des susceptibilités de présence réalisée par le BRGM** ;
- une carte des **aléas** ;
- une évaluation des **enjeux** socio-économiques et humains soumis à ces aléas ;
- le plan de **zonage réglementaire** du PPRn et le **règlement**.

Les différentes étapes, présentées ci-dessous, sont détaillées dans les parties suivantes de la note de présentation.

3.2. CARTE D'ÉTAT DES RISQUES

La connaissance, l'analyse des données historiques et la visite de cavités permettent de produire une carte d'état des risques qui présente les aléas affaissement-effondrement autour des cavités avérées et les zones de susceptibilité de présence de cavités souterraines. C'est une étape essentielle et incontournable de la démarche. Elle s'appuie sur l'exploitation d'archives, d'études et de visites de terrain. Elle présente de nombreux intérêts :

Au plan technique :

- connaître l'emplacement des cavités souterraines et leur état de dégradation ;
- connaître les emplacements susceptibles d'abriter des cavités souterraines du fait du contexte géologique et hydrologique des terrains ;
- comprendre les conditions d'apparition d'un affaissement ou d'un effondrement ;

- évaluer leurs conséquences dommageables sur les biens et les personnes.

Au plan pédagogique :

- raviver la mémoire collective en rappelant la présence d'un grand nombre de cavités souterraines et leurs risques sur le périmètre d'étude ;
- justifier de manière objective les zonages d'aléas retenus.

3.3. QUALIFICATION ET CARTOGRAPHIE DE L'ALÉA AFFAISSEMENT-EFFONDREMENT

Les objectifs de la phase de détermination des aléas sont l'identification et la caractérisation des phénomènes potentiels et des zones exposées.

L'aléa de référence est défini en cinq niveaux d'aléas (supposé nul à faible, faible, moyen, fort et très fort) en tenant compte de la susceptibilité d'occurrence d'un phénomène attendu et son ampleur. Chaque zone d'aléa est cartographiée par un code de couleurs conventionnelles dont l'intensité croissante caractérisera le niveau d'aléa.

Pour définir un aléa, il est nécessaire d'étudier :

- **la présence et la probabilité de présence** d'une carrière souterraine. Sur certains secteurs, les éléments de connaissance permettent d'affirmer la présence de cavités. Sur d'autres, c'est un faisceau d'indices qui permet d'en supposer la présence. La probabilité de présence d'une carrière souterraine est déterminée à partir de cartes géologiques, de rapports géotechniques, de monographies régionales et d'archives. Tous ces éléments permettent la délimitation de secteurs géologiquement homogènes où la présence de carrières peut être envisagée.
- **l'occurrence de phénomènes potentiels** pour les carrières avérées. L'occurrence est associée à l'état de dégradation des carrières. Plus l'état de dégradation est avéré, plus l'effondrement est proche. Pour les carrières inconnues, la probabilité d'occurrence est considérée comme forte, car le non entretien peut entraîner une dégradation rapide de la cavité si des infiltrations d'eau sont présentes.
- **l'intensité et la taille de phénomènes potentiels** sont associées à la taille de la cavité susceptible de s'effondrer et à l'état de dégradation des carrières.

Le niveau d'aléa prend également en compte le coût des mesures et leur étendue qu'il pourrait être nécessaire de mettre en œuvre pour se prémunir du risque, (fonction de la taille de la cavité et du mode d'exploitation).

3.4. LES ENJEUX

Les enjeux regroupent les personnes, biens, activités, moyens, patrimoines actuels et futurs susceptibles d'être touchés par un affaissement ou un effondrement de cavités souterraines.

Dans le cadre de l'élaboration de ce PPRn affaissement-effondrement de cavités souterraines, la DDT n'a pas fait la distinction entre les enjeux urbains ou extra-urbains. La réglementation sera la même dans les 2 cas.

Cette phase de l'élaboration d'un PPRn n'est donc pas abordée dans la présente note de présentation.

3.5. LE PLAN DE ZONAGE RÉGLEMENTAIRE ET LE RÈGLEMENT

La superposition des cartes d'aléa et des enjeux, associée à un règlement, permet de déboucher sur le zonage réglementaire du PPRn cavités. Les zones réglementaires sont ainsi définies en fonction du niveau d'aléa affaissement-effondrement de cavités souterraines.

La carte de zonage réglementaire a pour objectif de réglementer l'occupation et l'utilisation du sol en délimitant les zones directement exposées au risque d'affaissement-effondrement de cavités souterraines.

Le zonage réglementaire est associé à un règlement qui précise les règles s'appliquant à chacune des zones réglementaires. Il définit les conditions de réalisation des projets, les mesures de prévention, de protection et de sauvegarde qui incombent aux particuliers ou aux collectivités et les mesures applicables aux biens et activités existants. Le règlement édicte des prescriptions ou émet des recommandations au titre du Code de l'Urbanisme et du Code de la Construction notamment. En cas de non-respect des prescriptions définies par le PPRn, les modalités d'assurance des biens et personnes sont susceptibles d'être modifiées. Les recommandations n'ont pas de caractère réglementaire.

4. Historique et phénomènes observés

4.1. ÉTUDES ET TRAVAUX

De 1988 à 2000, de nombreuses études et inventaires ont permis d'aboutir à une première carte des aléas affaissement et effondrement de cavités souterraines. Cette carte ne faisait cependant pas la distinction entre les aléas liés à la présence avérée de cavités et les aléas liés au degré de probabilité d'existence de cavités. Une nouvelle carte distinguant les aléas effondrement autour des cavités avérées des susceptibilités de présence de cavités (contexte historique et géologique laissant présager la présence de cavités à ce jour inconnues) a alors été produite par le Bureau de Recherche Géologique et Minière (BRGM) en 2004. Puis, entre 2004 et 2017, la conduite d'investigations menées sur de grandes zones notamment pour l'implantation de ZAC ou de grands projets et les visites de plusieurs cavités ont conduit à des actualisations de cette carte.

1. Inventaires du BRGM

➤ Inventaire de 1988

Cet inventaire a été réalisé sur tout le département de la Marne, en consultant quelques documents aux archives départementales et en enquêtant auprès des communes au moyen d'une fiche type à compléter.

Il s'agissait principalement de fournir une information relative à la présence ou non d'une cavité ou d'un désordre sur chaque commune du département. Le but de cet inventaire étant d'établir une liste des communes présentant des risques liés aux cavités souterraines et en essayant de définir la nature de ces dernières.

Une cartographie des "risques" du département a ensuite été réalisée sur la base de cette étude en 1990.

➤ Inventaire de 1992

Inventaire réalisé sur la communauté d'agglomération de Châlons-en-Champagne, alors composée des 9 communes concernées par le PPRn cavités. Intégralement basé sur la compilation d'archives de toutes origines, cet inventaire a été accompagné d'une enquête auprès des communes, des services de protection et de secours, des services de la Direction Régionale des Affaires Culturelles (DRAC).

Il a abouti à un premier zonage de l'aléa fondé sur l'identification de 38 sites. Les sources d'informations, ayant déclenché l'intégration de chaque cavité ou désordre à l'inventaire, n'ont pas été identifiées clairement à ce stade. De plus, la majorité des sites a été inventoriée sans aller jusqu'à la recherche des limites de cavités et sans la visite des cavités accessibles.

➤ Inventaire de 1999 – 2002

En reprenant l'inventaire précédent, l'effort a porté sur trois voies :

- la recherche de nouvelles sources documentaires (archives des services de la DDE, du SDIS, archives notariales, archives particulières, toponymie cadastrale et IGN),
- la visite de sites,
- des entretiens avec des historiens ou des habitants soucieux de leur environnement,
- la compilation et la saisie des données dans une base spécifique.

L'un des objectifs principaux de cet inventaire était de visiter les cavités accessibles afin d'en juger l'état de stabilité ou de dégradation. Toutes les caves des maisons de Champagne ont ainsi fait l'objet soit d'un levé de leurs galeries, soit d'une mise à jour de leurs plans. Le BRGM a également procédé lors de cet inventaire à la visite de la cavité du « Château de Fagnières » et du réseau de la rue du Télégraphe.

La carte d'aléa de 2002 a alors été actualisée sur la base de ces éléments.

2. Études microgravimétriques

En 2000, la première version de la carte d'aléa à l'échelle du bassin a provoqué une vive réaction de la population et des communes. Face à cette réaction, des études de reconnaissance micro-gravimétrique ont été entreprises afin de préciser la carte d'aléa dans les endroits stratégiques. La première étude de reconnaissance micro-gravimétrique a été réalisée sur le quartier du Mont-Héry. L'étude a conclu à la présence d'anomalies micro-gravimétriques sur lesquelles une recherche de cavités a été réalisée par sondages destructifs.

Ces études ont permis d'actualiser le zonage d'aléas de 2002 sur le secteur, mais surtout les travaux sur le Mont-Héry ont permis de mettre en place une méthodologie pour préciser le niveau d'aléa ou de susceptibilité de présence de cavités souterraines.

Des études similaires ont alors été réalisées sur :

- la ZAC des Escarnotières,
- la ZAC de Fagnières,
- la ZAC du Mont Michaud,
- le parc industriel de Recy,
- l'aire d'accueil des gens du voyage de Sarry,
- le parking Saint-Thibault à Châlons-en-Champagne,
- dans le cadre d'un projet de lotissement avenue Sainte-Menehould à Châlons-en-Champagne.

En 2016, l'État a missionné le BRGM pour des études microgravimétriques sur les anciens sites militaires Hawk, Février et Corbineau. Le zonage d'aléas a été mis à jour à la suite de cette étude.

3. Visites de cavités souterraines

Dans le cadre des études, le BRGM a procédé à la visite de cavités souterraines afin d'identifier leur zone d'emprise et leur état de stabilité. Ce travail a permis d'affiner la connaissance de l'aléa. Les cavités suivantes ont été visitées :

- l'ensemble des caves de maisons de Champagne entre 1999 et 2002 et entre 2013 et 2014,

- la cavité (CHAAW0011833) à l'extrémité des caves Sipeyre en 2008 et 2010,
- le réseau de cavités rue du Télégraphe à Châlons-en-Champagne en 2002, 2006 et 2008,
- le réseau du Père Brûlé à Châlons-en-Champagne en 2008 et 2014,
- la cave avenue Jeanne d'Arc à Châlons-en-Champagne en 2014,
- la crayère du parc industriel de Recy en 2007,
- le réseau (CHAAW0011828) de la zone technique Hawk en 2004,
- la crayère le long de la D3 en direction de l'Épine en 2013,
- la cavité sous le « château de Fagnières » en 1999 et 2016,
- le réseau des cavités du quartier du Télégraphe en 2016
- le réseau de cavités sous l'ancien site militaire Hawk en 2017.

4. Carte d'état des risques

Dans les études précédentes, la cartographie des aléas proposée reposait uniquement sur de la susceptibilité de présence de cavités d'après les données physiques de terrain et les informations disponibles. A la suite des échanges avec les 9 communes, les services de l'État ont commandé au BRGM la production d'une nouvelle carte. La carte produite en 2004 fait apparaître les éléments de connaissance (localisation des cavités, type, indices) et distingue deux types de zonage :

- le **zonage de l'aléa « affaissement - effondrement »** lié à l'existence et à la présence de cavités localisées avec précision ;
- le **zonage de la susceptibilité de présence** de cavités souterraines.

Cette cartographie a été mise à jour en 2011, 2014 et 2017 à la suite des études et des visites de cavités qui ont été réalisées entre 2004 et 2017.

4.2. ÉVÉNEMENTS HISTORIQUES

Des effondrements se produisent périodiquement sur le territoire des 9 communes concernées par le PPRn. Ces effondrements pour l'essentiel mineurs n'ont engendré que quelques désordres sur les habitations ou les réseaux. Aucun cas d'effondrement de grande ampleur n'est recensé, mais certaines cavités évoluent à moyen terme vers la rupture. Ces cavités sont présentées dans la partie 4.3.

Les effondrements présentés ci-dessous sont les plus récents et ceux pour lesquels les services de l'État disposent de documents d'archives.

1. Effondrements lors des travaux de doublement de la RN 44 en 2000.

Un effondrement s'est produit lors du passage d'un engin de chantier pendant les travaux de doublement de la RN44. L'origine de la cavité n'a pas été précisément identifiée.



2. Effondrement sur le chemin communal de la Melette en 2009

L'effondrement s'est produit le 30 novembre 2009 et se situe sur le chemin communal de la Melette, en face de la sortie de la Zone Technique Hawk. Cet effondrement est probablement lié à la présence d'une ou de plusieurs crayères. De taille modeste, il peut être la conséquence :

- d'un affaissement brutal du remblai si la/les cavité(s) initiale(s) étai(en)t partiellement remblayée(s) ;
- ou de l'abaissement, brutal mais non total, du bouchon situé au sommet du puits.

3. Effondrement dans l'enceinte du parc de l'hôtel de ville à Saint-Memmie en 2008

Les services techniques de la mairie de Saint-Memmie ont constaté un effondrement après le réaménagement du parc. Le phénomène de 2 m de long sur 1,5 m de large était dû à la présence d'une galerie en profondeur. L'effondrement a alors été remblayé. Quelques semaines plus tard, de nouveaux désordres sont apparus en surface, au même endroit.

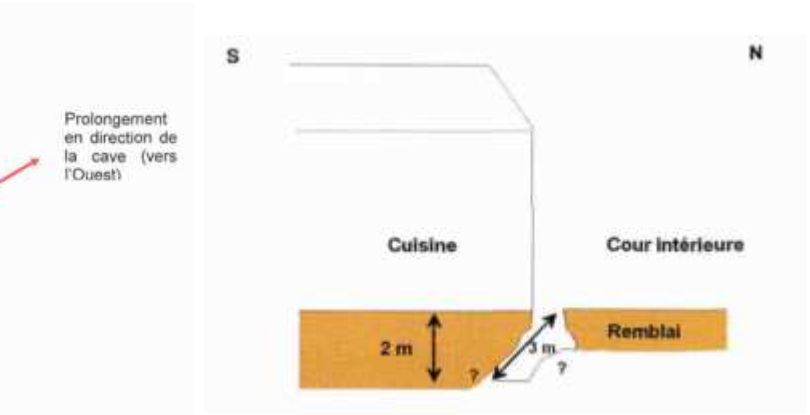
Les recherches réalisées au niveau de l'effondrement ont permis de constater l'existence d'une voûte maçonnée remblayée. Le phénomène constaté à l'origine du désordre est donc une galerie. Les vides étant comblés, seuls quelques désordres encore mineurs en surface dus au tassement du remblai pourraient apparaître.

4. Effondrement rue de la Grande Étape à Châlons-en-Champagne en 2010

Un effondrement de forme circulaire de 1,5 m de diamètre et de 2,5 m de profondeur est apparu le 1^{er} septembre 2010 au 71 rue de la Grande Étape à Châlons-en-Champagne sous les pavés de la cour intérieure à 50 cm de l'ouverture d'une véranda. L'origine exacte du sinistre est inconnue. D'après les informations bibliographiques du BRGM, l'habitation se situerait à proximité d'un ancien souterrain. Les hypothèses les plus probables sont la ruine totale, partielle ou progressive du toit d'une cavité.



Intérieur de la cavité



Coupe S-N de l'extension de la cavité

5. Effondrement rue du camp d'Attila à Châlons-en-Champagne en 2010

Un effondrement de forme ovoïde de 3,5 m de long sur 2 m de large et 1,7 m de profondeur est apparu le 9 décembre 2010 au 81 rue du Camp d'Attila à Châlons-en-Champagne. L'effondrement se situait au niveau d'une descente de garage et se propage jusqu'à 1 m sous le trottoir. Le propriétaire a fait part au BRGM d'un autre effondrement ayant eu lieu en 1994 sur sa parcelle. De source orale, un effondrement aurait également eu lieu dans les années 80 au 83-85 rue du Camp d'Attila. Enfin, suite aux travaux de voirie en 2009, un effondrement aurait affecté le poste électrique se situant à l'intersection entre la rue du camp d'Attila et la rue des Francs.

L'origine exacte du sinistre est inconnue. D'après les informations bibliographiques du BRGM, le secteur se situerait à proximité d'anciennes galeries. L'hypothèse la plus probable reste la ruine totale, partielle ou progressive du toit d'une cavité souterraine.



5. Carte d'état des risques

L'ensemble du travail d'inventaire réalisé par le BRGM depuis 1988 est repris **dans la carte d'état des risques naturels d'affaissement-effondrement de cavités souterraines**. Les services de l'État se sont appuyés sur cette carte pour produire la carte des aléas et la carte du zonage réglementaire.

La carte d'état des risques naturels, fournie **en annexe 2**, fait apparaître plusieurs types de données relatives au risque d'effondrement et d'affaissement lié à des cavités souterraines :

- les cavités à localisation précise : cavités visitées ou localisées avec précision sur un plan,
- les cavités à la localisation imprécise : cavités répertoriées lors des inventaires successifs mais dont la localisation ou l'emprise exacte n'est pas connue,
- les indices de cavités : cavités dont la localisation est très incertaine et l'existence non vérifiée (lieu-dit ou nom de rue intéressant),
- le niveau d'aléa autour des cavités à localisation précise,
- le niveau de susceptibilité de présence en fonction du contexte géologique, historique et de la présence de cavités souterraines et d'indices de cavités.

Cette carte d'état des risques est accompagnée d'une monographie qui présente les éléments de connaissance (cavités localisées, indices, ...) et explique les niveaux d'aléa et de susceptibilité de présence retenus.

5.1. QUALIFICATION ET CARTOGRAPHIE DE LA SUSCEPTIBILITÉ DE PRÉSENCE DE CAVITÉS

1. Définition de la susceptibilité de présence de cavités souterraines

La cartographie des zones de susceptibilité de présence de cavités souterraines est basée sur une approche naturaliste, c'est-à-dire les zones pour lesquelles un certain nombre d'indices amène à suspecter une probabilité de présence de cavités. Ces indices sont principalement basés sur la connaissance géologique et hydrogéologique du sous-sol et sur la connaissance d'un certain nombre de cavités existantes et répertoriées. Par cette analyse, le BRGM a ainsi cartographié différentes zones classées selon une échelle relative de probabilité de présence.

Les zones de susceptibilité de présence ne représentent donc pas des zones d'aléa bien définies dans la mesure où il n'est pas actuellement possible de localiser avec précision les cavités ni de connaître leur importance, et où il n'existe pas d'événements de référence. Elles doivent cependant être prises en considération pour l'établissement des prescriptions réglementaires du PPRn, notamment les zones de susceptibilité de présence très fortes.

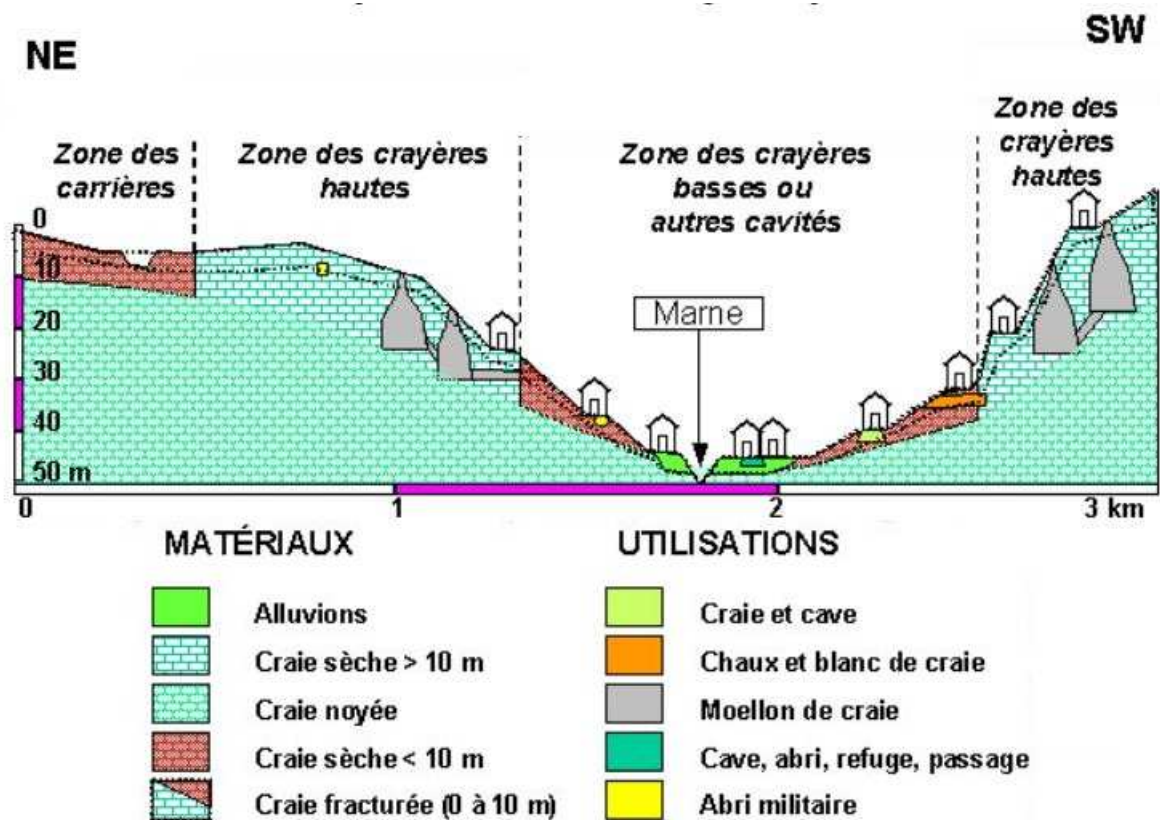
Enfin, le zonage est à caractère évolutif, dans la mesure où des zones de susceptibilité peuvent passer à un niveau faible à nul après mise en œuvre de moyens de reconnaissances géophysiques et géotechniques adaptés qui démontrent l'absence de cavités significatives. Inversement, la localisation et la caractérisation de cavités dans des

zones de susceptibilité de présence peuvent amener à les classer en zones d'aléa telles que définies dans la partie 5.3.

2. Contexte naturel et anthropique retenus pour évaluer la susceptibilité de présence

Le BRGM s'est basé sur :

- **les contraintes d'exploitations des cavités :** Être au sec dans des cavités aussi durablement que possible. La nappe doit donc être à plus de 10 m de profondeur. Il est cependant possible qu'une exploitation ait débuté lors d'un étiage sévère de la nappe et que cette exploitation se soit arrêtée lors de la remontée de nappe.
- **la qualité des matériaux exploitables :** Présence de craie (craie à moellon, craie à chaux, blanc de craie) dont la fracturation et l'épaisseur est suffisamment compacte dans les 10 premiers mètres de profondeur pour être débitée en moellons dans les catiches.
- **la proximité des dessertes et des lieux d'utilisation :** La répartition des crayères a été influencée par la proximité d'une voie de desserte conjuguée à la proximité du lieu d'utilisation. Si ces deux paramètres ont eu une influence sur l'économie de l'extraction, leur prise en compte a varié avec le temps et s'est lentement amenuisée. De ce fait, par extension progressive des villes et décroissance simultanée du coût de transport, il n'est pas improbable que sur les anciens axes routiers comme les routes de Châlons à L'Epine ou de Châlons à Melette, il y ait eu des exploitations le long des crêtes où la craie était à la fois compacte et hors d'eau sur une grande épaisseur.



3. Cartographie des zones de susceptibilité de présence

Cinq zones de susceptibilité de présence, représentant quatre niveaux, sont distinguées :

- **La susceptibilité de présence très forte** correspond à un **rayon de 150 m à 300 m** autour des secteurs présentant un **regroupement de cavités** connues et/ou de cavités mal localisées ou possibles. Ce zonage est étendu ou réduit (en bord de relief par exemple) en fonction du contexte naturel du terrain, du contexte anthropique historique, et de l'ensemble des informations disponibles sur les cavités localisées voisines.

Il s'agit notamment du secteur reliant les crayères du Télégraphe, avec une carrière non localisée, à celle des caves Ribères (CHAAW0001497), le secteur situé de part et d'autre de la rocade Est, entre Saint-Memmie et le Faubourg Saint-Jacques, en passant par le Faubourg Saint-Jean ainsi que le secteur des anciens sites militaires HAWK, Corbineau et Février.

- **La susceptibilité de présence forte** correspond à un rayon de **150 m à 300 m** autour des **cavités isolées**, mal localisées ou possibles. Ce zonage est étendu ou réduit (en bord de relief par exemple) en fonction du contexte naturel du terrain, du contexte anthropique historique, et de l'ensemble des informations disponibles sur les cavités localisées voisines. Plus particulièrement, ce zonage a été étendu pour relier des cavités isolées alignées suivant des axes structurants (chemins, crêtes, ...).
- **La susceptibilité de présence moyenne pour les crayères** a été établie sur des critères de contexte géologique, hydrogéologique et morphologique, en l'absence d'indices de présences de cavités.
- **La susceptibilité de présence moyenne pour les autres types de cavités** a été établie sur des critères d'urbanisation, en englobant les cavités connues (bien ou mal localisées). La susceptibilité est moyenne, car les inventaires du BRGM mentionnent l'existence de plusieurs cavités généralement de taille modeste, connues et surveillées, ou localisées de façon imprécise et n'ayant pas montré d'événements de référence notable.
- **La susceptibilité faible à nulle** correspond aux secteurs de fond de vallon où la nappe phréatique est à faible profondeur. Il n'est cependant pas exclu qu'il puisse y avoir des cavités, urbaines notamment. Entrent également dans cette qualification, les zones qui ont fait l'objet d'études microgravimétriques et qui ont démontré l'absence de cavités.

5.2. DÉFINITION ET CARTOGRAPHIE DE L'ALÉA AFFAISSEMENT-EFFONDREMENT DES CAVITÉS SOUTERRAINES LOCALISÉES

Le BRGM s'est appuyé sur l'état et la géométrie des cavités souterraines. Cette cartographie est basée sur la connaissance et l'expertise des cavités à un moment donné. Elle est donc évolutive, en cas de dégradation de l'état de stabilité d'une cavité classée en aléa faible ou en aléa moyen, ou encore en cas de comblement de la cavité.

Trois niveaux d'aléas ont été distingués :

- **L'aléa fort** correspond aux cavités de type catiches et galeries abandonnées, qui présentent un état de dégradation avancé ou inconnu. Il s'agit principalement de carrière pyramidale. L'aléa fort a également été retenu pour les cavités qui ne sont pas accessibles, l'interprétation de l'aléa en l'absence d'expertise étant maximaliste.

Pour les crayères visitées, compte tenu de leur profondeur et des propriétés géomécaniques de la craie, la zone d'influence en surface est comprise entre 10 et 20 m à l'extérieur des limites connues des cavités.

Pour les crayères non visitables, la zone d'influence autour de l'entrée a été fixée à 25 m pour les cavités isolées, et à 50 m pour les cavités regroupées, qui pourraient alors constituer un réseau comparable à celui des carrières du Télégraphe.

- **L'aléa moyen** correspond aux cavités de type galeries filantes, abandonnées ou inoccupées actuellement. En effet, bien que l'évolution de ces cavités soit lente, un événement soudain ne pourrait pas être repéré tant que des visites régulières ne seront pas réalisées dans ces caves. La zone d'influence en surface est comprise entre 10 et 20 m.
- **L'aléa faible** correspond aux cavités de type galeries filantes, occupées actuellement et utilisées comme caves à Champagne, et que l'on peut considérer comme régulièrement visitées. La zone d'influence en surface est comprise entre 10 et 20 m.

CARTE D'ETAT DES RISQUES

Cavités

Localisation précise

- ☆ Cavités urbaines diverses
- ▲ Crayère (pyramidale et autres)
- ◆ Galeries filantes
- Indéterminé

Localisation imprécise

- ▭ Cavités urbaines diverses
- ▭ Crayère (pyramidale et autres)
- ▭ Indéterminé

Susceptibilité

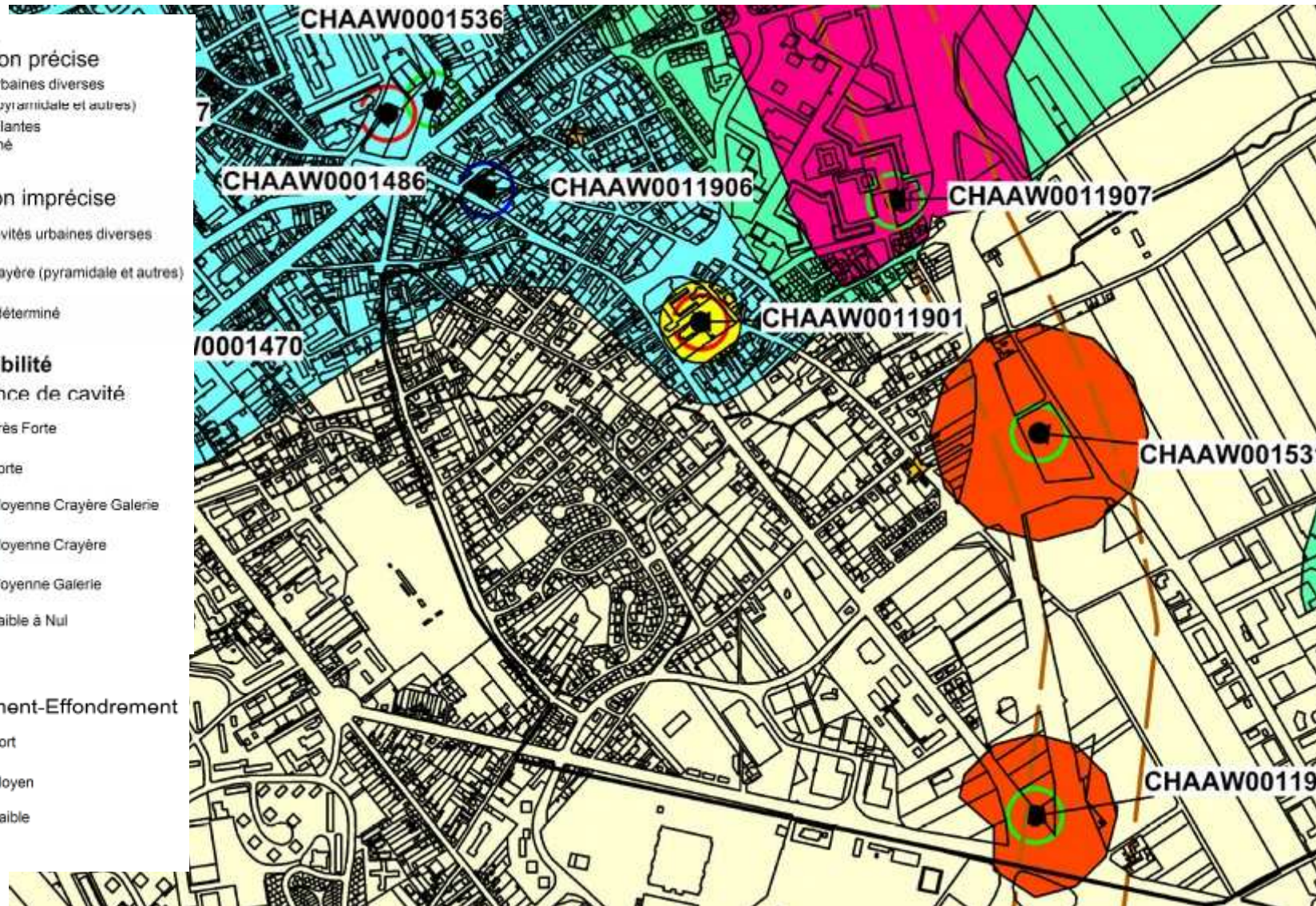
de présence de cavité

- Très Forte
- Forte
- Moyenne Crayère Galerie
- Moyenne Crayère
- Moyenne Galerie
- Faible à Nul

Aléa

Affaissement-Effondrement

- Fort
- Moyen
- Faible



6. Cartographie des aléas affaissement-effondrement retenus pour le présent PPR

6.1. CARACTÉRISATION DE L'ALÉA

1. Définition

Les affaissements-effondrements de cavités non surveillées ou non localisées sont des phénomènes non prévisibles et non répétitifs. La caractérisation de l'aléa affaissement-effondrement de cavités repose donc sur le croisement de l'intensité prévisible du phénomène avec sa probabilité d'occurrence.

➤ **L'intensité du phénomène**

Elle correspond à l'ampleur des désordres, impacts ou nuisances susceptibles de résulter de l'affaissement ou de l'effondrement d'une cavité. Elle prend notamment en compte les conséquences et leur gravité sur les personnes, les biens et l'usage du sol.

➤ **La probabilité d'occurrence**

Cette notion traduit la prédisposition que présente un site à être affecté par un affaissement ou un effondrement de cavité.

2. Qualification de l'intensité

Les classes d'intensité suivantes sont retenues pour les cavités observées sur le périmètre du PPRn :

- **intensité élevée à très élevée** pour les catiches et les galeries filantes abandonnées,
- **intensité modérée à limitée** pour les galeries filantes entretenues et les autres cavités (souterrains, caves urbaines).

3. Qualification de la probabilité d'occurrence

➤ **Probabilité d'occurrence pour les cavités avérées**

L'examen géotechnique des cavités visitables a permis d'évaluer les niveaux de prédisposition de ces sites à la rupture. Pour établir son expertise, le BRGM s'est appuyé sur l'observation des désordres (montées de voûte, piliers ruinés, etc) et/ou de configurations défavorables (géométrie complexe, présence d'eau, etc).

Pour les cavités non visitables ou sur les sites où un effondrement s'est produit et dont la cause reste inconnue, il est impossible d'évaluer le degré de dégradation de la cavité. Le BRGM prend donc une hypothèse maximaliste, c'est-à-dire que le site va évoluer vers la rupture à moyen/long terme.

Les probabilités d'occurrence retenues sont donc une :

- **Probabilité d'occurrence forte** pour les crayères de type catiches et galeries abandonnées, qui présentent un état de dégradation avancé ou inconnu, ainsi que

pour les zones d'effondrement dont l'origine est inconnue.

- **Probabilité d'occurrence forte** pour les galeries filantes, abandonnées ou inoccupées, qui ne présentent pas d'état de dégradation avancée. L'évolution de ces cavités est en effet lente, mais en cas d'infiltration d'eaux par exemple, leur état peut rapidement se détériorer. En l'absence de contrôle, un événement soudain n'est pas exclu.
- **Probabilité d'occurrence moyenne** pour galeries filantes occupées et donc entretenues.
- **Probabilité d'occurrence pour les zones de susceptibilité de présence de cavités**

En l'absence de localisation précise des cavités, le BRGM a évalué pour l'ensemble du territoire de la commune de Châlons-en-Champagne la susceptibilité de présence de cavités, appelée également la présomption de vides.

Cette notion de présomption de vides permet de pondérer la probabilité d'occurrence. En effet, autant il n'irait pas dans le sens de la sécurité de s'en tenir à la seule connaissance des cavités localisées, autant il serait déraisonnable d'accorder la même probabilité d'occurrence et donc le même aléa, aux zones pour lesquelles cette présence n'est que suspectée.

Prédisposition à la rupture Présomption de vide	Peu sensible	Sensible	Très sensible
	Probable (susceptibilité de présence moyenne)	Faible	Faible
Très probable (susceptibilité de présence forte à très forte)	Faible	Moyenne	Moyenne
Certaine (cavités localisées)	Moyenne	Moyenne	Forte

La prédisposition à la rupture des crayères (catiches ou galeries filantes) non localisées ou inconnues est considérée comme très sensible. En effet, ce type de cavités souterraines est considérée comme instables à plus ou moins long terme. Pour les caves urbaines, la prédisposition à la rupture est de peu sensible à sensible.

Ainsi, **les probabilités d'occurrence** retenues sont donc une :

- **Probabilité d'occurrence moyenne** pour les zones de susceptibilité de présence forte et très forte de crayères.
- **Probabilité d'occurrence moyenne** pour les zones de susceptibilité de présence moyenne de crayères.
- **Probabilité d'occurrence faible** pour les zones de susceptibilité de présence moyenne de galeries et de caves urbaines.

4. Qualification de l'aléa

L'application de la grille de hiérarchisation ci-dessous permet de définir un niveau d'aléa pour chacune des zones d'aléa et de susceptibilité de présence de la carte d'état des risques du BRGM.

Probabilité d'occurrence \ Intensité	Faible	Moyenne	Forte
Limitée <i>(affaissement, petit fontis ou effondrement autorembloyé)</i>	Faible	Faible	Moyen
Modérée <i>(effondrement localisé)</i>	Faible	Moyen	Moyen
Élevée à très élevée <i>(fontis important et effondrement généralisé)</i>	Moyen	Moyen	Fort

8 niveaux d'aléa sont ainsi définis (cf tableau page suivante). L'aléa fort a été hiérarchisé entre deux niveaux d'aléa - l'aléa très fort et l'aléa fort – afin de distinguer les galeries filantes abandonnées ne présentant pas d'état de dégradation avancée et les catiches ou les galeries filantes présentant des désordres importants.

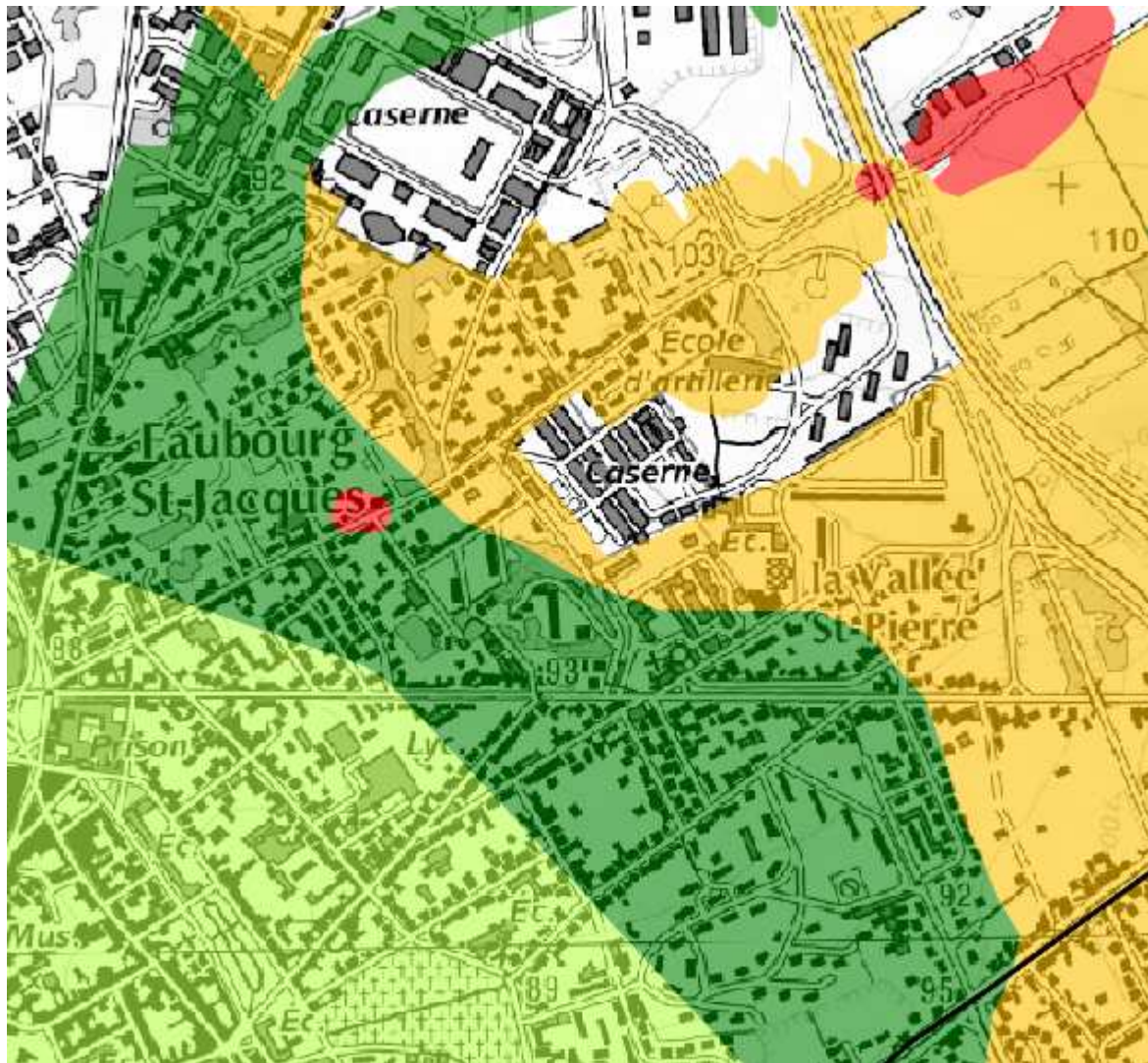
6.2. REPRÉSENTATION CARTOGRAPHIQUE DE L'ALÉA

La **carte d'aléa affaissement-effondrement de cavités souterraines** fournie en **annexe 4** a été réalisée sur la base de la carte d'état des risques naturels d'affaissement-effondrement de cavités souterraines réalisée par le BRGM.

Cette carte est au format A0, à l'échelle 1/17 000^e sur fond cadastral avec plusieurs agrandissements des zones pertinentes permettant un bon repérage géographique.

Indices	Aléas	
	Qualification	Désignation
Zones difficilement exploitables Susceptibilité faible Zones couvertes par des études ayant prouvé l'inexistence de cavités	Supposé nul à faible	A0
Susceptibilité moyenne galeries et caves urbaines	Faible	A1
Susceptibilité moyenne crayères Conditions physiques du milieu favorable à l'existence de carrières	Moyen	A2a
Zones exploitables Indices peu nombreux Susceptibilité forte	Moyen	A2b
Zones exploitables Indices nombreux susceptibilité très forte	Moyen	A2c
<u>Sur Cavités avérées</u>		
Galeries filantes entretenues	Moyen	A2d
Galeries filantes abandonnées	Fort	A3a
Catiches / Galeries filantes dégradées	Très Fort	A3b

CARTE d'ALEA



7. Zonage réglementaire et règlement

Le zonage réglementaire délimite les zones dans lesquelles sont applicables des interdictions, des prescriptions réglementaires et des mesures de prévention, de protection et de sauvegarde.

La délimitation du zonage réglementaire, fondée sur les critères de constructibilité et de sécurité, est effectuée à partir de la transposition de l'aléa. Les enjeux urbains ou extra-urbain n'ont pas été distingués. La réglementation est donc la même quel que soit le type d'enjeux.

Les cartes de zonage réglementaire et le règlement constituent l'aboutissement de la démarche d'élaboration du PPRn cavités. Ces deux documents seront annexés aux PLU des communes et seront opposables aux tiers.

7.1. ZONAGE RÉGLEMENTAIRE

1. La doctrine nationale

L'élaboration du zonage est basée sur les grands principes définis par la doctrine nationale. Le PPRn cavité délimite les zones dans lesquelles sont applicables des interdictions, des prescriptions réglementaires homogènes et/ou des mesures de prévention, de protection et de sauvegarde. Conventionnellement, ces zones sont d'abord définies sur des critères de constructibilité, mais elles peuvent également l'être, dans un second temps, sur des critères de danger.

Généralement, on distingue, trois grandes catégories :

- les zones d'aléa fort ou très fort au sein desquelles les mesures d'urbanisme interdisent toutes nouvelles constructions (zones inconstructibles), du fait principalement de la gravité prévisible des phénomènes redoutés et de la difficulté de traiter le risque (volume et profondeur des vides) ;
- les zones d'aléa moyen en général définies comme inconstructibles en l'absence d'enjeux avérés. Dans les zones urbanisées, les projets peuvent être envisagés lorsque des mesures de protection sont envisageables à des coûts raisonnables ;
- les zones de niveau d'aléa faible où les implantations nouvelles sont généralement soumises à des prescriptions.

Ces principes généraux doivent néanmoins être adaptés au contexte local et notamment prendre en compte la spécificité des phénomènes naturels étudiés et des enjeux du territoire.

2. Une adaptation au contexte local du secteur du PPRN cavité

Compte tenu des phénomènes observés et à l'issue de la réflexion menée au travers de la concertation engagée avec l'ensemble des acteurs de la gestion du risque, les principes de prévention suivants ont été retenus :

- en zone d'aléa très fort à fort, le risque est trop important et aucune parade (traitement de la cavité ou fondations adaptées) n'est envisageable pour permettre de nouvelles implantations. L'objectif est donc d'interdire l'urbanisation qu'elle soit initiée ou non. L'urbanisation sera toutefois possible et envisageable pour répondre aux besoins de l'habitat déjà en place sous réserve du respect de prescriptions strictes,
- en zone d'aléa faible / moyen, l'urbanisation est autorisée sous réserve du respect de prescriptions, allant de la mise en sécurité des biens eu égard à la présence de cavités connues ou mises en évidences à la suite d'une reconnaissance géotechnique.

Ces principes de prévention ont conduit à définir 5 zones pour le zonage réglementaire :

- **Une zone d'interdiction (zone rouge R1) :** Il s'agit de la transposition des zones d'aléa fort et très fort correspondant aux cavités souterraines avérées de type galeries filantes dégradées ou abandonnées et de type crayères.
- **Trois zones d'autorisation sous réserve de prescriptions :**
 - **La zone magenta R2** est la transposition de l'aléa moyen correspondant aux galeries souterraines avérées de type galeries filantes entretenues donc en bon état. Ces galeries peuvent par contre à court ou moyen terme être abandonnées. Il est donc nécessaire de prévoir dès la construction des parades - fondations profondes, comblement de la cavité si elle n'est pas exploitée, etc – pour réduire les effets du phénomène sur l'intégrité du bâti.
 - **La zone bleue foncée R3** est la transposition de l'aléa moyen correspondant aux zones exploitables avec des indices de cavités souterraines (zones de susceptibilité forte à très forte dans la carte d'état des risques). Compte tenu de la probable présence de crayères, une étude de recherche de cavités est imposée pour tous projets. En cas de découverte de cavités, les prescriptions sont identiques à la zone R2.
 - **La zone bleue claire R4** est la transposition de l'aléa moyen correspondant aux zones exploitables sans indice de catiches (zones de susceptibilité moyenne crayères dans la carte d'état des risques), ainsi que de l'aléa faible correspondant aux zones qualifiées de zone de susceptibilité moyenne de présence de galeries et caves urbaines. Compte tenu de la faible probabilité de découvrir des cavités souterraines, ces dernières étant isolées ou inexistantes, seuls les projets de grande ampleur et/ou ayant une incidence sur la vie de la collectivité ou l'environnement sont soumis à l'obligation de recherche de cavités.
- **Zone non réglementée (zone blanche)** qui correspond à une zone exposée à un aléa négligeable. Le règlement, associé au zonage réglementaire, ne contient pas de prescription, ni d'interdiction particulière dans cette zone. Néanmoins, de manière évidente, l'ensemble de la réglementation en vigueur (la loi sur l'eau et les codes de l'environnement, rural, de l'urbanisme, etc.) s'y applique.

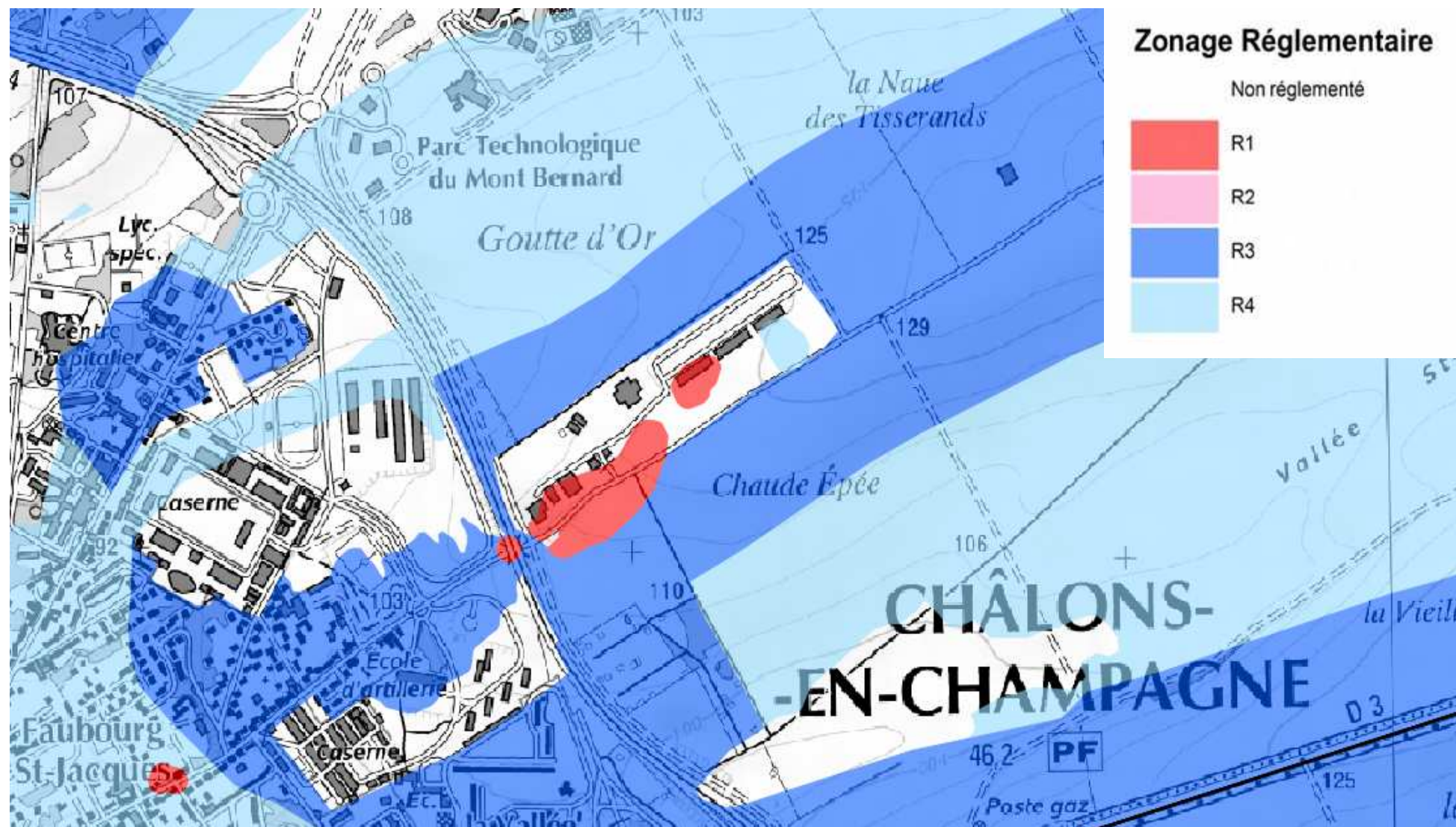
Aléa		Zonage Réglementaire
Supposé Nul à Faible	A0	Non réglementé
Faible	A1	R4
Moyen	A2a	R4
	A2b, A2c	R3
	A2d	R2
Fort	A3a	R1
Très Fort	A3b	R1

7.2. REPRÉSENTATION CARTOGRAPHIQUE

Les cartes de zonage réglementaire ont été réalisées sur fond IGN scan 25 à l'échelle 1/15 000^e agrandi au 1/10 000^e par commune, sur format A3 avec des agrandissements aux 1/5000^e.

Une planche A0, représentant le zonage réglementaire sur l'ensemble du périmètre, permet d'avoir une vision d'ensemble du zonage du PPRn.

EXEMPLE CARTE DE ZONAGE REGLEMENTAIRE



7.3. LE RÈGLEMENT

Le règlement précise les mesures associées à chaque zone du document cartographique. Il évoque successivement pour chaque type de zone les règles d'urbanisme applicables aux constructions nouvelles ou à tout nouvel usage du sol et celles concernant les projets nouveaux liés à l'existant, en distinguant les mesures d'interdiction, des autorisations avec prescriptions. Il définit également des dispositions communes à toutes les zones (règles de construction notamment).

1. Principes réglementaires

Dans un objectif de prévention, les principes réglementaires suivants ont été retenus pour la construction du règlement :

- Dans les zones où l'aléa est fort ou très fort, les nouveaux projets sont interdits. L'enjeu est de stopper l'urbanisation pour ne pas aggraver le risque. Néanmoins pour répondre aux besoins des constructions existantes, certains projets sont autorisés : abris de jardins, dépendances, etc.
- Au-dessus de cavités avérées, tous les projets avec fondations de plus de 20 m² de surface d'emprise au sol devront prendre des dispositions constructives adaptées au risque afin de garantir l'intégrité du bâti : comblement de la cavité, fondations profondes, etc. La mise en œuvre de parade permet en effet de réduire le niveau d'aléa, le rendant jusqu'à nul en cas de traitement de la cavité, et d'autoriser en conséquence les projets.
- Dans les zones de susceptibilité de présence, des études de recherches de cavités devront être réalisées. Ces études sont obligatoires pour tous les projets dans les zones exploitables avec indices de cavités (aléa A2b et A2c) et pour les projets de grande ampleur ou à enjeux pour les zones exploitables sans indices de cavités et les zones de présence de caves urbaines (aléa A2a et A1). En cas de découverte de cavités, des dispositions constructives adaptées au risque devront être mises en œuvre afin de garantir l'intégrité du bâti.
- Enfin l'infiltration des eaux de ruissellement ou d'eaux usées dans les cavités peut accélérer la dissolution de la craie et entraîner l'apparition de désordres. Ces dernières devront donc être limitées dans les zones d'aléas les plus forts. Elles sont notamment interdites en amont de cavités avérées.

2. Les principes réglementaires par zone

➤ Zone d'interdiction

Il n'y a qu'une zone d'interdiction, **la zone R1**. Dans cette zone, les projets nouveaux, sauf exceptions, sont interdits et les projets sur les biens et activités existantes sont soumis à des prescriptions très strictes.

➤ Zones d'autorisation avec des prescriptions strictes

La zone R2 est la zone d'autorisation avec les prescriptions les plus strictes. Dans

cette zone, les projets sont autorisés à condition de remblayer la cavité ou de trouver une solution technique adaptée au projet de construction. Les infiltrations d'eau sont également interdites. Les eaux pluviales ou d'assainissement doivent être raccordées aux réseaux ou rejetées en dehors de la zone.

Dans **la zone R3**, les constructions sont autorisées mais une étude géotechnique de recherche de cavités et de vides éventuels selon la norme NF P94-500 devra être réalisée. En cas de découverte de cavité, celle-ci devra être remblayée ou des solutions techniques adaptées garantissant l'intégrité du projet devront être mises en œuvre. Les infiltrations d'eau sont autorisées en l'absence de cavités ou à l'aval d'une cavité mise à jour par les études.

Dans **la zone R4**, toutes les constructions sont autorisées mais une étude géotechnique de recherche de cavités et de vides éventuels selon la norme NF P94-500 est obligatoire pour les projets :

- d'Établissement Recevant du Public de 1^e à 4^e catégorie,
- d'Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE) soumis à autorisation ,
- les permis d'aménager,
- les travaux d'infrastructures.

Si une cavité est découverte, celle-ci devra être remblayée ou des solutions techniques adaptées au projet de construction devront être mises en œuvre. Les infiltrations d'eau sont autorisées à l'aval de cette cavité.

Les interdictions et autorisations liées à chaque zone sont détaillées dans le règlement.

3. Synthèse des principales dispositions réglementaires

Le tableau de la page suivante reprend, de manière synthétique, les dispositions réglementaires zone par zone. Pour les dispositions précises, il faut se reporter au règlement.

		Zone d'interdiction	Zones de Prescriptions très strictes		
		R1	R2	R3	R4
Projets Nouveaux	Constructions nouvelles	Interdites	Autorisés	Autorisés	Autorisés
	Constructions < 20m ² Occupation non humaine	Autorisées			
	Infrastructures de transport	Autorisées			
	Infrastructures de captage d'eau, réseaux d'eau	Autorisées			
Existants	Extensions	Autorisées, mais d'une emprise au sol limitée	Autorisés	Autorisés	Seul les projets suivants sont soumis à prescriptions ► Les travaux de comblement des cavités ► Les ERP* de 1e à 4 ^e catégories ► Les ICPE* soumis à autorisation ► Les permis d'aménager ► Les ZAC* ► Les travaux d'infrastructures de transport
	Travaux sur l'existant	Autorisés			
	Reconstructions à l'identique	Autorisées, à l'exception des établissements sensibles, si la destruction a été causée par tout phénomène autre que l'affaissement-effondrement de cavités			
	Changements de destination	Autorisés à condition de ne pas augmenter la population exposée			
Prescriptions	Communes	► Tous travaux de traitement des cavités devront, dans un délai d'un mois après achèvement des travaux, être signalés aux communes et aux services de l'État via un dossier de recollement ► En l'absence de remblaiement des cavités, les accès ne devront pas être obstrués ou endommagés afin de permettre leur inspection			
	Projets avec fondations > 20m ²	► Comblement de la cavité ► Si impossibilité, mesures constructives ou de protections adéquates	► Réalisation préalable d'une étude géotechnique selon la norme NF P94-500 ► Attestation jointe au permis de construire pour les ERP* de 1e à 4 ^e catégorie, les ICPE* soumis à autorisation, les permis d'aménager et ZAC* ► Si découverte de cavité, comblement ou mesures constructives ou de protections adéquates	► Réalisation préalable d'une étude géotechnique que selon la norme NFP94-500 ► Attestation jointe au permis de construire pour les ERP* de 1e à 4 ^e catégorie, les ICPE* soumis à autorisation, les permis d'aménager et ZAC* ► Si découverte de cavité, comblement ou mesures constructives ou de protections adéquates	
	Réseaux d'eau et de gaz	► Réseaux étanches et dispositions afin que les mouvements de terrain liés à la présence de cavités souterraines ne soit pas de nature à les endommager ► Raccordement aux réseaux publics d'assainissement et d'eaux pluviales obligatoire lorsqu'il existe ► Puisard et infiltrations d'eaux interdites, les eaux doivent être rejetées en dehors de la zone à risque	► Réseaux étanches et dispositions afin que les mouvements de terrain liés à la présence de cavités souterraines ne soit pas de nature à les endommager ► Raccordement aux réseaux publics d'assainissement et d'eaux pluviales obligatoire lorsqu'il existe ► Si réseaux public saturé ou inexistant, assainissement autonome autorisé à condition d'effectuer une étude géotechnique selon la norme NF P94-500 ► Si une cavité est découverte, toute infiltration d'eau est interdite en amont de la cavité	► Raccordement aux réseaux publics d'assainissement et d'eaux pluviales obligatoire lorsqu'il existe	
	Voiries	► Les cavités devront être comblées	► Réalisation préalable d'une étude géotechnique selon la norme NF P94-500 ► Si cavité découverte, comblement		

*ERP : Établissement Recevant du Public

*ICPE : Installations Classées pour la Protection de l'Environnement

*ZAC : Zone d'Aménagement Concertée

4. Les mesures de prévention, de protection et de sauvegardes

Il s'agit de mesures d'ensemble que doivent prendre les particuliers, les gestionnaires de réseaux ou d'établissements et les mesures collectives de la compétence du maître d'ouvrage public. Elles sont notamment destinées à assurer la sécurité des biens et des personnes et à faciliter l'organisation des secours. Ces mesures diffèrent en fonction de la zone réglementaire.

Certaines sont obligatoires comme:

- informer la population,
- mettre en place un Plan Communal de Sauvegarde (PCS),
- signaler à la commune et aux services de l'État en charge de l'élaboration du présent PPR, tous types de désordres constatés pouvant résulter de la dégradation d'une cavité souterraine.

D'autres sont fortement recommandées comme inspecter, de façon régulière, les cavités souterraines afin d'en déterminer la marge de reculement.

5. Mesures sur les biens et activités existants

Ces mesures visent l'adaptation, par des études ou des travaux de modification, des biens déjà situés dans les zones réglementées par le PPR au moment de son approbation.

Selon l'exposition aux affaissements-effondrements de cavités souterraines de certaines habitations, des travaux ou dispositifs de protection peuvent être efficaces pour en réduire la vulnérabilité. Elles peuvent concerner l'aménagement de ces biens, leur utilisation mais aussi leur exploitation.

Ces mesures sont obligatoires ou recommandées en fonction de la zone réglementaire. Leur délai de réalisation diffère selon les mesures. Elles concernent l'infiltration des eaux et prévoient notamment

- le contrôle tous les 5 ans des réseaux (d'eaux potables, d'eaux pluviales, d'assainissement et de gaz) dans les zones les plus à risque
 - obligatoire pour les zones R1 et R2,
 - recommandé pour les zones R3
- l'évacuation des eaux hors zone d'aléa dans les zones R1, R2 et R3 dans un délai de 2 ans.

En application de l'article R562-5 du Code de l'Environnement, la mise en œuvre des prescriptions est obligatoire dans la mesure où le coût des travaux induits ne dépasse pas 10% de la valeur vénale ou estimée des biens protégés à la date d'approbation du PPRN. Si le coût estimé dépasse ce seuil de 10%, les travaux devront être réalisés, dans la limite des 10%, en s'efforçant de tendre vers l'objectif recherché par les prescriptions.

8. Bilan de la concertation

Les modalités de concertation du public et d'association des collectivités territoriales concernées par le PPR sont définies dans la circulaire du 3 juillet 2007 du ministère chargé de l'écologie relative à la consultation des acteurs, la concertation avec la population et l'association des collectivités territoriales dans les plans de prévention des risques naturels prévisibles (PPRN).

8.1. CONCERTATION AVEC LES ÉLUS ET LES PERSONNES PUBLIQUES ASSOCIÉES

Le projet de PPRn cavités a fait l'objet de réunions et d'une communication tout au long de son élaboration. Des premières réunions de concertation se sont tenues entre 2000 et 2002 avec les communes du bassin de risque et les personnes publiques associées. Ces réunions portaient essentiellement sur la carte d'aléa produite par le BRGM et issues des travaux d'inventaire. Ces échanges ont conduit à interrompre la procédure d'élaboration du PPRn entre 2002 et 2014, la carte d'aléa initiale ayant provoqué plusieurs objections.

Les services de l'État ont alors demandé au BRGM de produire une nouvelle carte, appelée « carte d'état des risques » faisant la distinction entre l'aléa induit par la présence avérée de cavités et la notion de susceptibilité de présence. Une première version de cette carte a été produite et communiquée en 2004. L'élaboration du PPRn cavités a néanmoins été retardée afin de procéder à l'expertise de cavités souterraines et de disposer des résultats des études de recherches de cavités réalisées entre 2002 et 2014. Ces nouvelles données ont en effet permis d'affiner la carte d'état des risques.

Le 20 novembre 2014, les services de l'État ont annoncé la reprise de la procédure d'élaboration. Afin d'aboutir à un projet de PPRn concerté et partagé, un comité technique et un comité de pilotage ont été mis en place.

Le comité technique, composé de la DDT, des services techniques de la ville de Châlons et de la CAC, du maire de Recy, de l'agence d'urbanisme de Châlons et du BRGM, a permis de travailler à un projet de carte d'aléa, de zonage réglementaire et de règlement. Il s'est réuni le 12 janvier et 9 mars 2015.

Le comité de pilotage qui réunissait l'ensemble des communes et des personnes publiques associées s'est tenu :

- le 20 novembre 2014 pour relancer la procédure d'élaboration et présenter la carte d'état des risques ;
- le 3 juin 2015 pour présenter la carte d'aléa, la carte de zonage réglementaire et le règlement issus des travaux du comité technique. Les documents ont ensuite été transmis pour avis le 16 juin 2015 ;

A la suite des investigations supplémentaires sur les anciens sites militaires Hawk, Corbineau et Février, une réunion de présentation de la nouvelle carte des aléas sur ces secteurs a eu lieu le 30 mai 2018 en présence d'élus de la communauté d'agglomération de Châlons-en-Champagne et de la ville de Châlons-en-Champagne.

Le 9 novembre 2018, les services de l'état ont rencontré les différentes collectivités afin de présenter le PPRn cavités suite aux remarques émises lors d'une précédente phase de concertation et l'intégration des résultats des études sur les anciennes emprises

militaires.

8.2. CONCERTATION AVEC LA POPULATION

En complément de la concertation auprès des élus et des personnes publiques associées, le projet de PPR cavité a fait l'objet d'une réunion publique et de trois permanences en octobre et novembre 2015, réparties comme suit :

Mardi 6 octobre 2015 à 18h00 Réunion publique salle Gouzien du Conseil Départemental à Châlons-en-Champagne
Jeudi 8 octobre 2015 de 16h00 à 18h00 Permanence dans la mairie de Fagnières
Mercredi 4 novembre 2015 de 10h00 à 12h00 Permanence dans la mairie de Sarry
Vendredi 6 novembre 2015 de 10h00 à 12h00 Permanence dans la mairie Châlons-en- Champagne

En amont de ces réunions, une campagne d'affichage a été effectuée en mairie et plusieurs articles sont parus dans le journal l'Union arrondissement de Châlons-en-Champagne les 26/09/15, 30/09/15, 04/11/15 et 07/11/2015.

Au total, une quarantaine de personnes s'est déplacée. La DDT a apporté des réponses en séance lorsqu'elle le pouvait ou après les réunions lorsqu'une analyse complémentaire était nécessaire.

Par ailleurs des actions de sensibilisation ont eu lieu auprès des habitants de quartiers plus particulièrement concernés par la présence de cavité. La ville de Châlons-en-Champagne et le BRGM ont organisé une réunion en 2008 pour les habitants du quartier du Télégraphe. La DDT et la ville de Châlons-en-Champagne ont conjointement organisé une réunion le 18 septembre 2018 auprès des habitants et propriétaires riverains des anciens sites militaires de Hawk, Corbineau et Février.



9. BILAN DE LA CONSULTATION ET DE L'ENQUETE PUBLIQUE

9.1. DÉROULEMENT ET BILAN DE LA CONSULTATION

En application de l'article R.562-7 du code de l'environnement³, **la consultation du conseil municipal de Châlons-en-Champagne** concernée par le PPRN Mouvements de terrain s'est déroulée du début du mois de décembre 2018 jusqu'au 18 février 2019.

Le conseil régional du Grand-Est, le conseil départemental de la Marne, la chambre d'agriculture de la Marne, le centre régional de la propriété forestière de Champagne-Ardenne (CRPF), la chambre de commerce et d'industrie de la Marne (CCI), la communauté d'agglomération de Châlons-en-Champagne, l'agence d'Urbanisme et de Développement de l'agglomération et du pays de Châlons-en-Champagne, le pôle d'équilibre territorial et rural (PETR) du pays de Châlons-en-Champagne ont également été consultés en tant que personnes publiques associées (PPA).

La commune de Châlons en Champagne a émis un avis favorable au PPRn le 31 janvier 2019.

Ont également été consultées en tant que personnes publiques associées (PPA) les collectivités figurant dans le tableau ci-dessous.

En l'absence de délibération par leur organe délibérant dans le délai imparti de deux mois, l'avis est réputé favorable.

3 «Article R562-7 du CE : 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 contient des mesures de prévention des incendies de forêt ou de leurs effets ou des mesures de prévention, de protection et de sauvegarde relevant de la compétence des départements et des régions, ces dispositions sont soumises à l'avis des organes délibérants de ces collectivités territoriales. Les services départementaux d'incendie et de secours intéressés sont consultés sur les mesures de prévention des incendies de forêt ou de leurs effets.

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 demandé en application des trois alinéas ci-dessus qui n'est pas rendu dans un délai de deux mois à compter de la réception de la demande est réputé favorable »

1. bilan complet de la consultation :

Avis des communes consultées

Commune	dossier remis le	date de la délibération	Avis
SAINT-MEMMIE	06/12/18	16 janvier 2019	Favorable
CHALONS-en-CHAMPAGNE	06/12/18	31 janvier 2019	Favorable avec réserve
COMPERTRIX	06/12/18	21 décembre 2018	Favorable
COOLUS	06/12/18	24 décembre 2018	Favorable
FAGNIÈRES	06/12/18	/	Réputé favorable
RECY	06/12/18	/	Réputé favorable
SAINT-GIBRIEN	06/12/18	5 février 2019	Favorable
SAINT-MARTIN-sur-le-PRÉ	06/12/18	18 décembre 2018	Favorable
SARRY	06/12/18	12 février 2019	Favorable

Avis des communautés de communes consultée

Personnes Publiques Associées	dossier remis le	date de la délibération	Avis
Communauté d'Agglomération de Châlons-en-Champagne	06/12/18	7 février 2019	Favorable avec réserve

Avis des autres personnes publiques associées

Personnes Publiques Associées	dossier remis le	date de la délibération	Avis
Chambre d'Agriculture de la Marne	06/12/18	Courrier 13/02/2019	Favorable
Pôle d'Équilibre Territorial et Rural du Pays de Châlons-en-Champagne	06/12/18	/	Réputé favorable
Conseil Départemental de la Marne	06/12/18	24 janvier 2019	Favorable avec réserve
Centre Régional de la Propriété Forestière de Champagne-Ardennes	06/12/18	/	Réputé favorable
Conseil Régional Grand Est	06/12/18	/	Réputé favorable
Chambre de Commerce et d'Industrie	06/12/18	/	Réputé favorable

Les avis sont joints en annexe 11 « recueil des avis après consultation réglementaire »

9.2. DÉROULEMENT ET BILAN DE L'ENQUÊTE PUBLIQUE

En application de l'article R. 562-8 du code de l'environnement, le projet de PPRn cavités a été soumis à enquête publique dans les formes suivantes :

- définition des modalités de l'enquête publique, notamment les dates d'ouverture et de clôture et les permanences des commissaires enquêteurs, par arrêté préfectoral du 7 mars 2019 ;
- accomplissement de toutes les obligations d'affichage en commune et de publication dans la presse aux fins d'information du public et mise à disposition du public de l'ensemble des pièces du projet de PPRn cavités sur le site internet de la DDT de la Marne ;
- déroulement de l'enquête du mercredi 03 avril au lundi 06 mai 2019 inclus avec une permanence dans chaque commune et mise à disposition du dossier complet de PPRn cavités et d'un registre d'enquête dans chaque mairie pendant la durée de l'enquête publique ;
- rendu du rapport de la commission d'enquête comportant son avis et ses conclusions le 3 juin 2019. Ce rapport a ensuite été diffusé aux communes concernées pour y être tenu à la disposition du public pendant un an à compter de la date de clôture de l'enquête.

À l'issue de l'enquête publique, dans son rapport du 3 juin 2019, le commissaire enquêteur a émis un avis favorable sur le projet de PPRn cavités. Le rapport du commissaire enquêteur est joint en annexe 13 « rapport du commissaire enquêteur ».

9.3. SUITES DONNÉES À LA CONSULTATION ET À L'ENQUÊTE PUBLIQUE

Les observations issues de la délibération de la commune, ou inscrites sur le registre par le public, transmises par courrier, ou encore émises par le commissaire enquêteur, ont conduit les services de l'État à répondre dans le mémoire en réponse figurant dans le rapport du commissaire enquêteur (annexe 13) mais aucune n'a nécessité la modification du règlement ou du zonage réglementaire.

La DDT s'est engagée, après l'approbation du PPRn, à mettre à disposition des élus et de la population un guide de lecture du règlement et un guide de recommandation pour la transposition et l'interprétation du zonage réglementaire à l'échelle cadastrale, ainsi qu'un outil internet permettant de visualiser les cartes de zonage à l'échelle cadastrale.