



Direction
Départementale
de l'Équipement

Seine-et-Marne

Service Etudes
et Prospective



Liberté • Égalité • Fraternité

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

PREFECTURE DE LA SEINE-ET-MARNE

Plan de Prévention des Risques naturels prévisibles révisé Risque mouvements de terrain

COMMUNE DE CARNETIN

Note de présentation

Vu pour être annexé à l'arrêté
Préfectoral n° 04 DAI 1 URB 006
En date du 9 JANVIER 2004

Le Préfet,

Signé : Bernard COQUET

POUR COPIE CONFORME
Pour le Préfet et par délégation
L'Attaché Chef de Bureau

Isabelle HERVE

Novembre 2003

Sommaire

1. ELEMENTS REGLEMENTAIRES
 - 1.1. La réglementation des PPR
 - 1.2. Objet du présent PPR
 - 1.3. Phénomènes déjà survenus
 - 1.4. Zonage et règlement
 - 1.5. Effets du PPR

2. ELEMENTS TECHNIQUES
 - 2.1. Données géologiques
 - 2.2. Données d'archives
 - 2.3. Désordres constatés
 - 2.4. Nature de l'aléa
 - 2.5. Méthodologie d'évaluation de l'aléa

1. ELEMENTS REGLEMENTAIRES

1.1. La réglementation des PPR

Les Plans de Prévention des Risques Naturels prévisibles (P.P.R.) ont été institués par la loi n° 87-565 du 22 juillet 1987 relative à la sécurité civile, à la protection de la forêt contre l'incendie et à la prévention des risques majeurs modifiée par l'article 16 de la loi n° 95-101 du 2 février 1995 relative au renforcement de la protection de l'environnement. Leur contenu et leur procédure d'élaboration ont été fixés par le décret n° 95-1089 du 5 octobre 1995.

Les PPR sont établis par l'Etat et ont valeur de servitude d'utilité publique, après avoir été soumis à l'avis des conseils municipaux des communes concernées, à la procédure de l'enquête publique et avoir été approuvé par arrêté préfectoral. Ils sont opposables à tout mode d'occupation ou d'utilisation du sol. Ils doivent être annexés aux plans d'occupation des sols.

Les PPR traduisent pour les communes, dans leur état actuel, l'exposition aux risques tels qu'ils sont actuellement connus. En cas d'évolution sensible du risque ou de la protection de la commune, le PPR peut être révisé.

1.2. Objet du présent PPR

Le présent PPR a pour objet la prévention des risques de mouvements de terrain, liés à la présence d'anciennes carrières à ciel ouvert, de carrières souterraines abandonnées dans le gypse et à l'existence possible de cavités dues à la dissolution du gypse.

Les phénomènes susceptibles de se produire sont des fontis ou des effondrements. Leur probabilité d'occurrence et leur ampleur constituent un aléa au sens du présent PPR.

Le PPR comprend les documents suivants :

- la présente note de présentation
- la carte informative (carte au 1/10.000è)
- la carte de l'aléa (carte au 1/10.000è)
- le plan de zonage (plan au 1/10.000è)
- le règlement

1.3 Phénomènes déjà survenus

Sur le territoire communal, des phénomènes se rattachant aux aléas décrits précédemment ont déjà été constatés : il s'agit de deux fontis.

L'un de ces fontis a été découvert à l'ouest de la Sente du Mont Derry dans le secteur compris entre l'aqueduc de dérivation des eaux de la Dhuis et le C.R. de Montjay à Carnetin dit de la Fosse Colas.

L'autre fontis a été constaté au niveau d'un puits d'aération situé à l'extrême nord-est de la carrière du Montanon.

1.4 Zonage et règlement

Le plan de zonage et le règlement couvrent l'intégralité du territoire de la commune de Carnetin.

En application de l'article 40.1 de la loi n° 87.565 du 22 juillet 1987, relative à l'organisation de la sécurité civile, à la protection de la forêt contre l'incendie et à la prévention des risques naturels, modifiée par l'article 16 de la loi n° 95.101 du 2 février 1995 relative au renforcement de la protection de l'environnement, et du décret n° 95.1089 du 5 octobre 1995 relatif aux plans de prévention des risques naturels prévisibles, le territoire communal est divisé en 4 zones directement exposées aux risques :

- une zone rouge très exposée, inconstructible en raison d'un aléa très fort dû à la présence de carrières souterraines de gypse abandonnées.

- une zone orange exposée à un aléa fort dû à la présence d'anciennes carrières à ciel ouvert, ou à l'existence probable mais non certaine de cavités dans les masses de gypse pouvant entraîner des désordres importants.

- une zone bleue modérément exposée dans les secteurs de gypse où des dissolutions sont susceptibles de se produire.

- une zone blanche où le risque de désordres est estimé négligeable.

Le règlement définit les mesures d'interdiction et les prescriptions applicables aux extensions et aux constructions et installation nouvelles, dans les zones rouge, orange et bleue. Il n'est prescrit aucune mesure particulière en zone blanche.

1.5 Effets du PPR

La nature et les conditions d'exécution des prescriptions édictées pour l'application du présent règlement sont définies et mises en oeuvre sous la responsabilité du maître d'ouvrage et du maître d'oeuvre des constructions, travaux, installations et équipements visés (article R. 126.1 nouveau du code de la construction et de l'habitat).

.../...

Le PPR vaut servitude d'utilité publique, et à ce titre doit être annexé au plan d'occupation des sols, conformément à l'article R.126.1 du code de l'urbanisme.

Il est recommandé de modifier ou éventuellement de réviser le plan d'occupation des sols si certaines de ces dispositions s'avèrent incompatibles avec celles du PPR.

En application de l'article R. 460.3 du code de l'urbanisme, le recollement des travaux est obligatoire lorsque la construction fait l'objet d'une déclaration d'achèvement de travaux.

Le non respect des dispositions du PPR est puni des peines prévues à l'article L.480.4 du code de l'urbanisme, en application de l'article 40.5 de la loi du 22 juillet 1987 susvisée.

2. ELEMENTS TECHNIQUES

Les éléments techniques ci-dessous sont extraits du rapport n° R. 38868 de février 1996, réalisé dans le cadre des actions de Service Public du BRGM (Bureau de Recherches Géologiques et Minières).

2.1. Données géologiques

Les cavités susceptibles d'entraîner des désordres en surface sur le territoire de la commune de Carnetin concernent le gypse, qu'il s'agisse de cavités anthropiques ou naturelles.

Contrairement à la commune de Thorigny où existent d'anciennes carrières de calcaire de Brie, il faut noter qu'aucun indice n'a pu être détecté sur la commune de Carnetin.

La géologie de la commune de Carnetin correspond à une succession de terrains décrite selon la coupe schématique donnée ci-après (figure 1) : on distingue ainsi les grandes unités lithologiques qui s'étagent de haut en bas :

- Le Calcaire de Brie qui affleure au nord de la commune.
- Les Marnes vertes, Glaises à Cyrènes.
- Les Marnes supra gypseuses qui sont très homogènes.
Les Marnes blanches et les Marnes bleues se différencient nettement.
- Les Masses et Marnes du gypse.

Le gypse se présente sous trois masses distinctes, séparées entre elles par les Marnes d'entre deux masses :

- la première masse est constituée par une alternance de couches marneuses et de bancs de gypse pouvant présenter des phénomènes de dissolution. On la retrouve affleurante au nord-ouest de Carnetin. Sa puissance varie de 13 à 20 m.
- la deuxième masse est constituée par du gypse saccharoïde blanchâtre contenant des passages altérés. Son épaisseur varie de 7 à 10 m.
- la troisième masse a une épaisseur qui varie de 1 à 6 m.

.../...

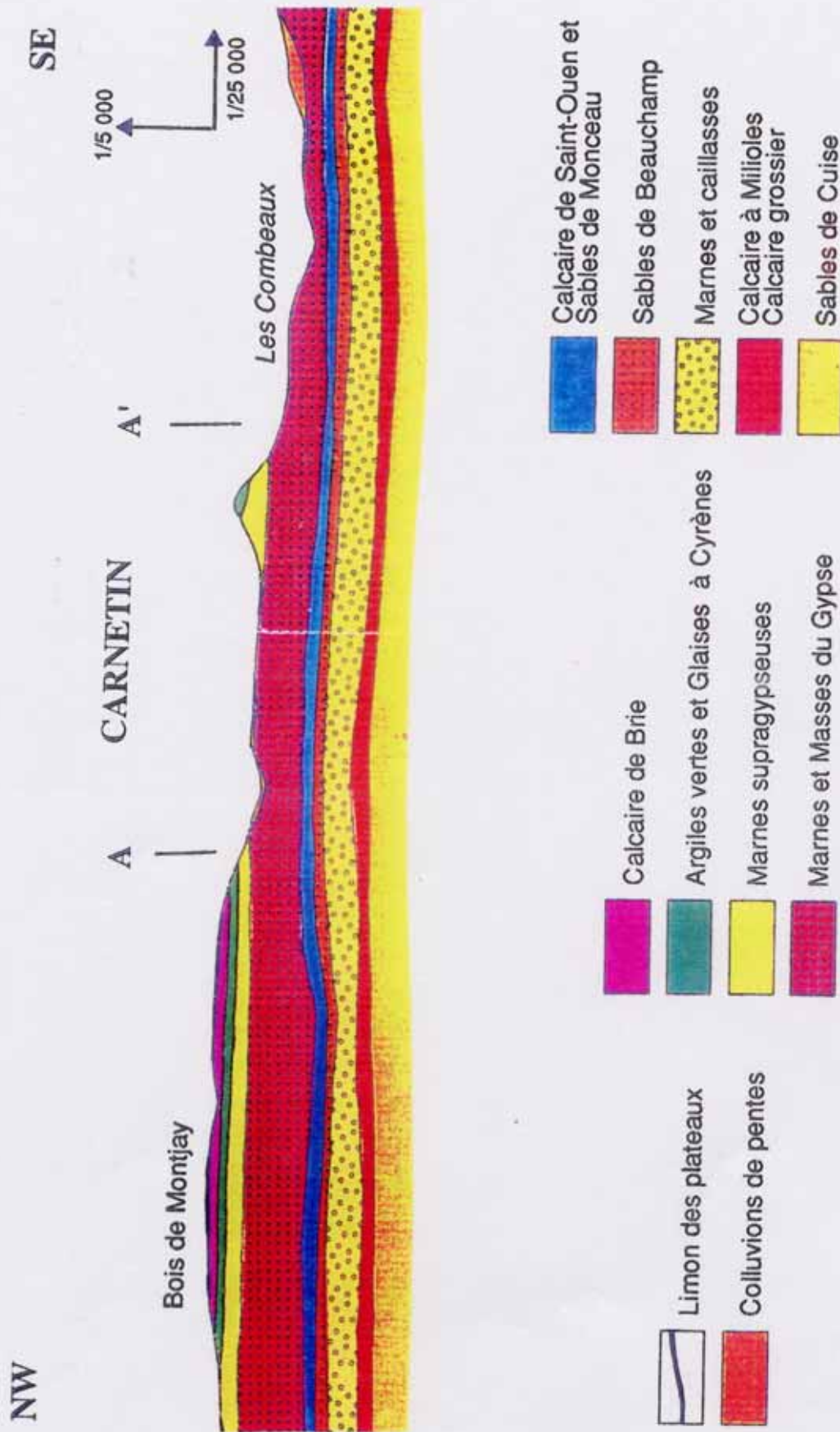


Figure 1 - Coupe géologique schématique

- la quatrième masse n'apparaît pas, toutefois on la retrouve au nord de Carnetin, proximité du tracé du futur TGV-EST.
- Le Calcaire de Saint-Ouen.
- Les Sables de Beauchamp.
- Les Marnes et Caillasses (10 à 15 m de gypse).

2.2. Inventaire des cavités

L'inventaire des cavités d'origine naturelle ou anthropique a été réalisé exclusivement par l'analyse et l'exploitation des informations existantes. Aucune investigation spécifique n'a été réalisée.

Les listes des documents consultés et des personnes contactées figurent en annexe au rapport du BRGM.

Toutefois, les documents ainsi obtenus sont anciens et peuvent être incomplets. En effet, il est à noter une absence quasi totale d'informations relatives à certaines carrières.

Le plan cadastral ci-après situe les lieux-dits des principales exploitations qui ont été recensées, qu'il s'agisse des carrières souterraines ou à ciel ouvert :

* CARRIERES SOUTERRAINES

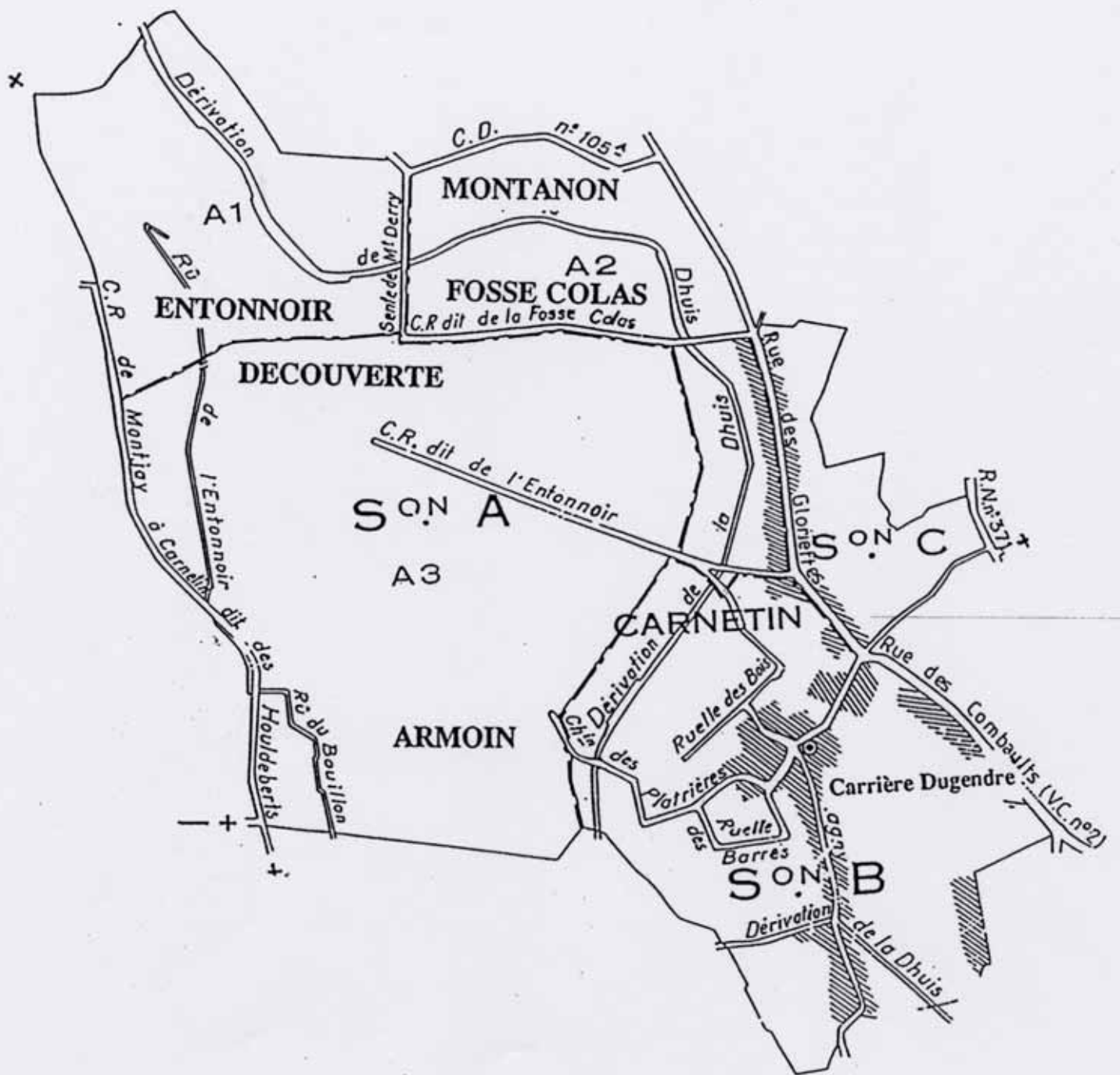
- Carrière du Montanon

Cette carrière se trouve dans la partie située entre la limite de la commune et l'aqueduc de dérivation de la Dhuis.

Son exploitation remonte au début du 19^{ème} siècle et se serait terminée vers 1938 (l'autorisation d'exploitation a été accordée à MM. Lepaire le 09 juin 1914 par un arrêté préfectoral). La visite de cette carrière est encore possible à partir des carrières d'Annet-sur-Marne. Seule la première masse a été exploitée, la hauteur des galeries de service est d'environ 4 m et celle des galeries d'exploitation, de 10 à 12 m.

.../...

Inventaire des carrières souterraines. Cartographie de l'aléa qui leur est lié.
Commune de Carnetin (Seine-et-Marne).



Echelle : 1/10.000

Situation des lieux-dits

Plusieurs demandes et autorisations de passage ont été retrouvées :

- Une demande datée du 24 septembre 1913 de MM. Lepaire pour l'obtention d'une autorisation de passage souterrain sous l'aqueduc de dérivation des eaux de la Dhuis (au droit de la borne hectométrique 102.1) et sous le chemin annexe de l'aqueduc. Un plan a été joint à cette demande. L'autorisation a été citée dans un projet d'arrêté du 13 mai 1914 rédigée par le contrôleur des mines.

L'épaisseur de la première masse au droit de la borne hectométrique (au point de croisement de l'aqueduc et du passage projeté) serait de 12.80 m, l'épaisseur de la couverture marneuse de 14.70 m, et les dimensions de la galerie projetée de 4.00 x 4.50 m.

- Une autorisation de pratiquer un passage souterrain sous le chemin de grande communication 105 A, mitoyen entre les communes d'Annet et de Carnetin a été accordée à MM. Lepaire le 08 juin 1914. Ce passage permettait de relier la carrière de Montanon située à Annet à celle de Carnetin.

- Un arrêté préfectoral daté du 12 juin 1914 autorisant MM. Lepaire Frères à :

Pratiquer à la base de la première masse de gypse un passage souterrain sous le chemin rural dit Grand Chemin ou Chemin de la Plaine dans la partie comprise entre le coude de ce chemin et le chemin de Carnetin à Montjay dit de la Fosse Colas.

Pratiquer dans les mêmes conditions deux passages sous le chemin de Carnetin à Montjay dit aussi de la Fosse Colas dans la partie comprise entre la Sente du Mont Derry et le grand fossé de décharge.

Exploiter la première masse de gypse sous la Sente du Mont Derry entre la limite sud de la zone de protection réglementaire de l'aqueduc de dérivation des eaux de la Dhuis et la limite nord de la zone de protection réglementaire du chemin de Carnetin à Montjay.

- Une autre demande de M. Lepaire pour pratiquer deux passages souterrains de 4,50 m x 4,50 m, l'un sous le chemin rural de Carnetin à Montjay (dit de la Fosse Colas), entre les lieux-dits la Fosse Colas et la Pièce des Gloriettes, et l'autre sous le chemin rural (dit Grand Chemin ou Chemin de la Plaine) entre les lieux-dits la Pièce des Gloriettes et sous les Vignes des Bois, datée du 15 juin 1915. L'autorisation a été accordée par délibération du conseil municipal de la commune de Carnetin, du 27 juin 1915. Aucun document n'a été retrouvé pour savoir si ces passages projetés ont été réalisés.

- Carrière Dugendre

Cette carrière se trouve en grande partie à Thorigny-sur-Marne (exploitation des 1ère et 2ème masses), traverse la rue des Combaults et déborde sur la commune de Carnetin (exploitation de la 1ère masse).

L'autorisation de fouiller et de passer sous le chemin des Combaults a été accordée à M. Dugendre respectivement en 1847 et en 1850 par arrêté préfectoral, celle de percer des galeries au bord du dit chemin en 1851.

Le plan de cette carrière date de 1858, et on pense que l'emprise de l'exploitation est plus grande, vue l'étendue des parcelles sous lesquelles M. Dugendre a obtenu le droit d'extraire de la pierre.

- Carrière dite de l'Entonnoir

Cette carrière a été mentionnée dans l'étude d'impact du TGV-EST réalisée par la SNCF, toutefois aucun renseignement relatif à cette carrière n'a pu être recueilli.

* CARRIERES A CIEL OUVERT

- Carrière à ciel ouvert de la Fosse Colas

Aucun document concernant cette carrière n'a été retrouvé. Il est à noter seulement, que sur un plan (carrière du Montanon) figure une galerie souterraine qui démarre au niveau de cette carrière et débouche sur une des carrières souterraines d'Annet-sur-Marne.

- Carrière à ciel ouvert de la Découverte

Cette carrière est située entre le ru de l'Entonnoir et le lieu-dit la Pièce des Gloriettes. Elle appartenait à M. Maurel et a été remblayée par la société Roussel U.C.L.A.F. (usine de Romainville) avec des résidus industriels à compter de 1960.

- Carrière à ciel ouvert d'Armoine

Cette carrière n'apparaît que sur les plans topographiques de l'Institut Géographique National et aucune archive n'a été trouvée.

- Carrière à ciel ouvert au lieu-dit l'Entonnoir

L'existence de cette carrière a été mentionnée sur un des plans recueillis (contours sur plan de 1958), toutefois aucun renseignement complémentaire n'a été retrouvé.

2.3. Nature de l'aléa

2.3.1. Description de l'aléa

Les aléas de mouvement de terrain liés aux exploitations souterraines sont d'une part les fontis d'autre part les effondrements.

- **Les fontis** sont des effondrements ponctuels initiés par la rupture progressive des premiers bancs du toit par flexion ou par cisaillement sur les appuis, cela en raison d'une largeur de galerie excessive eu égard à la résistance des dalles rocheuses. Le processus se développe alors verticalement et constitue une "cloche de fontis". La venue au jour se produit si le rapport de la hauteur du recouvrement (H) sur la hauteur de la galerie (h) est inférieur à 15 (ce critère est issu d'une analyse statistique, portant sur un échantillonnage représentatif de désordres. Massif de l'Hautil. Méthode d'évaluation du risque d'effondrement des carrières souterraines de gypse abandonnées. Rapport de synthèse - Octobre 1992).

- **Les effondrements** sont susceptibles d'affecter de façon quasi spontanée une superficie de plusieurs hectares. "ils procèdent d'un mécanisme d'ensemble qui concerne la totalité ou une grande partie du volume affecté par l'exploitation. Celle-ci présente une extension horizontale minimale (L) supérieure à la hauteur (H) du recouvrement, ce qui du point de vue de la stabilité correspond à une géométrie dite critique ou supercritique avec le rapport $L/H > 1$."....." Ce type de ruine est lié à l'enfoncement des piliers, qui s'observe au soufflage du mur (enfoncement par poinçonnement des piliers dans un niveau sous-jacent de nature marneuse lorsque la dalle de gypse au mur est d'épaisseur insuffisante)."

2.3.2 Facteurs conditionnant le processus de dégradation

a) Contexte géologique

Les zones gypseuses affleurantes ou partiellement recouvertes présentent un grand risque de dissolution naturelle dû à l'écoulement/infiltration des eaux météoriques.

.../...

Il en est de même pour les zones où des exploitations à ciel ouvert ont été ouvertes. Ces dernières étant sans doute remblayées avec des matériaux perméables il y a une forte probabilité d'infiltration d'eau.

Dans les zones où la couverture est importante, la dissolution du gypse est probablement inexistante.

Le gypse situé sous la nappe phréatique est protégé tant qu'il reste immergé et que les eaux sont saturées (très faible mouvement de la nappe).

b) Contexte géographique

La pente et l'occupation du sol ont une grande importance sur l'intensité de la dissolution du gypse dans la mesure où elles favorisent la circulation de l'eau.

Ainsi les dissolutions sont d'autant plus fortes que la pente est faible et que le sol est peu couvert (cultures par exemple). A fortiori, l'absence d'assainissement dans les zones urbaines est un facteur aggravant.

c) Mode d'exploitation du gypse

Toutes les exploitations répertoriées sont exploitées par la méthode des chambres et piliers tournés -ou piliers abandonnés- consistant à tracer des galeries laissant en place des piliers de gypse devant théoriquement assurer la tenue des terrains sus-jacents, au moins pendant l'exploitation.

On trouve également à Annet des sections exploitées par "piliers à bras" (petits piliers constitués d'un empilement de moellons de gypse).

A Carnetin, il n'a pas été possible de pénétrer dans les carrières. Toutefois, une carrière qui appartenait au même exploitant et située sur la commune d'Annet en continuité avec la carrière du Montanon à Carnetin a pu être visitée.

La description ci-dessous est donc faite par analogie à la carrière d'Annet-sur-Marne :

- les piliers sont en général subverticaux, de section variable. Ils présentent des signes visibles d'altération tels qu'écaillage, fragmentation, fissuration.
- les galeries, de forme rectangulaire, ont une hauteur de 4 mètres, et les chambres d'exploitation une hauteur de 12 mètres.

.../...

- l'extraction de la roche se faisait à l'aide de tirs de mines, ce qui n'est pas sans conséquence sur l'état des galeries et des piliers.
- le taux de défrètement (rapport entre la surface des vides et la surface totale de l'exploitation) est estimé à 75%.
- l'épaisseur de la planche de gypse au toit peut être très faible : quelques "ciels tombés" atteignant les marnes montrent qu'elle varie entre 0,10 m et 0,50 m.
- la planche de gypse au mur peut également être faible. Cependant, le risque de rupture de planche entre deux niveaux d'exploitation est à écarter car à Carnetin il n'y a eu que la première masse qui ait été exploitée. Par contre, le poinçonnement du mur par les piliers serait à craindre.

Les terrains au-dessus de la masse exploitée sont de nature marneuse et leur épaisseur varie entre 14 m et 20 m. Le recouvrement intervient dans le processus de dégradation par les contraintes verticales qu'il induit dans le toit et les piliers, et dans le temps de la venue à jour des fontis.

Le rapport de la hauteur de recouvrement sur la hauteur des galeries étant inférieur à 15, la probabilité d'apparition de fontis et de leur venue à jour est forte.

Le rapport de l'extension horizontale (L) de la carrière de Montanon (250 m), mesurée sur le plan, sur la hauteur (H) du recouvrement (20 m) étant supérieur à 1, la probabilité d'effondrement existe.

2.4. Méthodologie d'évaluation de l'aléa

2.4.1. Critères retenus

- **Cavités anthropiques**

Compte tenu de l'échelle de travail (1/10 000), de l'impossibilité de visiter les carrières, on admettra que toutes les cavités sont semblables : leur taux de défrètement moyen est de 75% et les planches au toit et au mur n'excèdent pas 1 mètre. Cette hypothèse est confortée par les observations faites sur la carrière d'Annet.

Sur ces bases, on peut conclure que les risques de fontis et/ou d'effondrements sont très forts sur toutes les zones concernées par les anciennes carrières souterraines.

- **Cavités naturelles**

Les critères permettant une différenciation des niveaux d'aléa à l'échelle retenue sont les suivants :

- Zones de gypse soumises à dissolution affleurantes ou non
- Puissance et nature du recouvrement
- Présence de désordres en surface

2.4.2. Caractérisation de l'aléa

Quatre niveaux d'aléas ont été retenus : très élevé, élevé, modéré et faible.

- **Aléa très élevé :**

L'aléa est très élevé lorsque le risque de fontis et/ou d'effondrement est grand et que la probabilité d'existence d'une cavité susceptible d'entraîner de tels mouvements est certaine. Sont donc classées comme zones d'aléa très élevé, toutes les zones gypseuses ayant été notoirement exploitées. L'extension de ces zones correspond à l'emprise des carrières augmentée d'une frange de 20 m (profondeur moyenne des exploitations correspondant à la propagation des effondrements, dans le recouvrement, avec un angle 45°).

- **Aléa élevé :**

L'aléa est élevé lorsque le risque de fontis et/ou d'effondrement est grand, et que l'existence d'une cavité susceptible d'entraîner de tels mouvements est probable mais non certaine. Cette définition correspond aux zones où l'on soupçonne l'existence de cavités:

- ce sont les zones de dissolutions naturelles de gypse à l'affleurement, et où les carrières à ciel ouvert ont été exploitées.
- c'est aussi une zone d'emprise de 100 mètres autour de la carrière souterraine au sud-est de Carnetin qui est la continuité de celle située sur la commune de Thorigny-sur-Marne et qui traverse la rue des Combeaux, due à l'incertitude du plan d'exploitation qui est très ancien.

- **Aléa modéré :**

C'est le cas lorsque des dissolutions sont susceptibles de se produire dans des zones où le gypse est sous faible recouvrement avec ou sans colluvions.

Il correspond également à la zone où le gypse est noyé.

- **Aléa faible :**

Il correspond aux zones non gypseuses sous un fort recouvrement où le phénomène de dissolution est peu probable, ainsi qu'aux zones où le calcaire de Brie est affleurant (contrairement à la commune de Thorigny, aucune carrière de Calcaire de Brie n'a été recensée à Carnetin).

Ces 4 niveaux d'aléas sont cartographiés sur la carte de l'aléa figurant dans ce PPR.