

**PREFECTURE DE L'OISE
MAITRE D'OUVRAGE**

~~~

**DIRECTION DEPARTEMENTALE DE L'ÉQUIPEMENT  
ASSISTANCE TECHNIQUE A LA MAITRISE D'OUVRAGE**

~~~

COMMUNE D'ESQUENNOY (60)

~~~

**PLAN DE PREVENTION DES RISQUES  
NATURELS (P.P.R.N.)  
« MOUVEMENTS DE TERRAIN » LIES A LA  
PRESENCE DE CAVITES SOUTERRAINES**

~~~

**RAPPORT DE PRESENTATION
OCTOBRE 2007**

SOMMAIRE

RESUME.....	5
1. ORIGINES ET CONTEXTE REGLEMENTAIRE	7
1.1 Objet et champ d'application d'un Plan de Prévention des Risques	7
1.2 Motivation du P.P.R.N. Mouvements de terrain de la commune d'Esquennoy	8
2. DÉMARCHE DE RECHERCHE INFORMATIVE	8
2.1 Topographie, Géologie et hydrogéologie du site.....	8
2.2 Historique, configurations et localisation des excavations.....	9
2.2.1 Les carrières d'extraction.....	11
2.2.2 Les cavités isolées.....	14
2.2.3 Les caves voutées	14
2.2.4 Autres	16
2.3 Carte informative.....	17
3. CARACTÉRISATION DE L'ALÉA.....	18
3.1 Origine des désordres.....	18
3.1.1 Les processus de dégradation des anciennes excavations souterraines	18
3.1.2 Les configurations rencontrées sur le site	20
3.1.3 Analyses des mécanismes ayant engendré les désordres	21
3.2 Principe de hiérarchisation de l'aléa mouvement de terrain	22
3.2.1 Classes d'intensité.....	22
3.2.2 Classes de probabilité d'occurrence	24
3.2.3 Niveaux d'aléa	25
3.3 Application aux différentes configurations de site reconnues.....	26
3.3.1 Configuration 1 : présence de carrières d'extraction.....	26
3.3.2 Configuration 2 : présence possible de carrières d'extraction	27
3.3.3 Configuration 3 : présence de cavités isolées et de caves	27
3.3.4 Configuration 4 : présence de caves uniquement.....	29
3.4 Cartographie générale de l'aléa mouvement de terrain	29
4. RAPPEL ET DÉFINITION DES ENJEUX.....	33
4.1 Vulnérabilité humaine.....	33
4.2 aménagements	33

4.2.1 Les principales zones d'occupation des sols	33
4.2.2 La zone urbaine	33
4.2.3 La zone naturelle	34
4.2.4 Les Etablissements Recevant du Public (ERP)	35
4.3 Les autres enjeux existants.....	35
4.4 Aménagement d'intérêt public.....	35
4.4.1 Les voiries de communication	35
4.4.2 Les réseaux	35
4.5 Les enjeux programmés.....	36
4.5.1 L'urbanisation	36
4.5.2 Les réseaux collectifs	36
4.5.3 Autres	36
5. ZONAGE RÉGLEMENTAIRE.....	36
5.1 Principe général	36
5.2 Application au site	37
5.3 Perspectives.....	38
6. LISTE DES ANNEXES	39

RESUME

Le territoire d'Esquennoy, dans le département de l'Oise s'étend sur une superficie légèrement inférieure à 10 km². Le village est constitué d'un bourg, composé principalement de maisons de ville construites en pierres, briques ou bois, de plein pied ou avec un étage et possédant pour la plupart des caves. La zone habitée est concentrée le long de la route nationale RN1, le reste des terrains, représentant 95% de la superficie totale de la commune, est en zone naturelle, agricole ou boisée.

Depuis plusieurs années, des désordres en surface se sont développés à divers endroits de la commune d'Esquennoy (Oise). Le 18 août 2004, un effondrement important a eu lieu, suite à la rupture du toit de cavités situées à faible profondeur dans la craie. Une partie de la chaussée, une maison et plusieurs terrains publics et privés ont été sinistrés, nécessitant des travaux importants et entraînant la coupure de la RN1.

Suite à cet événement, Monsieur le Préfet de l'Oise a décidé de prescrire un Plan de Prévention des Risques Naturels Prévisibles (PPRN) sur l'ensemble du territoire de la commune d'Esquennoy, pour mieux identifier les risques et pour permettre une meilleure gestion du territoire vis-à-vis des phénomènes redoutés.

Dans le périmètre d'étude défini, on dispose de peu d'informations et de plans sur les cavités. Une carte informative, établie à l'échelle du 1/5000^{ème}, recense les phénomènes mouvements de terrains répertoriés par le BRGM. Elle a été enrichie par les observations sur site réalisées par l'INERIS dans le cadre de cette étude. Les visites des cavités, plus ou moins accessibles, ont, en outre, permis d'identifier les différentes configurations existantes et d'analyser les mécanismes de rupture susceptibles d'engendrer les désordres en surface.

L'analyse de l'aléa repose classiquement sur le croisement de l'intensité prévisible du phénomène avec sa probabilité d'occurrence. Au vu des différents désordres observés, en surface et dans les cavités, trois classes de phénomènes ont été retenues :

- les affaissements d'intensité très limitée, correspondant soit à des reprises de mouvements de terrain de remblais déposés dans les anciennes excavations à ciel ouvert, soit à des phénomènes de subsidence (on parle parfois d'affaissement ou de tassement) pouvant survenir à l'aplomb ou en marge de cavités effondrées ou mal remblayées, telles que caves, tranchées diverses, silos souterrains, etc. Il faut noter que ces mouvements peuvent aussi être associés à un tassement des sols superficiels meubles (remblais, limons) et plus ou moins compressibles, notamment en présence d'eau (circulations ou imbibition).
- les effondrements localisés d'intensité limitée, provoquant en surface, une ouverture de faible diamètre, qui est généralement lié à l'effondrement d'anciennes caves voûtées, ou à des puits pas ou mal remblayés.

- les effondrements d'intensité modérée, provoquant en surface, une ouverture pouvant atteindre une surface de quelques dizaines de mètres-carrés. Ils s'initient par rupture de cavités, telles que carrières d'extraction, cavités isolées, marnières et puits, laissés souvent vides. Ce type d'effondrement important pourrait être retenu dans le cas des cavités de type carrière d'extraction, du fait de la rupture totale d'une voûte, voire concomitamment d'un ou de plusieurs piliers, provoquant en surface des conséquences d'intensité du type de celles intervenues en 2004.

Plutôt que d'estimer une probabilité d'occurrence basée sur une période de retour (décennale, centennale...), l'approche a été menée en terme de prédisposition des sites vis-à-vis d'un phénomène. Cette prédisposition est évaluée en fonction de paramètres caractérisant la sensibilité du secteur considéré (forme et densité des cavités, épaisseur de recouvrement, présence de spécificités géologiques,...). A l'échelle de la commune, quatre configurations homogènes ont été retenues :

- Configuration 1 : zones pour lesquelles la phase informative a permis de déterminer la présence certaine de cavités de type carrière d'extraction ;
- Configuration 2 : secteurs pour lesquels la phase informative a permis de retenir la présence probable de cavités de type carrière d'extraction ;
- Configuration 3 : secteurs pour lesquels la phase informative a permis d'identifier la présence de vides de type cavité isolée et de caves;
- Configuration 4 : zones du village au droit desquelles seule la présence des caves voûtées à faible profondeur est connue ou soupçonnée.

Cette démarche considère le risque à long terme en tenant compte du mouvement inéluctable des terrains, en cas de présence d'ouvrages souterrains laissés en l'état. La dégradation des cavités, présentes dans la craie altérée et au sein des terrains superficiels meubles, est en outre aggravée par les circulations hydrauliques souterraines non contrôlées.

La notion d'enjeux a été définie par l'ensemble des dommages correspondant, en priorité, aux préjudices causés aux personnes présentes sur le territoire d'Esquennoy et, en second lieu, aux dégâts causés aux bâtiments ou aux infrastructures, et enfin, aux conséquences économiques actuelles et/ou futures.

Le zonage réglementaire est ensuite défini comme la combinaison des composantes d'un aléa par celles des enjeux et/ou de la vulnérabilité occasionnés, au cours d'une période donnée, sur un site donné. En pratique, le phénomène redouté reste ponctuel et gérable en terme de sécurité, le zonage réglementaire s'inspire du zonage d'aléa et, par conséquent, des configurations types identifiées pendant l'approche technique.

L'identification des zones exposées et réglementées à Esquennoy s'inscrit donc dans ce cadre particulier et les critères de choix retenus prennent en compte, d'une part, les configurations connues des cavités existant sur ces sites et, d'autre part, les zones habitées.

Les zones réglementées, exposées aux risques d'effondrement, sont :

- la **zone R** qui regroupe les terrains soumis à un aléa fort d'effondrement lié à la dégradation et/ou à la rupture des ouvrages souterrains de type carrière d'extraction, dont la présence est certaine. Les contours de ces zones ont été tracés à partir du levé au fond des cavités accessibles en intégrant une marge de sécurité de 15 mètres ;
- la **zone B1** regroupe les terrains soumis à un aléa moyen d'effondrement lié à la dégradation et/ou à la rupture des cavités souterraines de type carrière d'extraction, dont la présence est probable. En effet, la connaissance historique du site et les levés au fond ont permis d'établir les contours des zones où la présence de cavités d'extraction reste possible, sans toutefois avoir de certitude sur la présence de vides ;
- la **zone B2** correspond aux zones d'aléa moyen, et regroupant les secteurs soumis à des risques potentiels d'effondrements localisés, de débouillage de puits de diamètre métrique et d'affaissements liés à la rupture de cavités isolées et de caves. La zone est établie à partir de la présomption de présence de ces types de cavités, la connaissance avérée de ce type de cavités mais aussi de la présomption de leur présence, compte tenu de la configuration historique du site ;
- la **zone B3** correspond aux secteurs soumis à des risques d'effondrements localisés et d'affaissements liés à la rupture de caves uniquement. Le contour de cette zone est établi à partir d'indices et de mouvements de surface pouvant laisser supposer de la présence d'anciennes caves plus ou moins bien remblayées. Le zonage est centré sur le secteur habité car les caves sont directement liées à la présence d'habitations existantes ou ayant existées.

1. ORIGINES ET CONTEXTE REGLEMENTAIRE

1.1 OBJET ET CHAMP D'APPLICATION D'UN PLAN DE PREVENTION DES RISQUES

Selon la loi n° 95.101 du 2 Février 1995 et depuis intégrée au code de l'Environnement (L.562-1 à L.562-7), relative au renforcement de la protection de l'environnement et conformément au décret n° 95.108 9 du 5 octobre 1995 relatif aux Plans de Prévention des Risques Naturels prévisibles (P.P.R.N), l'Etat élabore et met en application des Plans de Prévention des Risques Naturels prévisibles engendrés notamment par des phénomènes de type mouvements de terrain.

Un P.P.R.N. a pour objet de :

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

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

Le P.P.R.N se compose de trois documents réglementaires :

- le rapport de présentation qui définit la nature des phénomènes naturels pris en compte ainsi que leur localisation et justifie le zonage et les prescriptions du P.P.R.N ;
- un document cartographique qui délimite les zones exposées aux risques pris en compte ;
- un règlement qui précise, pour les zones exposées :
 1. les dispositions applicables,
 2. 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 projet de plan est soumis par le Préfet à une enquête publique et à l'issue de ces consultations, le plan, éventuellement modifié pour tenir compte des avis recueillis, est ensuite approuvé par arrêté préfectoral.

1.2 MOTIVATION DU P.P.R.N. MOUVEMENTS DE TERRAIN DE LA COMMUNE D'ESQUENNOY

La commune d'Esquennoy, dans le département de l'Oise (annexe 1), possède un territoire d'une superficie légèrement inférieure à 10 km². Le village est constitué d'un bourg, composé principalement de maisons de ville construites en pierres, briques ou bois, de plein pied ou avec un étage et possédant pour la plupart des caves. En périphérie du bourg, quelques pavillons récents ont été construits. La zone habitée est concentrée le long de la route nationale RN1, et concerne une emprise de 54 ha. Le reste de l'emprise de la commune, représentant 95% de la superficie totale, est en zone naturelle, agricole ou boisée.

Depuis plusieurs années, des désordres en surface sont apparus à divers endroits de la commune d'Esquennoy (Oise). Le 18 août 2004, un effondrement important a eu lieu, suite à la rupture du toit de cavités situées à faible profondeur dans la craie. Une partie de la chaussée, une maison et plusieurs terrains publics et privés ont été sinistrés, nécessitant des travaux importants et entraînant la coupure de la RN1.

Suite à cet événement, une inspection de ces vides souterrains, demandée par la Préfecture dans le cadre des travaux de mise en sécurité, a montré que ces vides souterrains s'étendent sous une partie de la commune en zone urbaine et présentent localement un état de dégradation préoccupant. Aucun plan détaillé n'est disponible pour recenser les cavités sous-minant la commune.

En 2005, Monsieur le Préfet de l'Oise a décidé de prescrire un Plan de Prévention des Risques Naturels Prévisibles (PPRN), relatif aux phénomènes de mouvement de terrain liés aux effondrements de cavités. Le périmètre de ce PPRN couvre l'ensemble du territoire de la commune d'Esquennoy.

2. DEMARCHE DE RECHERCHE INFORMATIVE

2.1 TOPOGRAPHIE, GEOLOGIE ET HYDROGEOLOGIE DU SITE

La topographie

Le village d'Esquennoy est situé au nord du département de l'Oise. Il est entouré des communes de Bonneuil-les-Eaux au nord, de Paillart à l'est, de Breteuil au sud, d'Hardivilliers et de Villers-Vicomte au sud-ouest et de Fléchy à l'ouest.

Les courbes topographiques indiquent un relief peu marqué, avec des altitudes comprises entre +100 et +110 mètres NGF. Cependant, il est possible quand même d'identifier des axes de thalweg avec des dénivelés de l'ordre d'une dizaine de mètres. Il s'agit de vallées sèches présentant un aval vers le nord-est, en direction de la rivière Noye. Ces vallées donnent une impression d'alternance de collines et de vallons (annexes 1 et 2).

Le village est traversé, de part en part, selon un axe sud-nord, par la route nationale 1, marquant deux virages en angle droit au centre du village. Du fait, le bourg est formé d'une seule et large rue, autour de laquelle se concentre l'habitat.

Le contexte géologique et hydrogéologique

Le périmètre étudié se trouve dans le bassin versant de la Noye, affluent de la Somme (annexe 2). Sur le territoire de la commune d'Esquennoy, il existe une succession de vallées sèches, situées en majorité sur la moitié ouest du territoire et constituant des cheminements préférentiels qu'empruntent les eaux superficielles (ruissellement).

Les principales formations géologiques rencontrées sont :

- les formations superficielles d'âge quaternaire :
 - sur les zones en plateau, ce sont des limons loessiques argilo-sableux, parfois enrichis en calcaire en profondeur, d'épaisseur généralement supérieure à un mètre. Ils constituent les terres de culture en Picardie ;
 - dans les vallées sèches, les colluvions se sont accumulées par solifluxion, ruissellement ou gravité. Ce sont des colluvions argilo-limoneuses hétérométriques, contenant des silex brisés et souvent des grains de sable quartzeux ;
- une assise générale constituée à la base par la craie blanche du Turonien surmontée par la craie du Coniacien. Il s'agit d'une craie blanche compacte, renfermant quelques silex et de nombreux fossiles. Elle affleure sur plusieurs secteurs de la commune et a une puissance d'environ 45 mètres.

Les assises crayeuses ont un pendage régulier vers le sud-ouest de l'ordre de 4 à 5 pour 1000. Toutefois, elles ont subi plusieurs déformations d'orientation armoricaine (NW-SE). Le secteur d'Esquennoy est situé dans un synclinal bordé de deux axes anticlinaux, pour l'un passant au nord-est de Paillart et, pour l'autre au sud-ouest d'Hardivillers.

Compacte et massive en profondeur, la craie présente des surfaces de contact perturbées (chênaux) et un profil d'altération caractéristique, passant de formations noduleuses et marneuses à proximité de la surface jusqu'à des bancs compacts en profondeur.

L'hydrologie souterraine est marquée par la présence d'une nappe importante, la nappe de la craie qui n'est que très faiblement exploitée dans ce secteur. La nappe est libre et sa puissance se limite d'elle-même du fait de la compacité des assises du réservoir. La surface piézométrique épouse assez étroitement les contours du modelé topographique. A Esquennoy, sur les plateaux, la profondeur connue de la nappe est donnée entre 10 à 25 mètres du fond des thalwegs vers les plateaux.

2.2 HISTORIQUE, CONFIGURATIONS ET LOCALISATION DES EXCAVATIONS

Le village d'Esquennoy était une dépendance du vaste territoire de Bonneuil. Le village aurait été fondé en 1239 par Mathieu, abbé de Breteuil, sur l'emplacement d'un bois défriché, ce qui explique certainement l'origine du nom issu du mot picard signifiant « chêne ».

Les templiers et ensuite les chevaliers de Malte y eurent sous le titre de Saint-Pantaléon, un hôpital. Il y subsiste aujourd'hui les restes d'une grange et d'une chapelle. Ce sont de solides constructions édifiées en craie, avec de grosses voûtes et des contreforts.



Photo 1 : vestiges de la Commanderie

Le plateau picard a connu de nombreuses invasions au cours des siècles et de nombreux refuges souterrains (caves fortifiées, abris, stockages) ont pu être occupés par les populations.

Ce secteur de l'Oise n'a pas été concerné par la Première guerre mondiale, mais certaines archives indiquent des combats pendant la Campagne de France (1940) avec le creusement de tranchées autour du village (reconstruction partielle du centre en 1942).

L'analyse du cadastre napoléonien, mis à notre disposition par la commune, montre la présence d'un lieu-dit « la carrière » situé au sud de la commune, en bordure de la commune de Breteuil. Or, les documents des archives départementales font état d'une carrière par galeries, dite « carrière du Vieux chemin d'Esquennoy », déclarée sur la commune de Breteuil. On ne connaît pas les contours exacts de l'exploitation, mais son nom peut laisser supposer qu'il s'agit de la même carrière, située pour partie sur le territoire d'Esquennoy, au sud de la commune, à proximité du chemin actuellement appelé « chemin de l'Hôtel-Dieu ».

Les différents types de carrières rencontrées sur la commune d'Esquennoy sont détaillés ci-après.

2.2.1 LES CARRIERES D'EXTRACTION

Il s'agit de carrières où la craie a été exploitée par chambres et piliers, dans le but d'y extraire principalement des pierres de construction. L'étendue de ces cavités est variable mais elle laisse apparaître une organisation structurée (présence d'au moins quelques piliers alignés). La profondeur est également variable en fonction du banc de craie exploité. Nous avons recensé et visité trois secteurs, d'étendue relativement importante. Cependant, il est possible qu'il s'agisse d'une seule et même exploitation avec des contextes d'extraction évolutifs, des liaisons plus ou moins effondrées :

- une cavité dont l'accès se fait à partir de la grange de Monsieur Cnudde. Elle comporte deux parties. La première est en direction de la rue Saint-Antoine et a exploité des bancs de craie peu épais et légèrement altérés. Cette partie de l'exploitation, dont les galeries ont une hauteur de 2-3 mètres, n'apparaît pas très structurée. La seconde partie, la plus étendue de la carrière, s'est développée dans des bancs de craie épais et durs, avec des bancs de silex. La configuration des vides est plus structurée comportant des galeries et recoupes, dessinant ainsi les piliers. La hauteur des chambres est de l'ordre de 5 mètres (photos ci-après). Elle aurait été exploitée au cours du XIXème siècle, car on y trouve des inscriptions de carriers indiquant des dates en 1850 et 1890 ;



Photo 2 : puits d'accès à la grande carrière.



Photo 3 : une des galeries principales de la grande carrière.

- une autre zone de carrière dont l'accès se fait pour partie par l'habitation située au n°42 rue Saint-Antoine (pharmacie Lecoulteux) et pour partie par l'habitation située au n°43 rue Saint-Antoine (Monsieur et Madame Boucher). Cette carrière comporte environ 16 salles et se situe en partie sous la RN1, sous un recouvrement minimal de 2,25 mètres. La hauteur des galeries est de l'ordre de 2,5 mètres ;



Photo 4 : cavité dont l'accès se fait depuis chez Monsieur Boucher



Photo 5 : cavité dont l'accès se fait depuis la pharmacie

- une troisième zone de carrière dont l'accès se fait dans le jardin d'une habitation située rue des Aires. Cette carrière comporte environ 10 salles et se situe en partie sous la rue des Aires, sous un recouvrement minimal de 4 mètres. La hauteur des galeries varie de 2 à 4,5 mètres.

L'étendue totale de ces zones de carrières est difficilement identifiable de manière précise car certains cheminements sont bloqués par des remblais ou des effondrements.



Photo 6 : galerie bloquée par remblais ou éboulis d'ancien effondrement

2.2.2 LES CAVITES ISOLEES

Les cavités isolées sont des cavités de faible extension (2 ou 3 chambres au maximum), isolées et situées à faible profondeur (5 mètres) dans la craie. Ces excavations ont un accès par puits vertical de diamètre de l'ordre de 1 mètre. Elles ont pu servir de marnières pour l'activité paysanne ancienne (amendement des sols), mais également pour l'extraction limitée de matières premières, et/ou de refuges ou caches.

On peut aussi intégrer, dans cette catégorie, les couloirs souterrains et les salles de refuges, peu étendus et présentant des tracés souvent anarchiques.

2.2.3 LES CAVES VOUTEES

Ce sont des caves creusées dans les terrains les plus superficiels, elles se situent le plus souvent sous les habitations ou à proximité de celles-ci, et sont accessibles par escaliers. Elles sont généralement voûtées en pierres et, plus rarement, en briques. Elles peuvent s'étendre sur deux ou trois niveaux (non superposés). Chaque salle a généralement une surface de l'ordre de 30 m², et leur clé de voûte a une hauteur de l'ordre de 2,5 mètres. Leur extension est toujours limitée à deux ou trois salles s'achevant soit par un parement en pierre, soit par le front de taille laissé brut.

Les caves de la Commanderie constituent, à ce titre, des exemples précis.



Photo 7 : souterrain de la Commanderie (escalier d'accès au niveau inférieur)



Photo 8 : souterrain de la Commanderie (une des caves)



Photo 9 : une des caves non voûtées de la Commanderie



Photo 10 : cave du Presbytère avec son four à pain.

Sont incluses également dans cette catégorie, toutes les cavités de petite dimension type silo souterrain, abris et caves à usage privé. Aucun souterrain proprement dit (tunnel linéaire cheminant d'un point à un autre) n'a pu être identifié avec certitude sur ce site.

2.2.4 AUTRES

2.2.4.1 LES PUIITS A EAU

On note également sur la commune la présence de nombreux puits à eau, de diamètre de l'ordre d'un mètre (voire plus), avec un cuvelage sur les premiers mètres en pierre ou en briques. Les profondeurs d'eau mesurées, par nos soins lorsque cela a été possible sont comprises entre 10 et 25 mètres. Tous les puits visités ont fait l'objet d'inspections pour vérifier qu'aucune galerie horizontale ne partait du puits. Ils se trouvent soit chez les particuliers, soit en bordure de la RN1. Pour ces derniers, ils apparaissent sur le cadastre (rue Saint-Antoine, Grande-rue et rue Saint-Pierre).

2.2.4.2 LES KARSTS

Les observations de terrain et l'analyse des données géologiques n'ont pas permis de localiser, au droit des vallées sèches, des couloirs de fracturation « karstifiés » dans la craie, avec des vides remplis ou non d'argile de décalcification. Cependant, on ne peut exclure leur existence potentielle.

2.2.4.3 LES EXPLOITATIONS A CIEL OUVERT

Comme pour de nombreuses communes du plateau picard, présentant le même contexte géologique et historico-économique, on retrouve sur le territoire de la commune d'Esquennoy, des traces d'exploitation à ciel ouvert, pour certaines récentes et bien individualisées dans le paysage, pour d'autres, certainement plus

anciennes, moins marquées et pouvant être confondues avec des affaissements de terrain.

Les indices de ce type, situés à flanc de vallée, ont très probablement comme origine l'exploitation de la craie pour l'amendement des sols (partie supérieure altérée et fragmentée). Sur les parties les plus élevées du plateau, comme par exemple à l'est du bourg (« l'Argilière », direction Paillart) ou au sud (justement sur la zone du lieu-dit « la Carrière »), il est plus difficile de connaître leur ancienne fonction. S'agissait-il de carrières de pierres (donc assez profondes) et en partie remblayée actuellement ou bien d'exploitations peu profondes limitées à l'extraction du loess pour une utilisation locale (torchis dans les constructions) ?



Photo 11 : carrière à ciel ouvert située au nord du village (à proximité du cimetière)

2.3 CARTE INFORMATIVE

Depuis plusieurs années, le territoire d'Esquennoy a été soumis à des manifestations diverses d'instabilité de surface et la carte informative a pour principal objectif de recenser, sur la zone d'étude, l'ensemble de ces désordres connus ou suspectés.

Comme les autres documents cartographiques réalisés dans le cadre de ce P.P.R.N. (carte d'aléa, carte d'enjeux et carte de zonage réglementaire), la carte informative recensant les anciens mouvements de terrains a été établie à l'échelle du 1/5000^{ème}, pour l'ensemble du périmètre soumis au PPR. Cette carte (annexe 3) constitue une première synthèse et a été constituée :

- à partir des phénomènes répertoriés par le BRGM et directement extraits de la Base de Données des Mouvements de Terrains (inventaire des mouvements de terrain pour les arrondissements de Montdidier et Clermont, réalisé en octobre 2004) -points rouges s'ils ont été confirmés lors de l'enquête de terrain et points oranges s'ils n'ont plus l'être;
- à partir des observations sur site réalisées par l'INERIS dans le cadre de cette étude-symboles jaunes.

Les points répertoriés sont :

- soit des indices de présence de cavités (entrée, puits d'accès, cave carrière, marnière). Les cavités sont plus ou moins accessibles selon les cas mais ont permis d'identifier les différentes configurations existantes ;
- soit des mouvements de terrain qui sont des désordres signalés (tassement, affaissement, effondrement, fontis).

3. CARACTERISATION DE L'ALEA

3.1 ORIGINE DES DESORDRES

3.1.1 LES PROCESSUS DE DEGRADATION DES ANCIENNES EXCAVATIONS SOUTERRAINES

Les différents mécanismes de dégradation susceptibles d'affecter les excavations souterraines se développent au sein de deux des principales structures qui assurent la stabilité des ouvrages : les piliers et le toit. A terme, l'effondrement de cavités, si elles ne sont pas entretenues, surveillées et confortées, est inéluctable, compte tenu de la nature du massif rocheux, de part le simple vieillissement des structures et l'altération de la pierre par l'eau et l'atmosphère.

Dans certaines conditions, des facteurs extérieurs peuvent aggraver, voire déclencher et précipiter l'évolution des mécanismes de dégradation. Pour la commune d'Esquennoy, les principaux facteurs qui peuvent être retenus sont :

- les circulations d'eau, qui peuvent être d'origine naturelle ou d'origine anthropique comme les fuites d'eau sur le réseau d'eau potable, les eaux usées (pas de « tout-à-l'égout », puisards déversant dans les cavités...), et l'étanchéification des surfaces et de l'infiltration importante et localisée dans certains avaloirs, lors de forts épisodes pluvieux. Un autre facteur semble intervenir lié aux précipitations. En effet, on a constaté le débouillage d'une marnière en mai 2001. Or, les précipitations enregistrées à Airion, station Météo-France, située au nord de Clermont-de-l'Oise, montrent que la fin de l'année 2000 et le début de l'année 2001 ont été exceptionnellement pluvieux, avec des conséquences diverses telles que la remontée de la nappe. A Esquennoy, cette période exceptionnelle ne semble, toutefois, pas avoir été à l'origine de nombreux phénomènes car les cavités n'auraient pas été noyées (pas de traces au fond et pas de mouvements de surface attribuables à une remontée de la nappe) ;
- les vibrations, plus particulièrement les vibrations entretenues au sein des massifs fracturés ;
- les surcharges statiques.



Photo 12 : « puisard » débouchant dans une cavité.

3.1.2 LES CONFIGURATIONS RENCONTREES SUR LE SITE

Ces processus de dégradation affectent plus ou moins rapidement les ouvrages souterrains laissés en l'état, mais le phénomène occasionné en surface dépend principalement de la configuration des cavités concernées et, bien entendu, de leur probabilité de présence. L'analyse des données issues de la phase informative, a permis de distinguer quatre configurations qui se décrivent comme suit, sur le territoire de la commune d'Esquennoy :

- Configuration 1 : zones pour lesquelles la phase informative a permis de mettre en évidence la présence de cavités de type carrière d'extraction laissées vides. Les cavités accessibles ont fait l'objet d'un levé détaillé, ce qui permet de les cartographier précisément. Lors des visites des carrières d'extraction, le cheminement a parfois été interrompu par des fontis (chute de toit progressive, pouvant remonter jusqu'à la surface) ou des éboulements, ne permettant pas d'atteindre le front de taille et de définir les limites exactes des cavités, la carrière s'étendant au-delà des limites accessibles. Le zonage de la configuration 1 est donc établi à partir des contours connus des carrières auxquels on ajoute une marge de reculement de 15 mètres par défaut prise à partir du contour cartographié de la carrière visitable. Cette marge de reculement intègre l'incertitude de positionnement évaluée à 10 mètres, correspondant à l'incertitude du levé et de calage du plan ;
- Configuration 2 : secteurs pour lesquels la phase informative a permis de retenir la présence probable de cavités de type carrière d'extraction. Les contours de cette zone sont établis de manière à inclure la présence d'indices et/ou mouvements en surface, permettant d'avoir de grandes présomptions de présence de cavités d'extraction dans le prolongement d'une des cavités reconnues. Cette zone a une marge de reculement maximale de 50 mètres autour de la zone de la configuration 1. Lorsque les connaissances permettent d'exclure la présence de carrière d'extraction, la zone est alors réduite. Nous estimons qu'au-delà de 50 mètres, sauf présence avérée d'indices, l'existence de travaux souterrains développés n'est plus envisageable, avec les connaissances actuelles sur site ;
- Configuration 3 : secteurs pour lesquels la phase informative a permis d'identifier la présence de vides de type cavité isolée d'extension limitée et de caves à faible profondeur. Le zonage de cette configuration a été établi, à partir des cavités connues et à partir des indices de la carte informative, laissant supposer la présence probable de ce type de cavités. Ces indices sont concentrés dans le secteur urbanisé de la commune. Notons toutefois qu'un événement probablement dû au débouillage d'une marnière est situé à une soixantaine de mètres des habitations les plus proches ;

- **Configuration 4** : zones du village au droit desquelles est soupçonnée ou confirmée la présence uniquement de caves voûtées. Un certain nombre de caves est clairement identifié car elles sont accessibles. Nous avons classé dans cette configuration les secteurs de la commune pour lesquels les indices et les mouvements de surface recensés ne permettent pas de valider la présence de cavités isolées, mais où il existe quand même des signes de mouvements qui peuvent être assimilés à la présence de cavités de type caves, silos souterrains,... Ce type de cavités étant directement lié à la présence d'habitations existantes ou ayant existées, le zonage de cette configuration est tracé autour des habitations existantes auquel une marge de reculement de 15 mètres est ajoutée.

3.1.3 ANALYSES DES MECANISMES AYANT ENGENDRE LES DESORDRES

3.1.3.1 LES AFFAISSEMENTS

Les affaissements résultent d'une déformation souple sans rupture, relativement peu marquée et progressive du recouvrement. Ils se traduisent par une dépression topographique de la surface en forme de cuvettes, pouvant être liées à la présence de cavités isolées ou d'exploitation, mais sont assez rares pour des cavités peu profondes. Ils peuvent aussi correspondre à des reprises de mouvements de terrain de remblais déposés dans les anciennes excavations à ciel ouvert.

Pour ce phénomène, ce sont surtout les **déformations différentielles horizontales** et les **effets de mise en pente** du sol qui peuvent être les plus dommageables lorsqu'elles s'appliquent directement aux structures de surface.

Parmi les principaux facteurs susceptibles de jouer sur les conséquences au bâti, on citera : l'ouverture, la profondeur et la largeur des travaux souterrains, la nature des terrains de couverture (remblais, limons...), la topographie de surface, etc.

3.1.3.2 L'EFFONDREMENT LOCALISE OU FONTIS

L'effondrement localisé débouche en surface en créant un cratère pseudo-circulaire, de dimension décimétrique à métriques. Ce type de désordre survient de façon soudaine, et sans signe précurseur, par rupture de cavités, telles que carrières d'extraction, cavités isolées, marnières et puits.

L'effondrement des cavités peut avoir plusieurs origines :

- un mécanisme de rupture progressive du toit (plafond) de la chambre souterraine qui évolue vers la surface sous la forme d'une cloche, plus ou moins rapidement en présence de terrains de couverture de consistance meuble (limons et remblais anthropiques notamment) ;
- un délavage progressif des parements ou des angles de carrefour dans les cavités, avec agrandissement progressif de la portée entre appuis, conduisant inévitablement à une rupture concomitante du toit.

Parmi les principaux facteurs susceptibles d'influer sur la valeur du diamètre de l'effondrement, on citera la dimension des cavités (notamment la portée au toit des galeries), l'épaisseur et la nature des terrains constituant le recouvrement et notamment les terrains de sub-surface. Rappelons, à ce propos, que les caractéristiques des terrains superficiels jouent un rôle prépondérant car leur rupture (lorsqu'il s'agit de terrains déconsolidés) peut contribuer pour beaucoup aux dimensions de l'entonnoir d'effondrement en surface.

3.2 PRINCIPE DE HIERARCHISATION DE L'ALEA MOUVEMENT DE TERRAIN

L'aléa est un concept spécifique à la terminologie du risque naturel qui correspond à la probabilité qu'un phénomène se produise sur un site donné, au cours d'une période de référence, en atteignant une intensité ou une gravité qualifiable ou quantifiable. La caractérisation d'un aléa repose donc classiquement sur le croisement de **l'intensité prévisible du phénomène** avec sa **probabilité d'occurrence**.

3.2.1 CLASSES D'INTENSITE

L'intensité du phénomène correspond aux types de manifestations susceptibles d'affecter la surface et aux types de dégâts qu'elles peuvent engendrer sur un site donné. Au vu des différents désordres de surface ayant été observés sur le site, et de l'analyse des mécanismes de rupture susceptibles d'affecter les cavités, trois classes d'intensité ont été retenues.

- **Classe 1** : les affaissements correspondant à une intensité très limitée,

Il s'agit :

- soit de reprises de mouvements de terrain de remblais déposés dans les anciennes excavations à ciel ouvert. Ce sont des affaissements pouvant engendrer des dégâts très légers,
 - soit des phénomènes de subsidence (on parle parfois d'affaissement ou de tassement) qui se caractérisent par des mouvements horizontaux et/ou verticaux de faible amplitude consécutifs à une déconsolidation des terrains de sub-surface. Dans le cas présent, ils peuvent survenir à l'aplomb ou en marge de cavités effondrées ou mal remblayées, telles que caves, tranchées diverses, silos souterrains, etc.
-
- **Classe 2** : les effondrements localisés jugés d'intensité limitée, provoquant en surface, une ouverture de faible diamètre, qui est généralement lié à l'effondrement d'anciennes caves voûtées, en général mal remblayées, ou à des débousses de puits mal remblayés. Il faut noter que ces mouvements peuvent aussi être associés à un tassement des sols superficiels meubles (remblais, limons) et plus ou moins compressibles, notamment en présence d'eau (circulations ou imbibition).



Photo 13 : exemple d'effondrement d'intensité limitée en surface

- **Classe 3** : les effondrements jugés d'intensité modérée, provoquant en surface, une ouverture pouvant atteindre jusqu'à plusieurs dizaines de mètres-carrés, par rupture de cavités, telles que carrières d'extraction, cavités isolées, marnières et puits. Ce type d'effondrement important pourrait être retenu dans le cas des cavités de type carrière d'extraction, du fait de la rupture totale d'une voûte, voire concomitamment d'un ou de plusieurs piliers, provoquant en surface des conséquences d'intensité du type de celles intervenues en 2004. Ces désordres peuvent se développer particulièrement le long de zone de fracturation ou lorsque les portées entre les piliers dépassent 5 à 6 mètres dans la craie.



Photo 14 : exemple d'effondrement localisé d'intensité modérée à Esquennoy

3.2.2 CLASSES DE PROBABILITE D'OCCURRENCE

La détermination de la probabilité d'occurrence des mouvements de terrain pose le difficile problème de la prévision dans le temps de la rupture des massifs rocheux. Si une approche probabiliste semble adaptée aux séismes et aux inondations, qui restent des phénomènes cycliques, les mouvements de terrain sont, au contraire, des phénomènes non périodiques qui évoluent de manière quasi imperceptible durant de longues périodes avant de subir une accélération soudaine.

Plutôt que d'estimer une probabilité d'occurrence basée sur une période de retour (décennale, centennale...), ce qui laisserait une grande place à la subjectivité et à l'incertitude en termes de prévention, l'approche est menée en terme de prédisposition du site vis-à-vis d'un type donné de rupture. Cette prédisposition est alors évaluée en fonction de deux notions suivantes.

Prédisposition d'un site à la rupture

Cette prédisposition est évaluée en fonction de paramètres caractérisant notamment l'environnement géotechnique du secteur considéré (épaisseur et nature du recouvrement) et le schéma d'exploitation.

La détermination s'appuie, en premier lieu, sur le retour d'expérience, à savoir l'existence, sur le site ou sur un site voisin similaire, de désordres du même ordre. Il convient également de tenir compte des événements passés, désormais non observables mais dont on aura retrouvé trace au travers d'archives ou de témoignages. L'existence avérée de ces indices contribuera à augmenter la prédisposition à ce type de phénomènes.

Dans une optique de prévention des risques et d'aménagement du territoire telle que retenue dans le cadre de l'élaboration d'un PPRN, on évalue la prédisposition d'un site à l'apparition d'instabilité en surface **dans le long terme**. Il est ainsi nécessaire de tenir du vieillissement **inéluçtable** du matériau rocheux et donc de la dégradation de ses caractéristiques mécaniques dans le temps.

Présomption de présence de vides

La notion de prédisposition d'un site à la rupture suffit dans le cas d'ouvrages convenablement connus et repérés. En présence de cavités dont on ne connaît pas avec certitude l'existence et/ou la localisation, on peut être amené à introduire un autre concept modérant l'approche de base : celui de « présomption de présence de vides ».

En fonction de critères géologiques et/ou géomorphologiques (proximité des affleurements, profondeur de la couche exploitée) ainsi que de critères historiques et techniques (précision de la cartographie, proximité d'anciens travaux, présence d'indices de vides en surface...), on peut ainsi classer les différents secteurs en fonction de la présence de vides allant de « improbable » à « très probable » voire « certaine ».

Cette démarche permet de « pondérer » la prédisposition du site à l'apparition de désordres par cette notion de présomption intégrant les doutes résultant des lacunes d'informations. Elle conduit également à envisager à terme des mesures préventives différentes selon le niveau d'incertitude.

3.2.3 NIVEAUX D'ALEA

On obtient ainsi les différents niveaux d'aléa en croisant les intensités des désordres potentiels avec la prédisposition du site à développer tel ou tel phénomène.

Cette caractérisation a pour objectif de hiérarchiser des niveaux d'aléa s'appliquant aux différentes configurations. Les termes « aléa fort » signifient que les zones concernées sont plus prédisposées à l'apparition de dégradations en surface (engendrées par des désordres apparus dans les cavités) que les zones « d'aléa modéré » ou encore « d'aléa faible ».

Le tableau suivant en fournit les principes.

Prédisposition Intensité du phénomène	Négligeable	Faible	Moyen	Fort
Classe 1 Affaissement limité	nul à négligeable	nul à négligeable	faible	faible
Classe 2 Effondrement localisé d'intensité limitée	nul à négligeable	faible	moyen	moyen
Classe 3 Effondrement d'intensité modérée	faible	moyen	moyen	fort

Tableau 1 : Niveaux d'aléa.

Cette qualification de l'aléa n'en demeure pas moins **relative**. Les types de désordres prévisibles dans les zones considérées pourraient, en effet, induire un niveau d'aléa différent sur d'autres sites où les cavités souterraines présentent des configurations différentes que celles étudiées (extension, ouverture, possibilité d'effondrement brutal sur de grandes superficies).

Par mesure conservatoire, lorsqu'un secteur est potentiellement affecté par plusieurs types d'instabilité, on retient le niveau d'aléa le plus élevé.

3.3 APPLICATION AUX DIFFERENTES CONFIGURATIONS DE SITE RECONNUES

Pour chacune de ces configurations définies ci-avant, l'analyse a été menée en fonction des mécanismes de dégradation identifiés lors de l'inspection des vides accessibles ou susceptibles de se développer au sein des cavités pouvant affecter les terrains de surface.

3.3.1 CONFIGURATION 1 : PRESENCE DE CARRIERES D'EXTRACTION

Hiérarchisation de l'aléa

Prédisposition à la rupture : la connaissance du contexte géologique et du type de cavités (géométrie, profondeur) permet d'analyser de manière précise les mécanismes attendus, et d'en définir la prédisposition vis-à-vis des trois types de rupture *attendus* :

- sans objet pour les affaissements, compte tenu de l'épaisseur trop faible du recouvrement,
- fort pour les effondrements localisés d'intensité limitée, étant donné les distances de plusieurs mètres entre les piliers et le recouvrement assez faible, les ruptures du toit provoqueront en surface des dégâts de cette intensité,
- fort pour les effondrements localisés d'intensité modérée, d'autant plus que lorsque les portées sont plus grandes, ce phénomène peut avoir une intensité plus importante.

	Affaissement limité	Effondrement localisé d'intensité limitée	Effondrement localisé d'intensité modérée
Probabilité d'occurrence		Fort	Fort
Aléa correspondant		Moyen	Fort

Aléa global de la zone	Fort
------------------------	------

Tableau 2 : Détermination de l'aléa pour la configuration 1

3.3.2 CONFIGURATION 2 : PRESENCE POSSIBLE DE CARRIERES D'EXTRACTION

Hierarchisation de l'aléa

Prédisposition à la rupture : la présence des cavités étant possible à probable (alors que dans la configuration 1, elle était avérée), il a été retenu de pondérer la probabilité d'occurrence d'une classe du fait de l'absence de connaissances (présomption de présence de vides) :

- sans objet pour les affaissements, compte tenu de l'épaisseur trop faible du recouvrement,
- moyen pour les effondrements localisés d'intensité limitée et pour les effondrements localisés d'intensité modérée.

	Affaissement limité	Effondrement localisé d'intensité limitée	Effondrement localisé d'intensité modérée
Probabilité d'occurrence		Moyen	Moyen
Aléa correspondant		Moyen	Moyen
Aléa global de la zone	Moyen		

Tableau 3 : Détermination de l'aléa pour la configuration 2

3.3.3 CONFIGURATION 3 : PRESENCE DE CAVITES ISOLEES ET DE CAVES

Hierarchisation de l'aléa

Prédisposition à la rupture

Pour les cavités isolées, la prédisposition à la rupture est :

- faible pour les affaissements, qui peuvent survenir pour les cavités isolées et partiellement remblayées,

- moyenne pour les effondrements localisés d'intensité limitée, étant donné les recouvrements assez faibles, les ruptures du toit sont susceptibles de se développer vers la surface, notamment dans l'axe du puits d'accès vertical, entraînant le débouillage et la rupture de la tête de puits ;
- sans objet pour les effondrements localisés d'intensité modérée, car seules les carrières d'extraction sont de taille suffisante pour provoquer ce type de phénomène.

Pour les caves et autres ouvrages situés à faible profondeur, la prédisposition à la rupture est :

- forte pour les affaissements, qui peuvent survenir lors des tassements de caves ou autres petites cavités, très proches de la surface et souvent creusées dans les terrains superficiels. Ces caves, fosses, silos..., par ailleurs plus ou moins bien reconnus lorsqu'ils ne sont plus utilisés, peuvent se situer au droit des habitations existantes ou en bordure sur des emprises correspondant à d'anciens bâtiments du bourg historique ;
- faible pour les effondrements localisés d'intensité limitée, qui peuvent survenir occasionnellement lors de rupture de toit de caves ;
- sans objet pour les effondrements localisés d'intensité modérée, car seules les carrières d'extraction sont de taille suffisante pour provoquer ce type de phénomène.

	Affaissement limité	Effondrement localisé d'intensité limitée	Effondrement localisé d'intensité modérée
Probabilité d'occurrence relative aux cavités isolées	Faible	Moyen	
Probabilité d'occurrence relative aux caves	Fort	Faible	
Aléa correspondant	Faible	Moyen	
Aléa global de la zone	Moyen		

Tableau 4 : Détermination de l'aléa pour la configuration 3

3.3.4 CONFIGURATION 4 : PRESENCE DE CAVES UNIQUEMENT

Hiérarchisation de l'aléa

Prédisposition du site à la rupture :

Les prédispositions à la rupture sont toujours les mêmes que celles décrites pour la configuration 3, sauf que l'on ne considère ici que les caves.

	Affaissement limité	Effondrement localisé d'intensité limitée	Effondrement localisé d'intensité modérée
Probabilité d'occurrence relative aux caves	Fort	Faible	
Aléa correspondant	Faible	Faible	
Aléa global de la zone	Faible		

Tableau 5 : Détermination de l'aléa pour la configuration 4

3.4 CARTOGRAPHIE GENERALE DE L'ALEA MOUVEMENT DE TERRAIN

L'étude a établi, sur le territoire de la commune d'Esquennoy, la probabilité d'apparition de phénomènes d'effondrement en surface liés à la présence en sous-sol de différents types de cavités (caves, marnières, carrière...), parfois interconnectées en des réseaux complexes.

Rappelons que même en l'absence de facteurs aggravants, la ruine de ces vides laissés en l'état ou même partiellement comblés est inéluctable à terme. L'aléa mouvement de terrain peut donc être considéré au mieux comme faible mais non négligeable. Il sera donc important d'identifier les zones exposées et de prévoir les mesures correspondantes.

Les niveaux d'aléa définis dans le cadre de ce PPRN sont repris dans le tableau ci-après. Une représentation en coupe est également donnée dans le schéma 1 qui indique les différentes limites retenues en fonction du type de cavités supposé.

Type de configuration	Configuration n°1 Carrière d'extraction	Configuration n°2 Carrière d'extraction probable	Configuration n°3 Cavité isolée possible + cave	Configuration n°4 Caves possibles à probable
Niveau de l'aléa de référence	FORT	MOYEN	MOYEN	FAIBLE

Tableau 6 : Niveaux de l'aléa retenu pour le zonage

Dans l'annexe 4, les niveaux d'aléa sont représentés par les couleurs communément utilisées dans la cartographie de l'aléa mouvements de terrain. L'aléa fort sera représenté par la couleur marron, l'aléa moyen par la couleur saumon, et l'aléa faible par le vert.

Trois niveaux d'aléas sont donc retenus sur la commune d'Esquennoy : l'aléa fort, l'aléa moyen et l'aléa faible. Néanmoins, dans le cadre d'un zonage réglementaire, les configurations pourront être considérées séparément, de manière à établir des prescriptions homogènes permettant de prévenir, voire de réduire le risque. Notons enfin que l'aléa faible n'a pas été retenu sur les autres secteurs de la commune, car aucun indice de cavités, ni mouvements de terrain (effondrement dans un champ, lieu d'extraction connu) ne nous a été signalés dans ces secteurs. En l'état actuel des connaissances, ces secteurs du territoire communal n'ont pas été identifiés comme présentant un risque lié à des cavités souterraines, seules les zones urbaines ou péri-urbaines semblent en effet concernées par ce risque.

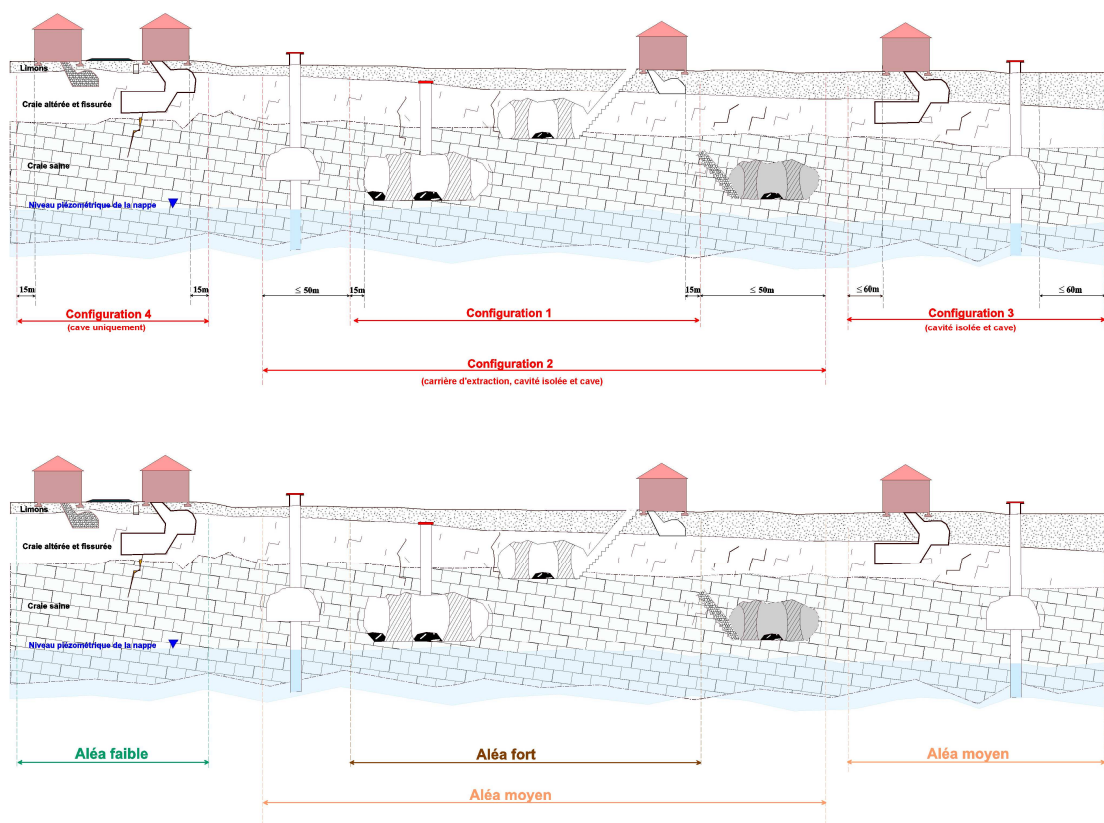


Figure 1 : Coupe des configurations et des aléas sur Esquennoy

Schéma 2 : Représentation en coupe de l'aléa
Schéma du haut : Configurations retenues
Schéma du bas : Zonage de l'aléa en conditions exceptionnelles

4. RAPPEL ET DEFINITION DES ENJEUX

Dans le cadre d'un PPRN, les informations recueillies portent sur les principaux enjeux que sont :

- les zones urbanisées ;
- les équipements publics ou privés (ERP, sites industriels), les réseaux divers et les infrastructures routières, ferroviaires... ;
- les projets d'aménagement.

On caractérise classiquement les enjeux en fonction de l'importance des populations exposées et en regard de leur valeur économique, patrimoniale ou du rôle joué dans les relations interrégionales ou nationales.

Les éléments recueillis dans le cadre de cette étude ont été agrégés au moyen d'un SIG, à l'échelle du 1/5000^e (annexe 5) afin d'être analogues à la présentation des éléments physiques et dans le but d'être croisés avec ces mêmes éléments.

La notion de vulnérabilité recouvre l'ensemble des dommages correspondant, en priorité aux préjudices causés aux personnes présentes sur le territoire d'Esquennoy et en second lieu aux dégâts causés aux bâtiments ou aux infrastructures (les principaux enjeux), et enfin, aux conséquences économiques actuelles et/ou futures.

4.1 VULNERABILITE HUMAINE

La commune d'Esquennoy compte 870 habitants. La quasi-totalité de la population réside dans les zones définies comme exposées à l'aléa mouvement de terrain.

L'étude des phénomènes établit toutefois le caractère ponctuel (quelques m²) de l'aléa de référence (effondrement d'intensité modérée) et indique qu'en cas d'accident la vulnérabilité humaine resterait limitée.

4.2 AMENAGEMENTS

4.2.1 LES PRINCIPALES ZONES D'OCCUPATION DES SOLS

En premier lieu, il convient de noter qu'aucun document d'urbanisme (**Plan d'Occupation des Sols**) n'existe sur le territoire de la commune d'Esquennoy, et la gestion des enjeux actuels et programmés n'est pas structurée.

Le territoire de la commune d'Esquennoy se développe selon deux zones principales : la zone urbaine et la zone naturelle.

4.2.2 LA ZONE URBAINE

L'urbanisation du village peut se distinguer en quatre secteurs, décrits ci-après et visualisables sur la carte des enjeux (annexe 5).

Le centre du bourg, à vocation essentiellement d'habitat et ponctuellement de commerces et services. Les habitations sont, pour la plupart, des constructions

basses (rez-de-chaussée avec combles), accolées et implantées en front continu dans l'alignement de la route principale RN1. Elles sont construites en bois et torchis pour les plus anciennes, ou en pierre de pays (craie) et en briques.

Sur la commune, subsistent, quelques constructions historiques, en pierres ou en briques, remarquables par leur taille. L'Eglise, située au cœur du village, est de construction en pierre. Elle a été construite pour moitié au cours du XVI^{ème} et pour moitié au XIX^{ème} siècle.

Il n'existe aucun habitat collectif (immeuble, résidence) sur la commune, mais deux cités, de type cités ouvrières, y ont été construites (rue de l'usine et cité de Paillart),

Les zones périphériques de construction récente (en jaune sur le plan),

Quelques rues annexes débouchent dans la rue principale, l'habitat y est plus épars et plus récent. L'urbanisation de ces zones est de forme pavillonnaire sur des parcelles isolées ou dans des opérations de lotissements.

Les zones d'activité industrielle (orange sur le plan). Les activités industrielles se répartissent en deux sites (une usine en activité au sud du village, et une autre au centre du bourg). Il y a également deux friches issues d'une activité industrielle passée.

La zone des bâtiments agricoles (violet sur le plan): cinq exploitations agricoles sont recensées dans le bourg et une dans le hameau de Saint-Sauveur. Elles représentent un certain nombre de bâtiments situés au centre du bourg et visibles sur la carte.

4.2.3 LA ZONE NATURELLE

La zone naturelle agricole est spécifique à la protection des espaces agricoles et des activités liées à ceux-ci. Elle couvre la totalité des terrains cultivés de la commune. En règle générale, seules des installations liées à l'agriculture pourraient y être implantées.

La zone naturelle des carrières à ciel ouvert, concerne deux carrières à ciel ouvert d'argile et de calcaire.

La zone naturelle des forêts (en quadrillé vert sur le plan) : quatre bois dispersés sur le territoire de la commune, le bois Colin, le bois Ricart, le bois Coulon et le bois des Sapins.

4.2.4 LES ETABLISSEMENTS RECEVANT DU PUBLIC (ERP)

Ils sont au nombre de 13 sur la commune, dont :

- 8 commerces (coiffeur, pharmacie, deux garages automobiles, chambres d'hôtes, vente à la ferme, alimentation, café),
- la mairie, l'église, l'école et la salle de sports.

4.3 LES AUTRES ENJEUX EXISTANTS

- **les stockages de gaz aériens (en jaune sur le plan)**, au nombre de deux ;
- **les deux châteaux d'eau (en bleu sur le plan)**,
- **les points d'eau incendie (en rouge sur le plan)**, au nombre de seize, dont deux réserves et quatorze bornes ;
- **les transformateurs électriques** : il s'agit de six postes de distribution publiques ;
- **le transformateur téléphonique**,
- **le terrain de basket**, relativement désaffecté actuellement, situé route de Paillart et que l'on peut qualifier de zone non urbanisée recevant du public.

4.4 AMENAGEMENT D'INTERET PUBLIC

4.4.1 LES VOIRIES DE COMMUNICATION

La commune est traversée, de part en part, par une route nationale, la RN1, selon une direction nord-sud. Les six autres routes de la commune sont communales.

4.4.2 LES RESEAUX

4.4.2.1 LES RESEAUX AERIENS

Les réseaux téléphoniques et électriques ne sont pas enterrés sur la commune d'Esquennoy, à l'exception de quelques tronçons du réseau électrique. On a donc, le long des rues et desservant les habitations :

- le réseau téléphonique de France Télécom, porté par des pylônes,
- les réseaux électriques de haute tension (HTA), et de tension (>20 kV), de 6 km de long, soutenus par des pylônes.

4.4.2.2 LES RESEAUX ENTERRES

Ces réseaux sont généralement localisés sous les voies de communications. Ils sont constitués par :

- un réseau d'alimentation en eau potable, représentant une longueur totale de 7,3 km. Il est enterré à une profondeur de l'ordre de 60 cm et est interconnecté par de nombreuses jonctions vers le domaine privé. Les tubes de canalisation, de diamètre compris entre 60 et 150 mm, sont en grande majorité en fonte, avec quelques tronçons en PVC. Des purges jalonnent le réseau ;
- quelques tronçons du réseau électrique de haute tension (HTA, tension d'environ 20 kV) sont enterrés sur une longueur totale cumulée de 1 km. Ils sont enterrés à 80-100 cm de profondeur.

Aucun réseau collectif d'assainissement n'existe, les eaux usées sont actuellement gérées en assainissement individuel.

4.5 LES ENJEUX PROGRAMMES

4.5.1 L'URBANISATION

Aucun projet d'urbanisation d'ampleur n'est envisagé pour le moment sur la commune. Une seule zone au coin de la cité de Paillart, avait été pressentie, à une époque, pour la construction d'un futur lotissement.

Actuellement et concrètement, seuls quelques projets de construction de pavillons font l'objet de demande de permis de construire.

4.5.2 LES RESEAUX COLLECTIFS

Pour le moment, aucun projet d'assainissement collectif, ni de réseau gaz n'est envisagé.

4.5.3 AUTRES

Deux rangées d'éoliennes sont en projet sur les communes de Breteuil, Esquennoy et Paillart, dans les zones agricoles situées à l'Est.

5. ZONAGE REGLEMENTAIRE

5.1 PRINCIPE GENERAL

La définition du risque exprime les pertes potentielles en vies humaines, en biens et en activités consécutives à la survenance d'un aléa.

Ce niveau de risque est classiquement défini comme la combinaison des composantes d'un aléa par celles des enjeux et/ou de la vulnérabilité occasionnés au cours d'une période donnée sur un site donné.

En pratique, la démarche par croisement de l'aléa avec les enjeux varie selon le type de risque naturel étudié. Lorsque le phénomène redouté reste ponctuel et gérable en terme de sécurité, le zonage réglementaire s'inspire fortement du zonage d'aléa et donc des configurations types identifiées pendant l'approche technique. Si par contre, les phénomènes redoutés sont plus difficilement qualifiables ou lorsqu'ils peuvent se reproduire régulièrement (inondations, séismes, coulées de boues...), l'approche réglementaire peut plutôt reposer sur la gestion programmée des enjeux.

5.2 APPLICATION AU SITE

L'identification des zones à risque à Esquennoy s'inscrit donc dans ce cadre particulier de la prise en compte des mouvements de terrain liés à l'effondrement de cavités d'origines diverses.

A partir des éléments répertoriés lors des études préliminaires, les critères de choix retenus et présentés en détail dans le tableau 7 ci-après sont les suivants :

- d'une part, les configurations connues des cavités. Elles correspondent au développement de désordres d'extension variable en surface et sont directement corrélables avec les niveaux d'aléa ;
- d'autre part, le centre-bourg et les environs historiques, correspondant aux seuls secteurs exposés, par la nature même des cavités.

Caractéristiques de l'aléa	Présence de carrières d'extraction	Présence possible de carrière d'extraction	Présence possible de cavités isolées et de caves	Présence possible de caves
Centre-bourg et les environs historiques	R	B1	B2	B3

Tableau 7 : Proposition pour un zonage du risque

Aucun indice, ni mouvements de terrain n'ayant été signalé en dehors du secteur urbain ou péri-urbain, les zones extra-urbaines sont considérées comme non exposées aux risques d'effondrements liés à ces types de cavités souterraines.

Le zonage réglementaire comprend :

- la **zone R** regroupe les terrains soumis à un aléa fort d'effondrement lié à la dégradation et/ou à la rupture des ouvrages souterrains de type carrière d'extraction, dont la présence est certaine. Les contours de ces zones ont été tracés à partir du levé au fond des cavités accessibles en intégrant une marge de reculement de 15 mètres ;
- la **zone B1** regroupe les terrains soumis à un aléa moyen d'effondrement lié à la dégradation et/ou à la rupture des cavités souterraines de type carrière d'extraction, dont la présence est possible. En effet, la connaissance des cavités et les levés au fond ont permis d'établir les contours des zones où la présence de cavités d'extraction est possible, sans toutefois avoir de certitude sur la présence de vides ;
- la **zone B2** correspond aux zones d'aléa moyen, et regroupant les secteurs soumis à des risques potentiels d'effondrements localisés, de débouillage de puits de diamètre métrique et d'affaissements liés à la rupture de cavités isolées et de caves. Les cavités sont peu étendues, au tracé désordonné, de type marnières, refuges ou caves. Leur accès se fait généralement depuis un puits. Les caves, creusées dans les terrains superficiels et existant potentiellement sur l'ensemble des zones habitées, sont voûtées et ont une extension de quelques mètres-carrés à quelques dizaines de mètres-carrés. La zone est établie à partir de vides connus et de la présomption de présence de ce type de cavités ;
- la **zone B3** correspond aux secteurs soumis à des risques d'effondrements localisés et d'affaissements liés à la rupture de caves uniquement. Le contour de cette zone est établi à partir d'indices et de mouvements de surface pouvant laisser supposer de la présence d'anciennes caves plus ou moins bien remblayées. Le zonage est centré sur le secteur habité car les caves sont directement liées à la présence d'habitations existantes ou ayant existées.

5.3 PERSPECTIVES

Le zonage réglementaire définit des zones homogènes qui sont cartographiées grâce à la carte réglementaire établie au sein du périmètre du PPRN. Ces zones homogènes sont celles dans lesquelles seront applicables des interdictions, des prescriptions réglementaires et/ou des mesures de prévention, de protection et de sauvegarde.

Ces mesures sont rassemblées dans le règlement, qui constitue l'une des pièces principales du PPRN. Il établit des règles de constructibilité et de gestion de l'espace et notamment dans le cas des cavités d'extraction, des mesures potentiellement efficaces pour la protection des personnes et des biens.

Compte tenu du caractère particulier de cet aléa, directement lié à la présence de cavités creusées par l'homme, il faut noter que le zonage pourra par la suite être modifié en fonction de l'évolution des connaissances, et aussi en fonction des mesures de protection qui pourraient être mises en œuvre.

6. LISTE DES ANNEXES

Repère	Désignation	Nombre de pages
Annexe 1	Situation géographique de la zone d'étude – Extrait de la carte IGN n°2310o au 1/ 25 000 ^{ème}	1 A4 + 1A3
Annexe 2	Contexte géologique de la zone d'étude – Extrait de la carte géologique du BRGM au 1/ 50 000 ^{ème}	2 A4
Annexe 3	Carte informative du territoire communal d'Esquennoy au 1/ 5 000 ^{ème}	1 A4 + 1 plan hors texte
Annexe 4	Carte des aléas du territoire communal d'Esquennoy au 1/ 5 000 ^{ème}	1 A4 + 1 plan hors texte
Annexe 5	Carte des enjeux du territoire communal d'Esquennoy au 1/ 5 000 ^{ème}	1 A4 + 1 plan hors texte

ANNEXE 1 :

**Situation géographique de la zone d'étude –
Extrait de la carte IGN n°2310o au 1/ 25 000^{ème}**

ANNEXE 2 :
Contexte géologique de la zone d'étude –
Extrait de la carte géologique du BRGM au 1/ 50 000^{ème}

ANNEXE 3 :
Carte informative du territoire communal d'Esquennoy
au 1/ 5 000^{ème}

ANNEXE 4 :
Carte des aléas du territoire communal d'Esquennoy
au 1/ 5 000^{ème}

ANNEXE 5 :
Carte des enjeux du territoire communal d'Esquennoy
au 1/ 5 000^{ème}