



**DIRECTION DÉPARTEMENTALE DES TERRITOIRES
DU VAL-D'OISE**

Commune d'Épiais-Rhus

**Plan de Prévention des Risques Naturels (PPRN)
Carrières souterraines
Dissolution du gypse
Retrait-gonflement des sols argileux**

PPRN approuvé le : 09 janvier 2017

- ARRÊTÉ D'APPROBATION

- **NOTE DE PRÉSENTATION**

- CARTES DES ALÉAS ET DE ZONAGE RÉGLEMENTAIRE

- RÈGLEMENT

- ANNEXES

SOMMAIRE

TITRE I INTRODUCTION.....	3
TITRE II GÉNÉRALITÉS.....	4
II.1 Objet et champ d'application du PPRN.....	4
II.2 Procédure d'élaboration, contenu du PPRN et procédures de révision et de modification.....	5
II.3 Motivation de l'élaboration du PPRN Mouvements de terrain.....	6
TITRE III PRÉSENTATION DU TERRITOIRE.....	9
III.1 Contexte géographique.....	9
III.2 Contexte géologique.....	9
TITRE IV DESCRIPTION DES PHÉNOMÈNES.....	15
IV.1 Les carrières souterraines.....	15
IV.2 La dissolution du gypse.....	27
IV.3 Le retrait-gonflement des sols argileux.....	33
TITRE V DÉFINITION DES ALÉAS.....	37
V.1 Aléa carrières souterraines.....	37
V.2 Aléa dissolution du gypse ludien.....	42
V.3 Aléa retrait-gonflement des sols argileux.....	44
TITRE VI CARTOGRAPHIE DES ALÉAS.....	47
TITRE VII ANALYSE DES ENJEUX.....	48
VII.1 Présentation de la commune : les principaux enjeux.....	48
VII.2 Urbanisme.....	50
VII.3 Croisement des aléas et des enjeux.....	51
TITRE VIII ZONAGE RÉGLEMENTAIRE ET DISPOSITIONS APPLICABLES.....	53
VIII.1 Zonage réglementaire.....	53
VIII.2 Dispositions applicables.....	56
TITRE IX CONCLUSION.....	62
TITRE X GLOSSAIRE.....	63

Titre I INTRODUCTION

La commune d'Épiais-Rhus est concernée par des risques de mouvements de terrain liés à la présence de carrières souterraines, à la dissolution du gypse et au retrait-gonflement des sols argileux.

Le présent plan de prévention des risques naturels (PPRN) de mouvements de terrain constitue, d'une part, la révision des périmètres de risques pris en application de l'article R111-3 du code de l'urbanisme, aujourd'hui abrogé, établis par arrêté préfectoral en date du 8 avril 1987 et intègre, d'autre part, les risques de mouvements de terrain dus à la dissolution du gypse et au retrait-gonflement des sols argileux.

Le présent plan de prévention des risques naturels de mouvements de terrain (PPRN-MT) a été élaboré sur la base d'une étude réalisée par l'Inspection Générale des Carrières des départements des Yvelines, de l'Essonne et du Val d'Oise. Il a été établi sur la base de l'article L 562.1 modifié du code de l'environnement.

Il prend en compte les risques de mouvements de terrain liés au caractère évolutif des ouvrages souterrains abandonnés creusés dans le calcaire grossier et dans le gypse ainsi que les phénomènes de dissolution naturelle des assises gypseuses dans leur ensemble sur le territoire communal d'Épiais-Rhus. Il intègre également les problèmes de retrait et de gonflement des sols argileux et marneux liés à l'alternance de périodes de sécheresse et de périodes d'excédents pluviométriques, pouvant entraîner des mouvements différentiels des sols selon les éléments fournis par les services de la Direction Départementale des Territoires du Val d'Oise, Service de l'Urbanisme, de l'Aménagement et du Développement Durable, Pôle risques et bruit, sur la base des études du BRGM référencées RP-52598-FR et RP-53400-FR en date respectivement de juillet et novembre 2004.

Néanmoins, il ne prend pas en compte la totalité des mouvements de terrains susceptibles d'affecter certains secteurs de la commune qui pourraient, entre autres, avoir pour origine :

- les phénomènes liés aux inondations pluviales ou aux coulées boueuses,
- la stabilité des éperons rocheux,
- les éboulements et instabilités de pentes ou de falaises liés à la présence de carrières à ciel ouvert,
- les exploitations à ciel ouvert
- les glissements de terrains

La note de présentation a pour but de préciser le cadre juridique de l'élaboration et de l'application du PPRN, de présenter le territoire concerné par les risques de carrières, de dissolution du gypse et de retrait-gonflement des sols argileux, d'expliquer les phénomènes de mouvements de terrain induits par des effondrements de cavités souterraines (carrières abandonnées ou cavités de dissolution naturelle du gypse), et par le retrait-gonflement des argiles, de synthétiser les aléas et de présenter une analyse des enjeux du territoire concerné. Enfin, sont détaillées les différentes prescriptions assorties à chaque zone réglementée.

Titre II GÉNÉRALITÉS

II.1 Objet et champ d'application du PPRN

En application de l'article L. 562-1 du code de l'environnement relatif aux plans de prévention des risques naturels prévisibles,

" I/ - L'État élabore et met en application des plans de prévention des risques naturels (PPRN) prévisibles tels que les mouvements de terrain [...]."

II - Ces plans ont pour objet en tant que de besoin :

1. De délimiter les zones exposées aux risques, en tenant compte de la nature et de l'intensité du risque encouru, d'y interdire tout type de construction, d'ouvrage, d'aménagement ou exploitation agricole, forestière, artisanale, commerciale ou industrielle ou, dans le cas où des constructions, ouvrages, aménagements ou exploitations agricoles, forestières, artisanales, commerciales ou industrielles, notamment afin de ne pas aggraver le risque pour les vies humaines, pourraient y être autorisés, prescrire les conditions dans lesquelles ils doivent être réalisés, utilisés ou exploités;

2. De délimiter les zones qui ne sont pas directement exposées aux risques mais où les constructions, des ouvrages, des aménagements ou des exploitations agricoles, forestières, artisanales, commerciales ou industrielles pourraient aggraver des risques ou en provoquer de nouveaux et y prévoir des mesures d'interdiction ou des prescriptions telles que prévues au 1. ;

3. De définir les mesures de prévention, de protection et de sauvegarde qui doivent être prises, dans les zones mentionnées au 1. et au 2., par les collectivités publiques dans le cadre de leurs compétences, ainsi que celles qui peuvent incomber aux particuliers ;

4. De définir, dans les zones mentionnées au 1° et au 2°, les mesures relatives à l'aménagement, l'utilisation ou l'exploitation des constructions, des ouvrages, des espaces mis en culture ou plantés existants à la date de l'approbation du plan qui doivent être prises par les propriétaires, exploitants ou utilisateurs." ;

III - la réalisation des mesures prévues aux points précédents 3 et 4 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."

Le plan de prévention des risques naturels prévisibles approuvé constitue une servitude d'utilité publique devant être respecté par les documents d'urbanisme et par les autorisations d'occupation des sols (article L. 562-4). Il doit être annexé au plan local d'urbanisme, conformément aux articles L.153-60 et L.163-10 du code de l'urbanisme.

Le PPRN s'impose donc à toute règle édictée dans le PLU. Dans le cas où le PLU ne serait pas cohérent avec le PPRN, avec par exemple, la possibilité offerte par le PLU de construire en secteur sous-miné alors que le PPRN l'interdit, il est alors vivement conseillé de modifier le PLU afin de le rendre conforme au PPRN.

II.2 Procédure d'élaboration, contenu du PPRN et procédures de révision et de modification

II.2.1 Procédure d'élaboration

Les PPRN sont établis par l'État et les modalités d'élaboration, d'approbation et d'application d'un PPRN sont régies par les articles L. 562-1 à L. 562-9 et R. 562-1 à R. 562-12 du code de l'environnement.

Une fois élaboré, le projet de PPRN est soumis pour avis au conseil municipal et aux 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. Il peut également être soumis aux avis du conseil général, du conseil régional, de la chambre d'agriculture et du centre régional de la propriété forestière. Cette consultation des personnes et organismes associés est prévue à l'article R. 562-7 du code de l'environnement.

Il est ensuite soumis par le préfet à une enquête publique dans les formes prévues par les articles R. 123-6 à R. 123-23 du code de l'environnement. (R. 562-8 du code de l'environnement)

A l'issue des consultations prévues aux articles R. 562-7 et R. 562-8, le plan, éventuellement modifié pour tenir compte des avis recueillis, est approuvé par arrêté préfectoral. (R. 562-9 du code de l'environnement).

II.2.2 Contenu du PPRN

Conformément à l'article R. 562-5 du code l'environnement, le dossier de projet de plan comprend:

1. **Une note de présentation** indiquant les raisons de la prescription du PPRN, le secteur géographique concerné (contexte physique et enjeux), la nature des phénomènes naturels pris en compte et leurs conséquences possibles, la méthodologie de qualification des aléas*, les objectifs de prévention visés, la présentation et la justification du zonage et du règlement ;
2. **Un ou plusieurs documents graphiques** délimitant les zones où s'applique le PPRN;
3. **Un règlement qui précise, pour les zones exposées**, en tant que de besoin:
 - **Les mesures d'interdiction et les prescriptions applicables** dans chacune de ces zones ;
 - **Les mesures de prévention, de protection et de sauvegarde** qui doivent être prises par les collectivités et/ou les particuliers ainsi que celles relatives aux aménagements existants qui doivent être prises par les propriétaires, exploitants ou utilisateurs.

Le PPRN peut également contenir, pour information et explication, des annexes constituées par des cartes et coupes renseignant sur les événements passés, la géologie du site ou les aléas, des dessins illustrés permettant de mieux comprendre le règlement des zones et tout autre élément nécessaire à la compréhension du document.

II.2.3 Procédures de révision et de modification du PPRN

Le PPRN traduit, entre autres, l'exposition aux risques d'un territoire dans l'état actuel des connaissances, et est susceptible d'être révisé si cette exposition ou la connaissance de cette exposition devait être significativement modifiée.

Le décret n°2011-765 du 28 juin 2011 relatif à la procédure d'élaboration, de révision et de modifications des plans de prévention des risques naturels prévisibles pris en application de l'article 222 de la loi n°2010-788 du 12 juillet 2010 (dite « loi Grenelle 2 »):

- introduit un délai d'élaboration du PPRN de 3 ans maximum, prolongeable une fois de 18 mois à compter de la date de l'arrêté de prescription,
- prévoit que l'arrêté de prescription du PPRN doit définir les modalités d'association des collectivités territoriales,
- précise les modalités de mise en œuvre de la **procédure de modification**, alternative plus simple à la révision quand les adaptations du PPRN envisagées ne portent pas atteinte à l'économie générale du plan.

Les () renvoient aux définitions du glossaire du titre X de la présente note.

Ainsi, selon l'article L. 562-4-1 du code de l'environnement, "*le plan de prévention des risques naturels prévisibles peut être révisé selon les formes de son élaboration. Toutefois, lorsque la révision ne porte que sur une partie du territoire couvert par le plan, la concertation, les consultations et l'enquête publique mentionnées à l'article L. 562-3 sont effectuées dans les seules communes sur le territoire desquelles la révision est prescrite.*"

Le plan de prévention des risques naturels prévisibles peut également être modifié. La procédure de modification est utilisée à condition que la modification envisagée ne porte pas atteinte à l'économie générale du plan. Le dernier alinéa de l'article L562-3 n'est pas applicable à la modification. Aux lieux et place de l'enquête publique, le projet de modification et l'exposé de ses motifs sont 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 par le préfet de la modification."

II.3 Motivation de l'élaboration du PPRN Mouvements de terrain

Le territoire communal comporte de façon schématique, en dehors des recouvrements* superficiels :

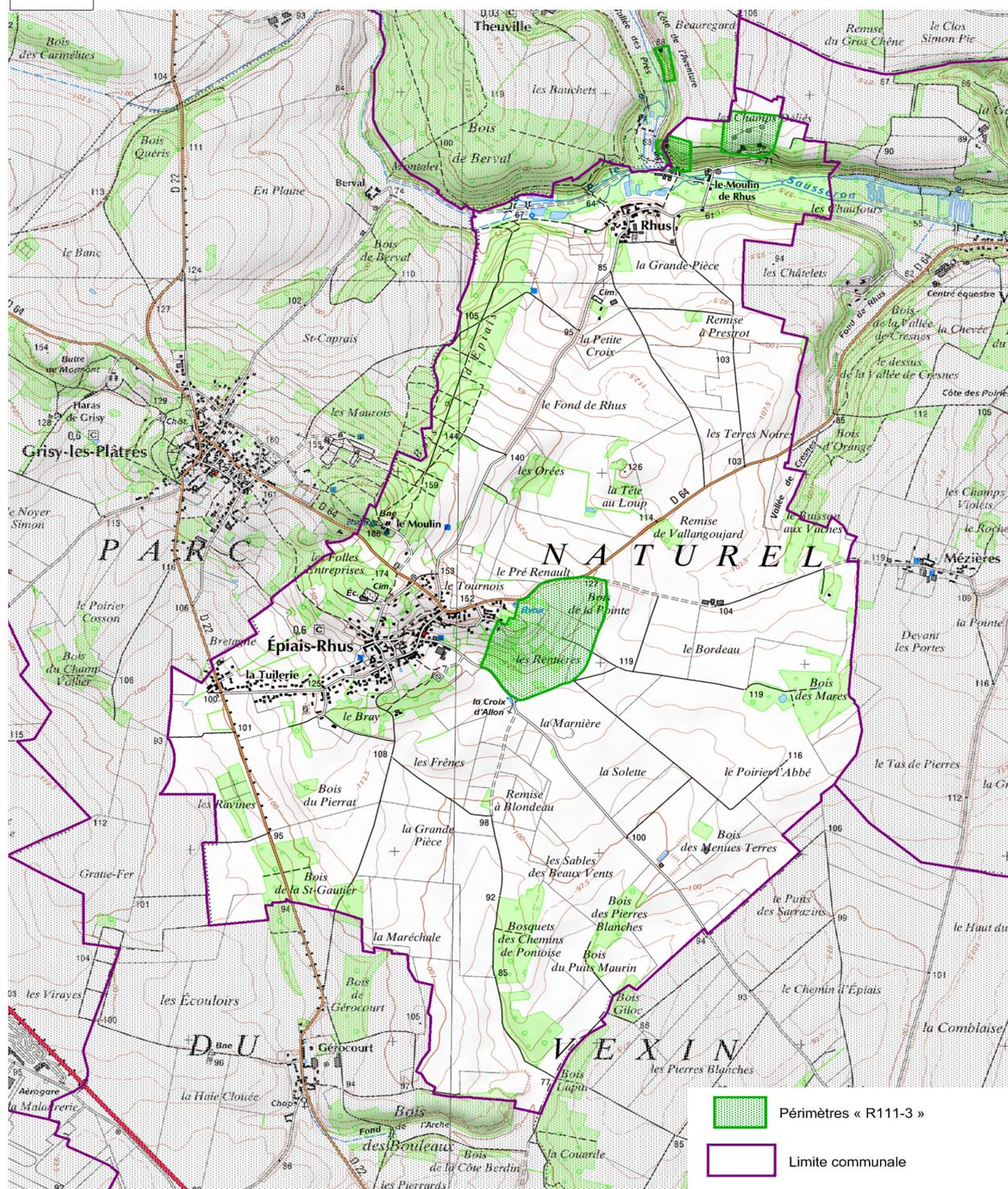
- d'une part, un sous-sol argileux (formation géologique du sannoisien) et gypseux (étage ludien) situé majoritairement près du village d'Épiais et du secteur dit des mares Marchais. Ce dernier matériau a fait l'objet d'excavations à ciel ouvert et souterraines à but utilitaire : l'extraction du gypse pour fabriquer, après cuisson et broyage, du plâtre.
- et d'autre part un faciès de calcaire grossier du lutétien exploité à ciel ouvert et en carrière souterraine dans la partie septentrionale près du hameau de Rhus et en limite de la commune de Theuville.

De plus, La commune d'Épiais-Rhus est concernée par des périmètres de risques liés à d'anciennes carrières souterraines pris en application de l'ancien article R111-3 du code de l'urbanisme et établis par arrêté préfectoral du 8 avril 1987. Il s'agit de périmètres liés à l'exploitation du gypse et du calcaire.

À l'intérieur de ces périmètres, les autorisations d'occupation ou d'utilisation du sol peuvent être soumises à des conditions spéciales de nature à assurer la stabilité des constructions. Depuis 1995, ils valent juridiquement « plan de prévention des risques » au titre de l'article L. 562-6 du code de l'environnement. Toutefois, ils sont dépourvus de règlement spécifique de nature à orienter les précautions à prendre pour prémunir les constructions existantes ou futures contre les risques d'effondrement des carrières souterraines abandonnées.

La carte suivante fait apparaître ces périmètres.

Les () renvoient aux définitions du glossaire du titre X de la présente note.



Sources : ©IGN BDTopo, Scan25 ; Inspection Générale des Carrières des Yvelines

 Auteur : DDT95 - BVAT/PG

 Date : 11 juillet 2013

500 0 500

 Mètres

N° 13_07_1379

Figure 1- Localisation des périmètres de risques dits R111-3 délimités par arrêté préfectoral du 8 avril 1987 sur la commune d'Épiais-Rhus

Concernant le retrait gonflement des sols argileux, la loi n°82-600 du 13 juillet 1982 relative à l'indemnisation des victimes de catastrophe naturelle permet la prise en compte par les assurances des sinistres consécutifs aux mouvements différentiels dus à cet aléa. La commune d'Épiais-Rhus s'est ainsi vue reconnaître l'état de catastrophe naturelle pour l'aléa « mouvements de terrain – tassements différentiels » par l'arrêté du 10 juin 1991 pour la période de juin 1989 à décembre 1990 et par l'arrêté du 12 mars 1998 pour la période de janvier 1991 à février 1997. En outre, bien qu'ayant subi des dommages causés par les mouvements de terrain différentiels et la réhydratation des sols consécutifs à la sécheresse de juillet à septembre 2003, la commune d'Épiais-Rhus n'a pas obtenu la reconnaissance de l'état de catastrophe naturelle.

Il est donc apparu souhaitable de prendre en compte les risques naturels suivants dans le PPRN-MT, notamment dans la perspective d'un éventuel aménagement du territoire communal :

- Le vieillissement des anciennes exploitations souterraines de calcaire grossier ou de gypse, susceptible de générer des affaissements ou effondrements, bien que la connaissance d'effondrements de type fontis* recensés sur le territoire communal reste jusqu'à ce jour épisodique.
- La dissolution du gypse et l'importante extension des assises gypseuses au-delà des zones d'exploitation connues.
- Le retrait-gonflement des sols argileux.

Son élaboration s'appuie sur le recueil et l'exploitation des données existantes (archives de l'Inspection Générale des Carrières de Versailles, archives départementales du Val d'Oise et de la commune, documents DDT, cartes géologiques du Bureau de Recherches Géologiques et Minières – BRGM, photos aériennes de l'IGN...) ainsi que sur les observations et relevés faits sur le terrain par le personnel de l'Inspection Générale des Carrières en ce qui concerne les carrières souterraines abandonnées et la dissolution du gypse. Il convient de noter que certains documents consultés relatifs aux carrières souterraines abandonnées sont anciens et partiels, et comportent des informations dont la localisation est parfois délicate (délimitation partielle, ancienne exploitation remblayée non localisée, etc.).

Relativement aux phénomènes de retrait-gonflement des argiles, l'étude de référence est l'étude des aléas réalisée sur l'ensemble du département Valdoisien par le BRGM en 2004, à la demande du Ministère de l'Ecologie, du Développement et de l'Aménagement Durables (rapport BRGM RP -52598-FR, juillet 2004), traduite en propositions de zonage réglementaire suivant la méthodologie mise au point pour le département des Deux-Sèvres (rapport BRGM RP 50591 FR, décembre 2000).

Les () renvoient aux définitions du glossaire du titre X de la présente note.

Titre III PRÉSENTATION DU TERRITOIRE

III.1 Contexte géographique

La commune d'Épiais-Rhus est située dans le département du Val d'Oise, au nord-est du Vexin Français, à une quinzaine de kilomètres de l'agglomération de Cergy-Pontoise. Elle s'étend sur environ 1050 hectares répartis entre un bourg ancien (Épiais) et un hameau ancien (Rhus) distants d'environ 2 kilomètres.

Elle compte 652 habitants (INSEE 2012) demeurant essentiellement dans le bourg d'Épiais et le hameau de Rhus, distants d'environ deux kilomètres.

Une urbanisation de type pavillonnaire au niveau du secteur dit de la Tuilerie, à proximité de la route départementale n°22, s'est développée ces dernières années mais la majeure partie du territoire communal reste à vocation agricole liée notamment à la présence de limons très fertiles (cultures, élevage...) et au souhait de préserver les zones naturelles locales (zone boisée, étangs...).

Le village d'Épiais est installé sur une butte culminant à 185 m d'altitude environ en centre ouest de la commune. Cette butte domine un vaste plateau situé aux environs de + 100 m NGF (Nivellement Général de la France), qui s'incline sensiblement au nord, au niveau du hameau de Rhus.

La partie sud du territoire communal est découpée par des petits vallons secs orientés grossièrement nord-sud.

La partie la plus septentrionale du territoire communal est entaillée quant à elle par la vallée du Sausseron et de ses affluents (ruisseau de Berval et ru de Theuville) qui forme un talweg* d'orientation ouest-est à l'origine de pentes très importantes et de versants abrupts (appelés communément "falaises") ayant fait l'objet d'exploitations à ciel ouvert et en souterrain du calcaire grossier.

III.2 Contexte géologique

La commune d'Épiais-Rhus s'inscrit du point de vue de la géologie régionale entre le synclinal* de la Viosne au sud et l'anticlinal* du pays de Bray au nord (cf fig.2). L'érosion différentielle de l'alternance d'assises, successivement dures puis tendres depuis la partie sommitale du complexe crayeux du secondaire jusqu'aux calcaires de Beauce couronnant les formations du Tertiaire, a mis en évidence une succession de plates-formes sédimentaires, à l'avant desquelles subsistent des buttes-témoins oligocènes sur lesquelles se sont développés majoritairement des massifs forestiers. Cet ensemble de buttes-témoins se développe selon une direction Nord 120°/130° qui rappelle l'alignement des structures tectoniques.

Ainsi, on retrouve au niveau de la butte témoin d'Épiais, un couronnement formé par des argiles à meulières surmontant les sables de Fontainebleau. Cette formation a d'ailleurs fait l'objet de petites exploitations artisanales à ciel ouvert de meulières aux lieux-dits « les folles entreprises », « le moulin » et « les bosquets » à l'arrière du cimetière d'Épiais et dont on trouve encore des traces visibles in situ dans un secteur boisé.

Les cavités souterraines concernées par l'établissement de ce PPR résultent d'excavations dirigées à but utilitaire, destinées à extraire le gypse, soit la « pierre à plâtre », et le calcaire grossier, soit la « pierre à bâtir », qui vont alimenter toutes les constructions locales de l'ensemble des villages situés autour de la butte.

Les () renvoient aux définitions du glossaire du titre X de la présente note.

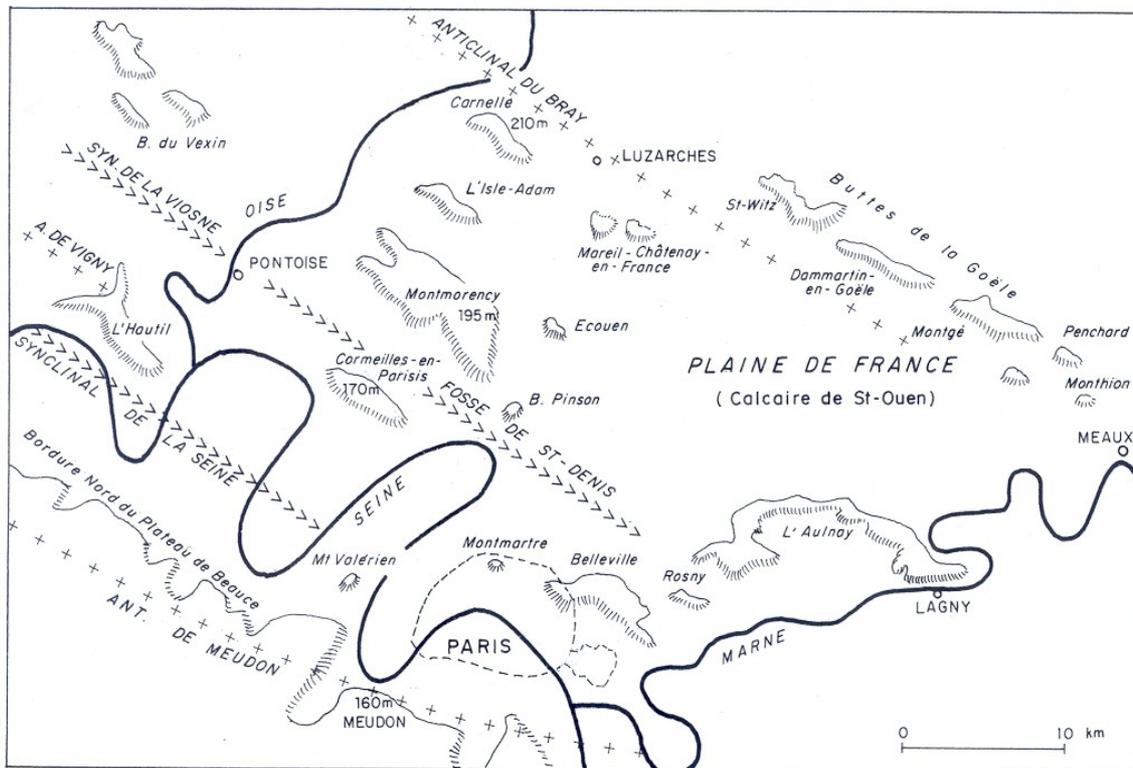


Figure 2- Répartition des buttes témoins oligocènes de la région parisienne (extrait du livre « découverte géologique de Paris et de l'Île de France » de Charles Pomerol)

La masse gypseuse ainsi que le calcaire grossier s'inscrivent dans la série stratigraphique de l'ère tertiaire (voir l'échelle stratigraphique schématisée du Bassin Parisien ci-après), qui constitue l'essentiel des roches affleurant dans le paysage vexinois.

Ces couches ont été localement affectées par les phénomènes d'érosion qui ont dégagé, à la fin de l'oligocène, la butte-témoin de Grisy-les-Plâtres/Épiais-Rhus dont le détail stratigraphique, qui diffère légèrement de celui plus général du Bassin Parisien, est décrit ci-dessous (de haut en bas) :

- **Les Sables de Fontainebleau** ne possèdent leur épaisseur complète de 30 à 40 mètres qu'à l'Ouest de la commune au lieu-dit le "Moulin", où ils ont été protégés de l'érosion par un plaquage résiduel de Meulière de Montmorency (l'affleurement* peut être discontinu et se traduire par la présence de blocs* épars de meulières noyés dans un complexe argilo-sableux). Aux abords du village, l'assise sableuse a été érodée partiellement et les épaisseurs résiduelles sont voisines d'une vingtaine de mètres. Ces sables fins, blancs à jaunes, quartzeux et micacés, peuvent présenter localement une teneur en argile brunâtre à rougeâtre suffisante pour conférer une bonne cohésion à l'ensemble de l'assise géologique.

Exposée directement à la pluviométrie, cette couche des sables de Fontainebleau renferme un aquifère permanent dont l'importance est fonction de l'épaisseur résiduelle de la couche de sable. Des sources ou des exsudations de cette nappe suspendue (ou perchée) sont recensées autour de la butte.

Cet aquifère permanent est soutenu par des Marnes à Huîtres (marnes argileuses fossilifères grisâtres marquant le début de la transgression stampienne) peu perméables et peu épaisses, empêchant les percolations vers le bas. Alimentée directement par les précipitations, cette nappe perchée émerge au-dessus de 140 m NGF en donnant naissance à des sources dans le versant. En effet, à la base de la couche de sable, de nombreuses venues d'eau suintent et alimentent des rus éphémères dont les eaux se concentrent dans la vallée. Cette nappe alimente régulièrement les formations de pente (colluvions sablo-argileuses) et après des épisodes pluvieux importants, son niveau peut augmenter de façon importante occasionnant ainsi des charges hydrauliques préjudiciables à la tenue des terrains de surface dans les pentes.

Les () renvoient aux définitions du glossaire du titre X de la présente note.

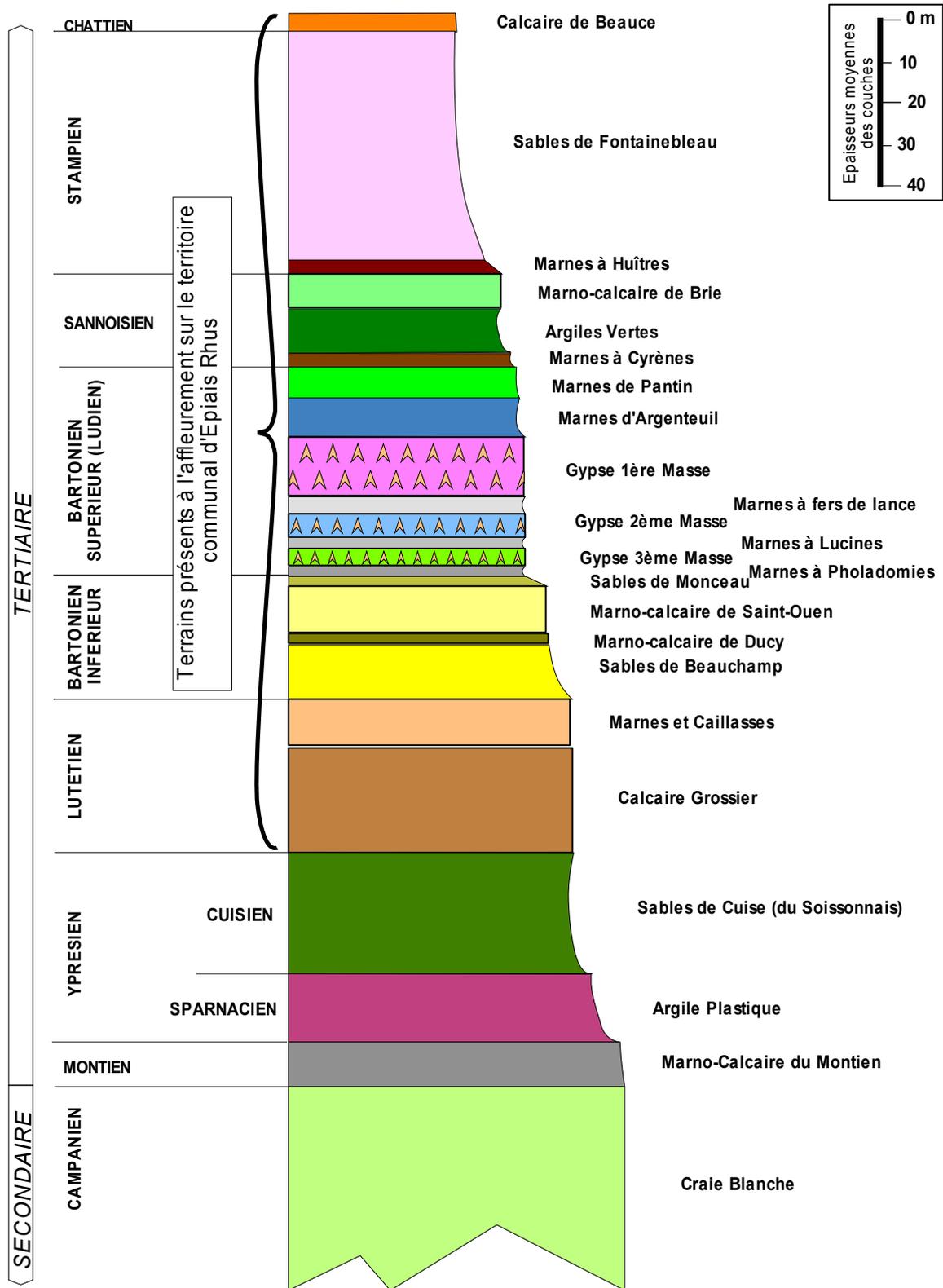


Figure 3- Coupe stratigraphique schématique du bassin parisien

- **Le Sannoisien** est représenté sur 8 à 10 mètres d'épaisseur par une superposition métrique du Marno-Calcaire de Brie/Sannois (calcaire sublithographique associé à des bancs* marneux et marno-sableux), des Argiles Vertes dites de Romainville (argiles très plastiques) et des Marnes à Cyrènes (marnes brunâtres à minces passées gypseuses).

Les () renvoient aux définitions du glossaire du titre X de la présente note.

- **L'étage *ludien**** commence par ***les Marnes de Pantin***, calcareuses et blanches, affectées d'un fin diaclasage et ***les Marnes d'Argenteuil***, qui présentent un faciès argileux gris à bleu compact, l'épaisseur totale du complexe varie de 8 à 12 mètres.
- ***Le Gypse 1ère Masse*** ne dépasse pas 6 à 8 mètres d'épaisseur ; il est constitué par un sulfate hydraté de calcium, qui se présente sous la forme d'un agrégat de fins cristaux élémentaires millimétriques conférant à la roche l'aspect du sucre (gypse saccharoïde).
- ***Les Marnes Infra-Gypseuses*** sont constituées par une alternance de résidus des 2ème et 3ème Masses de Gypse et des habituelles Marnes Intercalaires (Marnes à Fers de Lance, Marnes à Lucines et Marnes à Pholadomies) ; ce complexe n'excède pas 10 mètres d'épaisseur.
- ***L'ensemble Marinésien*** composé :
 - des sables de Cresnes et de Marines d'une petite dizaine de mètres d'épaisseur constitués par des sables fins verdâtres,
 - des marno-calcaires* de Saint Ouen, qui se présentent sous la forme de petits bancs calcaires sublithographiques, généralement compacts alternant avec des marnes blanches à crèmes d'une puissance qui peut atteindre par endroits une douzaine de mètres,
 - et des sables de Beauchamp et Auvers-sur-Oise, sables blancs à jaunâtres, parfois grésifiés dans leur partie sommitale, dont l'épaisseur n'excède pas 8 m.
- ***Les Marnes et Caillasses et le Calcaire Grossier du Lutétien***, composés pour les premières d'une alternance de bancs calcaires durs, fins et dolomitiques et de lits marneux, et pour le second, de bancs calcaires dolomitiques à grain plus ou moins grossier riches en mollusques (milioles, cérites...) et exploités pour la pierre à construction dans tout le Vexin.

Du point de vue hydrogéologique, il existe une nappe contenue dans les calcaires lutétiens et les sables cuisins sous-jacents, reposant sur les argiles sparnaciennes*, bien protégée par l'épaisseur du recouvrement* et qui a été fortement exploitée au niveau communal, notamment à la source de Berval et pour les forages agricoles.

- ***Les formations superficielles (limons, éboulis et formations de pentes)*** viennent recouvrir toutes ces assises et elles sont issues de la dégradation superficielle (altération des assises sous-jacentes, éboulement, glissement, reptation*, etc.) des couches en place. D'âge quaternaire, il s'agit principalement de formations limoneuses à sablo-argileuses, dont la texture parfois hétérogène les rend peu stable lors de la survenance d'évènements pluvieux importants, ce qui peut provoquer des coulées de boue exceptionnelles à l'instar de celles qu'a connu la commune en 2000. L'épaisseur de ces matériaux hétérogènes varie de quelques décimètres au sommet de la butte au niveau des sables à plusieurs mètres dans les versants, en contre-bas des formations à prédominance argileuse.

Dans la vallée du Sausseron, des alluvions modernes ont été reconnues, constituées principalement de limons sablo-argileux avec localement des galets et des silex.

L'ensemble de couches géologiques présente un pendage marqué (moyenne de 0,5 à 1 %) vers le sud-ouest en direction du Synclinal* de la Viosne occupé par cette rivière.

Les coupes ci-après présentent les profils géologiques interprétatifs 'ouest'-'est' et 'sud/sud-ouest'-'nord/nord-est' dressés pour la commune à partir des données géologiques existantes.

Les () renvoient aux définitions du glossaire du titre X de la présente note.

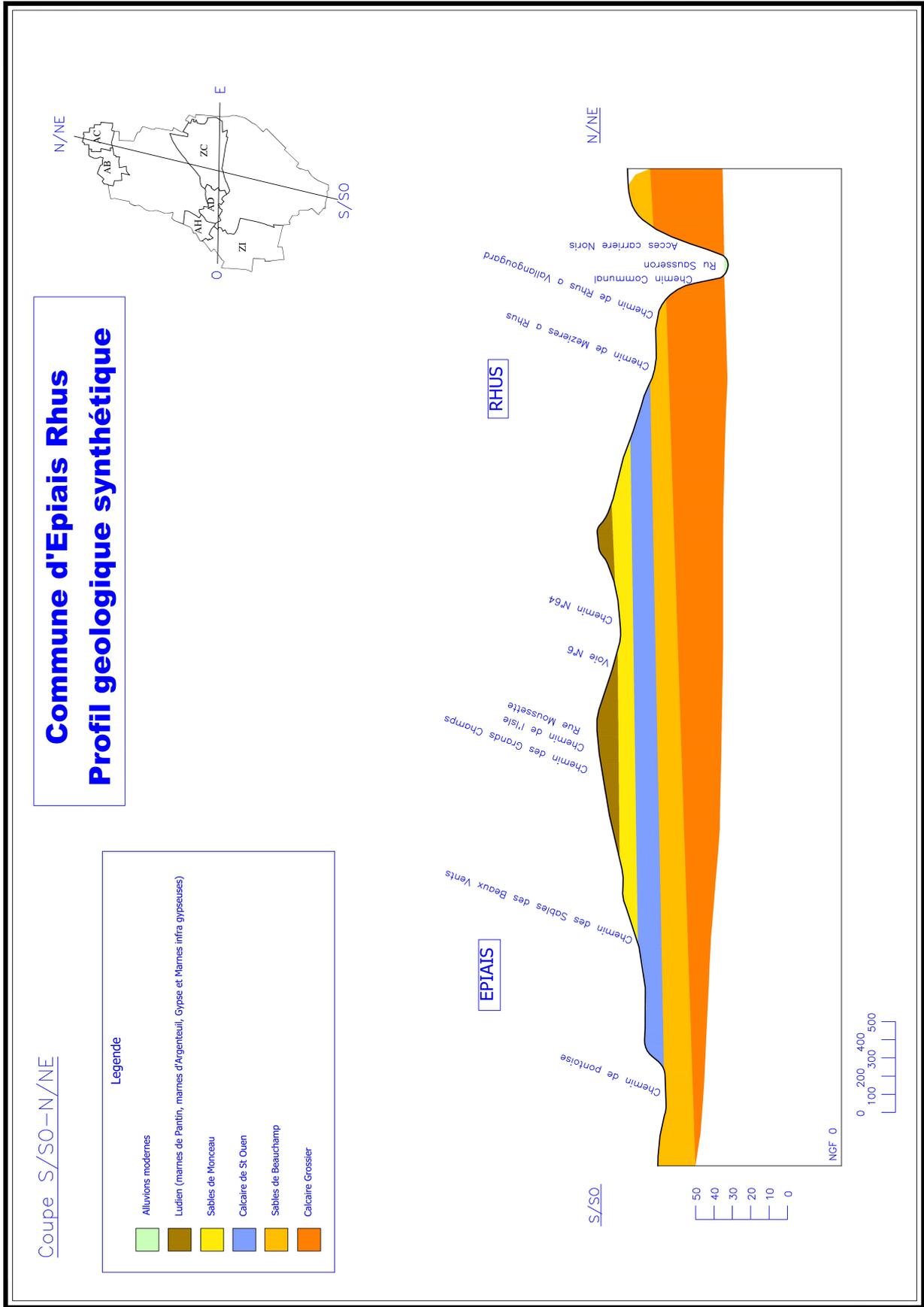


Figure 4- Profil géologique synthétique S/SO-N/NE

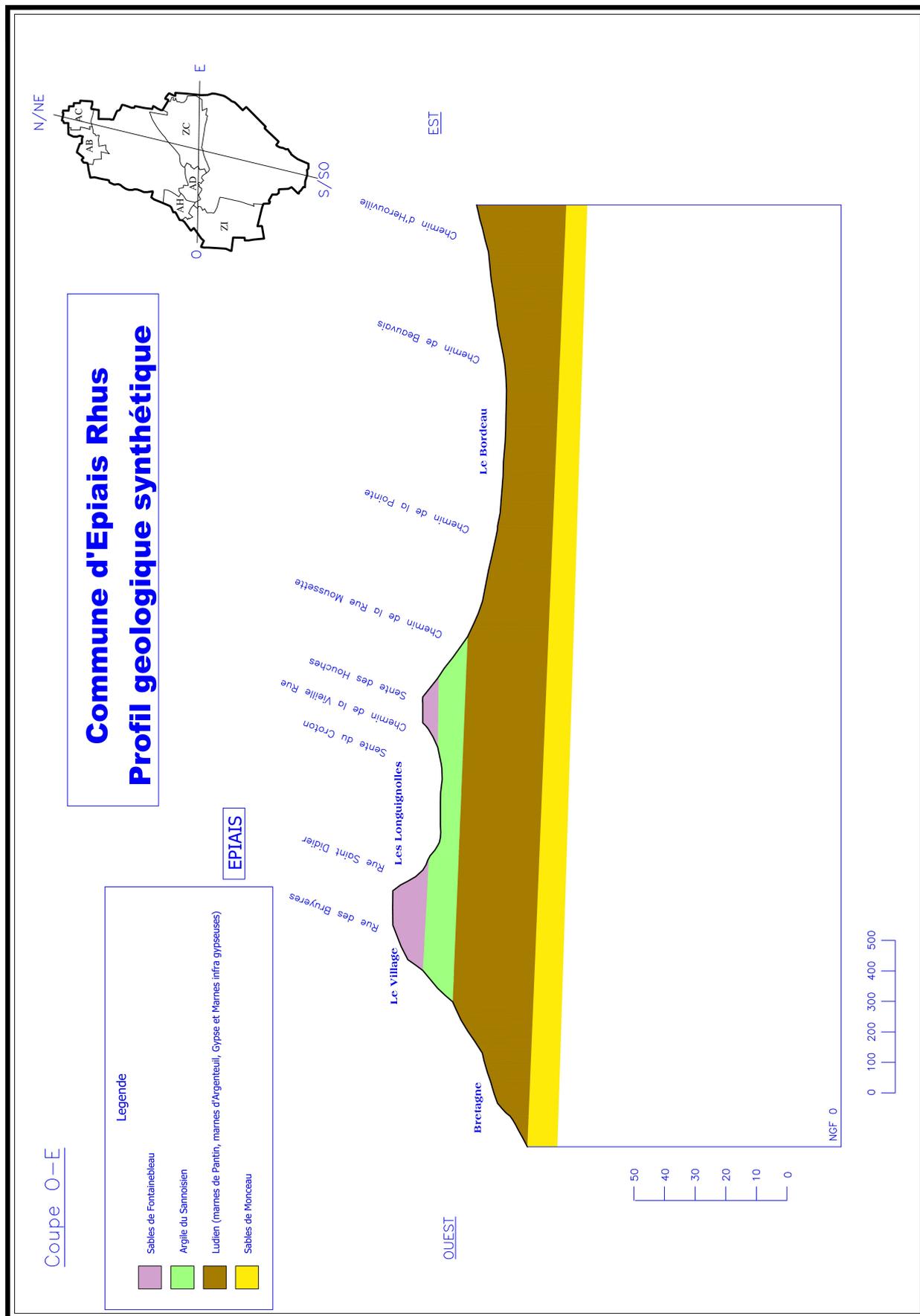


Figure 5- Profil géologique synthétique O-E

Titre IV DESCRIPTION DES PHÉNOMÈNES

IV.1 Les carrières souterraines

La détermination de cet aléa a été réalisée par l'Inspection Générale des Carrières (IGC).

L'origine des risques afférents aux cavités souterraines est liée, d'une part, à des facteurs pré-existants issus du contexte géologique, hydrogéologique et topographique et, d'autre part, à l'action anthropique menée sur le territoire communal dans le cadre de l'exploitation du gypse et du calcaire.

IV.1.1 Informations existantes sur les carrières souterraines

La connaissance relative aux carrières à ciel ouvert ou souterraines n'est que partielle ; elle repose sur la documentation établie par le carrier et retrouvée dans les archives départementales du Val d'Oise et des anciens Services des Mines. Selon ces éléments, quatorze exploitations furent déclarées sur le territoire communal d'Épiais-Rhus. Le « tableau 1 » ci-après liste les exploitations recensées dans ces archives.

Par ailleurs, l'examen des registres de perception fait mention d'éléments concernant d'autres exploitations. On citera notamment :

- des carrières aux lieux-dits le Chaufour (n°11 - figure 6) et l'Aventure (n°12 - figure 6) : il s'agit vraisemblablement de carrières de calcaire grossier, exploitées pour partie en ciel ouvert, puis par petits cavages* souterrains le long des sentes rurales n°15 et 28 à proximité de Rhus,
- une marnière au lieu-dit le Pierrat (n°14 - figure 6),
- une argillère au lieu-dit les Condeaux,
- des plâtrières au niveau de la Croix d'Allon et de la Vigne aux Chiens (n°13 - figure 6).

La « figure 6 » ci-après présente la localisation de l'ensemble des exploitations apparaissant dans ces différents documents.

Les données recueillies ont fait l'objet d'une série d'investigations in situ. Les éléments relatifs aux exploitations souterraines ont fait l'objet d'un report sur l'atlas départemental des carrières à l'échelle 1/1000e. Cet atlas est disponible à l'Inspection Générale des Carrières de Versailles.

Il est important de noter que les anciennes carrières exploitées à ciel ouvert*, dans la limite des connaissances actuelles, ne présentent pas de facteurs de prédisposition aux risques de mouvements de terrains. Le présent document ne les cite qu'à titre indicatif et de manière non exhaustive.

Enfin, le seul incident recensé par la commune est un effondrement remontant aux années 1940-1950 du toit d'une galerie* au niveau de la carrière de calcaire grossier NORIS, avec formation en surface d'un fontis de 8 m de diamètre et de 6 m de profondeur.

Les () renvoient aux définitions du glossaire du titre X de la présente note.

Localisation des carrières (voir fig. 6)	Mode d'exploitation	Nature de la masse	Localisation (selon information locale)	Observations
1	ciel ouvert	glaise	les galères	
1	souterrain	gypse	sous les galères	puits superficie exploitée : 0,15 ha épaisseur de la masse exploitée : 5 m
1	souterrain	gypse	les galères	2 puits communiquant épaisseur de la masse exploitée : 3,5 m
2	souterrain	gypse	la poulaine	Puits
2	souterrain	gypse	la poulaine	puits avec 3 fronts de masse superficie exploitée : 0,30 ha épaisseur de la masse exploitée : 6 m
3	ciel ouvert	gypse	les mares à Marchais	épaisseur de la masse exploitée : 4 m superficie exploitée : 0,05 ha
3	ciel ouvert	gypse	les mares à Marchais	
4	ciel ouvert	gypse	la tête aux loups	
5	ciel ouvert	calcaire grossier	la côte du babouin (lieu-dit Les Abîmes)	nature incohérente de la masse : carrière à moellons
6	ciel ouvert	calcaire grossier	la côte des Grous	superficie exploitée : 0,20 ha épaisseur de la masse exploitée : 2 m
7	ciel ouvert	calcaire grossier	le moulin de Rhus	épaisseur de la masse exploitée : 10 m à flanc de coteau
8	ciel ouvert	calcaire grossier	la vallée	superficie exploitée : 0,36 ha épaisseur de la masse exploitée : 6,5 m
9	ciel ouvert	calcaire grossier	sous le moulin de Rhus	superficie exploitée : 1,86 ha épaisseur de la masse exploitée : 8 m
10	souterrain	calcaire grossier	au-dessus de Delaleau (carrière NORIS)	superficie exploitée : 2,30 ha épaisseur de la masse exploitée : 2,65 m à 3,25 m

Tableau 1- Liste des exploitations recensées ayant fait l'objet d'une déclaration

IV.1.2 Caractéristiques des carrières

IV.1.2.1 Exploitation du gypse

Il n'existe plus actuellement d'exploitations visibles de gypse que ce soit à ciel ouvert ou en souterrain sur le territoire communal. Seule une analyse des documents d'archives, couplée à un recollement d'indices de surface, a été utilisée pour les positionner et déterminer leurs caractéristiques.

Leurs limites d'extension ne sont pas tracées de façon précise (trait discontinu), puisque ces dernières ne sont plus accessibles.

Pour les exploitations souterraines, il ressort que :

- l'épaisseur moyenne de la masse exploitée était de l'ordre de 5 à 6 mètres, sous une couverture marneuse et de limon de surface pouvant atteindre 7 à 12 mètres
- l'accès se faisait par un ou 2 puits
- l'exploitation se faisait par galeries* plus ou moins développées (selon certaines informations, la distance entre 2 piliers pouvaient dépasser 5 m pour une section à la base des piliers inférieure à 3 m)
- les exploitations étaient localisées en partie centre-ouest de la commune, au lieu-dit chemin des Galères, et à l'est du bourg d'Épiais dans les zones dites de la Poulaine et de la Vigne aux chiens.



Photo 1 : Détail d'une exploitation souterraine de gypse : Les piliers sont de forme classique dans le gypse, "tronc de pyramide inversé", avec une section de base étroite, ils portent des traces d'outils individuels.
L'emplacement d'une lampe à huile est visible sur l'arête du pilier. (Cliché IGC, carrière de Grisy-les-Plâtres).

En ce qui concerne les exploitations à ciel ouvert, celles-ci sont localisées dans le secteur dit des mares à Marchais où la masse exploitée pouvait atteindre 3,5 m à 4 m sous une épaisseur de recouvrement* réduite à 3 mètres, ainsi qu'au lieu-dit de la Tête aux loups (en ce dernier lieu, les archives ne présentent pas les caractéristiques de l'exploitation).

Les () renvoient aux définitions du glossaire du titre X de la présente note.

IV.2.1.2 Exploitation du calcaire

Au fil des temps géologiques, le Sausseron a entaillé le plateau calcaire dégageant ainsi des flancs abrupts exploités pour la pierre à bâtir au nord de la commune.

On recense ainsi sur le secteur de Rhus de nombreuses exploitations dont les autorisations datent de la première partie du XIX^{ème} siècle.

Il s'agit alors essentiellement d'exploitations à ciel ouvert, à flanc de coteau, au niveau des secteurs dits de l'Aventure, des Grous et des Babouins. L'épaisseur de la masse exploitée est variable mais a pu conduire par endroits à des hauteurs de falaise importantes (de 4 à plus de 8 m de hauteur le long de l'actuel chemin de Rhus à Vallangoujard).



Photo 2 : exploitations à ciel ouvert de calcaire grossier dans la vallée du Sausseron

Par la suite, les exploitations ont pu être développées par le carrier en souterrain, en amorce de galeries*, en s'appuyant sur un réseau de fractures naturelles dont l'existence est liée aux phénomènes de versant, avec des extensions plus ou moins importantes. Ainsi, selon les relevés dressés dans les zones dites au-dessus de l'Aventure et du Chauffour, les hauteurs des cavités varient de 2 à 3,6 m, pour des épaisseurs de recouvrement* comprises entre 3 et 5 mètres. On retrouve au niveau de ces exploitations abandonnées, la présence de nombreux blocs au sol, des masses en ciel, des parties plus ou moins remblayées avec des vides résiduels, voire un petit fontis pour une des exploitations le long de la sente rurale n°15.

La carrière Noris diffère sensiblement des autres exploitations observées sur la commune. En effet, elle présente une extension beaucoup plus importante, la surface totale de l'ensemble exploité avoisinant 10 600 m². Elle est accessible à partir de 4 entrées en cavage (dont 2 sont actuellement murées). Elle s'est développée à la suite d'anciennes exploitations à ciel ouvert.

La hauteur des galeries* est sensiblement homogène, de l'ordre de 3 à 4 mètres. En ce qui concerne les terrains de recouvrement*, leur épaisseur va logiquement en augmentant au fur et à mesure que l'on s'enfonce dans le coteau, de l'ordre de 5 mètres en entrée de carrière, elle atteint 9 mètres en partie centrale, puis plus de 11 mètres au fond de la cavité. L'exploitation principale, bien que très découpée, s'est développée le long d'un axe majeur orienté grossièrement sud-ouest / nord-est, au moyen de plusieurs rues, les rues principales étant recoupées par des galeries* secondaires. La largeur des rues est de l'ordre de 3 à 4 mètres.

Les () renvoient aux définitions du glossaire du titre X de la présente note.

En ce qui concerne le taux de défruitement*, il est relativement élevé (près de 80% par endroits), mais en certains lieux de la carrière, les parties de masse délaissée sont très importantes. La forme des piliers est généralement quadrangulaire, mais leur section est hétérogène (côté variant de 2 à 4 m voire plus selon les endroits). Ponctuellement, on observe quelques piliers à bras* pour soutenir des zones de ciel tombé.

Jusqu'à une époque récente, la carrière a été utilisée en champignonnière, trois puits d'aération* permettant une ventilation parfaitement correcte pour son exploitant. En ce qui concerne les données hydrogéologiques, Monsieur Noris nous a confirmé que le niveau d'eau dans le puits à eau localisé à proximité de l'entrée de la carrière se situait vers 24 m de profondeur, soit aux environs de 57 m NGF.



Photo 3 :
Vue d'un pilier
de masse
(carrière Noris)

Enfin, certaines caves, qui ne sont pas des ouvrages souterrains proprement dit, de hauteurs plus modestes (1,3 à 2,3 m de hauteur sous une couverture de 8 à 9 m), et qui ont servi ou servent de stockage, ont pu être levées au début du chemin rural n°15.



Photo 4 :
Vue de piliers à
bras
(carrière Noris)

Les () renvoient aux définitions du glossaire du titre X de la présente note.

IV.1.3 Typologie des désordres liées aux cavités souterraines

Les principaux risques résultant de la dégradation des anciennes exploitations souterraines se manifestent en surface par des phénomènes plus ou moins importants (affaissements et effondrements ponctuels ou fontis), selon la nature et l'épaisseur des terrains de recouvrement, l'origine du désordre ou bien encore la nature de la cavité (en particulier son type d'exploitation et son emprise).

Dès le terme de leur exploitation, toutes les cavités souterraines sont soumises à un lent processus de vieillissement. Les dégradations issues de ce processus aboutissent inéluctablement à des désordres en surface qui peuvent porter atteinte à la sécurité des personnes et des biens. Les mécanismes de dégradation se développent au sein des deux principales structures qui assurent la stabilité des ouvrages, d'une part les piliers et d'autre part les toits.

IV.2.2.1 Les affaissements progressifs / tassements

Ils se traduisent par la formation relativement lente d'une dépression topographique (ou cuvette) lorsque les terrains de recouvrement surplombant le vide sont constitués de matériaux souples peu indurés (argiles, sables, marnes tendres,...).

Cette dépression résulte du comblement du vide par le foisonnement des terrains tendres sus-jacents

Les affaissements progressifs / tassements sont principalement liés aux secteurs de carrières effondrées.

IV.2.2.2 Les effondrements de type Fontis*

Il s'agit de phénomènes plus importants que de simples flaches de surface et ils constituent le principal mode de dégradation des carrières souterraines. Ce type de désordres, caractéristique d'un mouvement gravitaire à composante essentiellement verticale, peut survenir de façon plus ou moins brutale dans les cavités souterraines. Les désordres observés font apparaître en surface des effondrements ponctuels en forme de cratères qui ne sont autres que la propagation/aggravation d'un ciel tombé qui a évolué en cloche de fontis qui, elle-même, est remontée dans les terrains de recouvrement pour provoquer un effondrement brutal et inopiné de la surface qu'est le **fontis**.

Ce type de dégradation peut avoir des conséquences irréversibles pour les constructions existantes au droit des zones affectées.

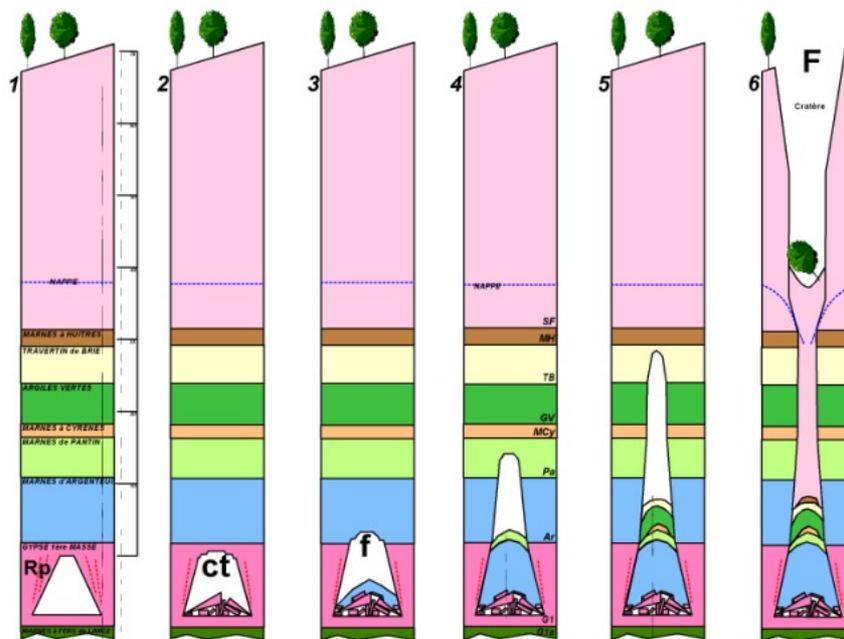


Figure 7- Schéma d'un effondrement de type fontis

Les () renvoient aux définitions du glossaire du titre X de la présente note.

Les fontis ont généralement pour origine :

- une dégradation des toits engendrant une rupture progressive des premiers bancs de ciel (le carrier a exploité le maximum de roche ne laissant en ciel qu'une épaisseur trop réduite ou encore il a ouvert une largeur excessive de galeries eu égard à la résistance de la dalle rocheuse en toit. En effet, cette «dalle» présente des points de faiblesse, en particulier à la jonction de fractures mécaniques et naturelles ou encore dans des zones d'altération où un fléchissement du toit et des décollements entre les bancs de ciel peuvent alors se produire et être à l'origine de ciels tombés et/ou de cloches de fontis. Lorsque ce phénomène a pu évoluer, on rencontre alors des blocs à terre);
- l'endommagement d'un pilier de taille trop réduite par rapport aux charges qu'il supporte (au fil du temps, le pilier présente des signes d'altération (écaillage, fragmentation, fissuration...) pouvant provoquer sa ruine et induire une rupture du toit par cisaillement sur l'appui);

Les fontis surviennent de manière préférentielle au niveau des carrefours des galeries d'exploitation par piliers tournés et en bordure des fronts de taille. Leur dimension est proportionnelle aux vides existant en carrière.

De quelques natures qu'ils puissent être, les processus de dégradation des carrières souterraines résultent souvent d'une combinaison entre une ou plusieurs configurations défavorables susceptibles de modifier les conditions d'équilibre du milieu et d'accélérer la rupture.

La vitesse de progression de la cloche de fontis vers la surface n'est pas connue mais elle peut être rapide en particulier en présence d'eau et elle est également fonction de la nature des terrains de recouvrement. Cependant, dans certains cas, le foisonnement des éboulis peut venir remplir totalement la cloche de fontis et bloquer provisoirement son ascension vers la surface (blocage instable car toute venue d'eau peut réactiver le développement de la cloche).

Même s'il est impossible de prédire la venue au jour d'un fontis, une étude statistique de ce phénomène particulier, conduite en 1982 par l'Inspection Générale des Carrières de Paris, a permis de considérer que la venue au jour peut se produire si le rapport de la hauteur des terrains de recouvrement (H) sur la hauteur de la galerie (h) est inférieur à 15.

En ce qui concerne les carrières souterraines de gypse, l'évolution est rapide dans les Sables de Fontainebleau en présence d'eau. Le diamètre instantané du fontis n'est alors pas définitif, il évolue plus ou moins lentement, en fonction de la nature du recouvrement et peut se stabiliser dans le temps, pour atteindre un diamètre final souvent très supérieur au diamètre initial.

Lorsque les Sables de Fontainebleau sont présents, l'angle formé par les flancs du fontis atteint 45° à la stabilisation si les sables sont propres (sans argile), ou 65° et plus sur l'horizontale s'ils sont très cohérents.

La vitesse de stabilisation d'un fontis est très variable et une réactivation peut se produire si des vides résiduels subsistent.

IV.1.3.1 Les effondrements généralisés

Ces phénomènes, qui concernent l'ensemble de la surface d'exploitation d'une carrière, sont susceptibles d'affecter des superficies importantes.

Lorsque le carrier a trop exploité le matériaux en réalisant des sections de pilier "à minima" et/ou que l'eau a pu parvenir en carrière (saturation et déstructuration du gypse), un ensemble de piliers peut céder simultanément en entraînant la chute du toit, puis des terrains de recouvrement*, sur une surface pouvant être comprise entre quelques centaines de mètres carrés à plusieurs hectares.

L'accident de surface associé à ce phénomène montre soit une cuvette à fond plat sec, dont la périphérie peut présenter quelques petits fontis issus des vides résiduels, soit l'image de grandes mares.

Les () renvoient aux définitions du glossaire du titre X de la présente note.

IV.1.4 Événements connus

IV.1.4.1 Désordres concernant les exploitations de gypse

Actuellement, il n'existe plus de carrière souterraine de gypse visitable sur la commune d'Épiais-Rhus. L'analyse des désordres s'est donc faite à partir des indices de surface qui ont été observés lors des investigations faites sur le terrain. Dans ce contexte, il n'est pas toujours évident de relier une observation de surface (dépression, affaissement...) avec une cause précise, et cela d'autant plus que l'utilisation actuelle du terrain a pu évoluer par rapport au moment de l'exploitation.

Un relevé des désordres de surface a été retranscrit sur un support cartographique (Atlas des carrières souterraines réalisé par l'IGC). Ainsi, des dépressions, situées dans des zones de pâture occupées pour partie par des mares, ont été positionnées au niveau des lieux-dits la Poulaine et le chemin de l'Isle, de part et d'autre de la sente de la rue Moussette. Elles semblent se rattacher à d'anciennes exploitations souterraines recensées dans les archives départementales et de l'ancien service des Mines.



Photo 5 : zone de la sente de la rue Moussette



Photo 6 : Dépression occupée par une mare au niveau du secteur dit de la Poulaine

Plus à l'ouest, au niveau du secteur de la Vigne aux chiens, il a été observé dans une partie boisée, au sein d'une dépression marquée, de nombreux affaissements ponctuels traduisant des phénomènes d'effondrement liés à d'anciennes exploitations souterraines du matériau gypseux.

Au niveau du secteur de l'ancien chemin de la Tuilerie à Rhus, à l'ouest du village d'Épiais et en limite de la commune de Grisy-les-plâtres, en contrebas de la sente rurale n°38, il existe dans une partie actuellement boisée, une dépression dont la présence peut traduire l'existence des anciennes exploitations de la zone dite des galères.



Photo 7 : affaissements dans le secteur de la Vigne aux chiens

Dans certaines zones (secteurs de la croix d'Allon et de la tête au loup), les dépressions existantes, pouvant correspondre à d'anciennes exploitations à ciel ouvert, sont plus ou moins utilisées actuellement comme dépôts sauvages de gravats.

Enfin, sur la partie orientale de la commune, au niveau des mares Marchais, les anciennes exploitations à ciel ouvert de gypse sont occupées à présent pour partie par des mares.



Photo 8 : anciennes exploitations à ciel ouvert dans le secteur des mares Marchais

IV.1.4.2 Désordres concernant les exploitations de calcaire grossier

Dans le cadre des levés réalisés in situ par le personnel de l'IGC, certaines cavités souterraines, non recensées précédemment, ont été découvertes. C'est ainsi notamment le cas pour l'exploitation souterraine qui se développe à partir de la carrière à ciel ouvert située au début de la sente rurale n°28 de Rhus à Mézières, au lieu-dit le Chauffour. L'accès à la partie souterraine s'effectue par « un trou d'homme » au droit de la falaise. L'exploitation, visiblement ancienne, est en mauvais état, on retrouve la présence de nombreux blocs au sol et des parties partiellement remblayées et effondrées. L'extension de la carrière devait d'ailleurs continuer, puisque l'on retrouve non loin une autre partie ayant fait l'objet de travaux de consolidation, la liaison entre les deux parties étant vraisemblablement effondrée.

Il n'est pas impossible que de telles exploitations souterraines développées à partir des carrières à ciel ouvert existent ailleurs, le long du chemin rural n°16 de Rhus à Vallangoujard. Néanmoins, il n'en a pas été reconnues lors des investigations de l'inspection générale des carrières (les accès ou la carrière souterraine elle-même pouvant être occultés par de petits effondrements, la chute de blocs ou bien le développement de la végétation).

En ce qui concerne la carrière Noris, on ne constate pas de signes visibles de vieillissement tels que des problèmes d'écaillage ou de fissuration des piliers. Par ailleurs, les actuels propriétaires assurent une ventilation correcte de la carrière permettant de maintenir des conditions favorables à une bonne tenue de l'ouvrage.

On observe ponctuellement, dans des galeries*, la présence de quelques ciels tombés datant vraisemblablement de l'exploitation et ne présentant pas de signes notables d'évolution. Un seul fontis important (datant des années 1940-1950) a été relevé au niveau de la carrière. La zone a fait l'objet d'un renforcement (réalisation d'une voûte maçonnée) assurant une bonne stabilité du massif calcaire. Ce fontis est observable en surface (diamètre d'environ 7,5 m à 8 m) au niveau d'une zone de prairie et de friche.



Photo 9 : Détail du ciel fracturé dans la zone du fontis ayant été consolidé par une voûte béton (carrière Noris)

Au niveau de la carrière, il existe quelques piliers à bras* ainsi que quelques consolidations maçonnées réalisés soit au moment de l'exploitation par le carrier soit plus tard par le champignoniste. Ce dernier a d'ailleurs réalisé des murs de séparation, vraisemblablement de manière à améliorer la ventilation de la carrière pour la culture du champignon. Sur l'ensemble de la carrière, les sols n'apparaissent pas affectés par des phénomènes de poinçonnement* des pieds* des piliers dans les terrains sous-jacents.

Des karsts*, liés à la circulation des eaux dans le sous-sol, qui entraîne la création de chéneaux de dissolution s'appuyant sur la fracturation naturelle (cf photos ci-dessous), sont présents au niveau de la carrière, et ont été recoupés par le traçage des galeries*. Leur extension est toutefois assez limitée.

Enfin, du point de vue géologique, on observe une fracturation importante du massif calcaire (diaclasses), cette dernière ayant orienté l'exploitation du site par le carrier et expliquant en partie l'aspect très découpé de la carrière et les zones importantes de masses délaissées (matériaux inexploitable).

Un puits à eau existe près de l'entrée et est exploité par les actuels propriétaires de la carrière pour leurs besoins domestiques.

Les () renvoient aux définitions du glossaire du titre X de la présente note.



Photo 10 : karst



Photo 11 : fracture dans le massif calcaire

IV.2 La dissolution du gypse

Le gypse est une roche naturellement sensible à l'eau du fait des conditions originelles de sa formation.

A travers l'histoire du modelage du paysage, plusieurs familles de fractures naturelles ont été déterminées par la tectonique locale, certes peu importante, mais suffisamment présente pour affecter toutes les assises géologiques en place.

Lorsque la couverture naturelle des terrains en place, essentiellement argileux, a été déblayée par l'érosion, la masse gypseuse est alors directement exposée aux eaux de ruissellement et les circulations d'eaux peuvent s'opérer pleinement.

Les fractures sont alors comme des chenaux qui offrent aux circulations aquifères des directions préférentielles les acheminant dans la masse gypseuse.

Les zones exposées de la 1^{ère} Masse de Gypse sont recouvertes, de manière plus ou moins égale, de terrains provenant des assises géologiques remaniées lors du façonnage des versants, qui sont constitués par des éboulis de pente sableux, auxquels se mélangent des glissements argileux.

Dans ces secteurs, les eaux infiltrées circulent librement et rapidement dans les fractures, mais saturent et percolent très lentement dans la masse même de la roche.

Ces deux types de circulations distinctes conduisent à des résultats complètement différents puisque :

- la saturation de la roche provoque une altération en masse,
- les circulations libres provoquent des dissolutions ponctuelles.

IV.2.1 Les différents types d'altération

- ***L'altération en masse***

A l'aire quaternaire et au cours du façonnage du relief par l'érosion, les épisodes de réchauffement, ou interglaciaires, mobilisent et libèrent de très grandes quantités d'eau qui ruissellent ou s'infiltrent vers la masse gypseuse, laquelle se désagrège lentement par destructuration du système cristallin.

La masse s'affaisse lentement par perte de matière, se désagrège et les résidus sont évacués au niveau des circulations libres dans les fractures. Ainsi se forment ce que les anciens carriers nommaient les « naissances de masse », qu'ils délaissaient au cours de l'ouverture des carreaux de carrière à ciel ouvert. Toujours au cours du façonnage des versants, les formations superficielles viennent occuper les dépressions et combler les chenaux présents entre les masses résiduelles, dans un phénomène dit de substitution.

- ***L'altération ponctuelle par karstification***

Sous l'effet des circulations d'eaux libres dans les fractures naturelles de la masse de gypse, la dissolution est totale, et contribue à élargir progressivement le chenal initial jusqu'à produire des boyaux subverticaux, dont le diamètre n'excède que très rarement les 2 mètres.

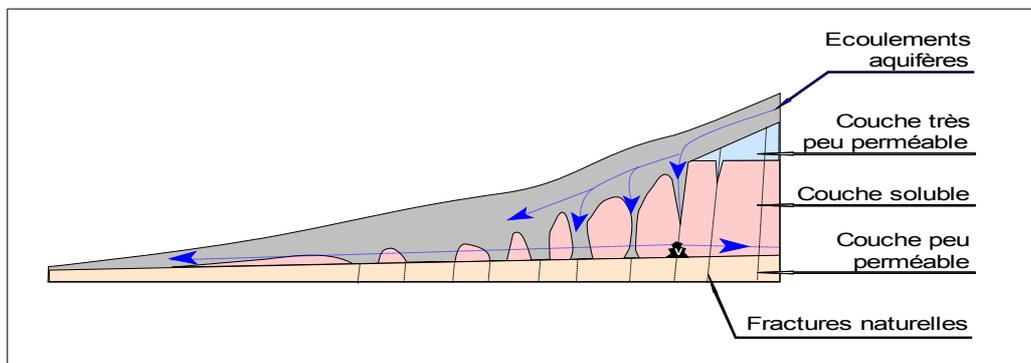


Figure 8- Les « naissances » de Masses

Ces deux types de modification des masses de gypses sont aujourd'hui naturellement lentes en raison des conditions climatiques générales qui règnent depuis les derniers grands épisodes froids (environ 12 000 ans).

La plupart des zones d'altération en masse ne sont plus actives par déficit d'apport d'eau en sous-sol. Il en est de même pour les zones karstiques, qui sont soit restées en l'état (c'est-à-dire vides), soit comblées par des éboulements de formations superficielles venues les obstruer.

Les quelques circulations naturelles d'eau qui subsistent ne sont alimentées que par la pluviométrie qui charge la nappe perchée des Sables de Fontainebleau, dont les écoulements naturels diffus à travers les formations de pentes rejoignent les zones d'affleurement résiduel de la masse de gypse.

Ces circulations (faibles vis-à-vis des événements décrits ci-dessus) n'ont plus un grand pouvoir de dissolution, dans la mesure où, en arrivant au droit du gypse, elles se sont partiellement (sinon totalement) saturées sur le plan minéralogique, pendant leur cheminement sur et à travers les terrains carbonatés présents sur leurs itinéraires. Elles peuvent tout de même participer au décolmatage d'anciens karsts comblés par concentration des points d'injection dans le sol, et maintenir une activité au phénomène.

Cependant, le phénomène de **changement de régime de la nappe perchée** est à prendre en compte. En effet, la présence de carrières interfère sur les cheminements suivis par l'eau notamment lorsque la ruine de la cavité souterraine entraîne la rupture des terrains de recouvrement.

La nappe perchée des Sables de Fontainebleau, au droit de la carrière souterraine, peut alors se déverser et s'infiltrer selon la direction des pendages, dans la masse même du gypse, vers la périphérie de la butte, en direction des zones de naissance de masse décrites plus haut. Néanmoins, dans ce cas, les eaux d'infiltration naturelles seaturent rapidement et ne participent que peu à l'évolution des dissolutions.

Le schéma ci-dessous montre l'interférence des remontées de fontis (« F ») sur le régime général de la nappe perchée et la possibilité de réactivation de zones karstiques (« V »:vide résiduel).

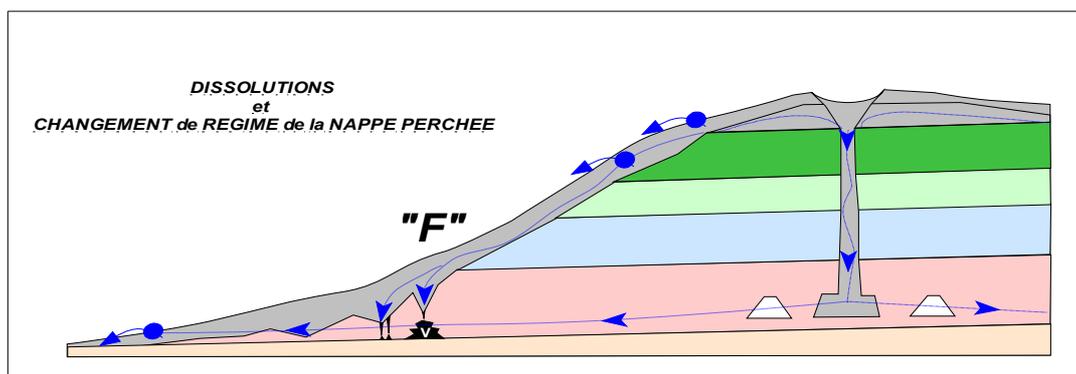


Figure 9- Dissolutions et changement de régime de la nappe perchée

IV.2.2 Caractéristiques de la dissolution du gypse

La caractérisation de la dissolution du gypse se base sur les deux types d'altération cités ci-dessus. Il est ainsi possible de définir deux zones :

- une zone de dissolution lente, correspondant aux secteurs d'altération en masse résiduelle,
- une zone de dissolution active, qui peut renfermer des cavités ponctuelles liées à la karstification. Elle englobe également une zone d'érosion régressive possible dans la masse de gypse, selon l'orientation des pendages.

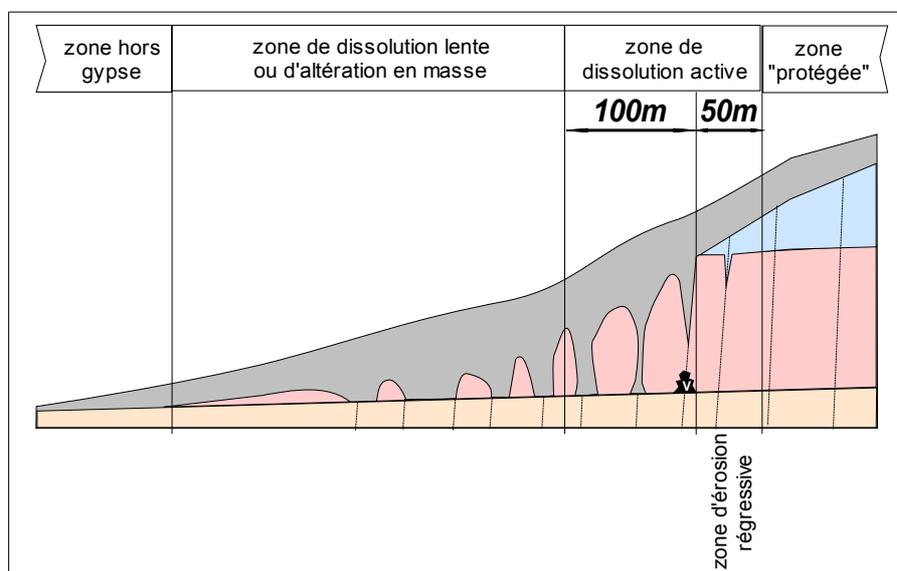


Figure 10- : schéma synthétique des caractéristiques de la dissolution du gypse ludien

Lorsque les formations gypseuses (en rose) sont protégées des infiltrations par un écran argileux (en bleu), il n'y a pas de dissolution à l'exception de la zone d'érosion régressive (qui dépend du pendage des couches). Lorsqu'il n'y a plus d'écran argileux, la dissolution est possible et active. La zone de dissolution lente correspond à des terrains ou toute la masse de gypse ou presque a déjà été dissoute et remplacée par d'autres matériaux.

IV.2.3 Les mouvements de terrain associés

Les risques principaux résultant de la dissolution des horizons gypseux se manifestent en surface par des phénomènes plus ou moins importants (effondrements ou affaissements), selon le contexte morphologique, la nature et l'épaisseur des terrains de recouvrement ainsi que leur résistance mécanique.

IV.2.3.1 L'affaissement

Il se traduit par la formation relativement lente d'une dépression topographique (ou cuvette) lorsque les terrains de recouvrement surplombant le vide sont constitués de matériaux souples peu indurés (argiles, sables, marnes tendres,...). (Figures n°11 et 12)
Cette dépression résulte du comblement du vide par le foisonnement des terrains tendres sus-jacents.

La dissolution est, dans ces conditions, génératrice d'une décompression du sous-sol ne devant pas provoquer de désordres brutaux spectaculaires.

En fonction du volume du vide karstique initial et de la hauteur de recouvrement, le foisonnement des terrains amortissant la remontée du vide, l'affaissement au sol pourra atteindre plusieurs décimètres de profondeur, d'extension et d'amplitude variables de l'ordre de la dizaine de mètres.

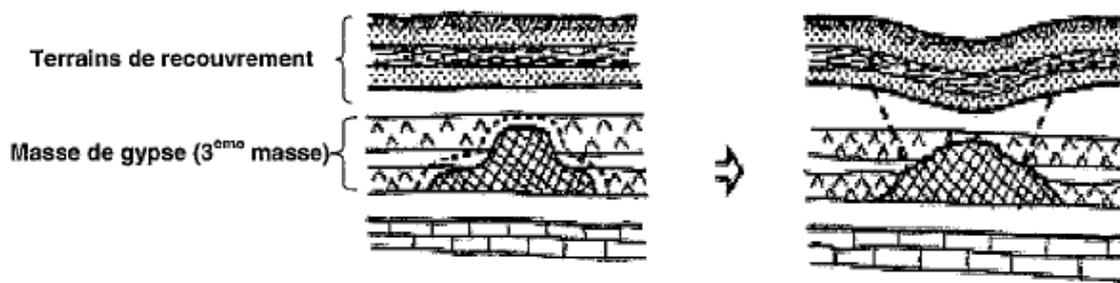


Figure 11- Exemple d'affaissement de terrain dans le cas de la dissolution de niveaux résiduels de gypse sub-affleurant



Figure 12- Exemple d'affaissement de terrain dans le cas de la dissolution de niveaux résiduels de gypse sub-affleurant – Butte de Vaujours en Seine-Saint-Denis (photographie source CEREMA)

IV.2.3.2 L'effondrement

Il résulte de la venue à jour d'un fontis qui apparaît de façon soudaine et brutale sans signe précurseur facilement perceptible.

Le fontis prend à son arrivée à la surface la forme d'un cône dont la pointe est dirigée vers le haut ; ces parois s'effondrent ensuite pour être inclinées en phase définitive selon une pente voisine de celle du talus naturel. (Figure n°13)

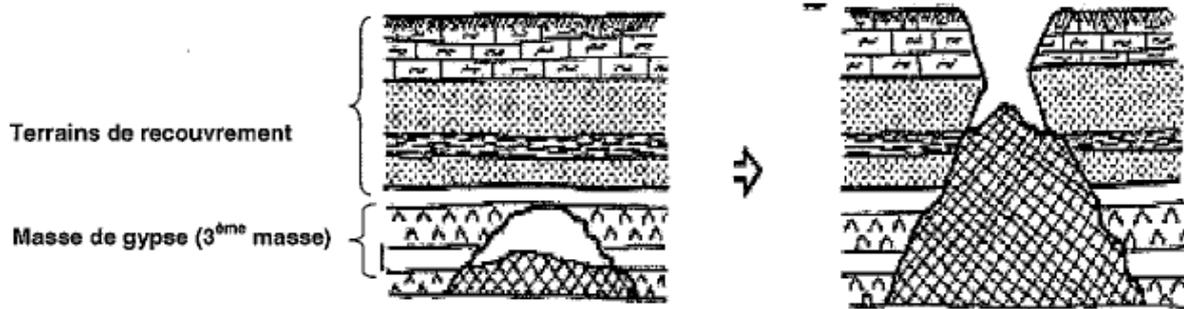


Figure 13- Exemple d'effondrement de terrain (formation d'un fontis et sa venue au jour) dans le cas de la dissolution de niveaux résiduels de gypse sub-affleurant (d'après M. TOULEMONT)

Les caractéristiques d'un fontis sont liées notamment à la dimension du vide initial, à la lithologie, l'épaisseur et les caractéristiques mécaniques des terrains surmontant la zone dissoute (terrains de recouvrement).

Lorsque les terrains de recouvrement surplombant le vide renferment des horizons indurés (gypse, marnes indurées,...), la propagation du vide reste bloquée sous le niveau rocheux (effet de voûte) jusqu'à ce que la dalle se rompe brutalement, emportant les terrains sus-jacents. Il s'ensuit un cratère d'effondrement qui pourra atteindre plusieurs mètres de profondeur, de diamètres variables (de l'ordre de quelques mètres) en fonction de la nature des terrains de recouvrement.



Figure 14- Fontis issu de la 1ère Masse de Gypse (Massif de l'Hautil – source IGC)

IV.2.4 Les facteurs d'évolution

Comme vu précédemment, les effondrements apparaissent de façon soudaine et brutale sans signe précurseur facilement perceptible. Leur vitesse d'apparition et d'évolution reste difficile à appréhender, et rend ces phénomènes, par conséquent, d'autant plus dangereux.

Toutefois, il convient de préciser les facteurs intervenants dans l'évolution des désordres observés en surface, à savoir :

- la nature et la disposition des assises géologiques (épaisseur et caractéristiques mécaniques des sols de recouvrement, affleurement du massif gypseux);

- l'épaisseur cumulée et l'état d'altération des bancs de gypse;
- la présence et la localisation de vides éventuels de dissolution ;
- le niveau des nappes aquifères et les conditions hydrogéologiques et/ou à leur modification qui tendent à augmenter les dimensions des vides ;
- l'agressivité des eaux vis-à-vis du gypse ;
- les circulations d'eau d'origine anthropique* ;
- les perturbations de l'environnement d'origine anthropique telles que les travaux de terrassement, l'application de surcharges, etc.



Figure 15- Exemple d'effondrement de chaussée suite à des fuites du réseau d'assainissement – Commune de Villetaneuse, butte de Montmorency (photographie source CEREMA)

Les () renvoient aux définitions du glossaire du titre X de la présente note.

IV.3 Le retrait-gonflement des sols argileux

Une étude spécifique à ce phénomène a été élaborée par le BRGM sur l'ensemble du territoire départemental du Val d'Oise conduisant à une cartographie de l'aléa retrait-gonflement, qui servira pour l'élaboration du zonage.

Le phénomène de retrait-gonflement concerne exclusivement les sols à dominante argileuse. Ce sont des sols fins comprenant une proportion importante de minéraux argileux, le plus souvent dénommés "argiles", "glaises", "marnes" ou "limons". Ils sont caractérisés notamment par une consistance et un comportement mécanique variables en fonction de la quantité d'eau qu'ils renferment : plastiques lorsqu'ils sont humides, durs et parfois pulvérulents à l'état desséché.

Ces phénomènes provoquent des mouvements différentiels qui se manifestent par des désordres affectant principalement le bâti individuel. Il n'y a pas de danger pour les personnes car la cinétique est lente, mais le coût de remise en état et de prévention de sinistres ultérieurs pour ce type de dégâts est très élevé.

IV.3.1 Mécanisme

Suite à une modification de leur teneur en eau, les terrains superficiels argileux varient de volume:

- **retrait** lors d'une période d'assèchement,
- **gonflement** lorsqu'il y a apport d'eau.

Cette variation de volume est accompagnée d'une modification des caractéristiques mécaniques de ces sols. Ces variations sont donc essentiellement gouvernées par les conditions météorologiques, mais une modification de l'équilibre hydrique établi (imperméabilisation, drainage, concentration de rejet d'eau pluviale....) ou une conception des fondations du bâtiment inadaptée à ces terrains sensibles peuvent tout à fait jouer un rôle pathogène.

La construction d'un bâtiment débute généralement par l'ouverture d'une fouille qui se traduit par une diminution de la charge appliquée sur le terrain d'assise. Cette diminution de charge peut provoquer un gonflement du sol en cas d'ouverture prolongée de la fouille (c'est pourquoi il est préconisé de limiter au maximum sa durée d'ouverture).

La contrainte appliquée augmente lors de la construction du bâtiment, et s'oppose plus ou moins au gonflement éventuel du sol. On constate que plus le bâtiment est léger, plus la surcharge sur le terrain sera faible et donc plus l'amplitude des mouvements liés au phénomène de retrait-gonflement sera grande.

Une fois le bâtiment construit, la surface du sol qu'il occupe devient imperméable. L'évaporation ne peut plus se produire qu'en périphérie de la maison et il apparaît un gradient entre le centre du bâtiment où le sol est en équilibre hydrique et les façades. Ceci explique que les fissures apparaissent de façon préférentielle dans les angles.

Une période de sécheresse provoque le retrait qui peut aller jusqu'à la fissuration du sol. Le retour à une période humide se traduit alors par une pénétration d'autant plus brutale de l'eau dans le sol du fait de la présence de fissures ouvertes, ce qui entraîne des phénomènes de gonflement. Le bâtiment en surface est donc soumis à des mouvements différentiels alternés dont l'influence finit par amoindrir la résistance de la structure.

Contrairement à un phénomène de tassement des sols de remblais, dont les effets diminuent avec le temps, les désordres liés au retrait-gonflement des sols argileux évoluent d'abord lentement puis s'amplifient lorsque le bâtiment perd de sa rigidité et que la structure originelle des sols s'altère.

Retrait et gonflement sont deux mécanismes liés. Il arrive que leurs effets se compensent (des fissures apparues en été se referment parfois en hiver), mais les phénomènes sont rarement complètement réversibles.

L'intensité de ces variations de volume, ainsi que la profondeur de terrain affectée par ces mouvements de "retrait-gonflement" dépendent essentiellement :

- des caractéristiques du sol (nature, géométrie, hétérogénéité) ;
- de l'épaisseur de sol concernée par des variations de teneurs en eau : plus la couche concernée par ces variations est épaisse, plus les mouvements en surface seront importants ;
- de l'intensité des facteurs climatiques (amplitude et surtout durée des périodes de déficit pluviométrique) ;

- de facteurs d'environnement tels que :
 - la végétation ;
 - la topographie (pente) ;
 - l'exposition (influence sur l'amplitude des phénomènes d'évaporation).
 - la présence d'eaux souterraines (nappe, source...).

IV.3.2 Facteurs du processus "retrait-gonflement"

Ces considérations générales permettent de mieux comprendre comment se produisent les sinistres "sécheresse" et quels sont les facteurs qui interviennent dans le processus. On distingue pour cela les facteurs de prédisposition (conditions nécessaires à l'apparition de ce phénomène), qui déterminent la répartition spatiale de l'aléa, et des facteurs qui vont influencer ce phénomène soit en le provoquant (facteurs de déclenchement), soit en accentuant les effets (facteurs aggravants).

A/ Facteurs de prédisposition

Il s'agit des facteurs dont la présence induit le phénomène de retrait-gonflement mais ne suffit pas à le déclencher. Ces facteurs sont fixes ou évoluent très lentement avec le temps.

C'est la nature lithologique du sol qui constitue le facteur de prédisposition prédominant. Les terrains susceptibles de retrait-gonflement sont des formations argileuses au sens large, mais leur nature peut être très variable : dépôts sédimentaires argileux, calcaires argileux, marno-calcaires, dépôts alluvionnaires, colluvions, roches éruptives ou métamorphiques altérées, etc.

Le facteur principal est cependant lié à la nature minéralogique des composants argileux présents dans le sol. Un sol est généralement constitué d'un mélange de différents minéraux dont certains présentent une plus grande aptitude au phénomène de retrait-gonflement. Il s'agit essentiellement des smectites (famille de minéraux argileux tels que la montmorillonite), de certains minéraux interstratifiés, de la vermiculite et de certaines chlorites.

B/ Facteurs déclenchants et/ou aggravants

Les facteurs de déclenchement sont ceux dont la présence provoque le phénomène de retrait-gonflement mais qui n'ont d'effet significatif que s'il existe des facteurs de prédisposition préalables.

Certains de ces facteurs ont plutôt un rôle aggravant : ils ne suffisent pas à eux seuls à déclencher le phénomène, mais leur présence contribue à en alourdir l'impact.

B1/ Phénomènes climatiques

Les variations climatiques constituent le principal facteur de déclenchement. Les deux paramètres importants sont les précipitations et l'évapo-transpiration.

En l'absence de nappe phréatique, ces deux paramètres contribuent en effet fortement aux variations de la teneur en eau dans la tranche superficielle des sols (que l'on peut considérer comme les deux premiers mètres sous la surface du sol).

L'évapo-transpiration est la somme de l'évaporation (liée aux conditions de température, de vent et d'ensoleillement) et de la transpiration (eau absorbée et rejetée par la végétation).

Leurs intensités et leurs fréquences seront sans doute augmentées suite au réchauffement climatique constaté au niveau mondial.

B2/ Actions anthropiques

Certains sinistres "sécheresse" ne sont pas déclenchés par un phénomène climatique, par nature imprévisible, mais par une action humaine.

Des travaux d'aménagement, en modifiant la répartition des écoulements superficiels et souterrains, ainsi que les possibilités d'évaporation naturelle, peuvent entraîner des modifications dans l'évolution des teneurs en eau de la tranche de sol superficielle.

La mise en place de drains à proximité d'un bâtiment peut provoquer un abaissement local des teneurs en eau et entraîner des mouvements différentiels au voisinage. Inversement, une fuite dans un réseau enterré augmente localement la teneur en eau et peut provoquer, outre une érosion localisée, un gonflement du sol qui déstabilisera un bâtiment situé à proximité. Dans le cas d'une conduite d'eaux usées, le phénomène peut d'ailleurs être aggravé par la présence de certains ions qui modifient le comportement mécanique des argiles et accentuent leur déformation.

La concentration d'eau pluviale ou de ruissellement au droit de la construction joue en particulier un rôle pathogène déterminant.

Par ailleurs, la présence de sources de chaleur en sous-sol (four ou chaudière) à proximité d'un mur peut dans certains cas accentuer la dessiccation (perte de l'eau) du sol dans le voisinage immédiat et entraîner l'apparition de désordres localisés.

Enfin, des défauts de conception de la construction tant au niveau des fondations (ancrage à des niveaux différents, bâtiment construit sur sous-sol partiel, etc.) que de la structure elle-même (par exemple, absence de joints entre bâtiments accolés mais fondés de manière différente) constituent un facteur aggravant indéniable qui explique l'apparition de désordres sur certains bâtiments, même en période de sécheresse à caractère non exceptionnel.

B3/ Conditions hydrogéologiques

La présence ou non d'une nappe, ainsi que l'évolution de son niveau en période de sécheresse, jouent un rôle important dans les manifestations du phénomène de retrait-gonflement.

La présence d'une nappe permanente à faible profondeur (c'est-à-dire à moins de 4 m sous le terrain naturel) permet en général d'éviter la dessiccation de la tranche de sol superficielle.

Inversement, le rabattement de la nappe (sous l'influence de pompages situés à proximité, ou du fait d'un abaissement généralisé du niveau) ou le tarissement des circulations d'eau superficielles en période de sécheresse provoquent une aggravation de la dessiccation dans la tranche de sol soumise à l'évaporation.

B4/ Topographie

Les constructions sur terrain pentu peuvent être propices à l'apparition de désordres issus de mouvements différentiels du terrain d'assise sous l'effet de retrait-gonflement.

En effet, plusieurs caractères propres à ces terrains sont à considérer :

- le ruissellement naturel limite leur recharge en eau, ce qui accentue le phénomène de dessiccation du sol;
- un terrain en pente exposé au sud sera plus sensible à l'évaporation, du fait de l'ensoleillement, qu'un terrain plat ou exposé différemment ;
- les fondations étant généralement descendues partout à la même cote se trouvent alors ancrées plus superficiellement du côté aval ;
- enfin, les fondations d'un bâtiment sur terrain pentu se comportent comme une barrière hydraulique vis-à-vis des circulations d'eaux dans les couches superficielles le long du versant. Le sol à l'amont tend donc à conserver une teneur en eau plus importante qu'à l'aval.

B5/ Végétation

La présence de végétation arborée à proximité d'un édifice construit sur sol sensible peut, à elle seule, constituer un facteur déclenchant, même si, le plus souvent, elle n'est qu'un élément aggravant.

Les racines des arbres soutirent l'eau contenue dans le sol par un mécanisme de succion. Cette succion crée une dépression locale autour du système racinaire, ce qui se traduit par un gradient (modification) de teneur en eau dans le sol. Celui-ci étant en général faiblement perméable du fait de sa nature argileuse, le rééquilibrage des teneurs en eau est très lent.

Ce phénomène peut provoquer un tassement du sol autour de l'arbre et si la distance par rapport au bâtiment n'est pas suffisante, pourraient apparaître des désordres (fissures...) au niveau des fondations, et à terme sur la bâtisse elle-même.

L'influence d'un arbre adulte se fait sentir jusqu'à une distance égale à une fois et demi sa hauteur. Les racines seront naturellement incitées à se développer en direction de la maison puisque celle-ci limite l'évaporation et maintient donc sous sa surface une zone de sol plus humide. Contrairement au processus d'évaporation qui affecte surtout la tranche superficielle des deux premiers mètres, les racines d'arbres ont une influence jusqu'à 4 à 5 m de profondeur, voire davantage.

Le phénomène est lié à l'âge du végétal, il sera d'autant plus important que l'arbre est en pleine croissance et qu'il a besoin de plus d'eau. Un peuplier (ou un saule adulte) par exemple a besoin de 300 litres d'eau par jour en été.

En France, les arbres considérés comme les plus " dangereux " du fait de leur influence sur les phénomènes de retrait, sont les chênes, les peupliers, les saules et les cèdres. Les massifs de buissons ou d'arbustes situés trop près des façades peuvent également causer des dégâts.

Des risques importants de désordres par gonflement de sols argileux sont encore susceptibles d'apparaître, plusieurs années après la construction de bâtiments, lorsque ces derniers ont été implantés sur des terrains anciennement boisés et qui ont été défrichés pour les besoins du lotissement. En effet, le boisement ayant eu pour effet la modification de l'équilibre hydrique du sol sur plusieurs mètres de profondeur, la suppression des arbres ne permet plus la diminution de l'eau infiltrée, et il s'ensuit un réajustement du profil hydrique, susceptible d'entraîner l'apparition d'un gonflement lent mais continu.

C/ Mécanismes et manifestations des désordres

Les mouvements différentiels du terrain d'assise d'une construction peuvent se traduire par l'apparition de désordres qui affectent l'ensemble du bâti et qui sont en général les suivants :

Gros-œuvre :

- fissuration des structures enterrées ou aériennes ;
- déversement de structures fondées de manière hétérogène ;
- désencastrement des éléments de charpente ou de chaînage ;
- dislocation des cloisons.

Second-œuvre :

- distorsion des ouvertures ;
- décollement des éléments composites (carrelage, plâtres...) ;
- rupture de tuyauteries et canalisations.

Aménagement extérieur :

- fissuration des terrasses ;
- décollement des bâtiments annexes, terrasses, perrons ;

L'exemple type de construction sinistrée par la sécheresse est :

- une maison individuelle (structure légère),
- à simple rez-de-chaussée avec dallage sur terre-plein voire sous-sol partiel,
- fondée de façon relativement superficielle, généralement sur des semelles continues, peu ou non armées et peu profondes (inférieur à 80 cm),
- avec une structure en maçonnerie peu rigide, sans chaînage.

Titre V DÉFINITION DES ALÉAS

La délimitation des secteurs plus ou moins exposés au risque de mouvements de terrain liés à la ruine d'anciennes excavations souterraines abandonnées de calcaire grossier ou de gypse, aux dissolutions naturelles du gypse ludien et au retrait-gonflement des matériaux argileux implique l'identification de la nature de l'aléa, ainsi que l'évaluation de sa probabilité d'occurrence (probabilité qu'un évènement type puisse se produire dans un intervalle de temps déterminé), de son intensité et de sa gravité.

Un aléa est un phénomène d'occurrence et d'intensité données. Cependant, si certains phénomènes naturels, comme les inondations ou les avalanches, sont probabilisables, ce n'est pas le cas des mouvements de terrains, pour lesquels aucune étude statistique n'est réalisable. L'approche retenue pour l'évaluation des différents aléas considérés est exposée dans les paragraphes suivants.

Le résultat a fait l'objet de cartographies au 1/2000ème (cf. cartes des aléas).

V.1 Aléa carrières souterraines

V.1.1 Nature de l'aléa

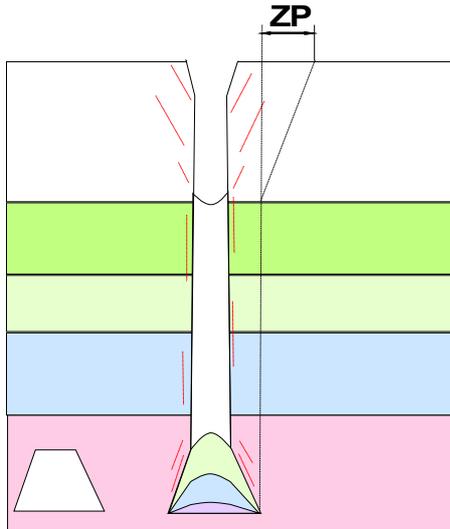
Les aléas affectant les anciennes carrières souterraines abandonnées sur la commune d'Épiais-Rhus sont l'effondrement localisé, appelé fontis, et l'affaissement généralisé. Comme nous l'avons vu précédemment, ces phénomènes résultent d'une combinaison de plusieurs facteurs liant étroitement les contextes géologique, hydrogéologique du site mais également géographique et humain.

Ces mouvements de terrain sont conditionnés par :

- des facteurs déterminants:
 - la connaissance de cavités avérées dans des zones bien localisées,
 - l'état de stabilité et les caractéristiques des cavités,
 - la probabilité d'existence de cavités non accessibles et non répertoriées dans les secteurs situés dans la zone exploitable du gypse ou du calcaire grossier,
 - l'occupation en surface.
- des facteurs aggravants / déclenchants :
 - la présence permanente ou non de l'eau (eaux naturelles et parasites),
 - l'évolution des charges à la surface du sol.

Compte tenu des désordres ponctuels et brutaux qu'engendre l'aléa Carrières, il y a lieu de définir des composantes horizontales, au-delà des espaces qui surplombent directement des vides, afin de cerner l'étendue réelle de l'exposition au risque d'effondrement.

V.1.2 Zone de protection



La zone de protection correspond à la bande de terrain, bordant les emprises sous-minées, susceptible de s'effondrer durant, ou relativement peu de temps après la survenance d'un fontis en surface.

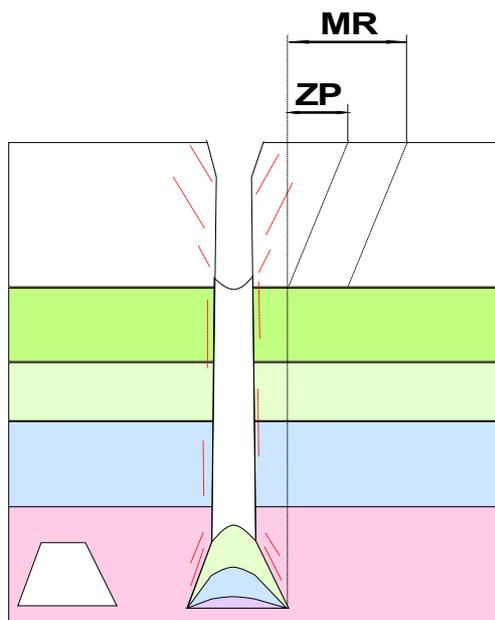
Le délai d'apparition de ces effondrements, et l'extension horizontale de ceux-ci, est fonction de la dynamique de l'événement ainsi que de la nature et l'épaisseur du recouvrement*.

À Épiais-Rhus, deux cas sont à envisager selon la nature de l'exploitation : calcaire grossier ou gypse.

Pour les carrières de **calcaire grossier**, les épaisseurs du recouvrement* varie de 3 à plus de 10 mètres, mais restent globalement modérées. Le diamètre du fontis observé dans la carrière Noris (8 m environ en surface), ainsi que la nature cohérente de la masse calcaire, permettent de fixer à **5 mètres** la largeur de la zone de protection qui borde les limites d'emprises connues ou estimées.

Pour les **carrières souterraines de gypse**, les éléments d'archives révèlent des épaisseurs d'exploitation de l'ordre de 5 à 6 m et une épaisseur moyenne de couverture d'environ 10 mètres. Les éléments observés en surface, notamment dans la partie boisée de la Vigne aux Chiens, montrent des diamètres de fontis de l'ordre de 5 à 7 m en moyenne. Dans ce contexte, il y a lieu de considérer une zone de protection de **10 mètres** bordant les emprises connues ou estimées.

V.1.3 Marge de reculement



Au-delà des effets instantanés ou à court terme, les déformations affectant les terrains progressent lentement, aussi bien horizontalement que verticalement, à travers le temps (délais à respecter avant travaux de mise en sécurité).

La marge de reculement est la limite au-delà de laquelle les terrains en place ne peuvent plus subir les effets de l'accident déclaré.

Elle est fixée :

- pour les anciennes exploitations souterraines de **gypse** à **20 mètres** de la bordure du cavage considéré soit à 10 mètres au-delà du la Zone de Protection,
- pour les anciennes exploitations souterraines de **calcaire grossier** à **10 mètres** de la bordure du cavage considéré soit à 5 mètres au-delà du la zone de protection

Les () renvoient aux définitions du glossaire du titre X de la présente note.

Le tableau suivant récapitule pour chaque type d'exploitation les zones de protection et les marges de reculement.

	Calcaire Grossier	Gypse
Zone de protection	5 m	10 m
Marge de reculement	10 m	20 m

Tableau 2- Zones de protection et marges de reculement pour les anciennes exploitations de calcaire grossier et de gypse.

V.1.4 Probabilité d'occurrence

L'estimation de la survenance d'un fontis s'appuie sur l'analyse du caractère évolutif des cavages, c'est-à-dire sur les prédispositions à l'endommagement et à l'évolution de vides francs.

Cependant, toutes les cavités d'Epais-Rhus sont susceptibles de provoquer à terme des venues à jour de fontis (puisque cela est déjà arrivé dans la carrière principale Noris de calcaire grossier et que des indices de surface le révèlent au niveau des anciennes exploitations souterraines de gypse).

Le critère déterminant sera donc l'existence de cavités d'origine anthropique avérées ou probables.

Existence de cavité		Caractère évolutif des excavations traduisant la probabilité d'occurrence	Zone de protection	Marge de reculement
zones de carrières	avérée ¹	Fort	Fort	Moyen
	probable ²	Moyen	Moyen	Faible

Tableau 3- Grille d'évaluation du caractère évolutif des anciennes cavités

1 C'est le cas de la carrière de calcaire grossier Noris, qui a pu être observée et où il est déjà apparu un fontis. C'est également le cas des carrières de gypse dont l'existence est traduite par des informations bibliographiques d'archives (droit de fortage ou plan), et pour lesquelles un phénomène de type fontis est possible, d'où un caractère potentiellement évolutif défini comme fort.

2 C'est le cas des zones où les indices de surface corrélés au contexte géologique laissent à penser qu'il y a pu y avoir une exploitation potentielle (non consignée dans les archives), mais où le caractère évolutif est défini comme moyen dans la mesure où ces éventuelles carrières à l'emprise inconnue sont probablement d'ores et déjà effondrées en majeure partie.

V.1.5 Intensité

Quatre niveaux d'intensité peuvent être distingués selon la faisabilité technique et le coût des mesures de prévention adéquates susceptibles d'être mises en œuvre.

Niveau d'intensité de l'aléa		Niveau des mesures de prévention nécessaires	Exemples (concernant les mouvements de terrains)
E1	faible	10% de la valeur vénale d'une maison individuelle	Confortement partiel d'une cave par piliers maçonnés purge* de blocs instables accessibles
E2	moyen	Parade technique financièrement supportable par un groupement restreint de propriétaires	Comblement d'une cavité souterraine de faible ampleur purge* de blocs instables ou réalisation d'un piège à blocs Drainage d'une zone instable de faible extension ou de faible ampleur
E3	fort	Parades techniques spécifiques hautement qualifiées, intéressant une aire géographique débordant largement le cadre parcellaire ou celui d'un immeuble courant et d'un coût financier important	Stabilisation d'un glissement de terrain de grande ampleur Comblement de carrière souterraine Confortement d'un pan de falaise instable Défense collective contre l'érosion littorale
E4	majeur	Pas de parade techniquement possible (ou d'un coût insupportable pour la collectivité)	Glissement ou écoulement catastrophique type « La Clapière » ou « ruines de Séchilienne »

Tableau 4- Grille pour l'évaluation de l'intensité de l'aléa (document Ministère de l'Ecologie).

Dans le cas des cavités souterraines d'Epais-Rhus d'origine anthropique, il convient de retenir différents niveaux d'intensité de l'aléa en fonction du caractère des travaux à entreprendre.

Les zones de carrières avérées ainsi que leurs zones de protection correspondent, en cas d'incident ou de travaux préventifs, aux travaux de type E3. Les zones de carrières probables, leurs zones de protection, leurs marges de reculement ainsi que les marges de reculement des zones de carrières avérées correspondent au type E2.

Le coût des travaux de prévention en zone de carrière est toujours très élevé compte tenu des techniques à mettre en œuvre portant sur des traitements d'ensemble et parfois sur des emprises importantes.

Les () renvoient aux définitions du glossaire du titre X de la présente note.

V.1.6 Evaluation de l'aléa

L'évaluation de l'aléa s'appuie classiquement sur l'analyse du champ "Probabilité d'occurrence/Intensité ". Le critère "intensité" présente plusieurs niveaux selon la zone concernée, c'est donc la probabilité d'occurrence qui établit le niveau de l'aléa :

ZONES EXPOSEES	Probabilité d'occurrence	Intensité		Niveau de l'aléa
		E3 carrière	E2 carrière	
Zone de carrières avérées	forte	X		fort
Zone de protection des carrières avérées	forte	X		fort
Marge de reculement des carrières avérées	moyenne		X	modéré
Zone de carrières probables	moyenne		X	modéré
Zone de protection des carrières probables	moyenne		X	modéré
Marge de reculement des carrières probables	faible		X	faible

Tableau 5- Grille d'évaluation du niveau de l'aléa carrière souterraine

V.2 Aléa dissolution du gypse ludien

Les deux zones d'exposition à l'aléa de dissolution du gypse sont les suivantes :

- la zone de dissolution géologique lente, ou zone d'altération en masse, dont la manifestation des effets en surface est aujourd'hui de faible amplitude. Elle est comprise entre la limite d'affleurement en aval et la limite de la zone de dissolution active.
- la zone de dissolution active chevauche la limite d'affleurement amont, de 50 mètres au-delà de la limite d'affleurement sous la protection marneuse, pour prendre en compte les phénomènes d'érosion régressive, et de 100 mètres sous la limite d'affleurement. La zone de dissolution active peut renfermer des conduits karstiques ou des chenaux ouverts pouvant générer des effondrements ponctuels en surface.

V.2.1 Nature de l'aléa

Les aléas concernant les zones de dissolutions naturelles du gypse sur le territoire communal sont l'effondrement localisé de type fontis, principalement observé dans les zones de dissolution active, et l'affaissement progressif des terrains de surface dans toute la zone de dissolution. Ces mouvements sont conditionnés par :

- des facteurs déterminants :

- la probabilité d'existence de cavités latentes dans la masse gypseuse dans les zones de dissolution,
- l'état de conservation et les caractéristiques de ces vides anciens,
- l'occupation de la surface.

- des facteurs aggravants /déclenchants :

- la présence permanente ou non de l'eau (eaux naturelles et parasites),
- l'évolution des charges à la surface du sol.

V.2.2 Probabilité d'occurrence

L'estimation de la survenance d'un fontis s'appuie sur l'analyse du caractère évolutif des phénomènes de dissolution, c'est-à-dire sur les prédispositions à l'évolution de vides francs dans le cadre de stagnation ou de circulations des eaux.

En l'absence de données spécifiques (sondages ou indices de surface marqués), la délimitation des zones exposées à la dissolution du gypse ludien a été faite à partir des zones d'affleurement des masses et marnes de gypse selon les données de la carte géologique à l'échelle 1/50000e.

En ce qui concerne les zones de dissolution, on considérera donc que l'existence de cavités est possible dans les horizons gypseux. Le caractère évolutif de ces cavités sera considéré comme moyen dans les zones potentiellement actives, et faible dans celles où le phénomène est potentiellement lent compte tenu du contexte géologique (épaisseur du recouvrement*, conditions des circulations d'eau...)

Existence de cavité		Caractère évolutif des excavations traduisant la probabilité d'occurrence	Nature de l'aléa
zones de dissolution active	Possible	Moyen	fontis / affaissement progressif
zones de dissolution lente	faible	faible	affaissement progressif

Tableau 6- Grille d'évaluation du caractère évolutif des zones de dissolution du gypse

Les () renvoient aux définitions du glossaire du titre X de la présente note.

V.2.3 Intensité

À l'instar des niveaux d'intensité qui ont été définis dans le cadre de l'aléa carrières souterraines, on retiendra les caractéristiques suivantes pour la dissolution du gypse ludien, compte tenu de l'origine naturelle de la cavité :

- E1 en zone de dissolution active
- E2 en zone de dissolution lente

À noter que l'intensité du phénomène est moindre que dans le cas d'une carrière souterraine, eu égard aux mesures de prévention pouvant être mises en œuvre vis-à-vis du risque de dissolution du gypse.

En effet, dans le cadre de la résolution des problèmes liés aux phénomènes de dissolution, les travaux nécessaires sont généralement ponctuels et d'un coût inférieur à ceux exigés pour le traitement d'ensemble d'un problème de carrière souterraine.

V.2.4 Evaluation de l'aléa

L'évaluation de l'aléa s'appuie classiquement sur l'analyse du champ "Probabilité d'occurrence/Intensité ". Le critère "intensité" présente plusieurs niveaux selon la zone concernée, c'est donc la probabilité d'occurrence qui établit le niveau de l'aléa :

Probabilité d'occurrence	Intensité		Niveau de l'aléa	
	E2 dissolution active	E1 dissolution lente		
Faible		X		Faible
Moyenne	X		Moyen	

Tableau 7- Grille d'évaluation du niveau de l'aléa dissolution du gypse

V.3 Aléa retrait-gonflement des sols argileux

V.3.1 Le phénomène de retrait-gonflement des sols argileux

À l'occasion de périodes prolongées de sécheresse (fort gradient d'évaporation), certains sols argileux peuvent subir des phénomènes de retrait-gonflement dus essentiellement aux variations de leur teneur en eau. Ces phénomènes engendrent des mouvements différentiels qui n'apparaîtraient pas en période de bilan hydrique normal et qui sont susceptibles d'induire des désordres importants sur le bâti lorsque les fondations sont trop superficielles.

V.3.2 L'étude confiée au BRGM

Pour rappel, l'étude confiée au BRGM par le Ministère de l'Écologie, du Développement et de l'Aménagement Durables avait pour objet la connaissance de la répartition des risques sur le territoire départemental en ce qui concerne les mouvements différentiels liés au phénomène de retrait-gonflement des sols argileux.

Un inventaire non exhaustif réalisé par cet organisme en vue de cartographier l'aléa retrait-gonflement des sols argileux dans tout le département (rapport BRGM RP -52598-FR, juillet 2004) a ainsi permis de recenser et localiser plus de 1300 bâtiments, endommagés au moins une fois par un sinistre lié au phénomène de retrait-gonflement.

Le travail du BRGM sur le département a été réalisé en 7 étapes :

- Identification et cartographie des formations argileuses,
- Caractérisation lithologique de chaque formation,
- Caractérisation minéralogique de la phase argileuse de chaque formation,
- Caractérisation géotechnique de chaque formation,
- Carte de susceptibilité,
- Recensement et localisation des sinistres déclarés,
- Carte d'aléa.

Dans la continuité de ce travail, la carte départementale des aléas a été traduite en propositions de zonage réglementaire. En 2004, un plan de zonage de chaque commune a été élaboré en suivant la méthodologie mise au point pour le département des Deux-Sèvres (rapport BRGM RP 50591 FR, décembre 2000), conformément aux instructions du Ministère de l'Écologie.

Le tracé du zonage a ainsi été extrapolé par traitement automatique de la carte départementale d'aléa et reporté sur fond topographique IGN à l'échelle 1/25 000, agrandi à l'échelle 1/10 000 pour plus de lisibilité. Afin de tenir compte de l'imprécision des contours suite à l'augmentation de l'échelle, une bande de sécurité de 50 m de largeur a été rajoutée en bordure de chaque zone définie.

V.3.3 Caractérisation de l'aléa

* Définition du degré d'aléa

Afin de circonscrire les zones à risque, le BRGM a dressé, pour l'ensemble du département du Val-d'Oise, une carte de l'aléa retrait-gonflement des argiles (réalisée au 1/50 000^{ème}), à partir des critères suivants :

- la proportion de matériau argileux au sein de la formation (analyse lithologique) ;
- la proportion de minéraux gonflants dans la phase argileuse (composition minéralogique) ;
- l'aptitude du matériau à absorber de l'eau (comportement géotechnique) ;
- la densité de sinistres par type de formation (sur la base des sinistres recensés dans les communes reconnues en état de Catastrophe naturelle entre 1990 et 2000).

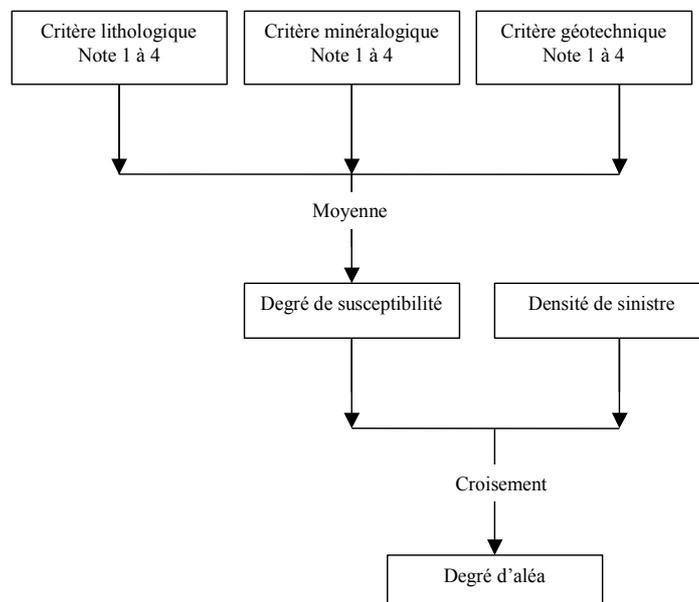


Figure 16- Méthodologie schématique de la définition du degré d'aléa retrait-gonflement

Pour chacune des 19 formations argileuses ou marneuses identifiées, le niveau d'aléa résulte en définitive de la combinaison du niveau de susceptibilité (critères physiques) et de la densité de sinistres retrait-gonflement, rapportée à 100 km² de surface d'affleurement réellement urbanisée (pour permettre des comparaisons fiables entre formations). Ainsi pour le département du Val d'Oise, un peu moins de 6% de la superficie totale du département est située en zone d'aléa fort, près de 14% en aléa moyen, 65% en aléa faible et le reste, environ 15% est supposé non exposé au retrait-gonflement de sols argileux.

Type d'aléa	Type de matériau	Zones d'affleurement
Retrait-gonflement	<i>Sables de Sinceny, Fausses glaises, Argile plastique</i>	Aléa fort
	<i>Argile verte de Romainville</i>	
	<i>Marnes supragypseuses</i>	
	<i>Marnes à huîtres</i>	
	<i>Colluvions polygéniques de versants</i>	Aléa modéré
	<i>Masses et marnes du gypse</i>	
	<i>Marnes à Pholadomya ludensis</i>	
	<i>Argile à meulière de Montmorency</i>	
	<i>Masses et marnes du gypse, Marnes à Pholadomya ludensis</i>	
	<i>Limons des plateaux</i>	Aléa faible
	<i>Formations lutétiennes indifférenciées</i>	
	<i>Sables de Beauchamp, Sables d'Auvers</i>	
	<i>Formations marinésiennes indifférenciées</i>	
	<i>Alluvions récentes</i>	
	<i>Marno-calcaire de Saint-Ouen, Sables de Mortefontaine, Calcaire de Ducy, Sables d'Ezanville</i>	
	<i>Sables de Marines (= Sables de Monceau), Sables de Cresnes</i>	
	<i>Calcaire à Potamides, Marnes et caillasses, Calcaire à Cérithes, Banc vert</i>	
	<i>Argile à silex</i>	
	<i>Calcaire de Sannois, Caillasse d'Orgemont</i>	

Tableau 8- Caractérisation du niveau d'aléa " retrait-gonflement des argiles "

Le BRGM a retenu pour son étude une approche départementale. Localement, du fait de l'hétérogénéité de certaines formations géologiques, il est possible que des divergences existent (poches d'argiles gonflantes dans une zone d'aléa a priori nul ou bien au contraire absence d'argiles gonflantes dans une zone exposée à un aléa fort). De ce fait, le règlement du présent PPR donne au pétitionnaire la possibilité de s'affranchir des dispositions relatives aux zones A et ax (zones concernées uniquement par le retrait-gonflement des sols argileux) si une investigation géotechnique préalable démontre l'absence d'argiles.

La démarche du BRGM constitue le meilleur compromis coût/efficacité, d'autant plus que les prescriptions du présent PPR en matière de retrait-gonflement argileux restent limitées (une zone, même exposée à un aléa fort, reste constructible et les mesures réglementaires imposées demeurent simples et assez peu coûteuses comparativement au coût de réparation consécutif à un sinistre).

*** Territoire communal d'Épiais-Rhus concerné par l'aléa " retrait-gonflement "**

- 4,9 % de la superficie totale du territoire communal sont situés en zone d'aléa fort ;
- 25,1 % en aléa moyen ;
- 59,1 % en aléa faible ;
- le reste, soit 10,9% du territoire communal, correspond à des zones a priori non argileuses, en principe non exposées aux risques de retrait-gonflement (ce qui n'exclut pas la présence, localement, de poches, de lentilles ou de placages argileux non cartographiés).

Titre VI Cartographie des aléas

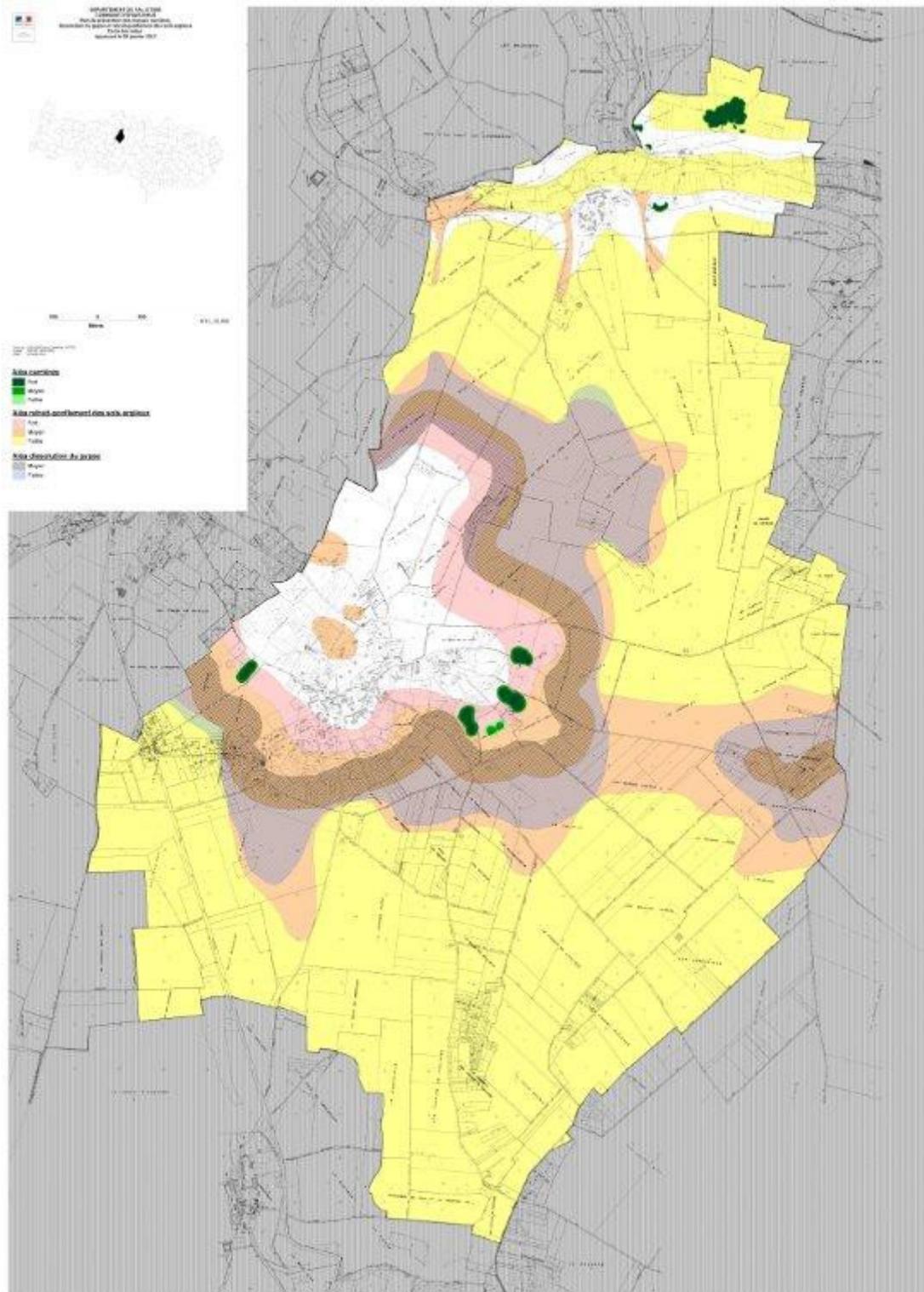


Figure 17- carte d'aléas sur la commune d'Épiais-Rhus

Cette carte des aléas est disponible en format papier A0 dans le présent PPRN

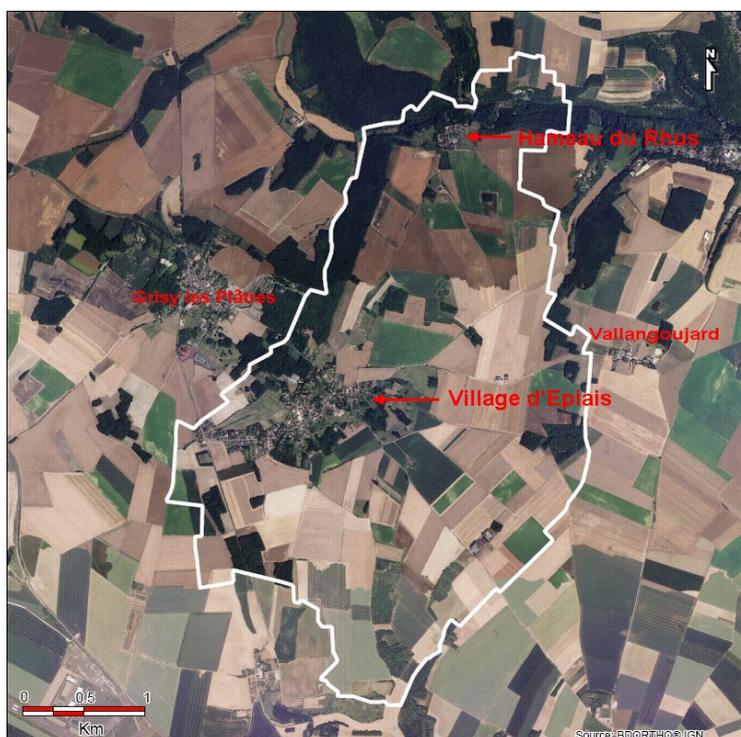
Titre VII ANALYSE DES ENJEUX

VII.1 Présentation de la commune : les principaux enjeux

VII.1.1 Généralités

La commune d'Épiais-Rhus est située à 45km environ au nord-ouest de Paris et à une dizaine de kilomètres au nord-ouest de Pontoise. Elle compte 652 habitants pour un territoire de 1 050 hectares (INSEE 2012). 3% du territoire communal sont bâtis. La commune appartient au site inscrit du Vexin français depuis 1972. Elle est constituée d'une part du vieux village d'Épiais construit à flanc de coteau et d'autre part du hameau de Rhus, à 3 km, en fond de la Vallée du Sausseron.

Le centre ancien a été prolongé ces 30 dernières années par des propriétés construites le long de la rue de Normandie, à la sortie du village en allant vers Grisy-les-Plâtres (RD22).



VII.1.2 Typologie du bâti

Le centre d'Épiais est constitué par de l'habitat ancien incluant une ferme (Bellay). Les constructions comportent en général deux niveaux autour de l'église. Plus loin du centre, la majorité des constructions comportent un niveau seulement. Une urbanisation plus récente est présente au sud-ouest du village avec des maisons individuelles et des petits lotissements.

VII.1.3 Activités économiques

La commune d'Épiais-Rhus est attractive et relativement dynamique avec 53 emplois. L'activité principale est l'agriculture avec 27 exploitants cultivant des parcelles sur le territoire, dont trois ayant leur siège d'exploitation sur la commune. La polyculture et la culture maraîchère prédominent.

VII.1.4 Patrimoine bâti

Plusieurs édifices patrimoniaux remarquables sont présents sur la commune :

- deux lavoirs,
- un site archéologique gallo-romain classé en 1983,
- une église classée Monument Historique depuis 1911,
- l'ancienne gare (ne faisant pas l'objet d'une protection particulière).

VII.1.5 Patrimoine paysager

La partie urbanisée de la commune est située dans le site inscrit du Vexin Français depuis 1972. Le reste de la commune est, depuis 2002, dans le site classé de l'ensemble formé par la butte d'Épiais et le hameau de Rhus. Une partie est également dans le site inscrit de la Corne Nord Est du Vexin depuis 1998.

Du point de vue de l'atlas des paysages, la commune est à l'intersection de trois entités paysagères :

- les buttes et plateau de Marines
- la vallée du Sausseron et de ses affluents
- le plateau d'Hérouville

VII.1.6 Equipements

La commune dispose de 6 équipements publics :

- La mairie,
- l'école,
- un atelier municipal,
- la bibliothèque,
- le foyer communal,
- une aire de jeux.

VII.1.7 Transport et déplacement

Concernant le réseau viaire, l'entrée du village d'Épiais se fait par la RD 22 à l'ouest. La rue de Normandie traverse le village d'Ouest en Est et rejoint la RD 64 à l'est. Cette dernière relie ensuite Épiais à Vallangoujard à l'est.

VII.1.8 Réseaux

VII.1.8.1 Eau potable

Épiais-Rhus est alimentée en eau potable grâce à la source de Berval qui alimente environ 1 500 habitants répartis sur 4 communes

VII.1.8.2 Eaux usées

Le bourg d'Épiais est desservi par un réseau d'assainissement collectif de type séparatif. Quelques habitations isolées ne sont cependant pas reliées au réseau collectif. Le hameau de Rhus, vu les contraintes environnementales fortes, fait l'objet d'un projet d'assainissement non collectif.

VII.1.8.3 Eaux pluviales

Compte tenu de la topographie et des pentes importantes, les eaux de ruissellement suivent les pentes naturelles. Dans le hameau, elles rejoignent le ruisseau de Berval. Dans le bourg, en certains points d'accumulation, elles sont récupérées ponctuellement par des avaloirs et évacuées hors des parties bâties vers des thalwegs naturels. Le réseau d'évacuation des eaux pluviales de la rue de Normandie rejoint un ruisseau canalisé et busé qui aboutit à un bassin de rétention au lieu-dit la mare de « la haie aux lamberts ».

VII.1.8.4 Canalisations de matières dangereuses

La commune est traversée par une canalisation de matières dangereuses, appartenant au réseau Trapil.

VII.1.9 Installations classées pour la protection de l'environnement

Deux installations classées pour la protection de l'environnement sont présentes sur la commune :

Nom de l'installation	Adresse ou lieu-dit
EARL BELLAY	10 rue des Chantereines
VERT COMPOST - Mr PELLE Philippe	Route de Livilliers

VII.2 Urbanisme

VII.2.1 Documents communaux

Le Plan d'Occupation des Sols approuvé le 3 mars 1983, modifié le 18 juin 1993 pour permettre l'implantation d'une école, et mis à jour le 27 mars 2008 a été mis en révision en 2011. L'élaboration du Plan Local d'Urbanisme n'est pas achevée.

VII.2.2 Documents supra-communaux

- Charte du Parc Naturel Régional du Vexin Français
- Schéma Directeur de la Région Île-de-France

VII.2.3 L'urbanisation

Ces dernières années la commune a connu un développement urbain soutenu (augmentation du nombre de résidences principales de 12 % entre 1995 et 2003) et une périurbanisation se traduisant par une mutation de terres agricoles en zone d'habitat.

Le projet de PLU vise à accueillir entre 39 et 52 logements dans le tissu urbain existant. En « dents creuses » (potentiel évalué à 19 logements), en division foncière (potentiel évalué à 20 logements) mais surtout par changement de destination des corps de ferme (potentiel de 13 logements).

Ainsi, deux corps de ferme ont été identifiés sur Épiais et 3 sur le hameau de Rhus pouvant faire l'objet d'un changement de destination. Les deux corps de ferme sur Épiais sont à proximité de l'aléa « retrait-gonflement des sols argileux » fort, le corps de ferme le plus à l'est étant partiellement impacté par cet aléa. Les fermes à reconverter en logements sur le hameau de Rhus sont situées hors aléa bien qu'entourées par de l'aléa « retrait-gonflement des sols argileux » faible à modéré.

Le potentiel foncier des dents creuses a été évalué à 19 logements pour une surface de 1,18 ha. Une dent creuse a été repérée en entrée ouest du village (lieu dit « la Tuillerie », partie nord de la parcelle 19). Elle est située en aléa « retrait-gonflement des sols argileux » faible. 4 autres dents creuses sont situées au nord de la partie urbanisée d'Épiais, toutes en dehors de tout aléa.

Un secteur comprenant des grandes parcelles qui pourraient faire l'objet de divisions a été repéré au nord de la partie urbanisée d'Épiais (lieu dit « les bruyères »). Ce secteur de 4 hectares pourrait accueillir une vingtaine de logements supplémentaires. Il est partiellement impacté par un aléa « retrait-gonflement des sols argileux » modéré.

Enfin, pour le long terme des secteurs d'extension urbaine potentielle (qui sont hors zone U au POS mais située dans l'enveloppe urbaine au sens de la charte du PNR) ont été repérées. Deux secteurs ont été identifiés en entrée de ville du sud-ouest (secteur « la Tuillerie »). Elles sont situées en aléa « retrait-gonflement des sols argileux » faible mais non loin d'un aléa « dissolution du gypse » faible. Les deux autres dents creuses sont situées au nord de la zone urbaine d'Épiais. L'une d'elles est située juste au sud du lieu dit « le petit vin », directement impactée par un aléa « retrait-gonflement des sols argileux » modéré. L'autre, située à l'est (lieu dit « le bout de la ville »), n'est pas touchée.

Le projet de PADD décrit un « projet d'équipement au nord de l'école ». Celui-ci pourrait être impacté par un aléa « retrait-gonflement des sols argileux » modéré.

VII.3 Croisement des aléas et des enjeux

La commune d'Épiais-Rhus est soumise aux aléas Cavités souterraines et Dissolution du Gypse et au Retrait - gonflement des sols argileux. Le niveau de ces aléas est variable (cf cartes des aléas). L'existence du risque résulte du croisement des aléas avec les enjeux. Parmi ces derniers, on compte les enjeux humains, les enjeux stratégiques liés aux réseaux, équipements et infrastructures et les projets de développement à court, moyen et long terme.

VII.3.1 Enjeux humains

- **Risques liés aux carrières souterraines abandonnées**

Aucune construction existante en zone de carrière

- **Risques liés à la dissolution naturelle du gypse**

Les zones situées de part et d'autre de la rue de Normandie, à l'extrême ouest du bourg, sont concernées par l'aléa dissolution du gypse faible à modéré. Il s'agit d'un secteur totalement urbanisé. Une vingtaine d'habitations est concernée. Les autres secteurs sont en zone agricole.

- **Risques liés au retrait-gonflement des argiles**

La zone fortement exposée se présente sous la forme d'une large bande contournant le bourg par le sud et remontant à l'est et au nord, coupant à l'ouest la rue de Normandie et à l'est les deux axes de la RD64. Elle couvre donc une partie urbanisée au sud de la rue de Normandie.

Les zones faiblement ou moyennement impactées se situent sur les pourtours extérieurs du bourg. Elles comprennent la moitié des habitations du bourg, dont un tiers situé à l'ouest le long de la rue de Normandie, quelques habitations au-dessus de l'église au lieu-dit « Les Bruyères » et quelques constructions dans le hameau de Rhus.

VII.3.2 Enjeux stratégiques (réseaux, équipements et infrastructures)

VII.3.2.1 Les équipements publics

L'école est située en partie en zone d'aléa « retrait-gonflement des sols argileux » modéré. La mairie quant à elle n'est pas impactée, cependant elle est située à proximité d'une zone d'aléa « retrait-gonflement des sols argileux » fort.

VII.3.2.2 Les infrastructures de transport

Les routes principales suivantes, ainsi que les réseaux qui les accompagnent (eau, assainissement...) sont affectés par les risques de mouvements de terrain :

- la RD 22 est impactée par l'aléa « retrait-gonflement des sols argileux » faible à modéré,
- un tronçon de la route de Normandie qui traverse le bourg est impacté par l'aléa « dissolution du gypse » faible ainsi que l'aléa « retrait-gonflement des sols argileux » faible à fort,
- la RD 64 est concernée par le risque « retrait-gonflement des sols argileux » faible à modéré, dans sa partie nord en direction de Grisy-les-Plâtres, et faible à fort pour la partie située à l'est de la commune.

VII.3.2.3 Les réseaux de canalisations de matières dangereuses :

Le réseau Trapil traverse un secteur concerné par l'aléa « dissolution du gypse » faible à modéré. Un examen de l'état du réseau devra être réalisé périodiquement en vue d'élaborer un programme d'entretien qui intègrera les risques de mouvements de terrain liés à la dissolution du gypse.

VII.3.3 Projets locaux pouvant être atteints par les aléas

Au vu des contraintes patrimoniales imposées par les sites classés, qui couvrent une grande partie du territoire de la commune, les éventuels projets d'urbanisation de la municipalité sont susceptibles d'être concernés par l'aléa « retrait-gonflement des sols argileux » faible à fort, et moins par l'aléa « dissolution du gypse » faible à modéré.

VII.3.4 Conclusion

La superposition des aléas et des enjeux permet d'avoir une perception de l'impact global des aléas sur le territoire.

Elle permet d'identifier les enjeux soumis aux différents aléas :

- une partie du territoire urbanisé, comportant une vingtaine de bâtiments à usage d'habitation autour de la rue de Normandie, situés en aléas « dissolution du gypse » faible et modéré, ainsi qu'en aléa « retrait-gonflement des sols argileux » fort,
- des équipements publics en aléa « retrait-gonflement des sols argileux » fort,
- un tronçon de la rue de Normandie en aléa « retrait-gonflement des sols argileux » fort,
- un tronçon du Trapil en aléa « dissolution du gypse » faible à modéré.

Titre VIII ZONAGE RÉGLEMENTAIRE ET DISPOSITIONS APPLICABLES

L'aléa Carrières concerne essentiellement le secteur du hameau de Rhus pour les carrières souterraines de calcaire grossier, et celui des environs du village d'Épiais pour celles de gypse. Une bande centrale du territoire communal est affectée quant à elle par des risques de dissolution du gypse ludien. En ce qui concerne l'aléa Retrait-gonflement, c'est la majeure partie de la commune qui est affectée par un degré variant de fort à faible selon les conclusions de l'étude du BRGM reprises dans le présent document. On remarque que dans certaines zones, ces différents aléas se superposent.

VIII.1 Zonage réglementaire

Le document cartographique réglementaire - ou "carte de zonage réglementaire" - délimite les zones plus ou moins exposées aux risques de mouvements de terrains en prenant en compte la superposition des différents aléas.

VIII.1.1 Principes du zonage réglementaire

VIII.1.1.1 Les carrières souterraines

- Concernant les **carrières souterraines**, il a été décidé, compte tenu de l'absence d'enjeux actuels ou de développement urbain sur ces secteurs, de rassembler sous la même zone (R) les différents niveaux d'aléa identifiés (faible, modéré et fort). De plus, l'aléa relatif aux carrières est en partie superposé à un aléa de retrait-gonflement des sols argileux. L'aléa carrière étant dominant, il a été décidé d'intégrer les aléas de retrait-gonflement des sols argileux, sans distinction, à l'unique zone relative aux carrières.

VIII.1.1.2 La dissolution du gypse et le retrait-gonflement des sols argileux

A) Lorsqu'il n'y a pas de superposition de ces deux aléas

- Concernant l'aléa relatif à la **dissolution naturelle du gypse**, une distinction a été faite entre l'aléa modéré et l'aléa faible pour lesquels les mesures applicables seront différentes. Ainsi une zone (G) correspondra à l'aléa modéré de dissolution du gypse uniquement. En revanche concernant l'aléa faible de dissolution du gypse, dont la zone serait (gx), celui-ci est systématiquement superposé à un aléa de type retrait-gonflement des sols argileux. Aucune zone propre à cet aléa n'a donc été créée.
- Concernant l'aléa de **retrait-gonflement des sols argileux**, il a été décidé de rassembler les aléas faible et modéré sous la même zone puisque les mesures applicables sont identiques. L'aléa fort est pris indépendamment, les mesures applicables étant différentes dans ce cas. Ainsi une zone (A) correspondra à l'aléa fort, et une zone (ax) correspondra aux aléas faible ou modéré sans distinction.

B) Lorsqu'il y a superposition de ces deux aléas

- Il a été décidé de rassembler sous une même zone (GA) l'**aléa modéré de dissolution du gypse** et l'ensemble des aléas relatifs au **retrait-gonflement des sols argileux (faible, modéré ou fort)**. La non-distinction entre les différents niveaux de l'aléa Retrait-gonflement des sols argileux s'explique, dans ce cas, par la dominance des mesures relatives à la dissolution du gypse.
- Pour finir, l'**aléa faible de dissolution du gypse** est systématiquement superposé à un **aléa faible ou modéré de retrait-gonflement des sols argileux**. Ainsi, une zone (gxax) a été créée pour prendre en compte cette superposition.

VIII.1.2 Synthèse du zonage retenu

- Les **zones Rouge (R)** correspondent aux zones sous-minées par des carrières souterraines, augmentées de la zone de protection et de la marge de reculement attenantes pouvant se superposer à un aléa de retrait-gonflement des sols argileux.
Il convient de souligner qu'à l'heure actuelle, d'après les informations recueillies, aucune activité ou occupation permanente du sol n'a été recensée en zone rouge.
- La **zone Hachurée en Bleu (G)** correspond à la zone de dissolution active du gypse ludien (aléa modéré).
- La **zone Orange (A)** est exposée à un aléa fort de retrait-gonflement des sols argileux.
- Les **zones Jaune (ax)** sont exposées à un aléa faible ou modéré de retrait-gonflement des sols argileux.
- Les **zones Bleu foncé (GA)** correspondent aux zones de dissolution active du gypse ludien (aléa modéré) également exposées à un aléa de retrait-gonflement des sols argileux (fort, modéré ou faible).
- Les **zones Bleu clair (gxax)** correspondent aux zones d'altération en masse du gypse ludien (aléa faible) également exposées à un aléa faible ou modéré de retrait-gonflement des sols argileux.

Zone réglementaire	Risques présents			Exposition aux risques présents		
	Carrières	Dissolution du gypse	Retrait-gonflement des argiles	Carrières	Dissolution du gypse	Retrait-gonflement des argiles
Zone R	Oui	Non	Oui (en partie)	Forte, modérée, faible		Forte, modérée, faible
Zone G	Non	Oui	Non		Modérée	
Zone A	Non	Non	Oui			Forte
Zone ax	Non	Non	Oui			Modérée, faible
Zone GA	Non	Oui	Oui		Modérée	Forte, modérée, faible
Zone gxax	Non	Oui	Oui		Faible	Modérée, faible

Tableau 9- Synthèse des zones réglementaires du PPR

VIII.1.3 Carte de zonage réglementaire

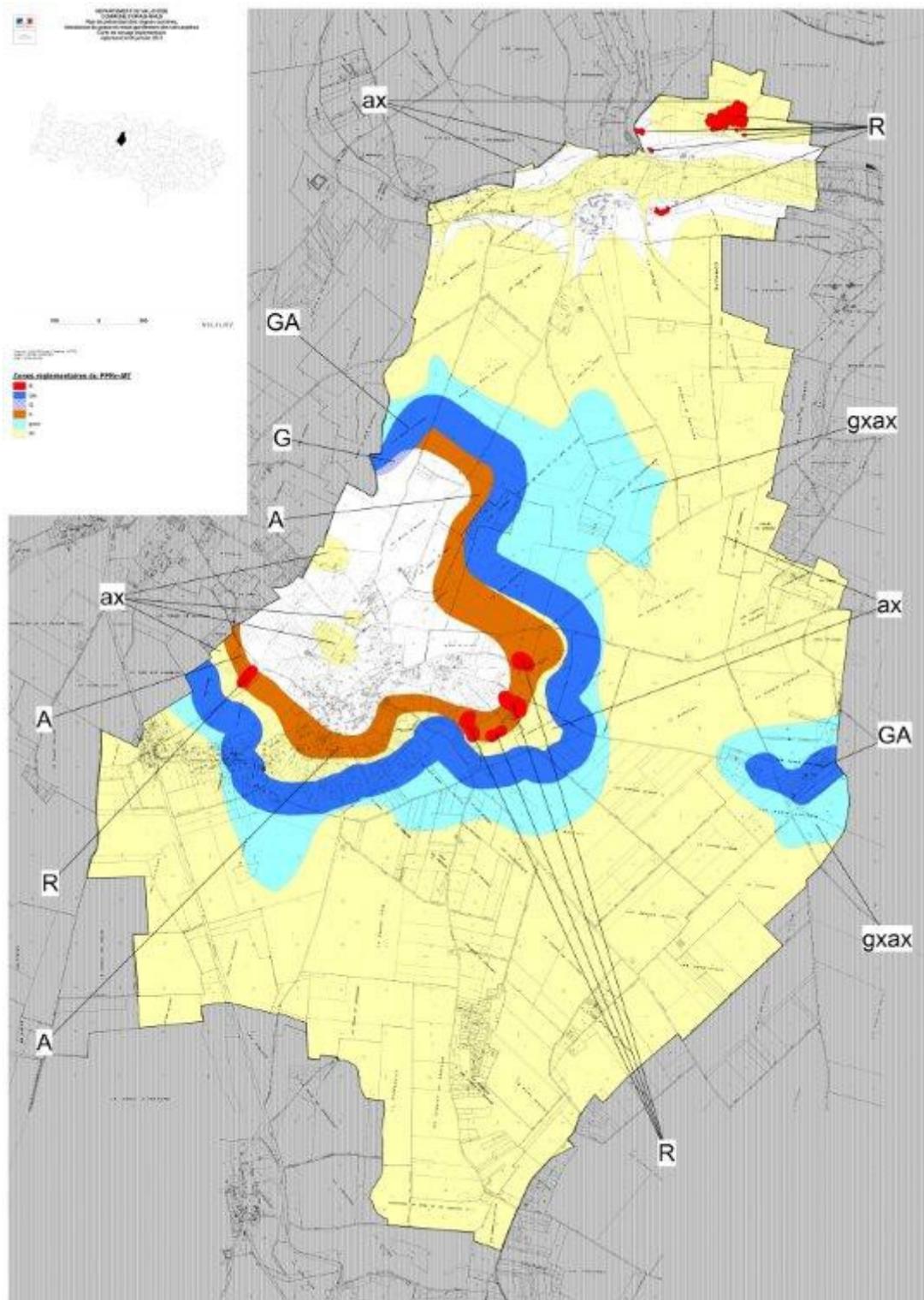


Figure 18- carte de zonage réglementaire du PPRN-MT sur la commune d'Épiais-Rhus

Cette carte de zonage réglementaire est disponible en format papier A0 dans le présent PPRN

VIII.2 Dispositions applicables

VIII.2.1 Détermination des nouveaux projets et biens existants à réglementer

En application de l'article L. 562-1 du code de l'environnement, les PPRN ont pour objet, dans les zones exposées aux risques naturels :

- de prescrire les conditions dans lesquelles les constructions, ouvrages, aménagements ou exploitations agricoles, forestières, artisanales, commerciales ou industrielles autorisées par le PPRN doivent être réalisées (réglementation relative aux projets nouveaux),
- de définir les mesures relatives à l'aménagement, l'utilisation ou l'exploitation des constructions et ouvrages existants à la date d'approbation du PPRN (réglementation relative aux biens existants).

Pour les mouvements de terrain liés à l'existence d'anciennes carrières souterraines ou à la dissolution du gypse, objet du PPRN, les critères retenus pour identifier les projets nouveaux et les biens existants à réglementer et déterminer les mesures réglementaires afférentes sont les suivants :

1 - Risques pour les humains :

Deux composantes sont prises en compte dans ce critère : le danger pour les vies humaines lié à la cinétique des phénomènes, et l'usage du projet (par exemple bâtiment à usage d'habitation, bâtiment non dédié à l'habitation mais fréquenté ou peu fréquenté). Concernant le phénomène de retrait-gonflement des sols argileux, la cinétique est lente. En revanche, la cinétique des phénomènes liées au carrières et à la dissolution du gypse est rapide ; il y a danger pour les vies humaines. De ce fait, ce critère a été majeur pour la détermination des projets soumis à prescriptions.

2 - Risques pour les biens :

Les risques étudiés ici affectent tous les bâtiments, qu'ils soient des maisons individuelles ou des immeubles.

Il a donc été considéré qu'il y avait des risques pour une construction dès lors qu'il s'agissait *d'un bâtiment*, quel qu'il soit. **Le terme *construction* regroupe ici tout bâtiment : immeuble, établissement recevant du public, bureau, commerce, maison individuelle, etc.**

Les maisons individuelles, étant les plus exposées au phénomène de retrait-gonflement des sols argileux, ont été réglementées spécifiquement dans les zones concernées par cet aléa.

Les constructions à usage agricole ou forestier, les annexes, les extensions, les piscines enterrées et les terrasses ne rentrent pas dans la définition de "construction" ; elles sont traitées à part.

3- Ampleur du projet ou du bien existant :

Il s'agit de la taille du projet (volume, surface). Ce critère permet de prendre en compte l'impact du projet en fonction de sa taille mais également dans la mesure du possible, le critère coût/retour sur investissement. L'ampleur peut être **forte ou faible**. **Le critère retenu pour évaluer l'ampleur du projet ou du bien existant est la surface d'emprise au sol pour les extensions, les terrasses et les annexes.** Pour les piscines enterrées, il s'agit de la surface du bassin. Un seuil de 10 m² pour les piscines enterrées a été introduit en cohérence avec le code de l'urbanisme (Articles R421-2 et R421-9).

4- Facteur de dissolution du gypse

Les zones de gypse sont très exposées au risque de dissolution de la roche engendré par l'eau. Dès qu'un projet, comme une construction, une piscine, une infrastructure de transport, peut engendrer le rejet ou la concentration d'eau dans le sol, le facteur de dissolution du gypse est important.

Les dispositions concernant la gestion de l'eau - que ce soit pour les nouveaux projets ou pour les biens existants - sont précisées dans le règlement du présent PPRN-MT. Elles s'appliquent également aux risques liés au retrait-gonflement des sols argileux.

5- Impact du projet sur l'environnement immédiat :

Ce critère a notamment été retenu pour les projets de construction de piscines enterrées. En cas de fuite, l'apport d'eau provenant du bassin de la piscine peut favoriser les phénomènes de dissolution du gypse et avoir des conséquences néfastes sur les constructions avoisinantes. Il est également valable pour tous les autres projets, notamment par la gestion des eaux pluviales et usées.

6- Augmentation de la vulnérabilité

Il y a augmentation de la vulnérabilité lorsqu'il y a augmentation de la présence humaine. Ce critère permet de souligner l'importance de certains projets vis-à-vis des risques étudiés, comme l'aménagement de combles ou une extension.

7- Niveau d'aléa

Les prescriptions ont été définies en fonction de la nature et du niveau d'aléa des zones du PPRN.

La réglementation a été adaptée en conséquence relativement aux types de projets nouveaux et biens existants identifiés (zones soumises à prescriptions ou recommandations, etc.).

VIII.2.2 Réglementation du présent PPRN

1- Structure du règlement

Pour chaque zone, le règlement du PPRN définit les prescriptions (mesures obligatoires) ou recommandations (mesures non obligatoires) applicables aux projets nouveaux et aux biens existants, ainsi que les mesures de prévention, de protection et de sauvegarde.

2- Définitions

Les principaux termes employés dans le PPRN (construction, maison individuelle, annexe, extension, etc.) sont définis au titre I du règlement du présent PPRN.

Il est à noter que **les extensions**, même s'il s'agit de travaux exécutés sur des constructions existantes et donc régis par les articles R421-13 et suivants du code de l'urbanisme, sont considérées comme des nouveaux projets. Pour connaître les dispositions applicables aux projets d'extensions, il conviendra donc de se référer à celles portant sur les projets nouveaux.

Par ailleurs, **les vérandas** ne sont pas considérées comme des annexes mais comme des extensions.

Les aménagements de combles ne sont pas considérés comme des extensions verticales et sont donc traités indépendamment.

3- Dispositions constructives

Les dispositions constructives décrites dans le règlement du PPRN complètent les documents normatifs en vigueur (NF (normes françaises) – DTU (documents techniques unifiés)). Aussi, la mise en application de ces dispositions ne dispense pas de respecter l'ensemble des règles de l'art en vigueur dans le domaine de la construction.

Par ailleurs, il s'agit de dispositions préventives et non curatives. Elles ne s'appliquent donc pas nécessairement en cas de sinistre avéré, pour lequel il convient de faire appel à des méthodes de réparation spécifiques.

4- Investigations géotechniques

Le règlement du présent PPRN impose (ou recommande), selon les projets ou biens existants et selon la zone où ils sont situés, différents types d'investigations géotechniques définies au chapitre 5 du Titre II du règlement. Il s'agit de :

Dans les zones concernées principalement par des risques de mouvements de terrain liés aux anciennes carrières

- un **examen géotechnique des cavités** dans le cas où les cavités sont accessibles ou peuvent être rendues facilement accessibles ou une **campagne de reconnaissance des sols par sondage** dans le cas où les caractéristiques des vides sont méconnus ou dans le cas où les cavités sont inaccessibles ;
- des **sondages de contrôle** des travaux.

Dans les zones uniquement concernées par des risques de mouvements de terrain liés à la dissolution du gypse

- une **campagne de reconnaissance des sols par sondage**
- des **sondages de contrôle** des éventuels travaux de comblement.

Dans les zones uniquement concernées par des risques de mouvements de terrain liés au retrait-gonflement des sols argileux

- une **étude de reconnaissance du proche sous-sol**.

Dans les zones concernées à la fois par des risques de mouvements de terrain liés à la dissolution du gypse et au retrait gonflement des sols argileux

- une **campagne de reconnaissance des sols par sondage**
- des **sondages de contrôle** des éventuels travaux de comblement.
- une **étude de reconnaissance du proche sous-sol**.

5- Principe de la règle la plus contraignante

En application du principe de précaution, Lorsqu'un projet ou un bien existant se situe à cheval sur plusieurs zones du présent PPR, celui-ci est soumis en intégralité aux règles de la zone la plus contraignante.

VIII.2.3 Dispositions applicables aux projets nouveaux

VIII.2.3.1 Réglementation générale

De manière générale, les projets réglementés (soumis à prescriptions ou recommandations) par le présent PPRN sont :

- les constructions (de type bâtiments),
- les annexes de ces constructions,
- les extensions (verticales et horizontales),
- les constructions à usage agricole ou forestier,
- l'aménagement d'une construction en une construction sensible,
- les piscines enterrées,
- les terrasses,
- les aménagements de combles s'accompagnant d'une création de surface de plancher,
- les infrastructures de transport.

a) Les zones rouges (R)

Les zones rouges sont principalement exposées aux aléas d'effondrement de carrières. Actuellement, aucun bien (ou activité) n'est présent dans ces zones, il est donc important pour ne pas créer de risque, de ne pas exposer de nouveaux enjeux à ces aléas. À ce titre, les zones rouges sont **inconstructibles**.

Toutefois, les travaux et aménagements suivants peuvent être exécutés à condition qu'ils n'aggravent pas les risques :

- les travaux d'entretien et de gestion courants des constructions et installations implantées antérieurement à l'approbation du PPRN,
- les travaux liés à l'exploitation agricole ou forestière sous réserve qu'ils n'impliquent pas une occupation humaine permanente,
- les travaux nécessaires au fonctionnement des services publics,
- les réparations entreprises sur les constructions sinistrées dans le cas où la cause des dommages n'a aucun lien avec le risque qui a entraîné le classement en zone rouge,
- les travaux et aménagements destinés à réduire ou supprimer les risques.

Aussi, les projets d'infrastructures de transport sont autorisés avec, au préalable, la réalisation d'une campagne de reconnaissance des sols par sondage et la réalisation des éventuels travaux de mise en sécurité définis lors de cette campagne.

b) Dans les autres zones (G , A, ax, GA et gxax)

Les dispositions (prescriptions ou recommandations suivant les zones et la nature des projets) visent à :

- connaître la nature et l'état du sous-sol en réalisant des investigations géotechniques avant de construire,
- réaliser les éventuels travaux et respecter les dispositions constructives qui découlent de ces investigations.

Dans les zones concernées par le retrait-gonflement des sols argileux uniquement (zones A et ax) :

- Pour certains projets, l'investigation géotechnique peut être remplacée par l'application d'un certain nombre de mesures constructives définies en fonction de la zone et de la nature du projet. Il s'agit principalement de mesures relatives à la construction en elle-même (profondeur et modalités de construction des fondations, etc.) et de mesures relatives à l'environnement immédiat du projet (gestion des eaux et de la végétation).
- De plus, La carte d'aléa sur la commune d'Épiais-Rhus à l'échelle 1/5 000e a été élaborée à partir de la carte du BRGM au 1/50 000e. Afin de tenir compte de l'imprécision des contours suite à l'augmentation de l'échelle, le BRGM a intégré une bande de sécurité de 50 m en bordure de chaque zone d'aléa. Ainsi, des bâtiments initialement exclus du zonage d'aléas peuvent se retrouver inclus dans le zonage réglementaire. C'est la raison pour laquelle il est donné au pétitionnaire la possibilité, dans les zones concernées uniquement par l'aléa retrait-gonflement des sols argileux, de s'affranchir des mesures relatives à cet aléa s'il établit, par une étude géotechnique préliminaire de site, que son terrain n'est pas concerné par la présence d'argiles.

VIII.2.3.2 Justification de la réglementation

Selon la nature, l'ampleur du projet et suivant les zones, les mesures à appliquer sont soit obligatoires soit recommandées.

Les constructions à usage agricole ou forestier ne rentrent pas dans la définition de "construction" et sont donc traitées à part. Ces projets peuvent représenter un investissement important mais n'ont pas un usage d'habitation. Ils sont soumis à recommandations de réaliser une investigation géotechnique permettant de définir les dispositions constructives.

Les annexes ne constituent pas des locaux à usage d'habitation mais sont fréquentées, par conséquent les annexes de moins de 20 m² sont soumises à recommandations.

Une **extension verticale** est génératrice d'un poids supplémentaire sur l'ensemble de la construction et risque d'entraîner alors l'ensemble de la structure. De plus elle augmente le nombre potentiels d'occupants et donc la vulnérabilité. En zone de gypse et d'argile, il est important aussi de gérer les eaux des pluies de la nouvelle structure.

Par contre, en zone d'argile uniquement, une extension verticale ne sera pas soumise au phénomène de retrait-gonflement, par conséquent aucune mesure n'est prise dans ce sens.

Les extensions horizontales sont à la fois concernées par une augmentation de la vulnérabilité et par le risque d'entraînement de la construction principale. D'autre part, en présence d'argiles, elles sont soumises au phénomène de retrait-gonflement des sols argileux.

Compte tenu de l'ampleur du projet, un seuil de 20 m² a été introduit. Les extensions (verticales ou horizontales) de moins de 20 m² sont soumises à recommandations.

Les **piscines enterrées** sont réglementées par le PPRN. Le terme "*enterrées*" permet d'exclure les piscines posées sur le sol, comme les piscines achetées en kit démontable qui sont sans fondation et qui ne sont pas exposées aux risques de mouvements de terrain. Par ailleurs, en cas de fuite, l'apport d'eau provenant du bassin de la piscine peut jouer un rôle pathogène et avoir des conséquences néfastes sur les constructions avoisinantes. Plus une piscine est grande, plus le volume d'eau déversé en cas de fuite est important. Les piscines enterrées de moins de 10 m² sont soumises à recommandations. Le seuil de 10 m² est cohérent avec les règles d'autorisation du code de l'urbanisme (Articles R421-2 et R421-9).

Les terrasses étanches (de plain-pied ou surélevées) peuvent favoriser le phénomène de retrait-gonflement des sols argileux par imperméabilisation du sol, créant de ce fait un déséquilibre hydrique de celui-ci. Les surfaces imperméabilisées de moins de 20 m² n'étant pas considérées comme génératrices de déséquilibre hydrique, les terrasses de moins de 20 m² sont seulement soumises à des recommandations.

Les aménagements de combles concernent une construction existante. Il est ici considéré que l'aménagement de combles s'accompagnant d'une création d'une surface de plancher augmente la vulnérabilité de la construction existante. Les aménagements de combles sont soumis à prescriptions ou recommandations en fonction des zones.

L'aménagement d'une construction en construction sensible est réglementé dans ce PPRN.

Le terme "*construction sensible*" a été défini comme "*une construction composée de locaux à usage d'habitation, à usage de soin et de santé avec présence humaine permanente (hôpitaux, cliniques, dispensaires, établissements médicalisés, etc.), à usage d'enseignement (écoles, collèges, lycées, universités, etc.) ou à usage d'action sociale (crèches, haltes-garderies, foyers d'accueil, foyers de réinsertion sociale, etc.)*." Il peut s'agir de l'aménagement d'un garage en pièce d'habitation - le terme construction sensible intégrant l'usage d'habitation - d'un local industriel en crèche, etc.

Ce genre d'aménagement, ayant comme conséquence d'augmenter nettement la vulnérabilité de la construction, avec l'occupation de la construction par des personnes, est soumis à prescriptions ou recommandations en fonction des zones.

Les infrastructures de transport sont également réglementées dans le présent PPRN. Étant donné l'impact d'un tel projet sur la gestion de l'eau du sol en zone de gypse et en zone sous-minée, et le risque d'effondrement lié au poids des véhicules ainsi qu'aux vibrations, tout projet d'infrastructures est soumis à des prescriptions ou recommandations (sauf dans les zones exclusivement concernées par le risque de retrait-gonflement des sols argileux).

VIII.2.4 Dispositions applicables aux biens existants

VIII.2.4.1 Réglementation générale et justification

De manière générale, les biens existants réglementés (soumis à prescriptions ou recommandations) par le présent PPRN sont :

- les constructions (de type bâtiments),
- les annexes de ces constructions,
- les piscines enterrées.

a) Les zones rouge (R) et la zone hachurée en bleu (G)

Les zones rouge (R) ainsi que la zone hachurée en bleu (G), ne sont pas concernées par la réglementation relative aux biens existants. En effet aucun bien existant n'est présent dans ces zones.

b) La zone orange (A) et les zones jaune (ax)

La zone orange (A) est concernée par un aléa fort de retrait-gonflement des sols argileux. Les zones jaunes (ax) rassemblent les aléas modéré et faible de retrait-gonflement des sols argileux.

Si les dispositions applicables dans ces zones sont différentes pour les projets nouveaux (profondeur des fondations, etc.), elles sont identiques en ce qui concerne les biens existants.

Les biens existants réglementés dans ces zones sont les maisons individuelles et leurs annexes de surface de plus de 20 m² qui sont les biens les plus exposés à cet aléa.

Les mesures prescrites ou recommandées ont pour objectif de réduire l'impact de la construction sur le risque. Il s'agit de dispositions liées à la gestion des eaux pluviales et usées.

c) Les zones bleu foncé (GA) et les zones bleu clair (gxax)

Pour rappel, les zones « GA » sont exposées à un aléa modéré lié à la dissolution du gypse et à un aléa de type retrait-gonflement des sols argileux pouvant être fort, modéré ou faible. Les zones « gxax » sont, quant à elles, exposées à un aléa faible de dissolution du gypse et à un aléa modéré ou faible de retrait-gonflement des sols argileux.

Si les dispositions applicables dans ces zones sont différentes pour les projets nouveaux, elles sont en revanche identiques en ce qui concerne les biens existants.

Les biens existants réglementés dans ces zones sont les constructions, leurs annexes ainsi que les piscines enterrées de surface de plus de 10 m² pour lesquels les dispositions visent à **mettre en sécurité les biens existants** à la date d'approbation du PPRN **vis-à-vis des risques de dissolution du gypse**, via la réalisation d'une campagne de reconnaissance des sols par sondage et la réalisation de travaux de mise en sécurité associés.

Les mesures concernant le retrait-gonflement des sols argileux (gestion de l'eau) sont, quant à elles, décrites dans les mesures de prévention, de protection et de sauvegarde car elles sont communes à celles liées à la dissolution du gypse.

VIII.2.5 Mesures de Prévention, de Protection et de Sauvegarde

De manière générale, ces mesures concernent :

- tout propriétaire de parcelle,
- les gestionnaires des réseaux et canalisations,
- les collectivités propriétaires.

Elles peuvent, comme précédemment, être prescrites (obligatoires) ou recommandées (non obligatoires) en fonction des zones.

Elles ont vocation à limiter l'exposition des personnes aux risques, à connaître la procédure en cas d'urgence et à limiter les facteurs aggravants tels que les circulations d'eau dans le sol susceptibles d'engendrer une instabilité des terrains à proximité desquels les constructions existent ou sont envisagées. Ainsi un certain nombre de mesures concernent la gestion des eaux de pluies et des eaux usées.

Dans les zones concernées par les carrières (zones rouges R), les mesures portent également sur la réalisation d'investigation géotechnique afin de prendre les précautions éventuellement nécessaires pour éviter toute exposition de personnes et sécuriser le site en cas de danger.

Dans les zones concernées par le retrait-gonflement des sols argileux, les mesures portent également sur la gestion de la végétation autour des constructions ainsi que sur les éventuels travaux pouvant avoir des incidences sur les fondations du bâti.

Enfin, toute manifestation ouverte au public et tout rassemblement ou installation temporaire visant à accueillir du public sont interdits en zones rouges R. Cette mesure s'applique à tous les espaces publics et privés dès lors que les manifestations, rassemblements ou installations temporaires conduisent à exposer le public aux risques de mouvements de terrain pris en compte par le PPRN.

Titre IX CONCLUSION

La commune d'Épiais-Rhus est concernée par des risques de mouvements de terrain liés à la présence de carrières souterraines, à la dissolution du gypse et au retrait-gonflement des sols argileux.

Ce plan de prévention des risques naturels (PPRN) prend en compte ces risques de mouvements de terrain.

Il constitue, d'une part, la révision des périmètres de risques pris en application de l'article R111-3 du code de l'urbanisme, aujourd'hui abrogé, établis par arrêté préfectoral en date du 8 avril 1987 et intègre, d'autre part, les risques de mouvements de terrain dus à la dissolution du gypse et au retrait-gonflement des sols argileux.

Ce PPRN a été élaboré sur la base d'études réalisées par :

- l'Inspection Générale des Carrières des départements des Yvelines, de l'Essonne et du Val d'Oise pour la détermination des aléas liés aux carrières et à la dissolution du gypse,
- le Bureau de Recherches Géologiques et Minières (BRGM) pour la détermination de l'aléa lié au retrait-gonflement des sols argileux.

Le zonage réglementaire comprend 6 zones exposées aux différents risques en présence et prend en compte les superpositions de ces derniers :

zone réglementaire	Risques présents			Exposition aux risques présents		
	Carrières	Dissolution du gypse	Retrait-gonflement des argiles	Carrières	Dissolution du gypse	Retrait-gonflement des argiles
Zone R	Oui	Non	Oui (en partie)	Forte, modérée, faible		Forte, modérée, faible
Zone G	Non	Oui	Non		Modérée	
Zone A	Non	Non	Oui			Forte
Zone ax	Non	Non	Oui			Modérée, faible
Zone GA	Non	Oui	Oui		Modérée	Forte, modérée, faible
Zone gxax	Non	Oui	Oui		Faible	Modérée, faible

Tableau 10- Synthèse des zones réglementaires du PPR

Ce PPRN réglemente, selon les différentes zones réglementaires, certains projets nouveaux et biens existants et édicte certaines mesures de prévention, de protection et de sauvegarde.

Seules les zones rouges (R) sont inconstructibles.

Une attention particulière devra être portée sur les biens existants dans les zones exposées aux risques de mouvements de terrain les plus élevés afin de garantir la sécurité des biens et des personnes dans ces zones.

Enfin, des mesures de prévention, de protection et de sauvegarde sont définies. Elles ont vocation à limiter l'exposition des personnes aux risques, à connaître la procédure en cas d'urgence, à limiter les circulations d'eau et les aménagements périphériques susceptibles d'engendrer une instabilité des terrains à proximité desquels les constructions existent ou sont envisagées.

Titre X GLOSSAIRE

Abattage : Action de faire tomber un bloc de pierre d'un front de taille

Affleurement : partie d'un terrain visible à la surface de la Terre.

Aléa : Probabilité d'occurrence d'un phénomène naturel défini.

Anthropique : façonnement, action de l'Homme.

Anticlinal : pli (déformation résultant de la flexion ou de la torsion des roches) dont les éléments situés à l'intérieur de la courbure étaient, à l'origine, les plus bas.

Banc : couche naturelle de pierre se terminant au-dessus et au-dessous par une séparation nette, c'est la plus petite subdivision du terrain.

Bloc : masse de pierre, extraite ou éboulée, à l'état brut.

bouche : ouverture, entrée dans une carrière souterraine, ouverture d'un puits.

Bourrage : remblais mis en place dans une carrière souterraine.

Cavage : entrée, à flanc de coteau, d'une carrière souterraine.

Ciel : banc rocheux laissé en toit de carrière.

- ciel tombé : chute de blocs du banc du ciel.

- ciel ouvert : exploitation d'une carrière en plein air.

Cloche : Excavation qui se forme progressivement par suite de l'effondrement du ciel.

Colluvion : Formations superficielles en transit sur les versants, quelle que soit leur origine. Elles sont mues par une mécanique gravitaire simple ou assistée par l'eau, la neige ou la glace.....Elles sont sans structure définie et présentent une hétérogénéité de taille et de nature pétrographique, et sont d'épaisseur variable.

Désordre : tassements, affaissements, excavations, fontis.

Dessiccation : dessèchement d'un sol argileux

Epaufrure : éclat, entaille accidentelle sur une pierre de taille ou sur les parois d'une carrière.

Exsudation : suintement.

Faciès : Catégorie dans laquelle on peut ranger une roche ou un terrain, et qui est déterminée par un ou plusieurs caractères lithologiques (lithofaciès) ou paléanthologiques (biofaciès): ex. faciès gréseux, faciès calcaire, faciès de marnes à ammonites. Ce terme est également employé pour désigner une catégorie correspondant à un milieu ou à un domaine de sédimentation : ex. faciès récifal (caractérisé par la présence de Madréporaire...), faciès profond, faciès germanique du Trias (où l'on rencontre des évaporites dans le Keuper, etc.).

Flache : petites ondulations de surface

Fluage : déformation lente que subit un matériau soumis à une contrainte permanente.

Foisonnement : Augmentation de volume d'un matériau, due à son morcellement.

Fontis : effondrement local souterrain provoqué par éboulement dans un vide de dissolution ou de carrière, pouvant entraîner la formation d'un affaissement en surface.

Front de masse : limite des exploitations (ciel ouvert ou souterraines).

Front de taille : surface verticale suivant laquelle on attaque la couche à exploiter.

Galerie : passage souterrain utilisé pour l'exploitation des carrières. Les dimensions sont variables et déterminées par :

- la hauteur des bancs à extraire ;
- la circulation pour l'évacuation des blocs ;
- la solidité du ciel.

Les rues (allées) sont perpendiculaires aux galeries.

Glissement de terrain : mouvement vers le bas, d'une partie du matériel d'un versant se détachant en bloc, soit le long d'un plan de glissement déjà existant (diacalse, surface de stratification), soit avec formation d'une cassure souvent courbe.

Karst : Zone affectée de dissolution naturelle provoquant un vide ouvert ou bourré

Lithologie : Nature des roches d'une formation géologique

Ludien : sous-étage du Tertiaire, correspondant à l'Eocène supérieur (sous époque du Tertiaire)

Lutétien : étage du Tertiaire correspondant à l'Eocène moyen

Marno-calcaire : Formation composée de marnes et de calcaire

Masse : ensemble des bancs exploitables d'une carrière :

- masse en ciel* : banc exploitable laissé en surépaisseur dans le ciel ;

- masse en pied** : banc exploitable laissé en surépaisseur sur un sol de carrière.

Mur : Terme de mineur désignant la surface inférieure d'une formation, ou bien les terrains situés immédiatement sous elle. Ex.: le mur d'un filon, d'une couche de houille. On parle aussi du mur d'une faille. Antonyme : toit.

Nez de pilier : partie supérieure d'un angle de pilier.

NGF : Nivellement Général de France

Pendage : Angle entre une surface et un plan horizontal.

Pied : sol de carrière ou base d'un pilier.

Pilier à bras : pilier élevé en pierres sèches dans une carrière souterraine pour soutenir le ciel. Synonyme : cale.

Poinçonnement : Action de poinçonner, de marquer, de perforer un matériau.

Puits d'aération ou d'aérage : puits, généralement de petit diamètre, créant avec d'autres puits un courant d'air destiné à ventiler la carrière.

Puits de service : puits servant à l'exécution des travaux en souterrain.

Purge : action de décoller et de faire tomber des épaufrures et des blocs instables.

Récolement : vérification du tracé de la carrière fait sur la carte par rapport à la réalité.

Recouvrement : ensemble des terrains rencontrés au-dessus d'une carrière. Le banc de ciel est compris dans le recouvrement.

Reptation : migration lente vers le bas des particules meubles des sols ou des formations superficielles sans décollement et sans intervention de l'eau ou du vent.

Rhéologie : Etude de la déformation des matériaux.

Saccaaröide : S'applique aux roches ayant un grain analogue à celui du sucre cristallisé. Ex. granite saccharoïde à grain de 1 à 2 mm, marbre saccharoïde.

Sparnacien : sous-étage du Tertiaire, correspondant à l'Eocène inférieur (sous époque du Tertiaire)

Suffosion : Entraînement de matériaux fins

Synclinal : Pli qui présente une concavité / où les éléments situés à l'intérieur de la courbure étaient, avant la déformation, les plus hauts. (Contraire d'anticlinal)

Taux de défruitement : pour une carrière souterraine, pourcentage des vides par rapport à la surface totale. Les surfaces sont comptées dans une section horizontale, à 1 m du pied de la carrière.

Thalweg ou talweg : ligne du fond d'une vallée, suivie par le cours d'eau quand il en existe un. De façon plus abstraite : lieu géométrique du point le plus bas de chaque section transversale d'une vallée.

Toit : synonyme de ciel de carrière ; surface supérieure d'une masse ou d'une exploitation souterraine.

Trou de service : ancien nom donné à un puits d'extraction.