



Direction  
Départementale  
de l'Équipement

Seine-et-Marne

Service  
Études et  
Prospective



Liberté • Égalité • Fraternité  
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

PRÉFECTURE DE SEINE-ET-MARNE

## COMMUNE D'ANNET-SUR-MARNE

### Plan de Prévention des Risques naturels prévisibles (P.P.R.)

#### Mouvements de terrain

#### Note de présentation modifiée suite à l'enquête publique

Vu pour être annexé à l'arrêté  
préfectoral n° **PAI 1428 2000-94**  
en date du **- 6 JUIN 2000**

Le Préfet,

Pour le Préfet et par délégation  
Le Secrétaire Général de la Préfecture

Signé : François-Xavier CECCALDI

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



*Dominique Ottavi*

## 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. Inventaire des cavités
  - 2.3. Nature de l'aléa
  - 2.4. 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 enregistrés. Ils se répartissent essentiellement dans la partie Sud de la commune et dans le centre ville d'Annet-sur-Marne.

Les désordres de surface constatés dans la partie Sud de la commune (figure 1) sont soit :

- des fontis de faible importance et de faible diamètre ;
- des fontis de diamètre important et avec un effondrement de sol supérieur à 5 mètres de profondeur ;
- des zones d'effondrements généralisés dont certaines ont été partiellement rebouchées ou nivelées.

De plus, deux fissures karstiques sont apparentes sur Annet-sur-Marne : elles ont servi d'aération aux galeries, après exploitation du gypse.

Les désordres constatés dans le centre ville d'Annet-sur-Marne (figure 2) correspondent à trois fontis de dimensions relativement limitées en surface et assez comparables et à deux affaissements.

### 1.4. Zonage et règlement

Le plan de zonage et le règlement couvrent l'intégralité du territoire de la commune d'Annet-sur-Marne.

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 :

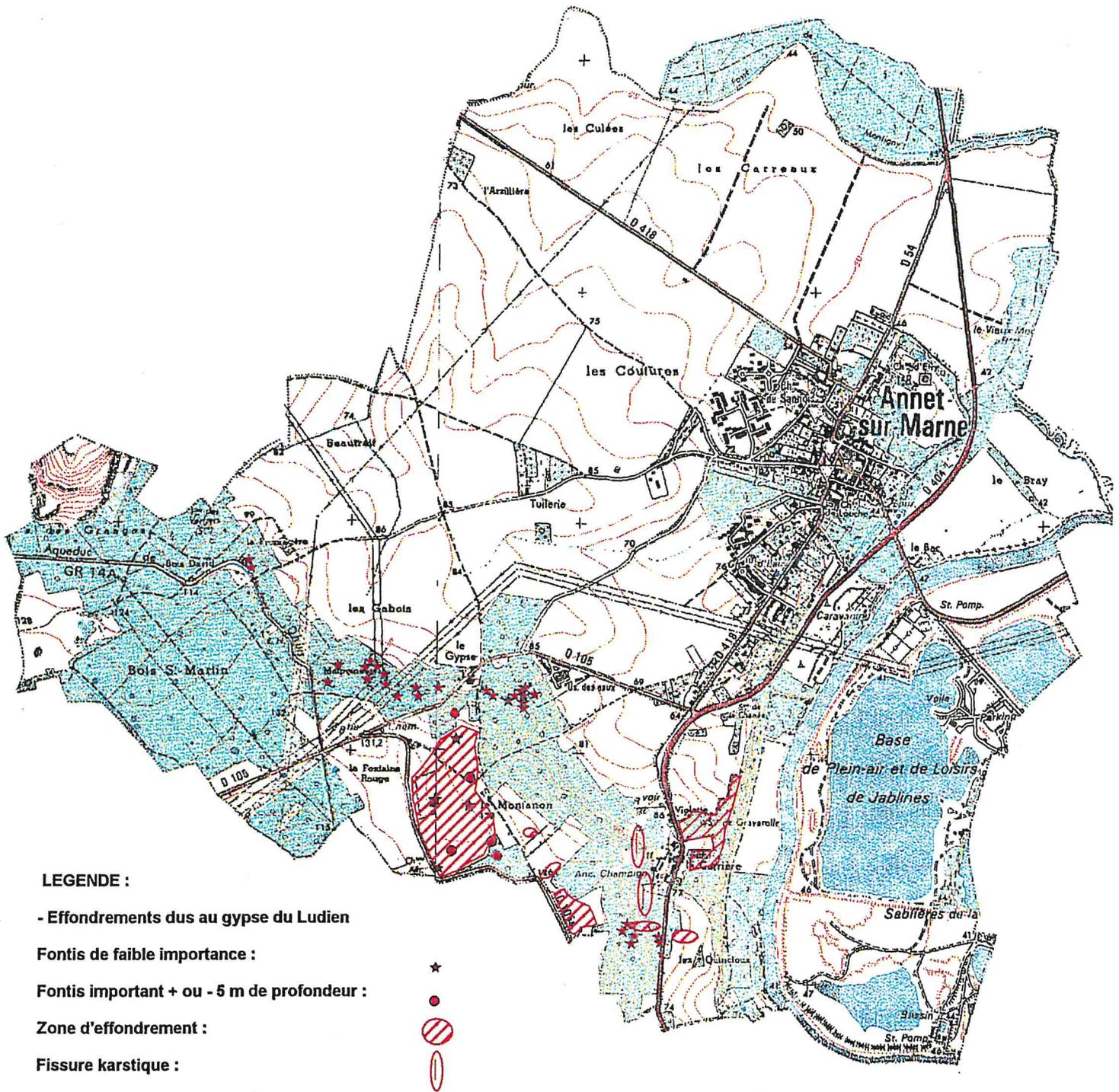
- une zone rouge très exposée, inconstructible en raison d'un aléa très fort dû à la présence de carrières souterraines de gypse abandonnées.

- 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 ainsi qu'aux désordres de surface ponctuels qui ont pu être constatés dans le centre bourg d'Annet-sur-Marne.

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

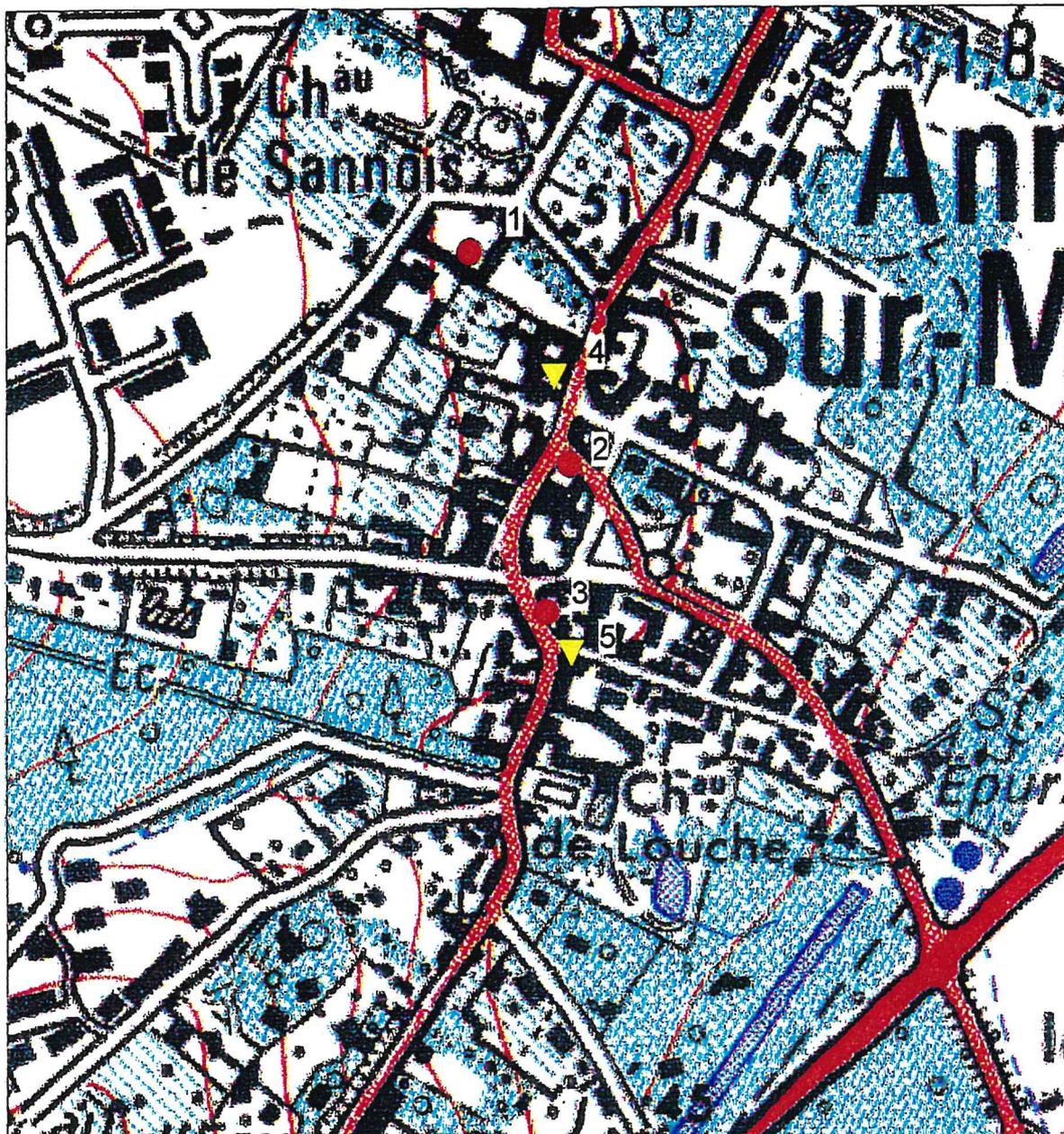
- une zone blanche où le risque de désordres est estimé négligeable.

Inventaire des carrières souterraines et cartographie de l'aléa  
Commune d'Annet-sur-Marne (Seine-et-Marne)



© Source géographique IGN  
échelle : 1/25 000

Fig.1 : Inventaire des désordres de surface sur la commune d'Annet-sur-Marne



Fontis	Affaissement
● 1 Ferme Saint-Martin	▼ 4 Parcelle 1585
● 2 Monument aux morts	▼ 5 Ancien magasin Coop
● 3 Domicile de M. Januario	
	Echelle 1:5.000 source IGN

Fig. 2 : inventaire des désordres de surface dans le centre ville d'Annet-sur-Marne

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 R 39566 d'octobre 1997 et de son addendum de février 1998, réalisés 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 d'Annet-sur-Marne concernent le gypse, qu'il s'agisse de cavités anthropiques ou naturelles.

La coupe géologique d'Annet-sur-Marne traversant l'ensemble de la commune selon un axe Nord-Sud et donnée ci-après (Figures 3 et 4) permet de distinguer les grandes unités lithologiques qui s'étagent de haut en bas :

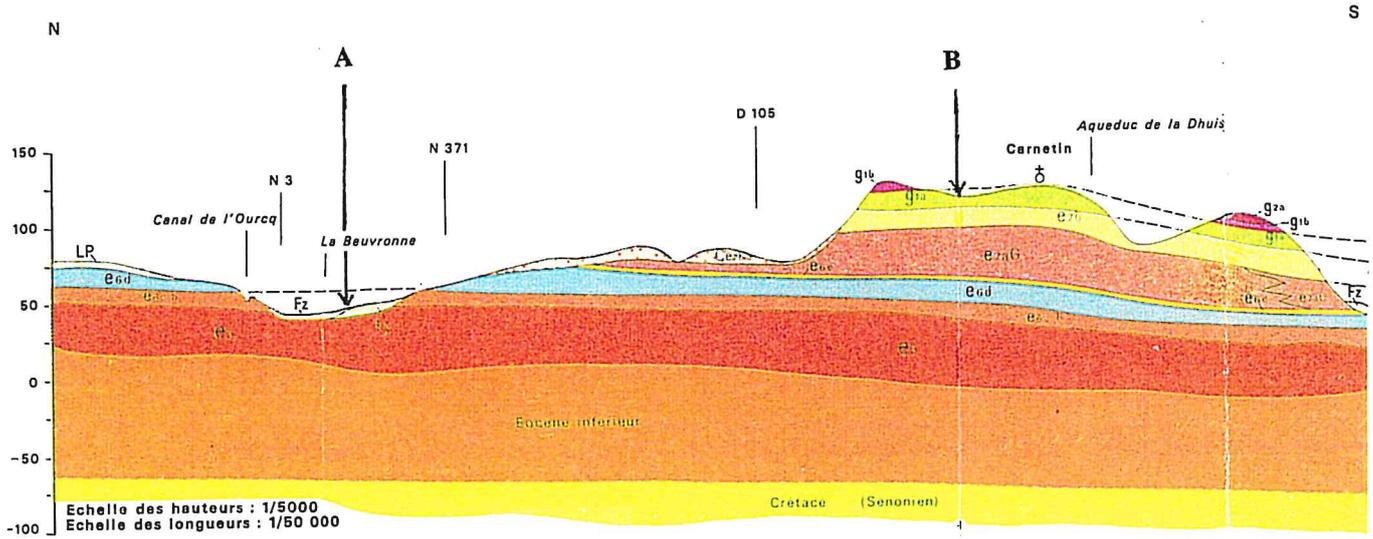
#### **Les formations superficielles :**

- Les Limons de plateau qui recouvrent le Calcaire de Brie sur le massif de l'Aulnay dont l'épaisseur est de 1,50 à 2 mètres
- Les Colluvions polygéniques (marno-gypseuses) de pente qui masquent le plus souvent les bancs de gypse sous-jacents non altérés sur une grande partie de la commune. Leur épaisseur peut atteindre 10 mètres.
- Les Alluvions bordant la Marne au nord et à l'est, étagées en terrasses, et sur lesquelles s'est établi le bourg d'Annet.

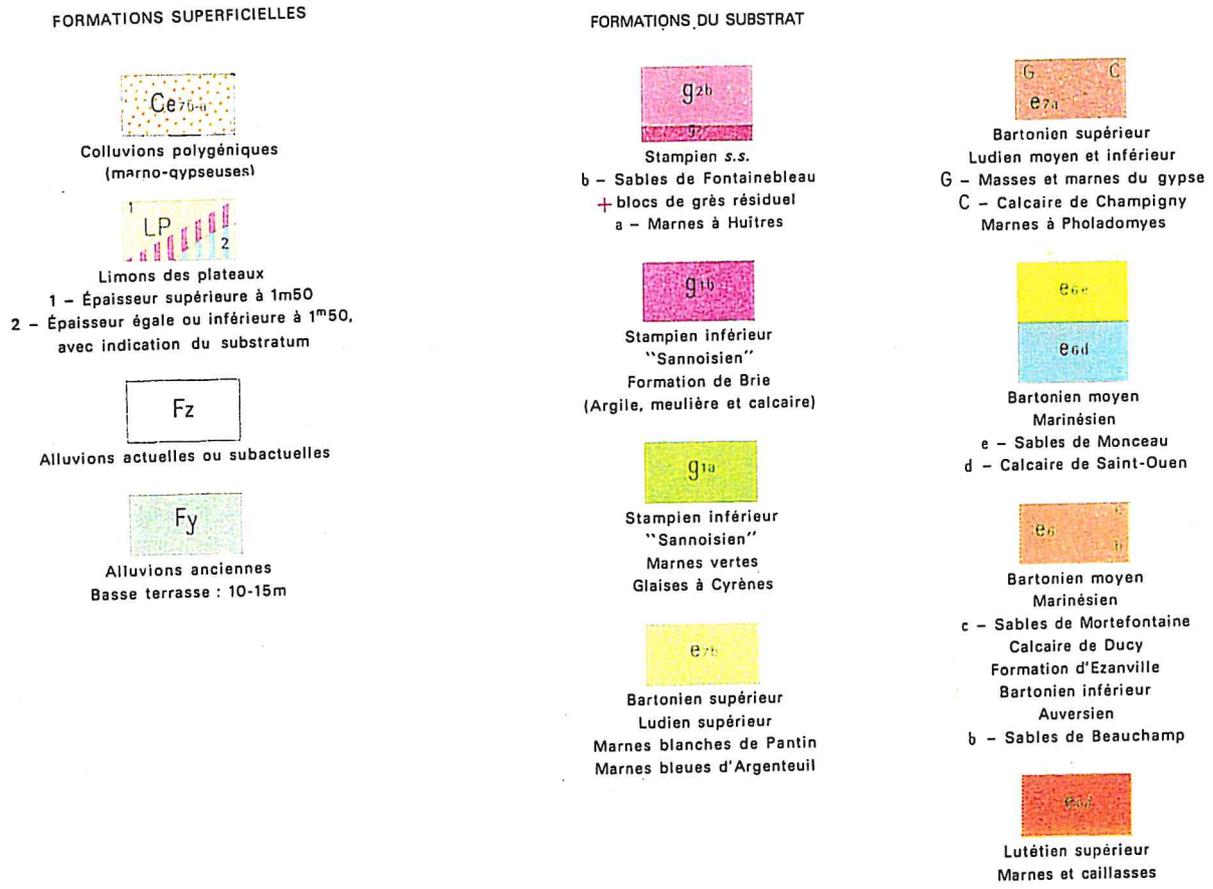
#### **Les formations du substrat :**

- Le Calcaire de Brie qui affleure au Sud de la commune sur le plateau de l'Aulnay. Sa puissance est inférieure à 10 m.
- Les Argiles Vertes et les Glaises à Cyrènes.
- Les Marnes supragypseuses très homogènes. On y distingue nettement les Marnes blanches de Pantin en blocs et les Marnes bleues d'Argenteuil feuilletées.
- Les Masses et Marnes de gypse du Ludien.

*Inventaire des carrières souterraines et cartographie de l'aléa  
Commune d'Annet-sur-Marne (Seine-et-Marne)*



**Légende :**



**Fig. 4 : Coupe géologique (d'après la carte géologique de Lagny)**

Le gypse se présente sous forme de trois masses distinctes, séparées entre elles par des bancs de Marnes d'entre deux masses :

- *La première masse* est constituée par une alternance de couches marneuses feuilletées et de bancs de gypse saccharoïde pouvant présenter des phénomènes de dissolution. Sa puissance varie de 13 à 20 mètres.

Les Marnes d'entre deux masses dans lesquelles se sont développés irrégulièrement des cristaux de gypse en fer de lance sont présentes sur 4 à 8 m d'épaisseur.

- *La deuxième masse*, plus réduite que la première 7 à 10 m d'épaisseur, est constituée par du gypse blanchâtre contenant des passages altérés. Elle affleure comme au lieu-dit "La Carrière" au sud de la commune où il existe plusieurs entrées de carrières qui furent par la suite transformées en champignonnières. Elle a souvent été exploitée sur toute sa hauteur.

Les Marnes à Lucines s'intercalent entre la deuxième et la troisième masse sur 3 à 4 m d'épaisseur.

- *La troisième masse*, plus marneuse que les deux premières, a une épaisseur qui varie de 1 à 6 mètres. Elle a été exploitée localement à ciel ouvert.

- Le Calcaire de Noisy : cette formation est difficilement dissociable des Masses et Marnes du Gypse du Ludien. Ces deux formations n'ont d'ailleurs pas été individualisées sur la carte géologique ni sur la coupe ci-jointe. Le Calcaire de Noisy contient des intercalations de gypse qui constituent la quatrième masse de gypse.

- *La quatrième masse* d'une puissance ne dépassant pas 1,5 mètre a fait l'objet d'un essai d'exploitation à ciel ouvert à l'est de "La Carrière" au lieu-dit "les Quincloux".

- Les Sables de Monceau : nommés également sables infragypseux ; il s'agit d'une formation sablo-argileuse avec intercalation marno-calcaire d'une très faible puissance.
- Le Calcaire de Saint-Ouen qui apparaît en bordure de la Marne à l'est et en bordure de la Beuvronne au nord. Sa puissance est en moyenne de 7 mètres. Des sondages indiquent la présence de gypse saccharoïde pure dans cette formation.

Sur la carte géologique, les Colluvions polygéniques masquent la cote de la limite entre les Masses et Marnes du gypse et le Calcaire de Saint-Ouen.

- Les Sables de Beauchamp affleurent au nord le long de la Beuvronne.

- Les Marnes de Caillasses du Lutétien qui ne sont pas visibles sur la commune parce que masquées par les Alluvions et / ou les Sables de Beauchamp. Cette formation peut contenir 10 à 15 cm cumulés 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.

Les carrières connues et présumées sont recensées et reportées sur la carte ci-après (figure 5), qu'il s'agisse de carrières souterraines ou à ciel ouvert.

- **Carrières reconnues sur plan**

- \* Carrières souterraines

- *Carrière des Cagoulards*

Cette carrière se situe sous le lieudit "Malepeines", à l'Est de l'aqueduc de la Dhuis et au Sud du chemin du Froid-cul. L'entrée en cavage à bouche se situait juste au Nord de ce chemin du Froid-cul et passait sous celui-ci pour exploiter le gypse de deuxième masse. Elle est actuellement recouverte de plusieurs mètres de remblai.

Plusieurs demandes et autorisations ont été retrouvées :

- Autorisation de la préfecture le 10 février 1846 à Messieurs Mathoux et Couillaux d'extraire sous une superficie de plus de 2,5 hectares.

- Autorisation de succession accordée à Monsieur Fleury le 28 août 1849.

- Autorisation le 11 juin 1857 de pratiquer un passage sous le chemin du bois Saint-Martin pour exploiter une parcelle se trouvant au Sud de celui-ci.

- Autorisation d'étendre l'exploitation le 1er août 1860 en direction du Sud-Est vers la D 404 (ancienne 105).

- En 1869, succession de Monsieur Barbier.



- Le 2 juin 1886, Jacques Amédée Lepaire a racheté la carrière couvrant 9,5 hectares, qui ne sera plus jamais exploitée.

- *Carrières des Renardières*

Sur ce lieudit "les Renardières", qui s'étend au Nord-Ouest de l'actuelle usine des eaux jusqu'à l'ancien chemin stratégique de Carnetin à Claye-Souilly, plusieurs exploitations se sont succédées. Très peu d'information existe sur ces anciennes carrières dont la plus ancienne daterait de 1823. Ces carrières ne sont plus accessibles.

Plusieurs déclarations et demandes d'autorisations ont été retrouvées :

- Le 3 septembre 1828, Jacques Nicolas Cotelle a ouvert une carrière.

- Le 4 octobre 1828, Jean-Philippe Dieuleveux a déclaré une carrière dont l'accès se fait par puits à manège et possède un four à plâtre. Cette carrière a été fermée le 31 mars 1849 par un arrêté qui autorisait la suspension définitive des travaux.

- Le 18 novembre 1828, Monsieur Charetier a déclaré une carrière dont l'exploitation avait cessée en 1823, et il obtient l'autorisation de continuer l'exploitation. Cette carrière est ensuite reprise par Henry Degratoulet et sera fermée sans autorisation. En 1851, Monsieur Bertoche a rouvert sans autorisation un puits d'aération pour y cultiver des champignons.

- Le 29 juin 1844, Monsieur Henry Degratoulet a ouvert une carrière qui à la fin de cette même année, est en jonction avec les autres exploitations des Renardières. Un arrêté du 30 novembre 1844 a autorisé Monsieur Bardin à continuer cette exploitation et en 1871 une autorisation d'abandon a été prononcée.

- Le 21 septembre 1844, Monsieur Jacques Edmé Fleury a ouvert une carrière qui sera fermée un an plus tard, le 25 septembre 1845.

- *Carrière Le Gouellec*

Cette carrière, aussi appelée la carrière du Gypse, est située au Sud-Est de la D 404 (ancienne D 105) appelée à cet endroit "la côte du gypse" et s'étend sous le lieudit "les Pendants du Pavé". L'exploitation de la deuxième masse a commencé au milieu du 19ème siècle par puits à manège. Une entrée par cavage à bouche a par la suite permis une exploitation plus intensive de cette deuxième masse et de la première masse qui s'est étendue sous toute la moitié Nord du Montanon. La carrière est encore accessible par l'entrée en cavage à bouche de la côte du gypse. A côté de cette entrée se trouvait l'usine de transformation du gypse qui a complètement disparue de nos jours. L'ancienne entrée se faisait par une galerie d'accès, actuellement effondrée à de multiples endroits, qui s'ouvrait derrière l'usine des eaux.

Plusieurs déclarations et demandes d'autorisations ont été retrouvées :

- Le 29 août 1846, ouverture de la carrière par Monsieur Louis Péradon.
- Le 22 avril 1856, Messieurs Lioret (les deux frères) ont été autorisés à succéder.
- La demande pour exploiter la première masse a été faite à la fin de l'année 1872.
- Le 7 mai 1905 la famille Lioret a créé la société "Lioret père et fils" qui sera dissoute le 27 janvier 1911.
- Le 24 mai 1920, Messieurs Douare et Garcin, après avoir exploité la carrière pendant plusieurs années l'ont rachetée. En 1932, leur société a été dissoute.
- Monsieur Michel Gouellec rachètera la carrière par la suite mais elle ne sera plus exploitée. Il la louera à un producteur de champignons qui cessera son activité en 1958 pour des questions de sécurité relatif à l'état de la carrière.

*- Carrière Lepaire*

La Carrière Lepaire se trouve dans le Sud-Est de la commune, à l'Ouest de la D 418, entre la D 404 et la D 105 A et jusque dans la partie Sud du lieudit "Le Montanon".

La famille Lepaire a regroupé des petites exploitations, concernant la deuxième masse, ouvertes au début du 19<sup>ème</sup> siècle et réparties sur de nombreux lieudits, "le Montanon" (partie Sud), "le Jardin du Montanon", "les Griffes", "la Violette", "les Prévalles" et "les Fontaines". Ces exploitations ont été regroupées pour ne faire plus qu'une grande carrière exploitée de manière industrielle jusqu'en 1937, exploitant méthodiquement la première et la deuxième masse.

Certaines de ces galeries sont encore accessibles actuellement, comme à "la Carrière", par des cavages à bouche dont les entrées sont grillées ou murées.

Plusieurs déclarations et demandes d'autorisations ont été retrouvées :

- Le 11 mai 1823, Monsieur Lepaire a repris les droits d'une carrière au lieudit "les Griffes", carrière jusqu'ici exploitée par Monsieur Cotelle.

- Le 3 octobre 1827, Nicolas Louis Lepaire a ouvert deux carrières aux lieudits "les Griffes", "le Clos Leroy" et "les Prévalles". Des extensions ont été autorisées le 8 novembre 1844 et le 16 mai 1851 pour ces deux carrières.

- Le 3 septembre 1828, Jean Thévenard a ouvert une carrière au lieudit "les Prévalles" ; elle a été ensuite reprise par la famille Lepaire.

- Les quatre carrières précitées ont été réunies après autorisation en 1851.

- Le 28 novembre 1828, Laurent Lepaire ouvre une carrière aux lieudits "les Saronces" et "le Clos Bernard" ; les travaux ont été suspendus en janvier 1869. Plusieurs autres carrières ont été ouvertes sur cette zone mais aucun élément écrit ne permet de savoir si elles ont été reprises par la suite par la famille Lepaire, ou si leur activité s'est arrêtée :

- Le 31 mars 1828, Charles Louis Deuil a ouvert une carrière au lieudit "le Trou d'Annet" ; elle est abandonnée vers 1845 sans autorisation. Une demande d'acquisition a été faite par Monsieur Berton en 1871.

- Le 1er septembre 1828, Monsieur Jean-Pierre Jardin a ouvert une carrière au lieudit "Les Saronces". Une autorisation d'extension a été accordée par arrêté le 24 juillet 1851. Une poursuite des travaux a été autorisée au mois d'août 1871.

- Le 28 août 1849, Jacques Etienne Fleury a obtenu une autorisation d'ouverture pour une carrière au lieudit "les Fentes".

#### *- Carrière Letellier*

Cette carrière souterraine est ouverte sur Claye-Souilly et s'étend sous le bois des Granges dans la partie Ouest du territoire d'Annet-sur-Marne. Des exploitations très anciennes auraient eu lieu dans cette zone remontant au 16ème siècle.

Plusieurs petites exploitations se sont succédées de 1823 à la fin des années 1840. Elles ont été abandonnées par la famille Letellier qui ayant racheté les droits d'extraction des plâtrières a commencé l'exploitation industrielle au lieudit "Bois des Granges". L'exploitation en souterrain a duré jusqu'en 1970 et fut poursuivie quelque temps à ciel ouvert avant de fermer pour des raisons économiques.

La carrière Letellier appartient actuellement aux sociétés Le Bois Saint-Martin et Gypse Lambert, toutes deux filiales du groupe BPB Placo.

Même si ces sociétés envisagent de reprendre la carrière à ciel ouvert à moyen terme elles ne l'exploitent pas aujourd'hui. Cette zone qui fait partie de leur réserve, (elles sont propriétaires du fond et du tréfonds), couvre l'intégralité des terrains sous lesquels s'étend la carrière souterraine.

La carrière Letellier n'est donc pas à proprement parler une cavité souterraine abandonnée.

\* Carrières à ciel ouvert

- *Fosse des Quincloux*

Cette carrière a aussi été exploitée par la famille Lepaire. Elle est située à l'Est de la route départementale 418 à la hauteur du lieudit "la Carrière".

L'exploitation à ciel ouvert a débuté dans les années 1880, elle concerne le gypse de la troisième et de la quatrième masse. Mais cette technique n'a certainement pas satisfait Monsieur Lepaire puisque le 13 juin 1886 il a demandé à continuer l'exploitation en souterrain.

Aucun plan de galerie réalisé après cette demande n'a été retrouvé, mis à part une galerie de quelques dizaines de mètres dans la troisième masse, certainement réalisée pour évacuer sans difficulté le gypse issu des fosses d'exploitation de troisième et de quatrième masse. Cette galerie aurait facilement permis la poursuite en souterrain de cette carrière à ciel ouvert dans la troisième masse au Nord de l'exploitation.

Juste au Sud de cette fosse se trouve la galerie d'évacuation qui va de l'usine à plâtre aux bords de Marne. Cette galerie commence sous l'usine à plâtre, très certainement dans la quatrième masse, se poursuit vers l'Est, probablement avec une légère inclinaison, et doit passer très rapidement dans le Calcaire de Saint-Ouen.

- **Carrières présumées**

\* Carrières souterraines

- *Carrière de la Croix Charbonnière*

Située sous le lieudit "le Gypse" au Nord de la D 404 (ancienne D 105), trois éléments seulement attestent de la présence d'une ancienne carrière :

- deux fontis observables en dehors de l'emprise connue de la carrière des Cagoulards ;
- un arrêté du 1er septembre 1828 relatant l'ouverture d'une carrière par Monsieur Dégratoulets au lieudit "la Croix Charbonnière" ;
- une citation en conseil de préfecture pour avoir abandonné une carrière sans autorisation le 9 février 1852, citation suivie d'une amende.

- *Carrière du bas des Clos Leroy*

Pour cette carrière il n'existe aucun élément attestant de sa présence, ni plan, ni arrêté. Elle concernerait le gypse de deuxième et de troisième masse et serait située au lieudit "la Violette" à l'Est de la départementale n° 418 sous la zone forestière close par l'ONF.

Ce sont les bouleversements en surface, assez importants pour avoir provoqué la pose d'une clôture et de panneaux de mise en garde du public, qui permettent de supposer la présence de cavités. Il est difficile de pouvoir faire une estimation précise de l'importance et de la répartition des vides, ceux-ci ayant pu être partiellement comblés par endroit.

*- Carrière des Quincloux*

Des bouleversements du relief au lieudit "Les Quincloux" à l'Est de la départementale n° 418 dans le Sud de la commune laissent supposer la présence de vides. Bien qu'aucun élément écrit (plan ou arrêté) n'ait été retrouvé, l'affaissement important visible dans le champ cultivé derrière la seule maison de ce lieudit, ainsi que la présence de blocs de cristaux de gypse d'entre deux masses (pieds d'alouettes) dans le petit bois des Quincloux, sont autant d'indices d'une ancienne exploitation.

Il est difficile de savoir si ces vides sont la continuité des galeries connues se trouvant juste de l'autre côté de la route et déjà fort anciennes ou s'ils sont dus à une très ancienne exploitation par puits dont l'ouverture aurait pu se trouver dans le bois des Quincloux.

\* Carrières à ciel ouvert

*- Carrière Morieau*

Cette carrière est située au Nord du chemin rural d'Annet à Montjay-la-Tour, entre ce chemin, la déviation de la Dhuis et le chemin dit "ruelle des bois" (allant au Bois David).

Aucun renseignement concernant cette carrière n'a été recueilli, mais dans le terrier de 1573 "de la terre et seigneurie d'Annet-sur-Marne" plusieurs parcelles de terre sont situées par rapport aux lieudits "la plâtrière Moreau" et "l'orme Carrouge". Ces lieudits, utilisés depuis le début du siècle et encore aujourd'hui (Moreau est devenu Moriau), ont permis de situer précisément le site.

De plus le fait que la "plâtrière" ait déjà en 1573 donné naissance à un lieudit laisse supposer qu'elle était déjà ancienne à cette époque.

La visite du site a permis de distinguer un relief tourmenté caractérisé par plusieurs éléments :

- l'altitude du champ à l'angle des chemins est nettement inférieure à celle de ces derniers, ce qui laisse clairement supposer l'existence d'une ancienne fosse ; un front de taille est nettement distinct ;
- le relief du sous bois au dessus de cette fosse est incliné et elliptique, il laisse apercevoir la présence de terrasses inclinées ;
- deux fontis sont observables dans le haut de la parcelle boisée juste au Nord-Est de la Dhuis.

## 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).

- **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'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 peu probable.

Le gypse situé sous la nappe alluviale n'est pas soumis à dissolution tant qu'il reste immergé et que les eaux sont saturées. Le battement de la nappe va donc favoriser la dissolution dans la zone non saturée.

#### 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 conditionnent l'infiltration 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

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.

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. Il y a un risque de rupture de planche entre les deux niveaux d'exploitation car à Annet-sur-Marne la première et la deuxième masse ont été exploitées. De même, 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 ( $H = 20$  m) sur la hauteur des galeries ( $H = 14$  m) étant nettement inférieur à 15, la probabilité d'apparition de fontis et de leur venue à jour est forte. (cf. article 2.3.1)

Le rapport de l'extension horizontale (L) des carrières de Lepaire et Le Gouellec (250 m), mesurée sur le plan, sur la hauteur (H) du recouvrement (20 m) étant nettement supérieur à 1, la probabilité d'effondrement est forte.

## 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), 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.

Sur ces bases, on peut conclure que les risques de fontis et/ou d'effondrements sont très élevés 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 :

- présence de gypse affleurant ou non ;
- niveau de la nappe alluviale : si le gypse est situé au dessus du niveau de la nappe, il peut être dissous par infiltration d'eau météorique ;
- puissance et nature du recouvrement : si le gypse est recouvert par des niveaux imperméables, il ne pourra pas être en contact avec les eaux météoriques ;
- 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 très 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 des carrières souterraines connues due à l'incertitude des plans d'exploitation qui sont très anciens.
- ce sont également les zones du centre d'Annet-sur-Marne matérialisées par 3 cercles de 20 mètres de rayon centrés sur l'emplacement des fontis intervenus il y a 15 à 20 ans.

- **Aléa modéré :**

L'aléa est modéré lorsque des dissolutions sont susceptibles de se produire dans des zones où le gypse est sous faible recouvrement et hors d'eau.

- **Aléa faible :**

L'aléa faible correspond aux zones où le gypse est hors d'eau sous fort recouvrement et où les phénomènes de dissolution sont peu probables, 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 Annet-sur-Marne).

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