



Ministère de l'Industrie,
de la Poste et des
Télécommunications



MINISTÈRE DE
L'ENVIRONNEMENT

DOCUMENT PUBLIC

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

octobre 1997
R39566



Mots clés : cavités souterraines, gypse, Annet-sur-Marne, aléa

En bibliographie, ce rapport sera cité de la façon suivante :
LUCAS S., VERNOUX J.F. (1997). Inventaire des carrières souterraines et cartographie de l'aléa ; commune d'Annet-sur-Marne (Seine-et-Marne). Rapport BRGM R39566 DSGR/IDF, 49 pages, 5 figures, 8 planches, 6 annexes

Synthèse

La Seine-et-Marne dont le sous-sol a été très exploité, en particulier pour le gypse, est susceptible de connaître à terme d'importants problèmes de sécurité. En effet, comme l'emplacement des anciennes exploitations de gypse ou de calcaire est fréquemment oublié et que ce département connaît une forte urbanisation, il arrive que des bâtiments se construisent à l'aplomb des vides.

C'est pourquoi le Ministère de l'Industrie et le Ministère de l'Environnement ont chargé le BRGM de cartographier à 1/10 000 l'aléa lié aux cavités souterraines et de collecter et synthétiser les plans d'exploitation à l'échelle du cadastre sur le bassin de risque de Chelles. Après Carnetin et Thorigny, la commune d'Annet-sur-Marne fait l'objet de la présente étude.

Le gypse présent sur l'ensemble de la commune a été intensivement exploité en souterrain et localement à ciel ouvert depuis le 19^{ème} siècle. Deux niveaux de gypse sont présents, le gypse du Ludien et le gypse du Lutétien, mais seul le gypse du Ludien a été exploité. Le risque d'instabilité est lié en premier lieu à l'existence des carrières souterraines mais également à des phénomènes de dissolution du gypse dus à l'infiltration des eaux météoriques.

Les carrières connues ou supposées se répartissent sur 6 des 25 feuilles cadastrales couvrant la commune d'Annet. L'inventaire des archives a permis de reporter ces carrières sur les fonds cadastraux à 1/1.000 ou 1/2.000.

L'aléa lié à la présence connue ou supposée de cavités et au contexte géologique a été cartographié à 1/10.000 :

- **Aléa très élevé** : Toutes les zones d'exploitation connues du gypse en souterrain ;
- **Aléa élevé** : Les zones proches des exploitations souterraines connues, les carrières souterraines présumées, les anciennes carrières à ciel ouvert et les zones d'affleurement du gypse ;
- **aléa modéré** : Les zones où le gypse est sous faible recouvrement et n'a pas fait l'objet d'exploitation.
- **aléa faible** : Les zones où le gypse est sous fort recouvrement.

En terme d'aménagement, l'existence d'anciennes carrières situées sur la partie sud-est de la commune dans le gypse du Ludien doit inciter à la plus grande prudence. La présence de gypse sur l'ensemble de la commune, même dans des zones n'ayant pas fait l'objet d'exploitation, implique également de prendre des précautions afin de ne pas générer de désordres liés à des phénomènes de dissolution. Enfin des désordres ont été observés dans la partie la plus urbanisée de la commune. Ils semblent avoir été occasionnés par des cavités historiques creusées dans les Marnes et Caillasses du Lutétien.

Sommaire

| | |
|--|-----------|
| 1. INTRODUCTION | 5 |
| 2. RECUEIL DES DONNEES | 7 |
| 3. PRESENTATION ET ANALYSE DES DONNEES | 9 |
| 3.1 GEOLOGIE DU SITE | 9 |
| 3.2 INVENTAIRE DES CARRIERES | 13 |
| 3.2.1 Carrières reconnues sur plan | 13 |
| 3.2.2 Carrières présumées | 17 |
| 3.3 REPORT A L'ECHELLE DU CADASTRE | 20 |
| 3.4 INVENTAIRE DES DESORDRES | 21 |
| 3.4.1 Gypse du Ludien | 21 |
| 3.4.2 Gypse du Lutétien | 22 |
| 4. ETUDE ET REPARTITION DE L'ALEA | 24 |
| 4.1 DEFINITION DE L'ALEA | 24 |
| 4.2 FACTEURS CONDITIONNANT LE PROCESSUS DE DEGRADATION | 24 |
| 4.2.1 Contexte géologique | 24 |
| 4.2.2 Contexte géographique | 24 |
| 4.2.3 Méthode d'exploitation et taux de défrètement | 25 |
| 4.3 METHODOLOGIE D'EVALUATION DE L'ALEA | 25 |
| 4.4 CARACTERISATION ET CARTOGRAPHIE DE L'ALEA | 26 |
| 4.4.1 Aléa très élevé | 26 |
| 4.4.2 Aléa élevé | 27 |
| 4.4.3 Aléa modéré | 27 |
| 4.4.4 Aléa faible | 27 |
| 4.4.5 Aléa nul | 28 |
| 5. CONCLUSION | 29 |

ANNEXES

Liste des figures

- Figure 1 : Carte de situation des communes prioritaires pour l'inventaire des cavités souterraines
- Figure 2 : Extrait de la carte géologique de Lagny
- Figure 3 : Coupe géologique (d'après la carte géologique de Lagny)
- Figure 4 : Répartition des cavités sur la commune d'Annet-sur-Marne
- Figure 5 : Inventaire des désordres de surface sur la commune d'Annet-sur-Marne

Liste des planches

- Planche 1 : Carte d'implantation des cavités et de la répartition des faciès géologiques (1/10 000)
- Planche 2 : Carte de l'aléa (1/10 000)

- Planche 3 : Plan des carrières de la section cadastrale B6 (1/1 000)
- Planche 4 : Plan des carrières de la section cadastrale C2 (1/1 000)
- Planche 5 : Plan des carrières de la section cadastrale C3 (1/1 000)
- Planche 6 : Plan des carrières de la section cadastrale C46 (1/1 000)
- Planche 7 : Plan des carrières de la section cadastrale D2 (1/1 000)
- Planche 8 : Plan des carrières de la section cadastrale D7 (1/2 000)

NB. Les planches 3 à 8 ne figurent pas dans tous les exemplaires du rapport

Liste des annexes

- Annexe 1 : Documents consultés
- Annexe 2 : Références documentaires
- Annexe 3 : Glossaire
- Annexe 4 : Liste des sondages répertoriés sur la commune d'Annet ; formations géologiques rencontrées
- Annexe 5 : Le gypse : utilisation, stratigraphie, altération, exploitation
- Annexe 6 : Extrait du bulletin de la société géologique de France, 4e Série, tome IX, 1909 - Sur les différents faciès de l'étage du gypse dans la partie sud-est du plateau de l'Aulnay : coupe géologique d'Annet (S.-et-M.)

1. Introduction

L'existence d'anciennes carrières souterraines abandonnées dans le département de Seine-et-Marne constitue un véritable risque pour les aménagements existants, et une contrainte vis-à-vis de l'occupation ultérieure du sol et du sous-sol.

A l'inverse des autres départements de la région Ile-de-France, la Seine-et-Marne n'est actuellement dotée d'aucune structure organisée qui permette de faire un inventaire des cavités existantes, d'évaluer les risques qu'elles présentent, et d'élaborer une cartographie prévisionnelle des zones à risques.

Le Ministère de l'Industrie (SMPSS), et le Ministère de l'Environnement (SDPRM) ont chargé le Bureau de Recherches Géologiques et Minières (BRGM) de cette mission sur un certain nombre de communes du bassin de risques de Chelles considérées comme prioritaires (Fig. 1) : Thorigny-sur-Marne, Carnetin, Annet-sur-Marne, Chelles, Villevaudé, Cocherel.

Au cours d'une réunion tenue par Monsieur le sous-préfet de Meaux le 18 avril 1995, il a été décidé de commencer la cartographie sur la commune de Thorigny, puis de poursuivre sur les communes de Carnetin et Annet-sur-Marne. L'inventaire des cavités souterraines et la cartographie de l'aléa ont déjà été réalisés pour les communes de Thorigny-sur-Marne et Carnetin (rapports BRGM R38546 et R38868).

La cartographie comprend un report à l'échelle du cadastre (1/1 000 ou 1/2 000) des cavités dont les plans sont disponibles, et un zonage de l'aléa à 1/10 000. Elle est effectuée à partir de l'étude des données disponibles : données géologiques, données d'archives sur les anciennes exploitations, contacts avec les administrations et les associations locales. L'analyse critique de ces données permet de définir la grille d'aléas et d'établir la carte correspondante.

Ce rapport présente l'ensemble des données géologiques, géographiques et historiques qui ont été recueillies sur le territoire de la commune d'Annet-sur-Marne et dont l'analyse a permis de mettre en évidence les critères d'existence des cavités et les facteurs entraînant leur dégradation. Les cartes suivantes à 1/10 000 ont été établies :

- carte des formations susceptibles de contenir des cavités souterraines,
- carte des exploitations souterraines et à ciel ouvert connues et des désordres observés.

La superposition de ces deux cartes et leur interprétation selon une grille définissant l'intensité de l'aléa permettent d'établir une carte d'aléa.

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

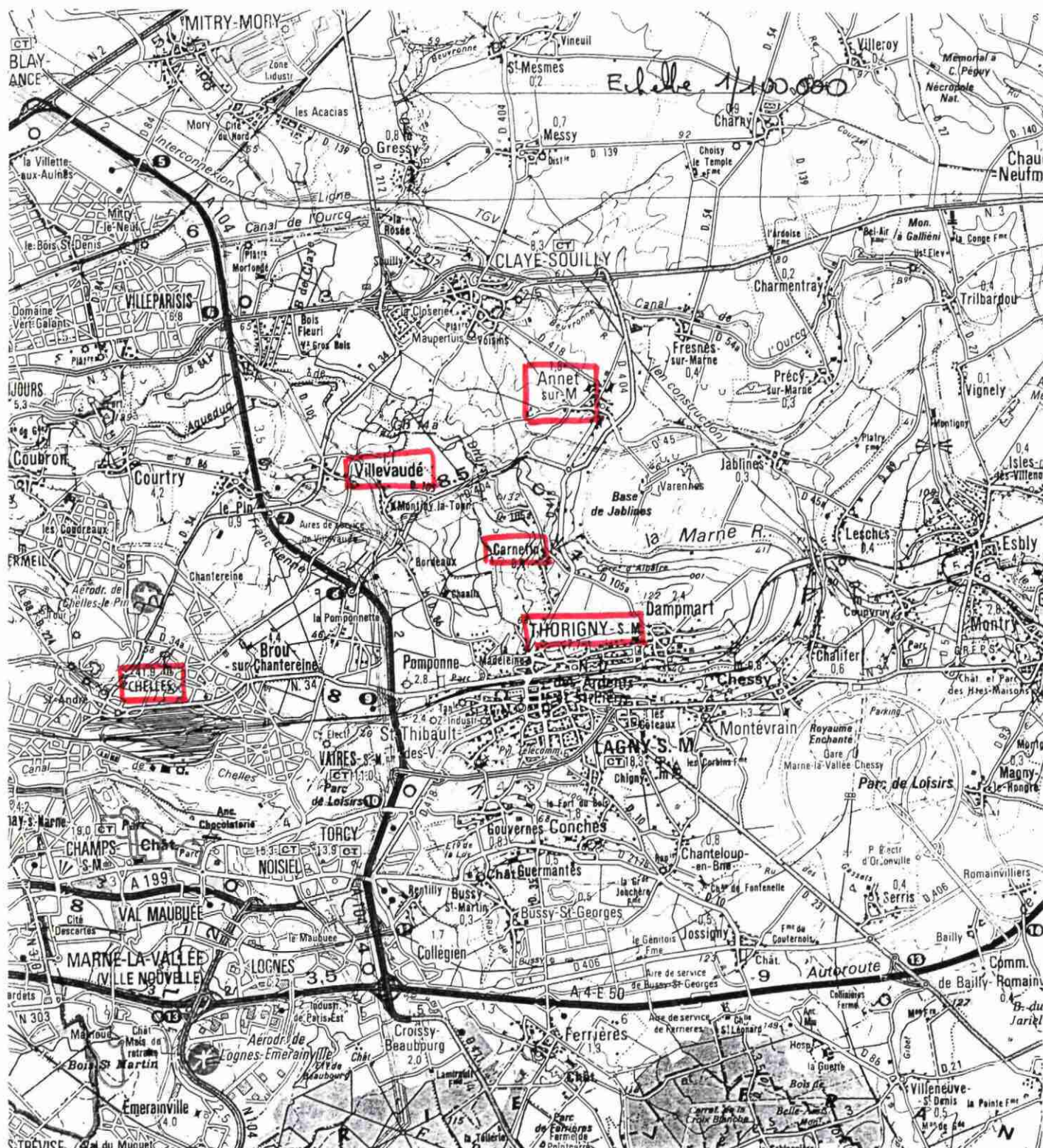


Fig. 1 : Carte de situation des communes prioritaires pour l'inventaire des cavités souterraines

2. Recueil des données

Cette étape consiste à recueillir le maximum d'informations utiles au recensement des cavités existantes et à la qualification de l'aléa.

Pour cela, une enquête a été menée auprès des divers organismes susceptibles de connaître ou d'archiver ce type d'informations, et une enquête a été menée sur le terrain en présence de M. PALLU, spéléologue.

Notons que les documents consultés sont anciens et peuvent ainsi être incomplets. En effet, on a remarqué une absence quasi totale d'informations pour certaines carrières.

La liste des documents consultés est fournie en annexe 1 et celle des organismes consultés est indiquée ci-dessous.

- **DRIRE Ile de France**

- Liste des arrêtés préfectoraux, demandes d'autorisation d'exploitation, concernant 17 ouvertures de carrières souterraines entre le 3 octobre 1827 et le 28 août 1849.
- Plan de la carrière Malepeines datant de 1888
- Plan de la carrière des Quincloux datant de 1886.

- **DRIRE, Groupe de Subdivisions de Seine-et-Marne**

- Plusieurs copies des plans de M. AUBRY concernant les carrières des Renardières, du Gypse, et Lepaire.

- **Archives départementales de Seine et Marne**

- Registre des arrêtés préfectoraux dans lequel figure les demandes d'autorisation d'exploitation d'agrandissement et d'abandon, pour la période de 1822 à 1874.

- **BRGM**

- Carte géologique à 1/ 50 000, Lagny, feuille 184.
- Sondages de la Banque de données du Sous-Sol

- **SNCF, mission TGV-EST.**

- Etude d'impact du TGV-EST

Bien que nous en ayons fait la demande, les différents forages qui ont été réalisés dans cette zone ne nous ont pas été communiqués.

- **Le groupe BPB France**

- Limites de la zone d'exploitation du groupe et plan de la carrière du bois des Granges.

- **M. AUBRY, géomètre**

- Renseignements et plan de la carrière Lepaire (Montanon, Clos Bernard, Jardinot du Montanon, Clos Leroy, les Griffes, les Prévalles). Ce plan de 1891 comprend les cavités relevées et les anciens plans reportés d'après les limites cadastrales.

- **M. PALLU, spéléologue**

L'ouvrage "*Souterrains et carrières d'Annet sur Marne*" de J. et P. Pallu fournit de multiples renseignements sur les carrières de la commune, des copies de plans d'exploitations, des reports sur fond IGN de la plupart des carrières, le rapport cartographique de l'état des entrées de carrières de la commune au dernier trimestre 1996.

- **M. MARCHANDEAU, Maire d'Annet sur Marne**

- Localisation de trois effondrements de surface survenus en centre ville d'Annet, communication de l'arrêté n° 16 du 13 08 96 obligeant la fermeture des entrées de carrières encore ouvertes à la date de l'arrêté.

3. Présentation et analyse des données

3.1 GEOLOGIE DU SITE

Un certain nombre de documents nous ont permis de distinguer les grandes unités lithologiques qui s'étagent de haut en bas :

- la carte géologique de Lagny (Fig. 2)
- les sondages réalisés dans la commune et archivés dans la banque du sous-sol du BRGM (cf. annexe 4),
- une coupe géologique traversant l'ensemble de la commune selon un axe nord-sud (Fig. 3)
- une description très détaillée des faciès du gypse dans la partie sud-est du plateau de l'Aulnay (cf. annexe 6)

Les formations superficielles :

- **Les Limons de plateau** qui recouvrent le Calcaire de Brie sur le massif de l'Aulnay, 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 du gypse du Ludien.**

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 présentes sur 4 à 8 m d'épaisseur, dans lesquelles se sont développés irrégulièrement des cristaux de gypse en fer de lance.
- *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 lieudit "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 lieudit "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 et 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 m cumulés de gypse.

L'analyse géologique du site est particulièrement importante pour cartographier l'aléa. Elle permet d'évaluer le recouvrement du gypse, critère de base pour l'estimation de cet aléa. Cet aspect est développé dans le chapitre 4 ainsi que dans l'annexe 5.

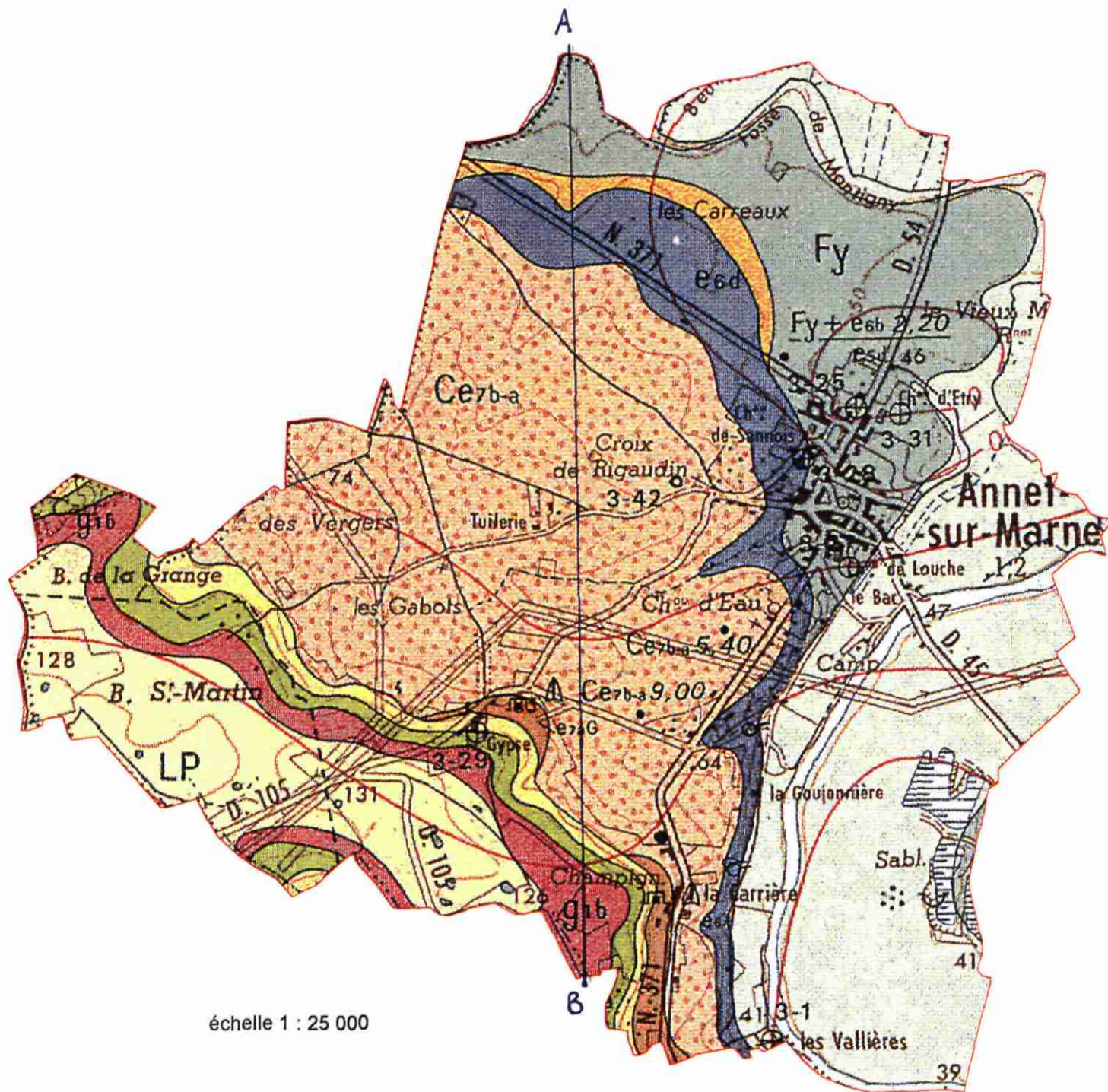
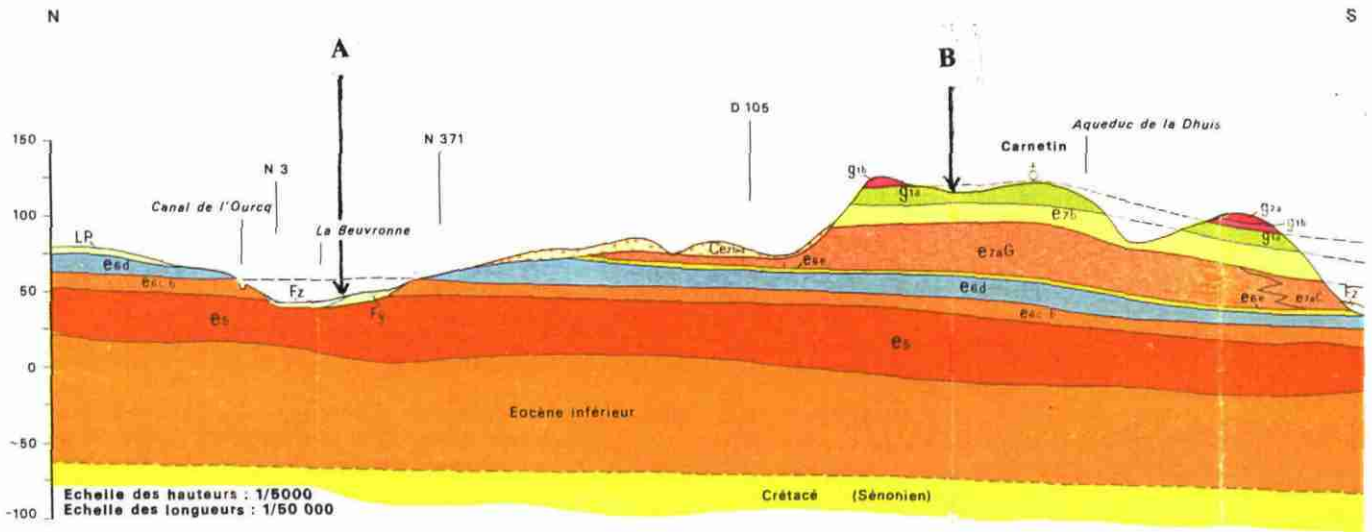


Fig. 2 : Extrait de la carte géologique de Lagny

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



Légende :

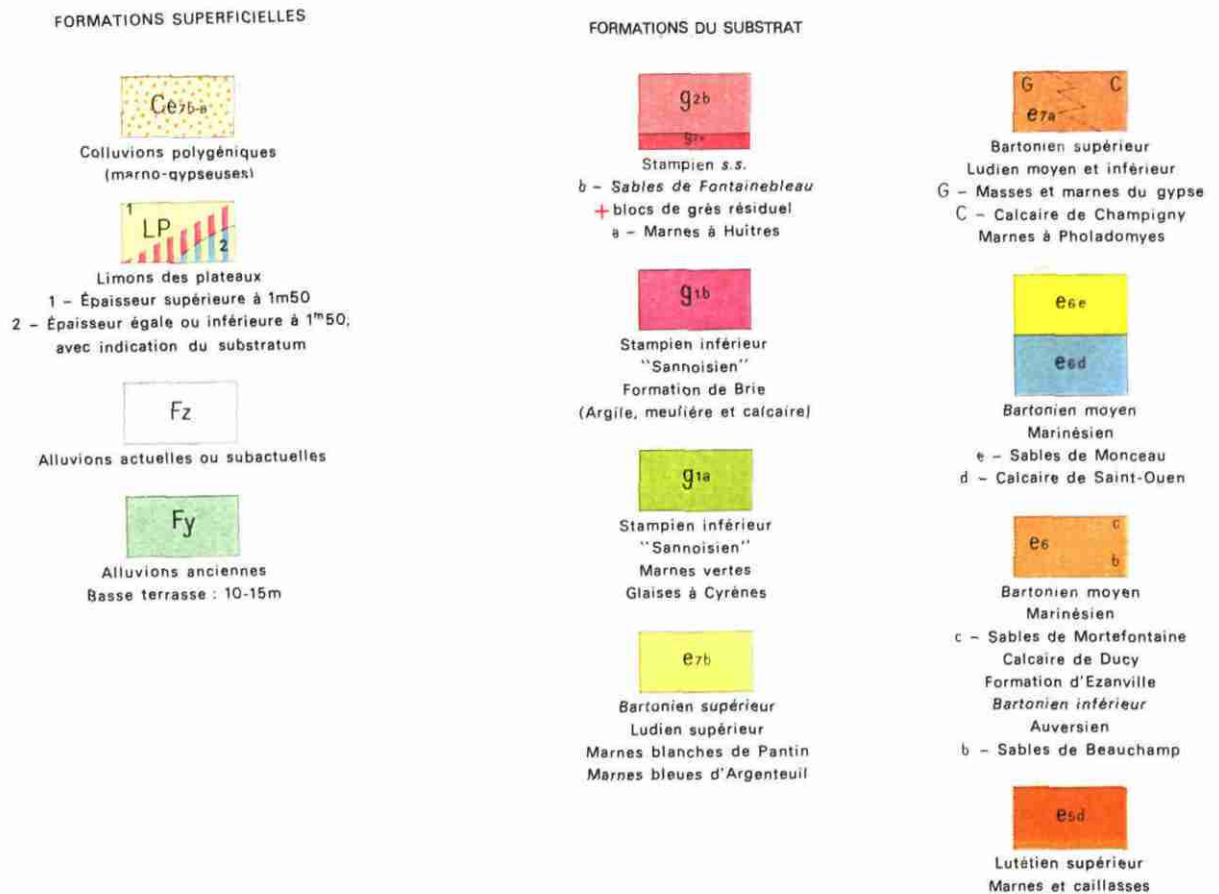


Fig. 3 : Coupe géologique (d'après la carte géologique de Lagny)

3.2 INVENTAIRE DES CARRIERES

Les cavités susceptibles d'entraîner des désordres en surfaces sur le territoire d'Annet-sur-Marne concernent le gypse, qu'il s'agisse de cavités anthropiques ou naturelles. Les carrières connues et présumées ont été reportées sur la figure 4.

Des informations générales sur le gypse tant en ce qui concerne le matériau lui-même que son utilisation sont données en annexe 5.

3.2.1 Carrières reconnues sur plan

3.2.1.1 Carrières souterraines

- *Carrière des Cagoulards*

Cette carrière (n°127) 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 1 août 1860 en direction du sud-est vers la D 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 Clayes-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 (n°29).

- Le 4 octobre 1828, Jean-Philippe Dieuleveux a déclaré une carrière (n°36). 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 (n°39) dont l'exploitation avait cessée en 1823, il a 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 (n° 119). A la fin de cette même année, elle est en jonction avec les autres exploitations des Renardières. Un arrêté du 30 novembre 1844 a autorisé Monsieur Bardin à continuer cette exploitation. En 1871 une autorisation d'abandon a été prononcée.
- Le 21 septembre 1844, Monsieur Jacques Edemé Fleury a ouvert une carrière (n°131). Elle sera fermée un an plus tard, le 25 septembre 1845.

• *Carrière Le Gouellec*

Cette carrière (n°140), aussi appelée la carrière du Gypse, est située au sud-est de la 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 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 coté 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, entre la D 404 et la D 105 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 19ème siècle et réparties sur de nombreux lieudits, "le Montanon" (partie sud), "le Jardin du Montanon", "les Saronces", "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 qui porte le numéro 28 au lieudit "les Griffes", carrière jusqu'ici exploitée par Monsieur Cotelle.
- Le 3 octobre 1827, Nicolas Louis Lepaire a ouvert les carrières n° 17 et 18 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 la carrière n° 30 au lieudit "les Prévalles" ; elle a été ensuite reprise par la famille Lepaire.
- Les carrières n° 17, 18, 28 et 30, (citées ci-dessus), ont été réunies après autorisation en 1851.
- Le 28 novembre 1828, Laurent Lepaire ouvre la carrière n° 114 au lieudit 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 nous 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 la carrière n° 25 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 1 septembre 1828, Monsieur Jean-Pierre Jardin a ouvert la carrière n° 27 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 3 septembre 1828, Nicolas Etienne Boucher a été autorisé à continuer l'exploitation dans une carrière portant le n° 34.
- Le 28 août 1849, Jacques Etienne Fleury a obtenu une autorisation d'ouverture pour la carrière n° 127 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 comme le rapportent Joëlle et Patrick Pallu dans leur livre.

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 Plâtres Lambert Production qui font partie du groupe BPB France (British Plasteur Bord).

Même si les Plâtres Lambert envisagent de reprendre la carrière à ciel ouvert à moyen terme il ne l'exploitent pas aujourd'hui. Cette zone qui fait partie de leur réserve, (ils sont propriétaire du fond et du tréfond), 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. Elle n'a pas fait l'objet de report à l'échelle cadastrale.

3.2.1.2 Carrières à ciel ouvert

- *Fosse des Quincloux*

Cette carrière a aussi été exploitée par la Famille Lepaire. Elle est située à l'ouest 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.

Nous n'avons retrouvé aucun plan de galerie réalisée après cette demande, 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.

3.2.2 Carrières présumées

3.2.2.1 Carrières souterraines

- ***Carrière de la Croix charbonnière***

Située sous le lieudit "le Gypse" au nord de la 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 1 septembre 1828 relatant l'ouverture de la carrière n° 26 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***

Nous n'avons pour cette carrière 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 laisse 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 masse (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 (cf. report de Monsieur Aubry sur son plan de 1881), ou s'ils sont dus à une très ancienne exploitation par puits dont l'ouverture aurait pu se trouver dans le bois des Quincloux.

3.2.2.2 Carrières a ciel ouvert

- ***Carrière Morieau***

Cette carrière est située au nord de 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).

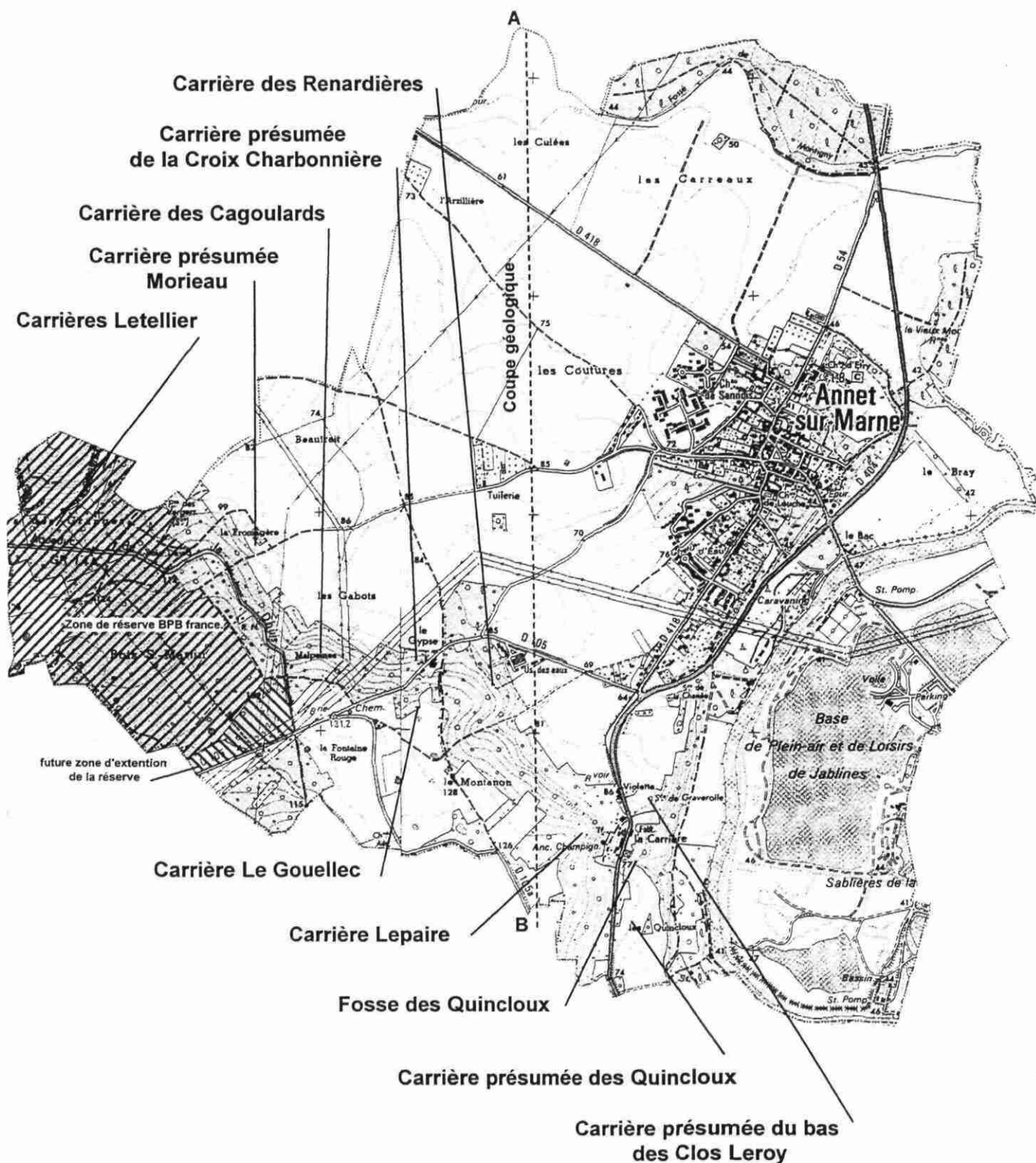
Les seules informations dont nous disposons pour cette carrière très ancienne sont celles que Joëlle et Patrick Pallu rapportent dans leur livre.

Dans un terrier de 1573 de la terre et seigneurie d'Annet-sur-Marne plusieurs parcelles de terre sont situées par rapport aux lieudits "la platriere 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 "platriere" 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.



© Source géographique IGN
échelle : 1/25 000

Fig. 4 : Répartition des cavités sur la commune d'Annet-sur-Marne

3.3 REPORT A L'ECHELLE DU CADASTRE

Le but est d'obtenir, par souci d'homogénéité, des cartes similaires à celles réalisées par l'IGC (Inspection Générale des Carrières). Les planches hors texte correspondent donc aux sections cadastrales concernées par les carrières sur lesquelles nous avons prolongé le carroyage IGC. Ce carroyage a par ailleurs été subdivisé en un carroyage "BRGM" pour un meilleur repérage des cavités sur la section. Enfin nous avons utilisé une légende proche de celle de l'IGC.

Les étapes du travail réalisé sont les suivantes :

- **Collationnement et homogénéisation des plans**

Cette étape consiste à situer les différentes carrières sur le territoire de la commune pour déterminer leur position et leur étendue. L'ancienneté des documents et l'utilisation d'échelles différentes pour les plans cadastraux a souvent nécessité l'utilisation d'anciennes versions de plans cadastraux.

Nous avons ainsi pu déterminer les sections cadastrales concernées qui ont fait l'objet d'un report. Les carrières connues ou supposées se répartissent sur 6 des 25 feuilles cadastrales couvrant la commune d'Annet.

Il a ensuite fallu homogénéiser l'ensemble des plans obtenus dans les divers services et les mettre à l'échelle des sections concernées. Parfois un plan peut se trouver sur deux sections à deux échelles différentes (1/1000 et 1/2000).

- **Obtention des sections cadastrales auprès des services du cadastre de Meaux**
Cinq feuilles cadastrales à 1/1.000 et une feuille à 1/2.000

- **Prolongement du carroyage de l'IGC**

La commune d'Annet-sur-Marne se trouve en dehors de la zone couverte par l'IGC. Le carroyage IGC calé par rapport à l'observatoire de Paris a été prolongé. On peut ainsi retrouver en bordure des planches hors texte les numéros de cartes IGC.

- **Report sur calque**

Le travail de préparation des informations et des supports étant réalisé, les plans sont calés par rapport aux parcelles restées identiques depuis le levé des plans, puis calqués. La délimitation des contours est souvent délicate. Nous avons pris au plus large pour l'emprise de l'exploitation alors que nous avons minimisé l'emprise des piliers.

- **Détermination de points de calage**

Ce sont des points remarquables repérés à la fois sur les planches cadastrales et sur la carte IGN 1/25 000. Les cavités et les fonds cadastraux sont ensuite géoréférencés par rapport à ces points.

- **Digitalisation et sortie des cartes géoréférencées**

Ce travail a été réalisé par le service de cartographie du BRGM, à partir des fonds cadastraux, des calques correspondants, et des points de calages. Les carrières de gypse ont

été reportées sur 6 planches correspondant aux sections cadastrales B6, C3, C4, C5, D2, et D7¹ (planches 3 à 8 hors texte).

3.4 INVENTAIRE DES DESORDRES

Les désordres de surface sont consécutifs à la présence de vides dans les bancs de gypse. Ces vides peuvent être de deux origines :

- soit anthropiques, l'homme ayant exploité les bancs de gypse en carrières souterraines,
- soit naturels, dus à la dissolution du gypse par l'eau.

Les vides peuvent arriver à la surface après affaissement des terrains qui les recouvrent et provoquer alors une dépression appelé fontis. Les fontis peuvent être soit localisés, de diamètres plus ou moins grand et d'une forme circulaire, soit généralisés, sur une grande surface lorsqu'il s'agit d'effondrements de carrières souterraines ; l'effondrement suit alors sensiblement l'aplomb des lignes de piliers.

Sur la commune d'Annet, le gypse ludien a été exploité en carrière souterraine dans le secteur sud-ouest (coteau du massif de l'Aulnay). Dans les Marnes et caillasses du Lutétien, on peut rencontrer des bancs de plusieurs mètres de gypse, qui n'a pas été exploité mais qui est susceptible d'être affecté par des phénomènes de dissolution.

Les désordres constatés lors des investigations de terrains ont été reportés sur la figure 5.

3.4.1 Gypse du Ludien

C'est dans cet étage que se trouve les différentes masses de gypses exploitées à Annet-sur-Marne et dans la région. Sur la commune d'Annet les vides existants dans cette formation sont essentiellement dus aux carrières de gypse.

- De multiples désordres existent au dessus des exploitations connues, ce 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'effondrement généralisées dont certaines ont été partiellement rebouchées ou nivelées pour permettre aux agriculteurs de continuer à exploiter.

Les fontis attestent de la présence de vides et d'anciennes carrières. Ils sont susceptibles de confirmer la présence de carrières présumée ; c'est le cas pour la carrière présumée de la Croix Charbonnière.

Enfin certains vides dans le gypse ludien sont le résultat de phénomènes de dissolution. La dissolution du gypse peut donner naissance par endroit à des fissures karstiques. Deux sont apparentes sur Annet ; elles ont servi, après exploitation du gypse, d'aération aux galeries. D'autres existent certainement, mais ne sont pas forcément apparentes car

¹ Rappelons que la carrière Letellier n'étant pas une cavité souterraine abandonnée, elle n'a pas fait l'objet de report cartographique.

elles peuvent être comblées au fur et à mesure par les formations qui les recouvrent. La dissolution du gypse peut également donner naissance à des fontis, notamment lorsque les marnes et argiles sus-jacentes sont hétérogènes et de faible épaisseur.

3.4.2 Gypse du Lutétien

On peut rencontrer des bancs de gypse (non exploités) dans les Marnes et caillasses du Lutétien supérieur. Cette formation d'environ 20 mètres de puissance contient des bancs de gypse dont l'épaisseur cumulée peut atteindre et même dépasser 10 mètres. Ces bancs de gypse se trouvent généralement dans la partie inférieure de la formation, comme l'indique la notice de la carte géologique de Lagny, mais ils peuvent également être présents dans sa partie supérieure. C'est ce qu'on observe au niveau du sondage 0184-3X-28 situé dans le centre d'Annet (cf. annexe 4).

Dans la partie nord de la commune d'Annet les formations du Lutétien supérieur sont recouvertes, au plus, par une dizaine de mètres d'alluvions et/ou de sables de Beauchamp, et se trouvent donc à une profondeur variant de quelques mètres à une dizaine de mètres suivant l'altitude. C'est dans cette zone faiblement recouverte que les risques de désordres sont importants et cela d'autant plus que le gypse est à faible profondeur et soumis à dissolution. Le gypse situé au dessus du niveau de la nappe alluviale de la Marne sera dissous par les eaux d'infiltration s'il n'est pas protégé par des terrains imperméables. Le gypse situé au dessous du niveau de la nappe ne sera pas dissous à condition qu'il reste immergé et que l'eau soit saturée. A l'inverse le battement de la nappe va favoriser la dissolution dans la zone non-saturée.

Trois points nous donnent une idée du niveau piézométrique dans le centre d'Annet-sur-Marne :

- puits 184-3X-19 : 3,50 m de profondeur pour une altitude de 42,60 m
- puits 184-3X-27 : 7 m de profondeur pour une altitude de 46 m
- puits 184-3X-28 : 10.2 m de profondeur pour une altitude de 64 m

Ces données montrent que dans la zone des alluvions et des sables de Beauchamp, les bancs de gypse du Lutétien peuvent ne pas être entièrement saturés par la nappe alluviale et que des phénomènes de dissolution peuvent se produire par infiltration d'eau de pluie.

Les services de la mairie nous ont par ailleurs informé de la venue à jour de trois fontis ces dernières années en centre ville (Fig. 5). Ils peuvent être dus à des phénomènes de dissolution dans le gypse du Lutétien mais également à la présence de galeries "historiques" entre les châteaux d'Annet. Ces trois fontis sont localisés à l'intérieur d'un triangle délimité par le chateau de Sannois, le chateau d'Etry et le chateau de Louche. Lors d'un de ces effondrements, des témoins disent avoir aperçu les restes d'une voûte maçonnée.

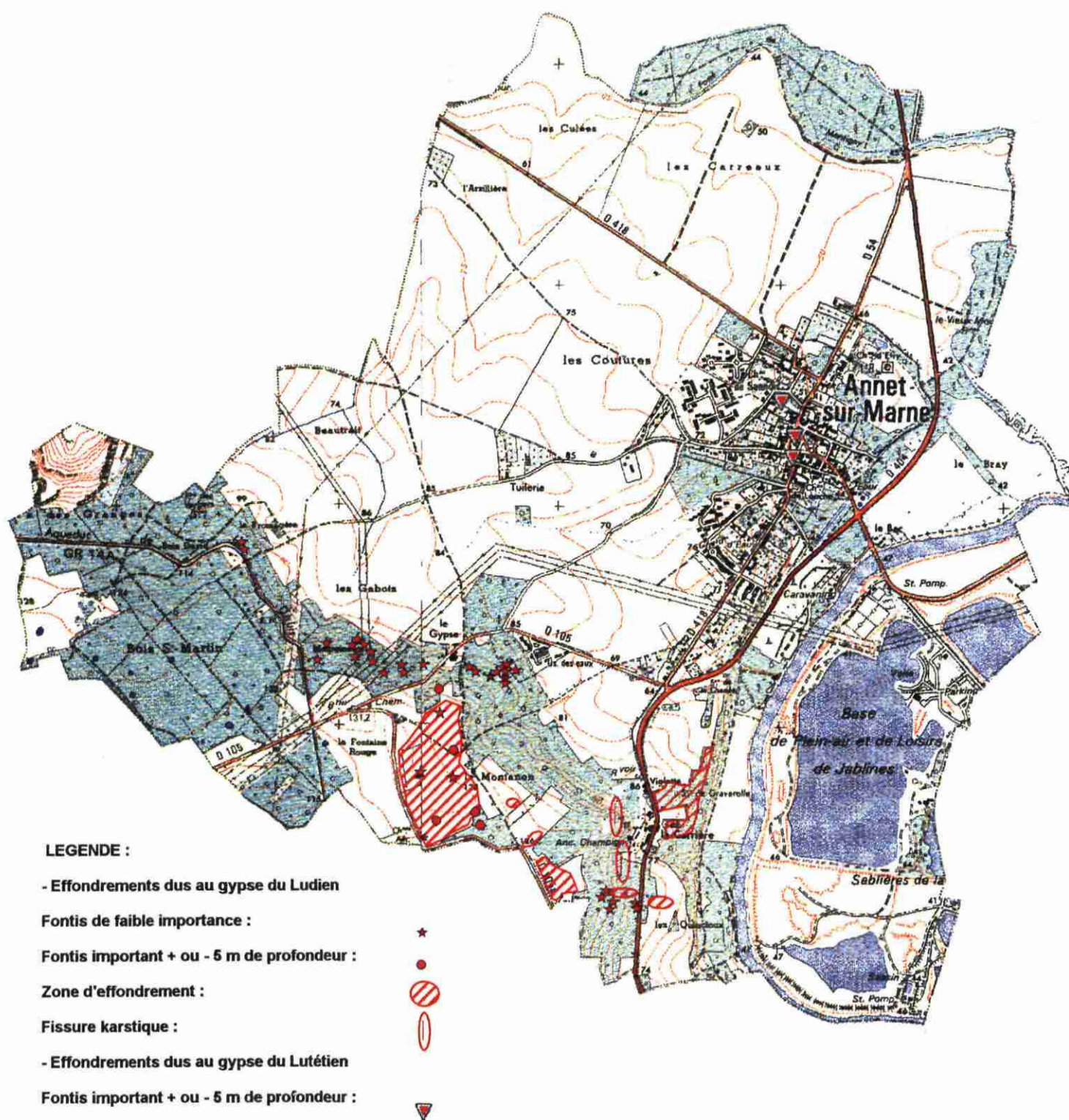


Fig. 5 : Inventaire des désordres de surface sur la commune d'Annet-sur-Marne

4. Etude et répartition de l'aléa

4.1 DEFINITION DE L'ALEA

Les aléas de mouvement de terrain liés aux exploitations souterraines sont d'une part les fontis d'autre part les effondrements (cf. rapport de synthèse sur le massif de l'Hautil, 1992).

- **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 alors 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)".

4.2 FACTEURS CONDITIONNANT LE PROCESSUS DE DEGRADATION

4.2.1 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.

4.2.2 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 le sol peu couvert. L'absence d'assainissement dans les zones urbaines est un facteur aggravant.

4.2.3 Méthode d'exploitation et taux de défruitement

L'examen des plans et des archives a révélé que la méthode d'exploitation utilisée est celle des chambres et piliers tournés (ou piliers abandonnés). Ce mode d'exploitation est décrit en annexe 2).

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 ont 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 défruitement représente le rapport entre la surface des vides et la surface totale de l'exploitation. Il a été estimé à 75 % d'après les données d'archives.

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 mètres.

Rappelons que 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 est forte.

L'extension horizontale (L) des carrières Lepaire, Le Gouellec a été mesurée sur le plan ; elle est égale à 250 m. Le rapport L/H étant nettement supérieur à 1, la probabilité d'effondrement est forte.

4.3 METHODOLOGIE D'EVALUATION DE L'ALEA

Les critères à prendre compte pour évaluer l'aléa sont de trois types : la présence de cavités, le contexte géologique et hydrogéologique dans lequel le gypse est présent et la présence de désordres observés en surface.

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 considérer que les risques de fontis et/ou d'effondrement sont très élevés sur toutes les zones concernées par les anciennes carrières souterraines.

Les critères géologiques et hydrogéologiques 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 ;

Les informations relatives à la présence des cavités et aux différents faciès géologiques ont été cartographiées au 1/10 000 (planche n°1). Elles fournissent une première estimation de l'aléa. La présence de désordres en surface permet d'affiner cette estimation.

4.4 CARACTERISATION ET CARTOGRAPHIE DE L'ALEA

Nous avons retenu cinq niveaux d'aléa : très élevé, élevé, modéré, faible, nul. La grille ci-dessous présente les niveaux d'aléa retenus en fonction des critères énoncés précédemment.

| GYPSE | | Affleurant | Faible recouvrement | Fort recouvrement |
|------------------------------------|------------------|------------|---------------------|-------------------|
| Présence de cavités | | très élevé | très élevé | très élevé |
| Cavités supposées | | élevé | élevé | élevé |
| Absence de cavités et de désordres | Gypse hors d'eau | élevé | modéré | faible |
| | Gypse sous eau | modéré | faible | nul |

Ces niveaux d'aléa ont été cartographiés à l'échelle 1/10 000 (planche n° 2)

4.4.1 Aléa très élevé

Sont classées en aléa très élevé :

- les zones où l'existence de carrières est certaine (gypse exploité) et où donc le risque des fontis et/ou d'effondrement est très grand.

L'extension de ces zones correspond à l'emprise des carrières augmentée d'une frange de 20 mètres (profondeur moyenne des exploitations correspondant à la propagation des effondrements dans le recouvrement avec un angle de 45°).

Ont été cartographiés en aléa très élevé :

- Les carrières souterraines identifiées : Letellier, Malpeine, Le Gouellec, Les Renardières, Lepaire;
- une emprise de 20 m autour de ces carrières.

4.4.2 Aléa élevé

Sont classées en aléa élevé :

- les zones où l'existence de cavités est probable mais non certaine et où donc où le risque de fontis et/ou d'effondrement est grand ;
- les zones de dissolutions naturelles de gypse à l'affleurement ;
- les zones où des carrières à ciel ouvert ont été exploitées ;
- une zone d'emprise de 100 mètres autour des carrières souterraines due à l'incertitude des plans d'exploitation qui sont très anciens.

Ont été cartographiés en aléa élevé :

- une emprise de 100 m autour des carrières souterraines connues ;
- les zones de gypse à l'affleurement ;
- les carrières à ciel ouvert : Letellier (zone nord), fosse des Quincloux, Morieau ;
- les carrières souterraines présumées : Clos Leroy, la Croix Charbonnière, les Quincloux ;
- le centre d'Annet entre les trois châteaux ; dans ce secteur des effondrements ont été observés et des cavités historiques sont suspectées.

4.4.3 Aléa modéré

Sont classées en aléa modéré :

- les zones où le gypse est sous faible recouvrement et hors d'eau et pour lequel des dissolutions sont susceptibles de se produire par infiltration d'eau météorique.

Ont été cartographiés en aléa modéré :

- la zone nord , où le gypse du Lutétien est sous faible recouvrement d'alluvions ou de sables de Beauchamp
- les zones est, où le gypse du Lutétien est sous faible recouvrement d'alluvions
- la zone centrale où le gypse du Ludien est sous faible recouvrement de colluvions marno-gypseuses.

Pour la cartographie de cette classe d'aléa, nous avons pris les conditions les plus défavorables en considérant que le gypse était partiellement ou totalement hors d'eau. S'il s'avérait que le gypse soit complètement noyé sur certains secteurs, l'aléa serait nul sur ces secteurs.

4.4.4 Aléa faible

Sont classées en aléa faible :

- les zones où le gypse est hors d'eau sous fort recouvrement et où les phénomènes de dissolution sont peu probables ;

- les zones où le calcaire de Brie est affleurant (contrairement à la commune de Thorigny, aucune carrière de Calcaire de Brie n'a été signalée à Annet). le gypse ludien est alors séparé du calcaire par plusieurs intercalations marneuses (Marnes vertes, Marnes blanches).

Ont été cartographiées en aléa faible :

- la zone où le calcaire de Saint-Ouen est affleurant ou recouvert de colluvions et où le gypse ludien est absent.
- les zones où le Calcaire de Brie est affleurant ou recouvert de colluvions ;
- les zones d'affleurement des Marnes vertes.

4.4.5 Aléa nul

Sont classées en aléa nul :

- les zones où le gypse est entièrement noyé. Il est difficile d'identifier de telles zones car cela implique de connaître parfaitement la profondeur du gypse et les fluctuations de la nappe alluviale. Si le gypse est hors d'eau pendant une période de basses eaux, l'aléa passe à faible ou modéré selon l'épaisseur de la couverture.

Aucune zone n'a été cartographié en aléa nul. Rappelons que des zones de gypse sous faible recouvrement classées en aléa modéré pourraient passer en aléa nul s'il s'avérait que le gypse était sous eau en permanence.

5. CONCLUSION

La cartographie de l'aléa lié aux risques d'effondrement reflète les connaissances géologiques, hydrogéologiques, géographiques, et historiques dont nous disposons. Il est donc possible qu'elle subisse des modifications en fonction de l'amélioration de ces connaissances.

En ce qui concerne les cavités anthropiques, qui représentent l'aléa le plus élevé, il est certain que les archives sont incomplètes et que l'on peut craindre une extension des exploitations plus importante qu'elle n'apparaît aujourd'hui. Cette extension concerne le massif de l'Aulnay situé au sud de la commune. Enfin il faut souligner la présence supposée dans le centre d'Annet de galeries historiques qui pourraient être à l'origine de désordres observés ces dernières années.

La présence de cavités liées à la dissolution du gypse est possible sur une partie importante du territoire de la commune. L'aléa dépend de l'infiltration des eaux météoriques, de l'épaisseur du recouvrement et de la saturation ou non du gypse par la nappe alluviale. Il est difficile à évaluer en l'absence de données géologiques et hydrogéologiques précises.

En terme d'aménagement, l'existence d'anciennes carrières probablement instables doit inciter à la plus grande prudence et doit être prise en compte pour l'élaboration du Plan de Prévention des Risques. Ainsi certaines portions de routes départementales sont classées en aléa élevé ou très élevé. Il s'agit de la D404, de la D105 et de la D105a au sud de la commune, ainsi que de la D418, de la D54 et de la D45 dans le centre ville. Enfin l'aqueduc de la Dhuis traverse, à l'extrémité est de la commune, une zone classée en aléa très élevé.

La présence de gypse dans des zones n'ayant pas fait l'objet d'exploitation implique également de prendre des précautions afin de ne pas générer de désordres liés à des phénomènes de dissolution. Une reconnaissance du secteur par des sondages de reconnaissance et une campagne de prospection géophysique ainsi que des mesures piézométriques sont indispensables pour évaluer précisément le risque.

ANNEXES

ANNEXE 1
DOCUMENTS CONSULTÉS

Archives Départementales de Seine-et-Marne

- Série S.
- Registre des autorisations d'ouverture de carrières, plâtrières, glaisières, sablonnières, marnières et crayères, de 1822 à 1874.

Archives de la DRIRE Ile-de-France

- Procès verbaux de visite de carrières, arrêtés préfectoraux.
- Plans de carrières.

Archives de la DRIRE Ile-de-France, Groupe de Subdivisions de Seine-et-Marne

- Plans de carrières

Banque de données du sous-sol (B.S.S.) du BRGM, Lagny 184 3X

Carte géologique de la France à 1/50 000. Feuille n° 184, Lagny.

Cartes topographiques à 1/25 000, n° 2414 ouest et 2414 est.

Plans de carrières fournis par M. AUBRY (géomètre).

Plans de carrières fournis par M. PALLU (spéléologue).

Etude d'impact du TGV-EST fournie par la SNCF.

ANNEXE 2

REFERENCES DOCUMENTAIRES

- BRICON C., DREAN Ph. (1965), Réserves de pierre à plâtre du Bassin de Paris. Rapport BRGM DS 65 A 51.

Carrières souterraines, 2ème Symposium international sur les carrières souterraines.

Centre National de la Fonction Publique Territoriale, Collectivités Territoriales et gestion des Risques Majeurs. Les Cahiers, n° 39, Août 1993.

DELFAU M.(1974), Etude documentaire sur les gisements de gypse français. Rapport BRGM 74 SGN 071 BSS.

Délégation aux Risques Majeurs, Les études préliminaires à la cartographie réglementaire des risques naturels majeurs, La documentation Française.

DU MOUZA J.(1975), Les cavités souterraines de la région parisienne : classification, conditions d'existence, méthodes de détection. Thèse de l'Université PARIS VI.

FILLIAT, La pratique des sols et fondation, Chap. 31, Anciennes carrières de la région parisienne, par MARVY J., VACHAT J.C.

IAURIF, Région d'Ile de France, SNIP (1987), Gisement de gypse et aménagement régional.

JOSIEN J.P.(1993), Les risques dus aux carrières souterraines abandonnées et leur prévention, Document préparatoire du séminaire du 8/10 décembre 1993.

Massif de l'Hautil (1992), Méthode d'évaluation du risque d'effondrement des carrières souterraines de gypse abandonnées. Rapport de synthèse. Groupe de travail.

MORIN M. (1909), Gypse du plateau de l'Aulnay. Bull. Soc. Géol. Fr. (4), t.9, p 53.

PALLU J., PALLU P. (1995), Souterrains et carrières d'Annet-sur-Marne, DMI Edition.

SOYER R. (1953), Géologie de Paris, Mem. Soc. Géol. Fr., 610 p.

SOYER R. (1960), Les zones gypseuses antéludiennes préservées de l'Ile de France, Bull. Soc. Géol. Fr. (7), t.2, 10.

TOULEMONT M., CAILLEUX B., MAIRE J. L. (1988), Prévision des risques d'évolution des anciennes carrières souterraines de gypse de la région parisienne, Bulletin de liaison du laboratoire des ponts et chaussées, n° 158, Nov-Déc 1988, p 5 - 7.

ANNEXE 3

GLOSSAIRE

Bourrage : les remblais mis en place dans une carrière souterraine.

Cale (ou pilier à bras) : pilier formé de pierres superposées à sec.

Cavages : carrières souterraines.

Ciel : banc rocheux laissé au toit d'une carrière.

Ciel tombé : chute de blocs du banc de ciel.

Cloche de fontis : excavation formée par l'effondrement d'un ciel de carrière et des terrains de recouvrement, dont la forme rappelle généralement la forme d'une cloche.

Hague : mur en pierre sèches servant à retenir les bourrages.

Masse : l'ensemble du gisement rocheux.

Mur : limite inférieure d'un gisement.

Pilier à bras : même sens que cale.

Pilier tourné : pilier de masse laissé en place pour soutenir le ciel.

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

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

Taux de défruitement : pour une carrière souterraine, pourcentage des vides par rapport à la surface des pleins.

Toit : surface supérieure d'une masse ou d'une exploitation souterraine.

ANNEXE 4

LISTE DES SONDAGES D'ANNET-SUR-MARNE FORMATIONS GEOLOGIQUES RENCONTREES

Liste des sondages d'Annet-sur-Marne.

| Indice national | Formations géologiques | | | | | | remblai ou terre végétale | Colluvions | Limons des plateaux | Alluvions | Formation de Brie | Marnes vertes | Marnes blanches et bleues | Gypse Ludien (1ere masse) | Gypse Ludien (2eme masse) | Gypse Ludien (3eme masse) | Calc. de Noisy (4ème masse) | Sables de Monceau | Calc. de Saint Ouen | Sables de Beauchamps | Marnes et caillasses du Lutétien | Gypse Lutétien | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------|--------------------------------|---------|--------|--------|-------|-------|---------------------------|------------|---------------------|-----------|-------------------|---------------|---------------------------|---------------------------|----------------------------|----------------------------|------------------------------|-------------------|---------------------|----------------------|----------------------------------|----------------|--------|----|---|------|------|------|--------|--------|--------|--------|------|------|------|------|------|
| | Codes de la carte géologique : | | | Prof. | niv | A.P. | | | | | | | | | | | | | | | | | Ce7 ba | LP | F | g1 b | g1 a | e7 b | e7 a G | e7 a G | e7 a G | e7 a G | e6 e | e6 d | e6 b | e5 d | e5 d |
| | X | Y | Z | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Rapport Morin | | | 131.00 | | | | 0.20 | | 6.40 | 8.90 | 16.40 | 33.73 | 44.52 | 49.71 | 53.01 | 54.17 | 67.74 | 71.91 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 01843X0001 | 627740 | 1133880 | 44.43 | 75.00 | | | 5.50 | | | | | | | | | | | 8.00 | 14.90 | 30.20 | 40.20 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 01843X0019 | 628490 | 1135610 | 42.60 | 12.50 | 3.50 | | | | 12.00 | | | | | | | | | | | | fond : 12.50 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 01843X0025 | 628175 | 1136605 | 48.86 | 73.00 | | | | | 11.50 | | | | | | | | | | 12.90 | 33.00 | ?? | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 01843X0026 | 628235 | 1136395 | 46.00 | 25.00 | | | 1.00 | | 9.00 | | | | | | | | | | | | 28.20 | ?? | | | | | | | | | | | | | | | |
| 01843X0027 | 628160 | 1136060 | 46 | 44.50 | 7 | | 4.00 | | 6.70 | | | | | | | | | | | | 23.30 | ?? | | | | | | | | | | | | | | | |
| 01843X0028 | 627870 | 1136365 | 64 | 51.50 | 10.20 | 14.25 | | | | | | | | | | | | | | | 25.50 | 17.25 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 01843X0029 | 626560 | 1135340 | 100.00 | 100.10 | 48.30 | 46.82 | | | | | | | | | | | | | | 53.88 | 76.30 | ?? | | | | | | | | | | | | | | | |
| 01843X0030 | 628410 | 1136770 | 44.50 | 86.10 | | | 1.60 | | 8.70 | | | | | | | | | | | | 30.00 | ?? | | | | | | | | | | | | | | | |
| 01843X0031 | 628280 | 1136580 | 46.00 | 86.18 | | | 8.40 | | 11.60 | | | | | | | | | | | 14.00 | 45.30 | ?? | | | | | | | | | | | | | | | |
| 01843X0042 | 627320 | 1136400 | 78.00 | 36.10 | | | 5.00 | | | | | | | | | | | 21.90 | 31.40 | | fond : 36.10 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 01843X0044 | 628760 | 1134330 | 41.00 | 75.00 | | | | | 13.20 | | | | | | | | 17.00 | | 40.00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 01843X0047 | 627360 | 1134460 | 131.44 | | | | | | | 6.40 | 10.05 | 16.40 | 30.60 | 44.44 | 49.33 | 52.63 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 01843X0049 | 627590 | 1135230 | 59.40 | 8.70 | 0.80 | | 1.20 | | | | | | | | | | | 8.20 | | | fond : 8.70 | | | | | | | | | | | | | | | | |

ANNEXE 5

LE GYPSE : UTILISATION, STRATIGRAPHIE, ALTERATION, EXPLOITATION

1. LE MATERIAU ET SON UTILISATION

Le gypse est une roche tendre qui se trouve essentiellement dans les roches sédimentaires en couches massives, en cristaux isolés dans des couches argileuses ou dans les cavités de certains calcaires. Sa couleur est variable, le minéral peut être translucide, d'un blanc très pur, ou être diversement teinté (présence d'oxydes). Il peut se présenter sous différentes formes, à savoir gypse saccharoïde, fibreux, fer de lance, pied d'alouette, en étoile, ou rose des sables.

Le gypse est un sulfate de calcium hydraté $\text{CaSO}_4, 2 \text{H}_2\text{O}$ qui une fois porté à une température de 150° , perd environ 15 % de son poids, qui correspond au départ d'une molécule et demie d'eau du réseau cristallin, et donne la poudre de plâtre.

Il présente des qualités remarquables dans les domaines de l'isolation thermique et acoustique, de la régulation hygrométrique de l'air et de la protection des locaux contre le feu. Il est utilisé dans le bâtiment soit sous forme d'enduits, d'éléments préfabriqués tels que les carreaux ou les plaques de plâtre, soit pour exécuter des scellements, jointoiements.

2. HISTORIQUE DE SON UTILISATION

Le gypse connu sous le nom de pierre à plâtre est l'un des plus anciens matériaux utilisés pour la construction des habitations, la réalisation de sarcophages.

Son utilisation a certainement commencé bien avant l'ère romaine. D'après de récentes découvertes archéologiques, cette utilisation pourrait remonter au 8ème millénaire avant J.C. On l'a trouvé dans les vestiges de l'ancienne ville de Jéricho (6000 ans avant J.C.), et il a également été utilisé comme ciment dans la grande pyramide de Chéops (4000 ans avant J.C.).

Les différentes civilisations du pourtour méditerranéen (grecque, romaine, berbère, ...) ont ensuite maîtrisé son emploi dans la décoration (fresques, bas reliefs et statues), mais également pour la réalisation d'ouvrages de grandes envergures tels que barrages et aqueducs. L'invasion romaine a apporté avec elle sa connaissance dans le domaine de la maçonnerie en plâtre, cependant ce n'est qu'à partir du XIIème siècle que son utilisation s'est accrue énormément, en particulier, pour garnir des cloisons, construire des cheminées, ou couvrir des panneaux de bois. N'est ce pas grâce à sa remarquable résistance au feu que Paris fût protégée des incendies dévastateurs ?

Les auteurs divergent quant à l'ouverture des premières carrières. SOYER R. (1953) dit que "la fabrication du plâtre a pris une extension considérable à partir du XVIIème siècle et que l'exploitation s'est d'abord faite à ciel ouvert en première et deuxième masses, et ultérieurement en souterrain".

Dans le massif de l'Aulnay, Pierre EBERHART parle de la "période gallo-romaine, comme le prouvent les éléments de plâtre trouvés à Chelles et à Meaux, sans oublier les sarcophages mérovingiens en plâtre moulé de Chelles et de Dampmart" où le gypse visiblement été déjà exploité.

La notice de l'Atlas des carrières éditée par l'IGC fait débiter les premières plâtrières souterraines au XIVème siècle.

3. STRATIGRAPHIE

Les niveaux gypseux exploités se présentent le plus souvent sous forme de bancs superposés appelés "masses" séparés par des bancs marneux, l'ensemble étant stratifié horizontalement (figure a).

Quand la formation est bien représentée, on distingue trois et même quatre masses distinctes, mais seules les trois masses supérieures ont fait l'objet d'exploitations souterraines intensives.

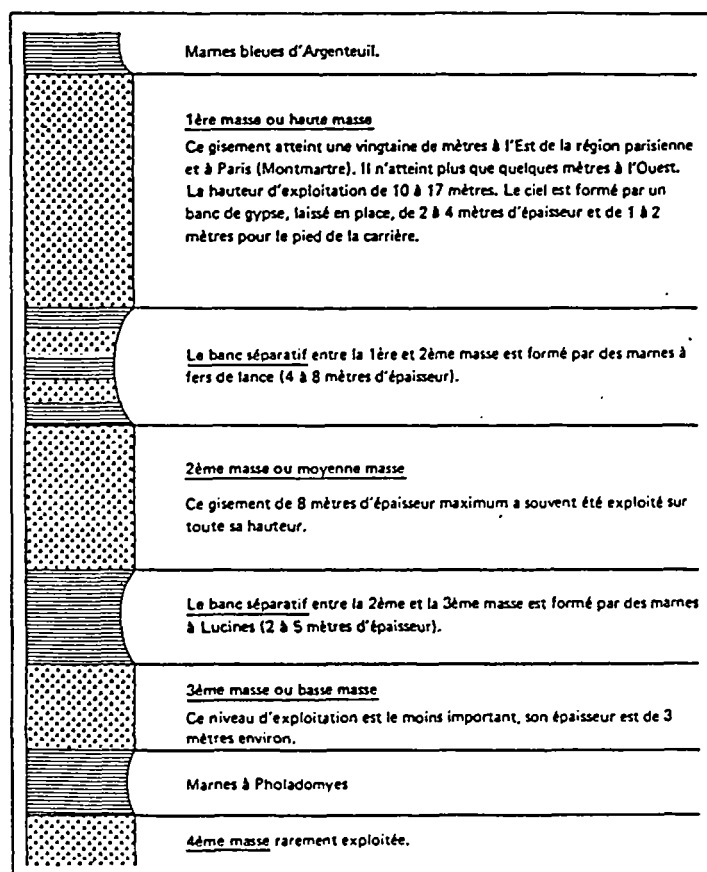


Figure a. - Stratigraphie du gypse ludien du Bassin de Paris
[D'après J.C. VACHAT (1982)]

4. ALTERATION

Les phénomènes d'altération ont eu un effet très marqué sur les couches de gypse dans la région parisienne et sont liés à la présence ou non de nappe phréatique, et à l'écoulement des eaux de surface.

Le gypse étant relativement soluble dans l'eau, la percolation des eaux météoriques sur de longues périodes géologiques a entraîné d'importants phénomènes de dissolution qui ont formé des vides dans ses masses, appelés "karst". Ceux-ci se sont remplis par la suite de sable et de marnes transportés par les eaux de passage en formant des "pots de terre". Ce phénomène est illustré schématiquement par la figure b. Il est très intense sur les versants des buttes et va jusqu'à la disparition du gypse. Il s'atténue considérablement vers l'intérieur des buttes où les masses de marnes de recouvrement ont protégé le gypse des eaux de percolation.

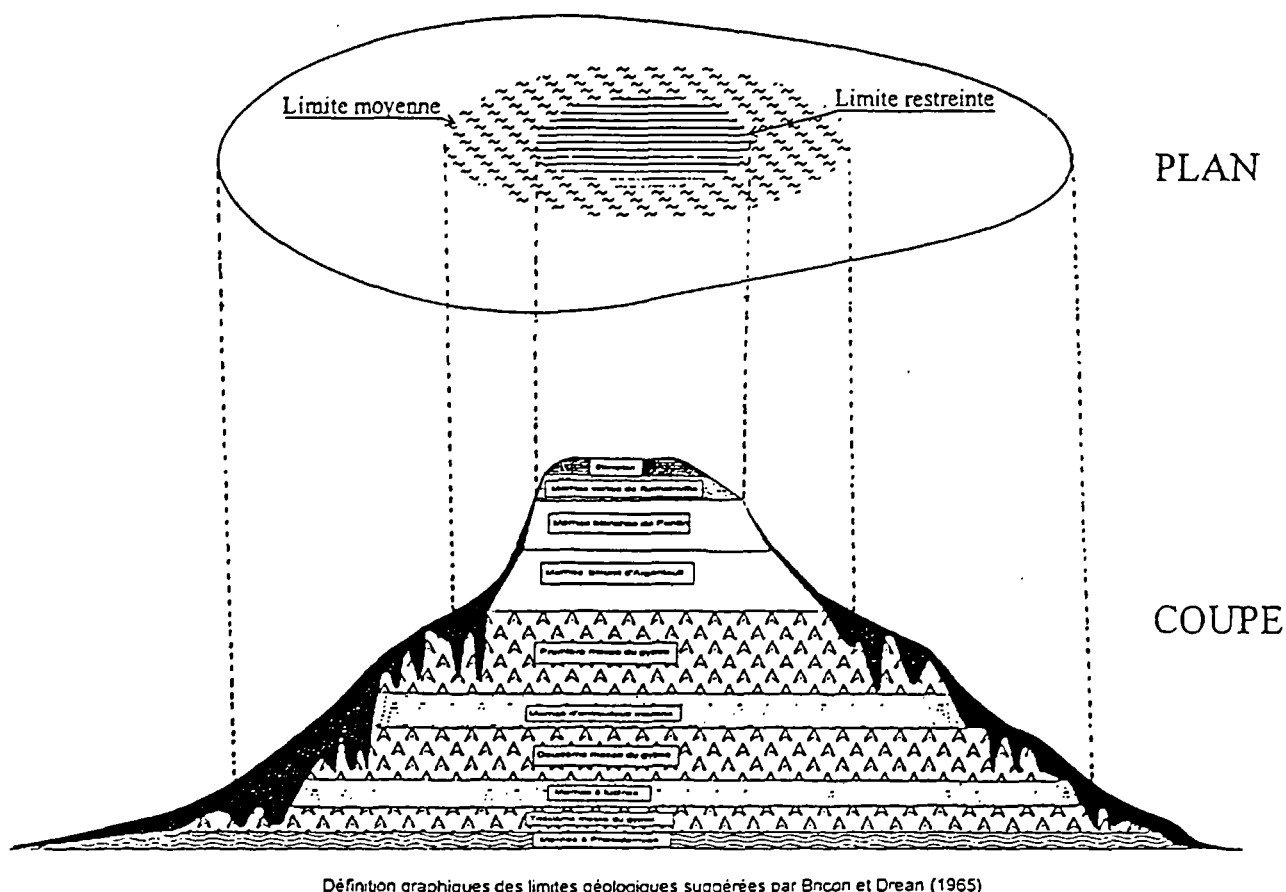


Figure b. - Représentation schématique de l'altération du gypse sur les flancs des buttes en Seine-et-Marne

5. METHODES D'EXPLOITATION

On distingue plusieurs modes d'exploitations :

- Exploitation par piliers tournés

Il s'agit en fait d'une exploitation effectuée par galeries souterraines et piliers.

Les carriers creusent des galeries dans toute l'épaisseur de la masse en ne laissant que le gypse nécessaire au maintien des terrains supérieurs. Ces galeries se recoupent perpendiculairement laissant subsister dans la masse des piliers de soutènement dont l'assise est approximativement rectangulaire et dont les arêtes sont arrondies ou non : les piliers tournés. Les dimensions de ceux-ci varient selon la nature et la hauteur d'exploitation de la carrière. La forme des chambres est aménagée en fonction de la hauteur exploitable : dans les deuxième et troisième masses de gypse, dont l'épaisseur utile n'a pas dépassé 7 m, les galeries ont une section rectangulaire ou trapézoïdale.

Dans la première ou haute masse, par contre, où la hauteur d'extraction a pu atteindre 17 m, les carriers ont adopté une structure ogivale ou trapézoïdale en vue de réduire la portée du ciel entre deux piliers.

Le réseau de galeries et de piliers est loin d'être régulier, sauf pour quelques exploitations modernes.

En effet, le carrier devait suivre les limites de propriété du tréfonds et, par ailleurs, rencontrait des zones d'altération, des inclusions de roches différentes, des diaclases qui l'obligeaient à dévier l'axe des galeries d'exploitation.

Bien que les galeries et les piliers étaient parfois dimensionnés à partir d'un calcul sommaire faisant intervenir la hauteur, le poids de recouvrement et la résistance mécanique de la pierre, c'était plutôt l'expérience des carriers qui fixait la géométrie de l'extraction.

Le taux de défrèvement variait entre 70 et 85 %.

Ce mode d'exploitation est le plus généralement utilisé dans les carrières souterraines.

- Exploitation par piliers de masse

Appelés aussi piliers tournés primitifs, la technique d'exploitation est identique à celle décrite précédemment, mais le schéma général est beaucoup moins ordonné et les piliers sont plus ou moins importants et de forme quelconque.

- Exploitation par piliers et galeries

En partant d'un puits d'extraction qui servira à la remontée des pierres et à l'accès au souterrain, le carrier rayonne dans diverses directions par des galeries.

- Exploitation par hagues et bourrages

Ce mode d'exploitation permet d'avoir un meilleur rendement. En effet, le banc à exploiter est entièrement extrait sur toute la surface de la carrière. Le ciel, qui est le banc immédiatement supérieur laissé en place, est alors soutenu de place en place par des "piliers à bras" ou "cale", formés de blocs de pierre brute empilés à sec les uns sur les autres. Les vides sont remblayés par des déchets d'exploitation ou des terres d'apport maintenus par des murs en pierre sèche appelés "hagues".

Les hauteurs d'exploitation sont comprises entre un et trois mètres. Les bancs de pierre étant entièrement retirés, les terrains surplombant s'affaissent lentement pour reposer sur les remblais, réduisant ainsi ces hauteurs.

ANNEXE 6

**Extrait du bulletin de la société géologique de France
4e Série, tome IX, 1909**

**SUR LES DIFFERENTS FACIES DE L'ETAGE DU GYPSE
DANS LA PARTIE SUD-EST DU PLATEAU DE L'AULNAY :
COUPE GEOLOGIQUE D'ANNET (S.-ET-M.)**

SUR LES DIFFÉRENTS FACIÈS DE L'ÉTAGE DU GYPSE
DANS LA PARTIE SUD-EST DU PLATEAU DE L'AULNAY ;
COUPE GÉOLOGIQUE D'ANNET (S.-ET-M.)

PAR M. MORIN

Dans deux précédentes notes sur la région ¹, j'ai décrit le versant sud de l'éperon sud-est du plateau de l'Aulnay. Le versant nord, qui fait l'objet de la note actuelle, présente une composition très différente. Le faciès gypseux y est très développé et comprend non seulement le Gypse proprement dit, mais aussi le Calcaire de St-Ouen et les Sables moyens.

Ce sont ces trois étages que je m'attacherai à décrire en détail, mais je donnerai aussi quelques renseignements sur ceux qui leur sont supérieurs ou inférieurs, pour permettre d'établir des parallèles avec les coupes précédemment données.

Le CALCAIRE DE LA BRIE, les GLAISES VERTES et les MARNES SUPRA-GYPSEUSES ont été décrits dans les notes précitées. On pourra se rendre compte de leur composition par l'inspection de la coupe I.

Le GYPSE se présente dans la région sous ses deux faciès, calcaire et gypseux. Je décrirai seulement la partie gypseuse, qui est bien développée.

La première masse ou haute masse comprend 17 m. 40 de gypse saccharoïde. Les plâtres tendres et demi-durs qui occupent la partie supérieure sont peu exploités et ne le sont guère que dans la grande plâtrière à ciel ouvert d'Annet (exploitation Le Paire frères).

Les plâtres durs sont extraits activement, soit à ciel ouvert, soit en cavages. Certains bancs sont translucides, albastrôides ; je n'y ai jamais trouvé de filets cristallisés, comme à Romainville, par exemple. Certains niveaux de leur base sont divisés en dalles plus ou moins épaisses ; dans ces dalles, j'ai trouvé des moulages de retraits qui prouvent que les lagunes où se déposait le gypse étaient très peu profondes et avaient de fréquentes émergences.

1. M. MORIN. Sur la géologie de la vallée de la Marne entre Lagny et Chalifert (S.-et-M.). *B.S.G.F.*, (4), VIII, 1908, p. 562. — Sur l'étage stampien et la présence des grès de Romainville à Thorigny-Dampmard (S.-et-M.). *B.S.G.F.*, (4), VIII, 1908, p. 583.

A la base des plâtres durs, et les séparant des plâtres marneux, existe une petite couche de marne blanche avec silex ménilites.

Les gypses marneux qui forment la base de la masse ne sont pas exploités, leur composition ne permettant pas d'en obtenir de bon plâtre. On peut les voir dans l'usine même de la plâtrière d'Annet ou dans les chemins d'accès à la deuxième masse.

Tous les bancs de gypse de la haute masse portent des noms plus ou moins en rapport avec leur composition, leur aspect ou leur structure : le *pain d'épice*, le *banc vert*, le *banc enragé*, les *grosses dalles*, etc.

Certains niveaux, surtout à la base, contiennent des ossements. J'ai pu y reconnaître : *Emys parisiensis*, *Palæotherium magnum*, *P. medium*, *Anoplotherium commune*, etc.

COUPÉ 1. — GRANDES PLÂTRIÈRES D'ANNET (S.-ET-M.)

| | | | | | |
|-------------------------------------|-------------|---|------|----|----------------------|
| CALCAIRE DE BRIE | 140. | Terre végétale. | 0 m. | 20 | |
| | 139. | Argile et calcaire siliceux | 3 | 50 | |
| GLAISES VERTES | 138. | Marne blanche | 0 | 70 | |
| | 137. | Calcaire siliceux | 2 | 00 | |
| MARNES SUPRA- GYPSEUSES | 136. | Glaise verte | 2 | 50 | |
| | 135. | Marne jaune feuilletée, non fossilifère | 1 | 15 | |
| | 134. | Marne blanche non fossilifère. | 4 | 25 | |
| | 133. | Marne ferrugineuse (marne bleue peroxydée) | 1 | 00 | |
| | 132. | Marne bleutée, légèrement peroxydée | 1 | 10 | |
| | 131. | Gypse saccharoïde | 0 | 40 | PLÂTRES TENDRES |
| | 130. | Id. | 0 | 20 | |
| | 129. | Id. | 0 | 32 | |
| | 128. | Id. | 0 | 25 | |
| | 127. | Id. | 0 | 52 | |
| 126. | Id. | 0 | 35 | | |
| 125. | Id. | 0 | 40 | | |
| 124. | Id. | 0 | 60 | | |
| 123. | Id. | 0 | 40 | | |
| 122. | Id. | 0 | 25 | | |
| PREMIÈRE MASSE OU HAUTE MASSE | 121. | Id. | 1 | 25 | PLÂTRES DEMI-DURS |
| | 120. | Id. <i>Le banc de cailloux</i> | 0 | 35 | |
| | 119. | Id. | 0 | 10 | |
| | 118. | Gypse saccharoïde. <i>Le gros banc</i> | 0 | 90 | PLÂTRES DURS |
| | 117. | Id. <i>Les quatre moyes</i> | 1 | 30 | |
| | 116. | Id. <i>Le pain d'épice et le banc vert.</i> | 1 | 18 | |
| | 115. | Id. <i>Le banc gris.</i> | 0 | 75 | |
| | 114. | Id. très dur. <i>Le banc enragé.</i> | 0 | 65 | |

PREMIÈRE MARNE - OU HAUTE MASSE

MARNES INTERCALAIRES

DEUXIÈME MASSE
OU BASSE MASSE

| | | | | |
|------|---|---|-------|----------------|
| 113 | Gypse saccharoïde à gros grain. <i>Le banc de sel.</i> | 0 | 60 | } PLÂTRES DURS |
| 112. | Id. <i>Le banc pavé</i> | 0 | 60 | |
| 111. | Id. en dalles avec moulages de retraits. <i>Les grosses dalles.</i> | 1 | 04 | |
| 110. | Id. <i>Le banc pouilleux</i> | 0 | 50 | |
| 109. | Id. | 0 | 11 | |
| 108. | Id. <i>Le banc berneux</i> | 0 | 30 | |
| 107. | Id. en dalles. <i>Les petites dalles.</i> | 0 | 55 | |
| 106. | Id. ferrugineux. <i>Le cul noir</i> | 0 | 15 | |
| 105. | Marne blanche avec rares silex ménilites. <i>Le souchet</i> | 0 | 21 | |
| 104. | Gypse saccharoïde marneux. <i>Les blavettes</i> | 0 | 60 | |
| 103. | Id. <i>Les grosses urines</i> | 1 | 50 | |
| 102. | Id. très marneux <i>Les urines douces</i> | 1 | 00 | |
| 101. | Marne blanche gypseuse, gros cristaux de gypse lenticulaires (<i>fers de lances</i>). Pétrie de petits cristaux par endroits, ce qui lui donne un aspect porphyroïde. <i>Le banc de gi.</i> | 1 | 20 | |
| 100. | Marne blanche gypseuse, prismatique. <i>Les quilles.</i> | 0 | m. 90 | |
| 99. | Marne grisâtre. <i>Les foies de cochon</i> | 0 | 80 | |
| 98. | Marne grise feuilletée. <i>L'ardoise</i> | 0 | 05 | |
| 97. | Calcaire-marno-siliceux très dur. <i>Le silex.</i> | 0 | 10 | |
| 96. | Gypse saccharoïde jaunâtre. <i>Le banc jaune.</i> | 0 | 65 | |
| 95. | — — gris. <i>Le banc gris</i> | 0 | 65 | |
| 94. | Gypse pied d'alouette. <i>La dent de loup.</i> | 0 | 18 | |
| 93. | Gypse saccharoïde. <i>Le banc berneux</i> | 0 | 11 | |
| 92. | — — <i>La crête des moutons</i> | 0 | 97 | |
| 91. | — — <i>Les moutons.</i> | 0 | 35 | |
| 90. | Gypse pied d'alouette. <i>Les laines.</i> | 0 | 15 | |
| 89. | Marne blanche. <i>Le savon</i> | 0 | 08 | |
| 88 | Gypse cristallisé confusément. <i>Les grignards</i> | 0 | 40 | |
| 87. | Gypse saccharoïde. <i>Les clicards</i> | 0 | 05 | |
| 86. | — — <i>Les calles.</i> | 0 | 10 | |
| 85. | — — <i>La moye tendre.</i> | 0 | 08 | |

| | | | | | | |
|-------------------------------|-----------------------------|--|--|----|----|--|
| DEUXIÈME MASSE OU BASSE MASSE | 84. | Gypse saccharoïde | <i>Le banc de carreaux</i> | o | 30 | |
| | 83. | — | — deux filets, pied d'alouette. <i>Les petits chiens</i> | o | 15 | |
| | 82. | Gypse saccharoïde. | <i>Le banc blanc</i> | o | 10 | |
| | 81. | Gypse saccharoïde. | <i>La moye franche</i> | o | 65 | |
| | 80. | Alternances de gypse saccharoïde et de pied d'alouette. <i>Les pieds d'alouettes</i> | | o | 25 | |
| | 79. | Gypse saccharoïde. | <i>Le corail</i> | o | 15 | |
| | 78. | — | — <i>La crête des moellons</i> | o | 14 | |
| | 77. | — | — <i>Les moellons</i> | o | 30 | |
| | 76. | — | — <i>Le gros banc</i> | o | 60 | |
| | 75. | — | — <i>Les dalles</i> | o | 06 | |
| | 74. | — | — <i>Le cul de bloc</i> | o | 10 | |
| | 73. | — | — brun. <i>La rousse</i> | o | 06 | |
| | 72. | Pied d'alouette. | <i>Le cul noir</i> | o | 04 | |
| | 71. | Marne bleuâtre, feuilletée. | <i>Le souchet bleu</i> | o | 40 | |
| | MARNES | 70. | Marne crème, prismatique, gypse de recristallisation dans les fissures | | o | 80 |
| 69. | | Gypse saccharoïde, en plaquettes | | o | 15 | |
| 68. | | Gypse porphyroïde | | o | 36 | |
| 67. | | Gypse pied d'alouette | | o | 18 | |
| 66. | | Gypse porphyroïde | | o | 08 | |
| 65. | | Marne blanche, très gypseuse, contenant à la partie supérieure de gros rognons de gypse saccharoïde marneux à surface ferrugineuse. <i>Pains de quatre sols d'Argenteuil</i> | | I | 57 | |
| 64. | | Gypse saccharoïde | | o | 30 | |
| 63. | | Marne blanche gypseuse | | o | 60 | |
| 62. | | Gypse saccharoïde. | | o | 73 | Je n'ai indiqué ici que les principales couches, mais il y a eu réalité 13 filets de pied d'alouette |
| 61. | | Pied d'alouette. | | o | 09 | |
| 60. | | Gypse saccharoïde | | o | 10 | |
| 59. | | Pied d'alouette | | o | 08 | |
| 58. | | Gypse saccharoïde. | | o | 40 | |
| 57. | | Pied d'alouette | | o | 15 | |
| 56. | | Marne crème très constante d'épaisseur. | | o | 27 | |
| 55. | Gypse saccharoïde très dur. | | o | 90 | | |
| MARNES A PHOLADOMYSES | 54. | Marne crème peu fossilifère. | | o | 35 | Marnes à <i>Pholadomyalucensis</i> <i>Crassatella Desmaresti</i> <i>Oursins</i> , etc. |
| | 53. | Marne bleue fossilifère | | o | 10 | |
| | 52. | Marne crème, très fossilifère, rayonnements de gypse et boules de gypse niviforme | | o | 80 | |
| | 51. | Marne blanche avec petite couche grise, peu fossilifère | | o | 25 | |
| | 50. | Marne analogue au 52, mais non fossilifère. | | o | 25 | |
| C DE NOISY | 49. | Marne blanche avec rognons de calcaire marneux, fossilifères, à <i>Hydrobia</i> sp. | | o | 10 | |

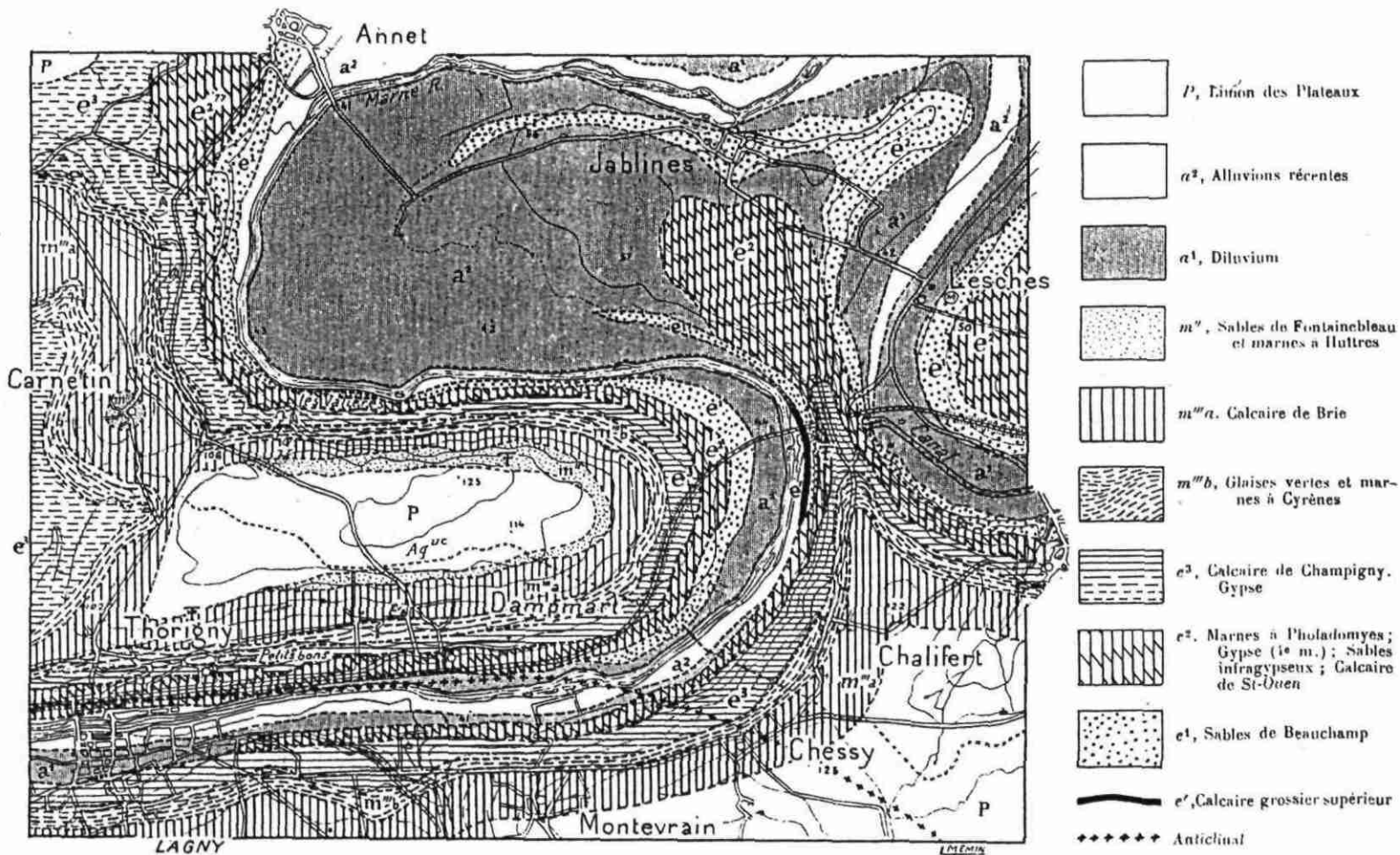


Fig. 1. — CARTE GÉOLOGIQUE DES ENVIRONS DE THORIGNY-DAMPMART. — Échelle : 1/50000.

| | | QUA- | TRIÈME | MASSE | | |
|--|--|-----------------|--------|---------|----------------|---|
| | | SABLES | INTRA- | GYPSEUX | M ^o | |
| | | | | | 48. | Gypse saccharoïde 0 45 |
| | | | | | 47. | Marne blanche 0 10 |
| | | | | | 46. | Gypse saccharoïde 0 90 |
| | | | | | 45. | Sable vert argileux 0 05 |
| | | | | | 44. | Marne grisâtre 0 42 |
| | | | | | 43. | Gypse en feuillets, intercalés de marne blanche et verte, quelquefois sableuse 0 49 |
| | | | | | 42. | Marne blanche 0 20 |
| | | | | | 41. | Gypse porphyroïde 0 35 |
| | | A ²¹ | | | 40. | Calcaire marneux 0 05 |
| | | A ²¹ | | | 39. | Gypse grenu 0 20 |
| | | A ²¹ | | | 38. | Marne grise 0 05 |
| | | A ²¹ | | | 37. | Gypse grenu 0 40 |
| | | A ²¹ | | | 36. | Calcaire marneux très dur 0 30 |
| | | A ²¹ | | | 35. | Marne violette magnésienne, gypse cristal- lisé 0 20 |
| | | A ²¹ | | | 34. | Marne blanche 0 05 |
| | | A ²¹ | | | 33. | Marne jaune 0 15 |
| | | A ²¹ | | | 32. | Calcaire marneux très dur avec Limnées 0 35 |
| | | A ²¹ | | | 31. | Marne blanche avec marnolites magnésiennes 1 05 |
| | | A ²¹ | | | 30. | Marne crème à <i>Lymnæa longiscata</i> , très nombreuses à la partie supérieure 2 40 |
| | | A ¹⁰ | | | 29. | Gypse grenu 0 30 |
| | | A ¹⁰ | | | 28. | Marne verdâtre feuilletée, avec cristaux de gypse 0 10 |
| | | A ¹⁰ | | | 27. | Marne blanche avec marnolites, petits cris- taux de gypse (aspect porphyroïde) 0 60 |
| | | A ¹⁰ | | | 26. | Marne crème à <i>Cyclostoma mumia</i> 0 95 |
| | | A ¹⁰ | | | 25. | Gypse grenu, filets d'argile chocolat 0 35 |
| | | A ¹⁰ | | | 24. | Marne blanche 0 45 |
| | | A ¹⁰ | | | 23. | Marne crème à <i>Cyclostoma mumia</i> 0 45 |
| | | A ¹⁰ | | | 22. | Gypse grenu 0 40 |
| | | A ¹⁰ | | | 21. | Marne à <i>Cyclostoma mumia</i> 0 10 |
| | | A ¹⁰ | | | 20. | Gypse saccharoïde 0 85 |
| | | A ¹⁰ | | | 19. | Marne blanche gypseuse 0 20 |
| | | A ¹⁰ | | | 18. | Marne blanche avec gypse 0 15 |
| | | A ¹⁰ | | | 17. | Gypse saccharoïde en plaquettes 0 25 |
| | | A ¹⁰ | | | 16. | Marne grise 0 08 |
| | | A ¹⁰ | | | 15. | Gypse grenu 0 12 |
| | | A ¹⁰ | | | 14. | Calcaire gris, fossilifère ? 0 38 |
| | | A ¹⁰ | | | 13. | Gypse grenu 0 32 |
| | | A ¹⁰ | | | 12. | Gypse corrodé avec marne blanche 0 25 |
| | | A ¹⁰ | | | 11. | Marne grise, feuilletée, siliceuse, dure 0 82 |
| | | A ¹⁰ | | | 10. | Marne siliceuse, feuilletée, avec nombreuses <i>Avicula Defrancei</i> 0 30 |
| | | A ¹⁰ | | | 9. | Calcaire siliceux paraissant contenir des débris d' <i>Avicule</i> 0 60 |

CALCAIRE DE SAINT-OUEN

| | | | | |
|---------------|-----------|---|---|----|
| SABLES MOYENS | DUCY | 8. Gypse grenu, verdâtre, filets d'argile chocolat | 1 | 85 |
| | | 7. Silex verdâtre | 0 | 31 |
| | Ezanville | 6. Marne grise verdâtre, feuilletée, ou compacte, à <i>Potamides perditus</i> | 0 | 32 |
| | | 5. Gypse saccharoïde. | 0 | 52 |
| | BRAUCHAMP | 4. Sable blanc avec feuilletés de gypse | 0 | 37 |
| | | 3. Gypse saccharoïde. | 0 | 30 |
| | | 2. Sable blanc | 0 | 30 |
| | Ermen. | 1. Marne bleue avec rognons d'albâtre | 0 | 20 |

NOTA. — Les couches 1 à 13 sont visibles dans la galerie de roulage du bas de la colline; les n^{os} 14 à 31 dans les puits obliques qui donnent accès aux puits verticaux de cette dernière galerie; les n^{os} 32 à 36, dans le plan incliné; les n^{os} 37 à 88, dans les carrières à ciel ouvert; les n^{os} 89 à 120, en cavages, et les n^{os} 102 à 140, à ciel ouvert.

Les *marnes intercalaires*, ou *marnes d'entre-masses*, comprennent trois bancs de marne blanche ou grise, le banc supérieur avec « fers de lances » quelquefois très gros. Toutes ces marnes sont plus ou moins magnésiennes et très gypseuses; elles sont pétries, à certains niveaux, de petits cristaux de gypse, qui donnent à la marne un aspect porphyroïde. On n'y a jamais trouvé de silex ménilités. Les marnes intercalaires sont séparées de la deuxième masse par un banc de calcaire marneux très constant.

~~La deuxième masse ou basse masse~~ a une puissance d'environ 7 m. 50. Elle est composée, comme dans les localités types, d'alternances de gypse saccharoïde et pied d'alouette avec quelques bancs de marnes et de gypse cristallisé confusément (*grignards*). Je n'ai pu y retrouver les marnes à *Lucina inornata*, tout au moins fossilifères.

~~La troisième masse~~ est variable de composition. Normale à Annet, elle a 500 m. vers le Sud-Est, sur la commune de Thorigny, ses gypses saccharoïdes et pieds d'alouettes remplacés par de l'albâtre.

A Annet, les marnes qui la séparent de la seconde masse sont très gypseuses, légèrement magnésiennes et contiennent des bancs de gypse très marneux. A leur partie supérieure, un lit de rognons de gypse à surface ferrugineuse est absolument semblable aux *pains de quatre sols* d'Argenteuil dont il occupe précisément la place.

La masse proprement dite est composée de deux bancs de gypse séparés par une marne très constante d'épaisseur. Le banc supérieur est formé d'une alternance de gypse saccharoïde avec treize filets plus ou moins gros de pied d'alouette; l'inférieur de gypse saccharoïde très pur.

Comme je l'ai dit plus haut, si l'on s'avance de 500 m. plus au Sud-Est, la troisième masse, tout en restant semblable comme succession des couches (ainsi qu'on peut le remarquer par comparaison avec la coupe d'Annet), diffère presque totalement quant à la composition des matériaux qui la constituent (*voir coupe 2*).

Les marnes gypseuses de la partie supérieure ne contiennent plus ces bancs et ces rognons de gypse remarqués à Annet; elles sont devenues très magnésiennes et on trouve dans leur épaisseur un banc de calcaire très dur, discontinu, nommé « banc de grès » par les carriers.

M. Wogh, chimiste à la manufacture de Sèvres, a analysé cette marne; deux échantillons différents l'ont montrée assez variable de composition. Voici une de ces analyses communiquée par M. Taté :

| | | |
|---|----|-----|
| Carbonate de chaux | 36 | 148 |
| Carbonate de magnésie | 25 | 907 |
| Sulfate de chaux hydraté. | 1 | 322 |
| Alumine et fer | 0 | 432 |
| Matières insolubles (sable et argile) | 31 | 526 |
| Humidité. | 4 | 321 |

COUPE 2. — CARRIÈRE D'ALBÂTRE GYPSEUX DE THORIGNY (S.-ET-M.)
EXPLOITATION GILDER

| | | |
|---|-------------------|----|
| 8. Marne blanche | | |
| 7. Banc calcaire, très dur, marno-calcaire (<i>banc de grès</i>) | | |
| | 0 m. 10 à 0 m. 20 | |
| 6. Marne blanche, gypseuse, magnésienne (<i>marne carton</i>) | 1 | 20 |
| 5. Albâtre gypseux, souvent séparé en deux bancs distincts par une marne avec petits cristaux de gypse, d'aspect porphyroïde. A la partie supérieure existe, dans certaines parties de la carrière, un agrégat cristallin, formé de cristaux de calcite, de quartz et de gypse, avec des grains de limonite et de l'argile. | 1 | 80 |
| 4. Marne blanche | 0 | 40 |
| 3. Gypse saccharoïde | 0 | 80 |
| 2. Gypse porphyroïde. | 0 | 05 |
| 1. Marne blanc jaunâtre, parfois bleue, feuilletée | ? | |

L'albâtre remplace le banc supérieur de la plâtrière d'Annet; le passage paraît se faire d'une façon insensible, entre les deux faciès; on remarque, en effet, dans une carrière abandonnée, située entre celles que je viens de citer, que le banc d'albâtre contient des petits lits de gypse saccharoïde, pied d'alouette et porphyroïde; on y trouve, en outre, des boules de gypse saccharoïde géodiques à l'intérieur desquelles le gypse a cristallisé en grands cristaux laminaires.

J'ai cherché à montrer ce passage d'une façon tangible dans la figure 2.

L'albâtre est presque exclusivement composé de sulfate de chaux avec des traces infinitésimales de carbonate et 1 % environ de peroxyde de fer ; il contient toutefois des cristaux de calcite et surtout de quartz bipyramidés, en roses, atteignant souvent un centimètre de longueur.

L'albâtre a quelquefois cristallisé et a alors formé de grands cristaux laminaires rayonnant autour d'un centre et atteignant souvent plus d'un mètre ; ces cristaux ont été nommés *soleils* par les ouvriers. Ces parties cristallisées contiennent une plus grande quantité de carbonate de chaux. Certaines parties de l'albâtre de Thorigny sont recouvertes par un agglomérat cristallin formé de gypse, de calcite et de quartz, de grains de limonite et d'argile.

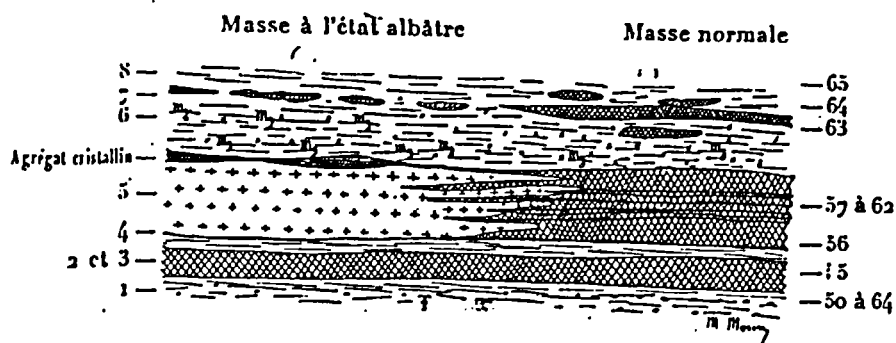


Fig. 2. — SCHEMA DES CHANGEMENTS DE FACIÈS DU GYPSE D'ANNET
La fréquence des lettres *Mg* indique l'augmentation de teneur en magnésie et les signes \times celles du gypse. Les chiffres correspondent à ceux des coupes.

Cette couche vient, sans aucun doute, de la dissolution partielle de la couche d'albâtre. En dissolvant cet agglomérat dans l'acide chlorhydrique, on obtient une grande quantité de cristaux de quartz.

En s'éloignant vers le Sud, c'est-à-dire sous le plateau, il est facile de remarquer que l'albâtre diminue d'épaisseur, de 1 m, 80 à peu de distance de l'entrée de la carrière, il n'a plus que 1 m. et même 80 cm. à 300 m. plus loin. Le banc d'albâtre contenant du quartz, il y aurait évidemment un résidu analogue à celui décrit plus haut, à la surface du banc, si la diminution de celui-ci était produite par la dissolution d'une partie de son épaisseur. On ne constate rien d'analogue, et comme les marnes diminuent également, il est plus rationnel de supposer que c'est la masse qui

tend à disparaître, ou tout au moins à se réduire d'une proportion notable.

Si l'on admet que les masses supérieures subissent le même amincissement, l'opinion, d'après laquelle le *Travertin de Champigny* et le gypse sont considérés comme deux lentilles, serait confirmée dans une certaine mesure.

La place stratigraphique de l'albâtre avait été longtemps discutée; la comparaison de la coupe de la troisième masse à Annet et de celle de l'albâtre, ainsi que sa situation à 1 m. au-dessus de marnes absolument semblables aux marnes à *Pholadomyes* ne laisse aucun doute.

L'origine de l'albâtre est assez difficile à élucider; l'opinion qui a prévalu est qu'il provient de la transformation sur place d'un banc de gypse plus ou moins saccharoïde, sous l'influence de la *fonction bathydrigue*. Les nombreux documents que j'ai recueillis jusqu'à présent viennent confirmer ou infirmer cette manière de voir; aussi n'aborderais-je pas cette question, préférant attendre que de nouveaux renseignements, ainsi que des expériences entreprises, viennent, sinon donner la solution définitive du problème, du moins l'avancer d'une façon sensible.

Le gypse présente à flanc de coteau de nombreuses traces de dissolution. Des *puits naturels* traversent les trois masses et se poursuivent jusque dans le Calcaire de Saint-Ouen. Ils sont ordinairement remplis par les Glaises vertes, mais quelquefois certaines couches ont résisté à la dissolution et ont donné lieu à des cavités comme on peut en constater, à 55 m. sous terre, dans la carrière d'albâtre.

De nombreux gouffres en entonnoirs se voient sur les communes de Thorigny et d'Annet; ils marquent chacun la partie supérieure d'un puits naturel. On peut observer souvent leur mode de formation par des effondrements qui se produisent dans leur fond.

On voit, par la description que je viens de faire des couches gypseuses, que celles-ci présentent une grande similitude de composition avec les coupes classiques du gypse. Comparée avec celle d'Argenteuil, par exemple, la coupe d'Annet donne 33 m. 41 pour les trois masses contre 33 m. 92 à Argenteuil. Seules les marnes à *Lucina inornata* n'ont pu être retrouvées.

Les noms employés par les carriers pour désigner les bancs se ressemblent pour beaucoup de couches.

Si les carrières de la grande plâtrière d'Annet frappent moins l'imagination que les immenses excavations de la « Capitale du gypse », elles ne présentent pas moins une succession analogue à

ces dernières et sont tout aussi dignes de la visite des géologues. La coupe ne s'arrête du reste pas là, et se continue jusque dans les Sables de Beauchamp.

Les *Marnes à Pholadomya ludensis*, sans atteindre l'épaisseur que j'ai signalée à Chalifert, sont néanmoins bien développées ici. Composées de marnes jaunâtres, compactes ou feuilletées, et dont certains niveaux sont colorés en bleu, elles sont surtout fossilifères en leur centre ; j'ai donné une liste des fossiles qu'elles contiennent dans ma note sur le versant sud ; on y remarque cependant des *Échinodermes* que je n'ai pas trouvés à Chalifert et à Pomponne. Le gypse, qui est pseudomorphisé dans ces dernières localités, existe ici sous forme de superbes cristallisations rayonnées de gypse lenticulaire et de boules de gypse niviforme.

Sous les marnes à Pholadomyes, une marne blanche avec des rognons calcaires et des Bithinies, représente le *Calcaire de Noisy-le-Sec*.

La *Quatrième masse*, très puissante, est formée de deux bancs saccharoïdes ayant respectivement 45 cm. et 90 cm. d'épaisseur.

Les **SABLES INFRA-GYPSEUX** sont peu développés et ne contiennent que 5 cm. de sable argileux verdâtre. Il convient de rattacher à cette formation des marnes grisâtres et blanches, dans lesquelles M. Léon Janet a signalé des *Cardites*¹, ainsi qu'un banc de gypse en feuilletés séparés par de la marne verte, qui est intercalé dans ces couches. L'épaisseur totale des sables infra-gypseux est donc au plus de 1 m. 20.

Le **CALCAIRE DE SAINT-OURN** débute, à Annet, par un banc de gypse porphyroïde, analogue à celui situé dans la même position à Argenteuil. Il recouvre un calcaire marneux signalé en de nombreux points (Paris, Noisy, Chalifert, etc.), et ordinairement composé de deux bancs séparés par de la marne.

Ici les deux bancs calcaires sont moins puissants, et dans la marne qui les sépare, sont venues s'intercaler deux couches de gypse grenu, d'un aspect particulier que nous retrouvons dans tout le Calcaire de Saint-Ouen. Ce gypse, d'une structure beaucoup plus fine que le gypse saccharoïde, est en même temps plus marneux

1. L. JANET. Étude sur les gypses dans les grandes plâtrières de la région parisienne. *Bull. des Serv. de la Carte géol. de Fr. CR. des collaborateurs*, X, 1898-1899. Bull. 69, p. 137.

et contient quelquefois des traces de magnésie, substance peu commune dans le gypse. La masse contient de nombreuses poches et filets d'argile chocolat (*magnésite*).

Les marnes à *Lymnæa longiscata* sont très fossilifères, surtout vers leur centre (partie supérieure de la couche 30); elles contiennent des marnolites magnésiennes, et je n'y ai jamais trouvé de silex ménilites. A la partie supérieure, on remarque un banc de calcaire sublithographique avec *Limnées*, qui représente probablement le Calcaire à *Limnées* que M. Dollot a signalé dans Paris, vers le sommet des Marnes de St-Ouen, et que j'ai retrouvé à Noisy-le-Sec.

De nouveaux bancs de gypse séparent ces marnes des couches à *Cyclostoma mumia*. On ne trouve pas, comme au Sud, de calcaires à *Bithinia pusilla*. Les marnes à *Cyclostomes* admettent, en leur masse, deux bancs de gypse grenu. De nouveaux bancs de gypse, des marnes et un calcaire qui m'a été signalé comme fossilifère par les carriers, nous amènent deux mètres plus bas à la zone de Mortefontaine à *Avicula Defrancei*, formée de marnes grises siliceuses contenant des lits d'*Avicules* et d'un calcaire siliceux A' à A''.

La puissance totale du Calcaire de Saint-Ouen est, comme on vient de le voir, de 13 m., alors qu'elle ne dépasse pas 10 m. au Sud. Cette surépaisseur est probablement due aux nombreuses couches de gypse qui s'intercalent dans sa masse.

Les SABLES MOYENS commencent à Annet par une couche grenue très puissante (1 m. 85) de gypse, reposant sur 31 cm. de silex verdâtre. Je rattache ce gypse et ce silex au Calcaire de Ducy.

Immédiatement au dessous une marne grise verdâtre, feuilletée ou compacte, contient *Potamides perditus* et représente, par conséquent la zone d'Erzanville.

Le niveau de Beauchamp est probablement représenté par des alternances de gypse saccharoïde et de sable blanc. Ces gypses sont pseudomorphisés à l'affleurement.

Une marne bleue avec rognons d'albâtre gypseux, semblable à celle que j'ai déjà signalé à Chalifert, dans la même position, se retrouve dans un sondage exécuté à la plâtrière Lioret à Annet; elle y est indiquée sous le n° 15 (coupe 3) et représente le niveau d'Ermenonville.

COUPE 3. — SONDAGE A LA PLÂTRIÈRE LIORRET, A ANNET (S.-ET-M.)
COTE DU SOL ENV. 100 M.

Avant-puits. Traverse les masses inférieures du Gypse, le Calcaire de St-Ouen et la partie supérieure des Sables moyens. On y remarque de nombreux bancs de gypse jusqu'à la base. Le détail en est donné par la coupe de la plâtrière Le Pairc dont il varie peu

| | | | |
|--|--|-------|----|
| | | 46 m. | 82 |
| Ermenouville | 15. Argile jaunâtre. | 2 | 32 |
| LE GUÉ- PELLE ET AUVERS | 14. Sable argileux (cote 51) | 4 | 14 |
| | 13. Grès tendre. | 0 | 30 |
| CALCAIRE GROSSIER SUPÉ- RIEUR ET MOYEN | 12. Sable gris | 0 | 30 |
| | 11. Marne blanche (cote 40.30) | 10 | 48 |
| | 10. Marne sableuse | 0 | 25 |
| | 9. Calcaire et marne | 3 | 03 |
| | 8. Calcaire dur. | 1 | 08 |
| | 7. Marne et calcaire très dur | 6 | 57 |
| | 6. Marne verdâtre. | 1 | 04 |
| Calcaire grossier infér. | 5. Calcaire et marne | 8 | 81 |
| | 4. Calcaire glauconieux | 8 | 81 |
| | 3. Calcaire dur. | 6 | 47 |
| Argile plastique | 2. Argile sableuse (cote 8.57) | 1 | 73 |
| | 1. Sable aquifère | 5 | 76 |

(cote du fond 1.08).

Les sables qui constituent les *niveaux du Guépelle et d'Auvers*, sont plus ou moins argileux à leur partie supérieure; ils deviennent purs à la base et admettent souvent un banc de grès plus ou moins dur. Ils affleurent à Annet. A la plâtrière Lioret, ils sont à la cote 50 à 52.

L'épaisseur totale des Sables moyens doit donc être environ 10 à 11 mètres.

CALCAIRE GROSSIER. — Le Calcaire grossier est beaucoup plus épais dans la coupe 3 qu'au Sud; sa puissance totale, y compris les caillasses, est de 37 m. 73, ce qui fait une augmentation d'environ 12 m. avec la coupe de Lesches.

La composition est à peu près la même; les caillasses contiennent des marnes, des argiles, des sables et des calcaires plus ou moins sublithographiques.

Aucun banc coquillier n'a été indiqué par les sondages dans le Calcaire grossier moyen et inférieur. Le niveau moyen est contenu dans la couche 5 (coupe 3). Le niveau inférieur est glauconieux et présente des bancs de calcaire dur, exploités autrefois à Claye, plus au Nord.

Un puits à Annet même, paraît montrer les *Sables du Soisson-*

nais qui alors seraient vers leur extrême limite, car, à ma connaissance, on ne les a jamais trouvés plus au Sud.

ARGILE PLASTIQUE. — L'Argile plastique est toujours très épaisse, elle contient, comme partout aux environs, plusieurs lits de sables aquifères. Sa composition ne diffère pas, dans son ensemble, d'avec la coupe de Lesches.

Elle contient également plusieurs niveaux aquifères qui remontent d'autant plus haut qu'ils sont plus profonds.

HYDROLOGIE. — Le plateau de l'Aulnay présente plusieurs nappes aquifères. La plus supérieure est formée par les *Marnes vertes*; c'est un niveau très constant sur le plateau et donnant lieu à de nombreuses sources sur le versant sud. Les Marnes à *Pholadomyes* forment quelquefois un niveau d'eau, mais il est peu fourni. Plus abondant et surtout plus constant est le niveau fourni par la partie supérieure des Sables moyens, qui est ici formé de marne et argile; ce niveau, particulièrement au Sud du plateau, est capable de donner plusieurs mètres cubes à l'heure dans des puits d'un diamètre restreint.

Les Sables moyens contiennent une nappe qui a souvent une force ascensionnelle et remonte entre les cotes 40 et 45.

Toutes les eaux des nappes que je viens de citer sont fortement calcaires, souvent séléniteuses; elles ont, par conséquent, un titre hydrotimétrique élevé atteignant 60. Au contraire, les eaux des nappes profondes de l'Argile plastique sont remarquablement pures; leur titre est de 45 à 50, d'après M. Vincey. Elles peuvent atteindre la cote 54.

COMMUNE D'ANNET-SUR-MARNE

Carte d'implantation des cavités et de la répartition
des faciès géologiques
1 / 10 000

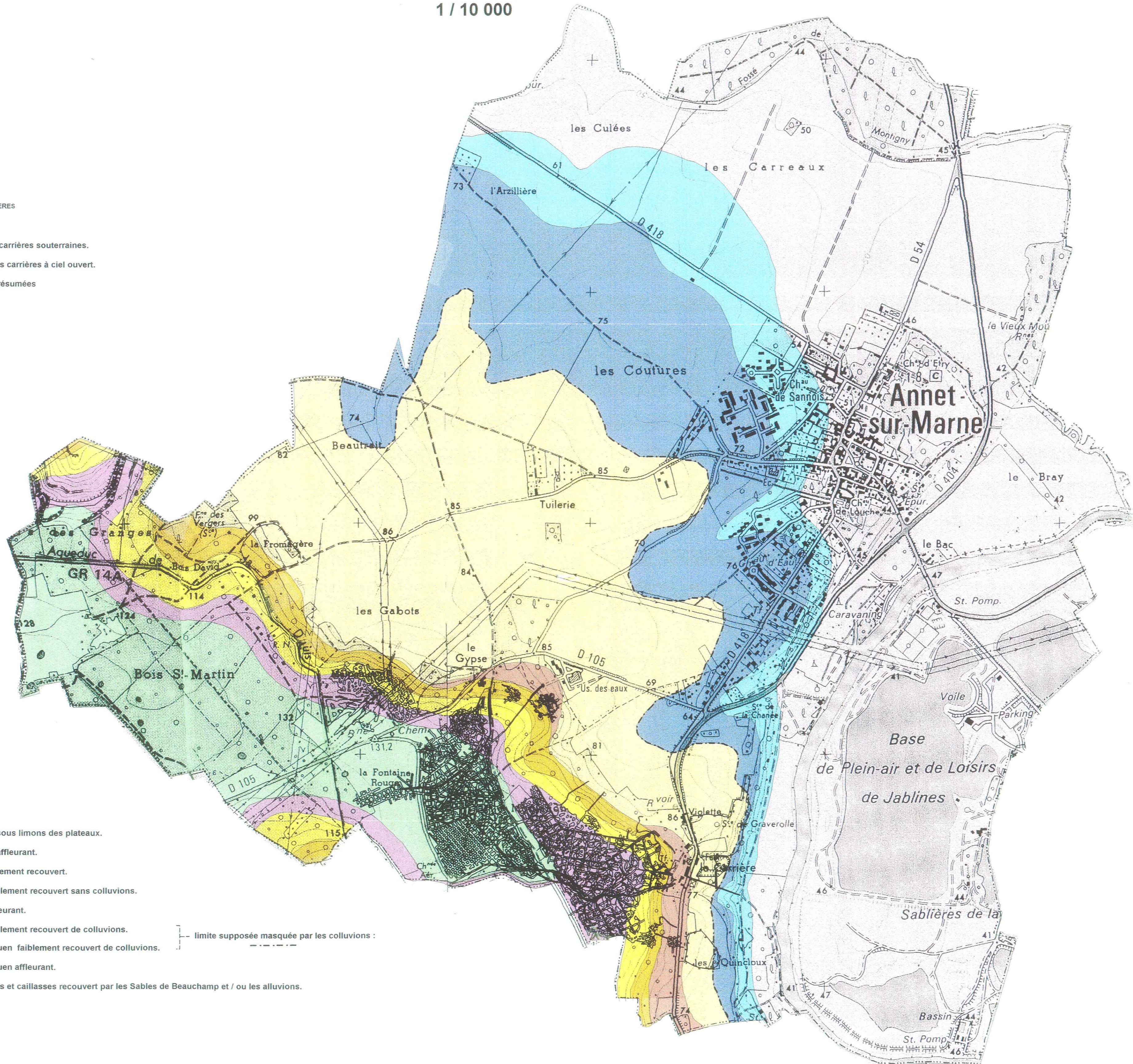


IMPLANTATION DES CARRIÈRES

- Limite des carrières souterraines.
- - - Contour des carrières à ciel ouvert.
- - - carrières présumées

GEOLOGIE :

- Calcaire de Brie sous limons des plateaux.
 - Calcaire de Brie affleurant.
 - Gypse dense fortement recouvert.
 - Gypse dense faiblement recouvert sans colluvions.
 - Gypse dense affleurant.
 - Gypse dense faiblement recouvert de colluvions.
 - Calcaire de St. Ouen faiblement recouvert de colluvions.
 - Calcaire de St. Ouen affleurant.
 - Gypse des Marnes et caillasses recouvert par les Sables de Beauchamp et / ou les alluvions.
- limite supposée masquée par les colluvions :
- - - - -



COMMUNE D'ANNET-SUR-MARNE

Carte de l'aléa lié aux cavités souterraines

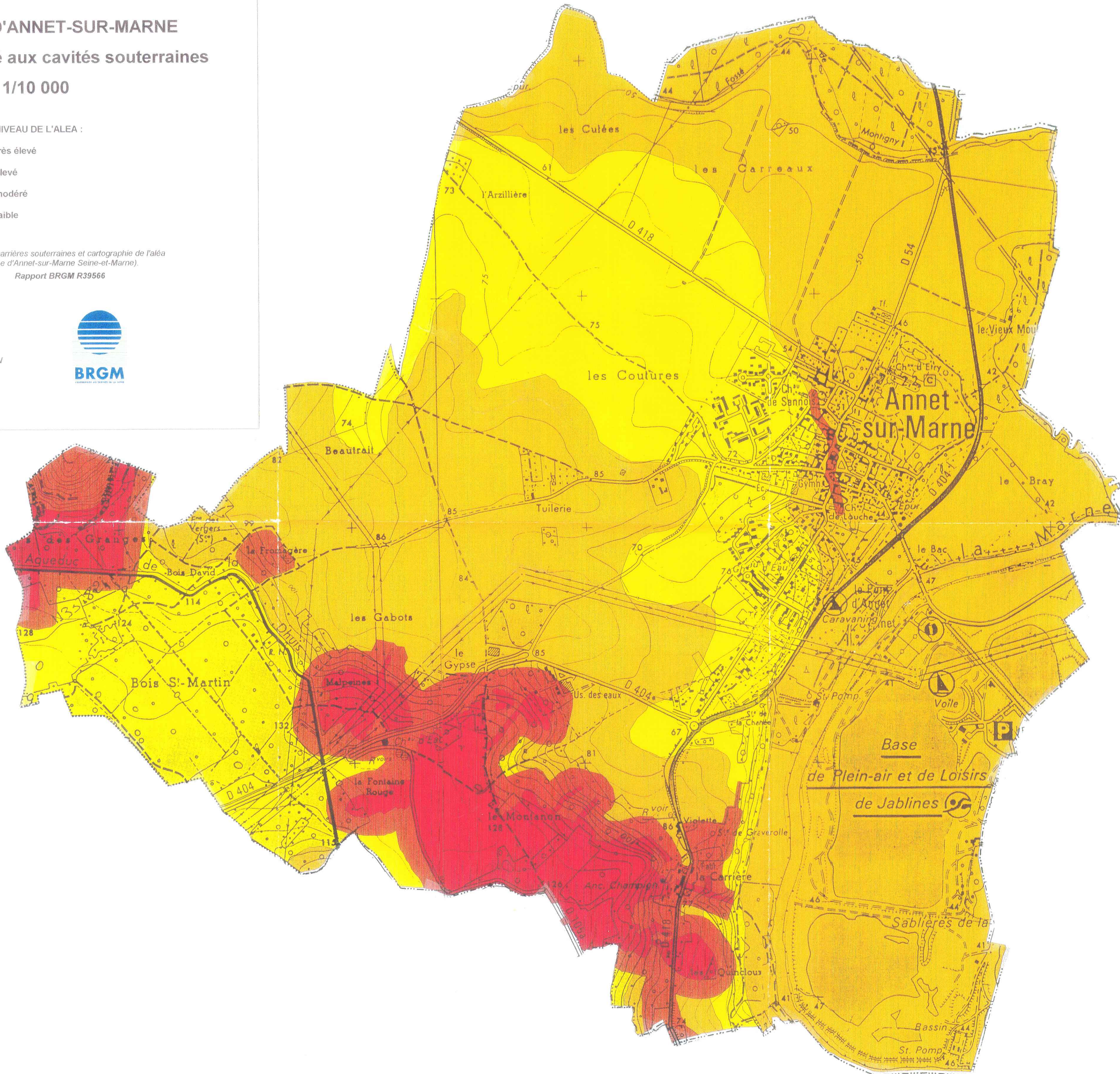
1/10 000

NIVEAU DE L'ALEA :

- très élevé
- élevé
- modéré
- faible

Inventaires des carrières souterraines et cartographie de l'aléa
Commune d'Annet-sur-Marne (Seine-et-Marne).
Rapport BRGM R39566

Source géographique IGN



Commune d'ANNET-SUR-MARNE
(Seine-et-Marne)

Carrière des Cagoulards (Froid Cul, Malpeine, Les Sentes)
Carrière LE GOUELLEC (Les Pendans du Pavé)

**Plan des carrières souterraines et
à ciel ouvert de gypse ***

Fond cadastral, section D, feuille N° 2

Date : Juin 1997

Echelle 1/1 000

* Réalisé par assemblage des plans et d'après les informations obtenues auprès
des Archives Départementales, de la DRIRE Ile-de-France, de la Mairie
d'Annet, de M. Aubry (géomètre) et de M. Pallu (spéléologue)

DOCUMENT NON REPRODUCTIBLE



Avvertissement : L'assemblage des plans disponibles s'est révélé délicat, et
donc nécessairement arbitraire, car ces plans ont été dressés à des périodes,
par des personnes et avec des repères différents.
Ce plan représente probablement la surface exploitée minimale.
A ce jour, aucune validation, par examen direct n'ayant été effectuée,
ce document doit être considéré comme simplement informatif.

LÉGENDE

| | | | | |
|---|------------------------|----------------|--|-----------------------------|
| EN SURFACE | | | | |
| Entrée | E.ouv : Entrée ouverte | | Zone d'affaissement | |
| | E.f : Entrée fermée | | Carrière présumée | |
| | E.ob : Entrée obstruée | | Front de taille | |
| Puits | P.ouv : Puits ouvert | | Effondrement (fontis) | |
| | P.f : Puits fermé | | Communication entre 1 ^{ère} et 2 ^{ème} masses | |
| | P.ob : Puits obstrué | | Escalier | |
| Exploitation de 1 ^{ère} MASSE (Relevée par géomètre) | | Front de masse | | Puits de communication ● Pc |
| Exploitation de 2 ^{ème} MASSE (Relevée par géomètre) | | Piliers | | |
| Exploitation de 2 ^{ème} MASSE (Plans d'archives reportés) | | Murs | | |
| Exploitation de 3 ^{ème} MASSE (Relevée par géomètre) | | | | |
| Exploitation de 4 ^{ème} MASSE (Relevée par géomètre) | | | | |
| | | | | ? Continuité inconnue |

Légende planimétrique

- Périmètres des constructions
- Murs ou clôtures limitant les propriétés
- - - Limites de talus de terre
- - - Limites de communes
- Limites de départements
- Limites de sections

Légende du carroyage

- Découpage IGC
- Découpage BRGM

Numérotation

Ex: N° découpage IGC : 70-27
N° découpage BRGM : 3-C

| | | | | |
|----|----|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
| 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
| 21 | 22 | 23 | 24 | 25 |
| 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |

Tableau d'assemblage



ANNET - SUR - MARNE
(SEINE - ET - MARNE)

SECTION D
FEUILLE N°2

Feuille révisée pour 1946

Echelle de 1 / 1000

SDNC 1994

LÉGENDE

EN SURFACE

Entrée
 E.ouv : Entrée ouverte
 E.f : Entrée fermée
 E.ob : Entrée obstruée

Puits
 P.ouv : Puits ouvert
 P.f : Puits fermé
 P.ob : Puits obstrué

Exploitation de 1^{ère} MASSE (Relevée par géomètre)
 Exploitation de 2^e MASSE (Relevée par géomètre)
 Exploitation de 2^e MASSE (Plans d'archives reportés)
 Exploitation de 3^e MASSE (Relevée par géomètre)
 Exploitation de 4^e MASSE (Relevée par géomètre)

Zone d'affaissement
 Carrière présumée
 Front de taille
 Effondrement (fontis)
 Communication entre 1^{ère} et 2^e masses
 Escalier
 Puits de communication

Front de masse
 Piliers
 Murs

? Continuité inconnue

Légende planimétrique
 Périmètres des constructions
 Murs ou clôtures limitant les propriétés
 Limites de talus de terre
 Limites de communes
 Limites de départements
 Limites de sections
 Légende du carroyage
 Découpage IGC
 Découpage BRGM
 Numérotation
 N° découpage IGC : 70-27
 Ex: 27
 N° découpage BRGM : 3-C
 Ex: 31

Tableau d'assemblage



ANNET - SUR - MARNE
 (SEINE - ET - MARNE)

SECTION C
FEUILLE N°3

Feuille révisée pour 1946

Echelle de 1 / 1000

SDNC 1994



Commune d'ANNET-SUR-MARNE
 (Seine-et-Marne)

Carrières des Renardières
 Carrière LEPAIRE (Le Clos Renard, Les Saronces,
 Le Jardin de Montanon)

**Plan des carrières souterraines et
 à ciel ouvert de gypse ***

Fond cadastral, section C, feuille N°3

Date : Juin 1997 Echelle 1/1 000

* Réalisé par assemblage des plans et d'après les informations obtenues auprès
 des Archives Départementales, de la DRIRE Ile-de-France, de la Mairie
 d'Annet, de M. Aubry (géomètre) et de M. Pallu (spéléologue)

DOCUMENT NON REPRODUCTIBLE

BRGM
 Avertissement : L'assemblage des plans disponibles s'est révélé délicat, et
 donc nécessairement arbitraire, car ces plans ont été dressés à des périodes,
 par des personnes et avec des repères différents.
 Ce plan représente probablement la surface exploitée minimale.
 A ce jour, aucune validation, par examen direct n'ayant été effectuée,
 ce document doit être considéré comme simplement informatif.



Titre n° 570
 CERTIFIÉ CONFORME
 au plan minute de conservation
 à la date du 23 Juin 1994

77 0 005 ANNET - SUR - MARNE C3



Commune d'ANNET-SUR-MARNE
(Seine-et-Marne)

Carrière LEPAIRE (Les Griffes, Les Prévalles, Les Clos Leroy)

Plan des carrières souterraines et à ciel ouvert de gypse *

Fond cadastral, section C, feuille N° 4

Date : Juin 1997

Echelle 1/1 000

* Réalisé par assemblage des plans et d'après les informations obtenues auprès des Archives Départementales, de la DRIRE Ile-de-France, de la Mairie d'Annet, de M. Aubry (géomètre) et de M. Pallu (spéléologue)

DOCUMENT NON REPRODUCTIBLE



Avertissement : L'assemblage des plans disponibles s'est révélé délicat, et donc nécessairement arbitraire, car ces plans ont été dressés à des périodes, par des personnes et avec des repères différents.

Ce plan représente probablement la surface exploitée minimale. À ce jour, aucune validation, par examen direct n'ayant été effectuée, ce document doit être considéré comme simplement informatif.



LÉGENDE

| | | | |
|--|------------------------|--|---|
| EN SURFACE | | | |
| Entrée | E.ouv : Entrée ouverte | | Zone d'affaissement |
| | E.f : Entrée fermée | | Carrière présumée |
| | E.ob : Entrée obstruée | | Front de taille |
| Puits | P.ouv : Puits ouvert | | Effondrement (fontis) |
| | P.f : Puits fermé | | Communication entre 1 ^{ère} et 2 ^e masses |
| | P.ob : Puits obstrué | | Escalier |
| | | | Puits de communication |
| | | | Pc |
| Exploitation de 1 ^{ère} MASSE (Relevée par géomètre) | | | |
| Exploitation de 2 ^e MASSE (Relevée par géomètre) | | | |
| Exploitation de 2 ^e MASSE (Plans d'archives reportés) | | | |
| Exploitation de 3 ^e MASSE (Relevée par géomètre) | | | |
| Exploitation de 4 ^e MASSE (Relevée par géomètre) | | | |
| | | | ? Continuité inconnue |

Légende planimétrique

- Périmètres des constructions
- Murs ou clôtures limitant les propriétés
- Limites de talus de terre
- Limites de communes
- Limites de départements
- Limites de sections

Légende du carroyage

- Découpage IGC
- Découpage BRGM

Numérotation

N° découpage IGC : 70-27
N° découpage BRGM : 3-C

Ex:

Tableau d'assemblage

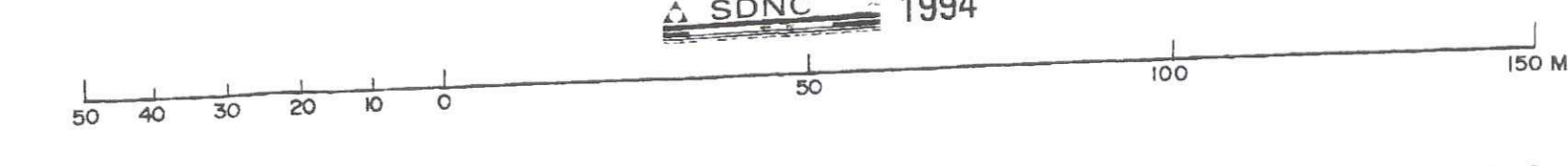
ANNET - SUR - MARNE
(SEINE - ET - MARNE)

SECTION C
FEUILLE N° 4

Feuille révisée pour 1946

Echelle de 1 / 1000

SDNC 1994



Commune d'ANNET-SUR-MARNE
(Seine-et-Marne)

Carrière LEPAIRE (Les Fontaines)

Plan des carrières souterraines et à ciel ouvert de gypse *

Fond cadastral, section C, feuille N°5

Date : Juin 1997

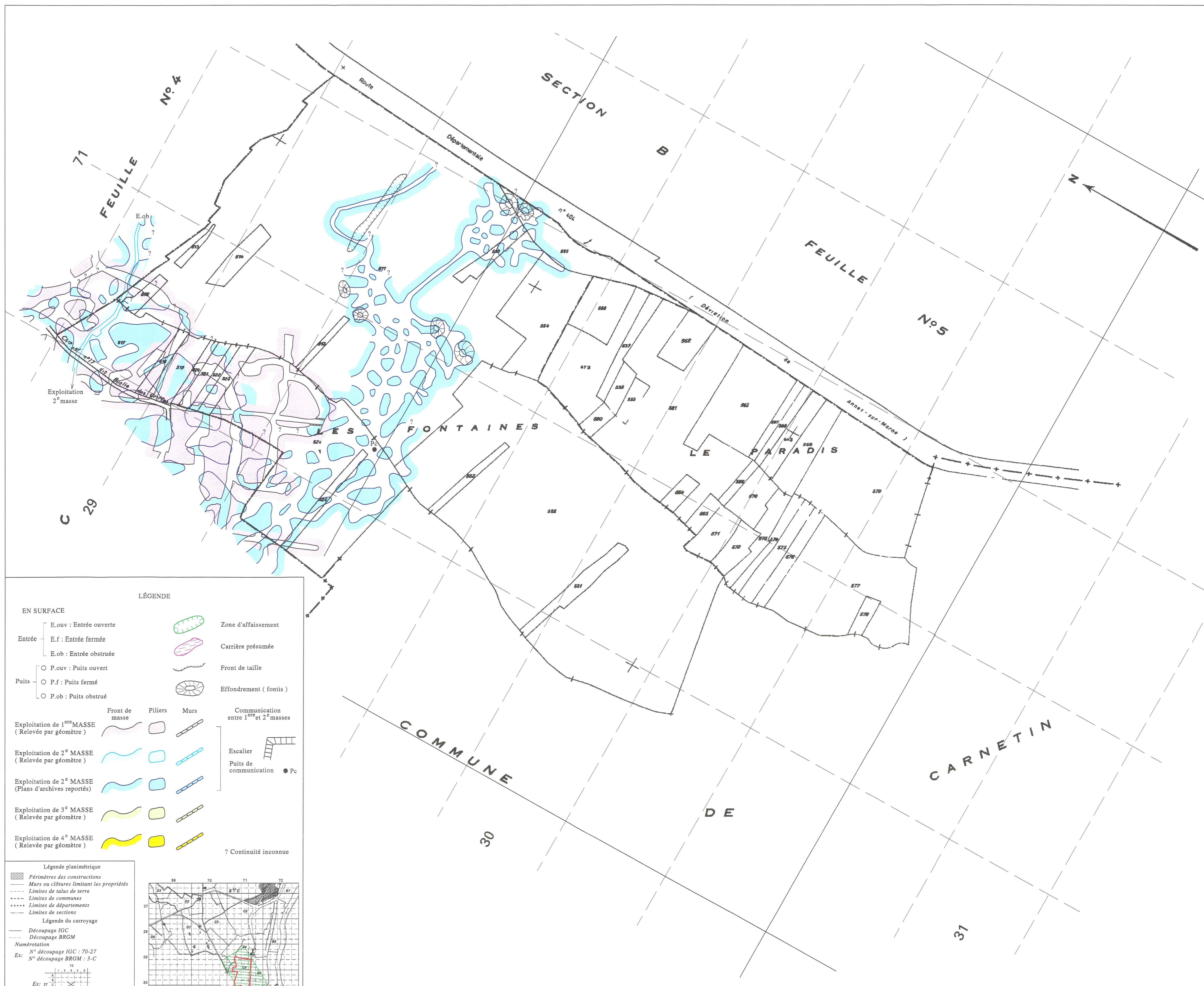
Echelle 1/1 000

* Réalisé par assemblage des plans et d'après les informations obtenues auprès des Archives Départementales, de la DRIRE Ile-de-France, de la Mairie d'Annet, de M. Aubry (géomètre) et de M. Pallu (spéléologue)

DOCUMENT NON REPRODUCTIBLE



Avertissement : L'assemblage des plans disponibles s'est révélé délicat, et donc nécessairement arbitraire, car ces plans ont été dressés à des périodes, par des personnes et avec des repères différents.
Ce plan représente probablement la surface exploitée minimale.
A ce jour, aucune validation, par examen direct n'ayant été effectuée, ce document doit être considéré comme simplement informatif.



LÉGENDE

EN SURFACE

- Entrée
 - E.ouv : Entrée ouverte
 - E.f : Entrée fermée
 - E.ob : Entrée obstruée
- Puits
 - P.ouv : Puits ouvert
 - P.f : Puits fermé
 - P.ob : Puits obstrué
- Exploitation de 1^{ère} MASSE (Relevée par géomètre)
- Exploitation de 2^e MASSE (Relevée par géomètre)
- Exploitation de 2^e MASSE (Plans d'archives reportés)
- Exploitation de 3^e MASSE (Relevée par géomètre)
- Exploitation de 4^e MASSE (Relevée par géomètre)
- ? Continuité inconnue

Légende planimétrique

- Périmètres des constructions
- Murs ou clôtures limitant les propriétés
- Limites de talus de terre
- Limites de communes
- Limites de départements
- Limites de sections

Légende du carroyage

- Découpage IGC
- Découpage BRGM

Numérotation

Ex: N° découpage IGC : 70-27
N° découpage BRGM : 3-C

Tableau d'assemblage

| | | |
|----|----|----|
| 70 | 71 | 72 |
| 27 | 28 | 29 |
| 30 | 31 | 32 |

ANNET-SUR-MARNE
(SEINE - ET - MARNE)

SECTION C
FEUILLE N°5

Feuille révisée pour 1946
Echelle de 1/1000

Numéros parcellaires { N°s 517e538
N°s ter
N°s non attribués

SDNC 1994

77 0 008 ANNET-SUR-MARNE C5

Commune d'ANNET-SUR-MARNE
(Seine-et-Marne)

Carrière présumée du Bas des Clos Leroy
Carrière à ciel ouvert de la fosse des Quincloux
(La Vallée d' Angoulême)

Plan des carrières souterraines et à ciel ouvert de gypse *

Fond cadastral, section B, feuille N° 6

Date : Juin 1997

Echelle 1/1 000

* Réalisé par assemblage des plans et d'après les informations obtenues auprès des Archives Départementales, de la DRIRE Ile-de-France, de la Mairie d'Annet, de M. Aubry (géomètre) et de M. Pallu (spéléologue)

DOCUMENT NON REPRODUCTIBLE



Avertissement : L' assemblage des plans disponibles s'est révélé délicat, et donc nécessairement arbitraire, car ces plans ont été dressés à des périodes, par des personnes et avec des repères différents.
Ce plan représente probablement la surface exploitée minimale.
A ce jour, aucune validation, par examen direct n' ayant été effectuée, ce document doit être considéré comme simplement informatif.

LÉGENDE

EN SURFACE

Entrée { E.ov : Entrée ouverte
E.f : Entrée fermée
E.ob : Entrée obstruée

Puits { P.ov : Puits ouvert
P.f : Puits fermé
P.ob : Puits obstrué

Exploitation de 1^{ère} MASSE (Relevé par géomètre)

Exploitation de 2^e MASSE (Relevé par géomètre)

Exploitation de 2^e MASSE (Plans d'archives reportés)

Exploitation de 3^e MASSE (Relevé par géomètre)

Exploitation de 4^e MASSE (Relevé par géomètre)

? Continuité inconnue

Front de masse

Piliers

Murs

Communication entre 1^{ère} et 2^e masses

Escalier

Puits de communication ● Pc

Légende planimétrique

Périmètres des constructions

Murs ou clôtures limitant les propriétés

Limites de talus de terre

Limites de communes

Limites de départements

Limites de sections

Légende du carroyage

Découpage IGC

Découpage BRGM

Numérotation

N° découpage IGC : 70-27

Ex: N° découpage BRGM : 3-C

Tableau d'assemblage

SECTION B

FEUILLE N°5

ANNET-SUR-MARNE
(SEINE-ET-MARNE)

SECTION B
FEUILLE N°6

Feuille révisée pour 1946
ECHELLE DE 1/1000

Numéros parcellaires

N°s 1804912

N°s bis

N°s ter

N°s non attribués 794 800 812 843 846 850

SDNC 1994





Commune d'ANNET-SUR-MARNE
(Seine-et-Marne)

Carrière des Cagoulards (Le Bois de St-Martin-Est)
Carrière LE GOUELLEC (Le Montanon)
Carrière LEPAIRE (le Montanon, Le Jardin de Montanon)

Plan des carrières souterraines et à ciel ouvert de gypse *

Fond cadastral, section D, feuille N° 7

Date : Juin 1997

Echelle 1/2000

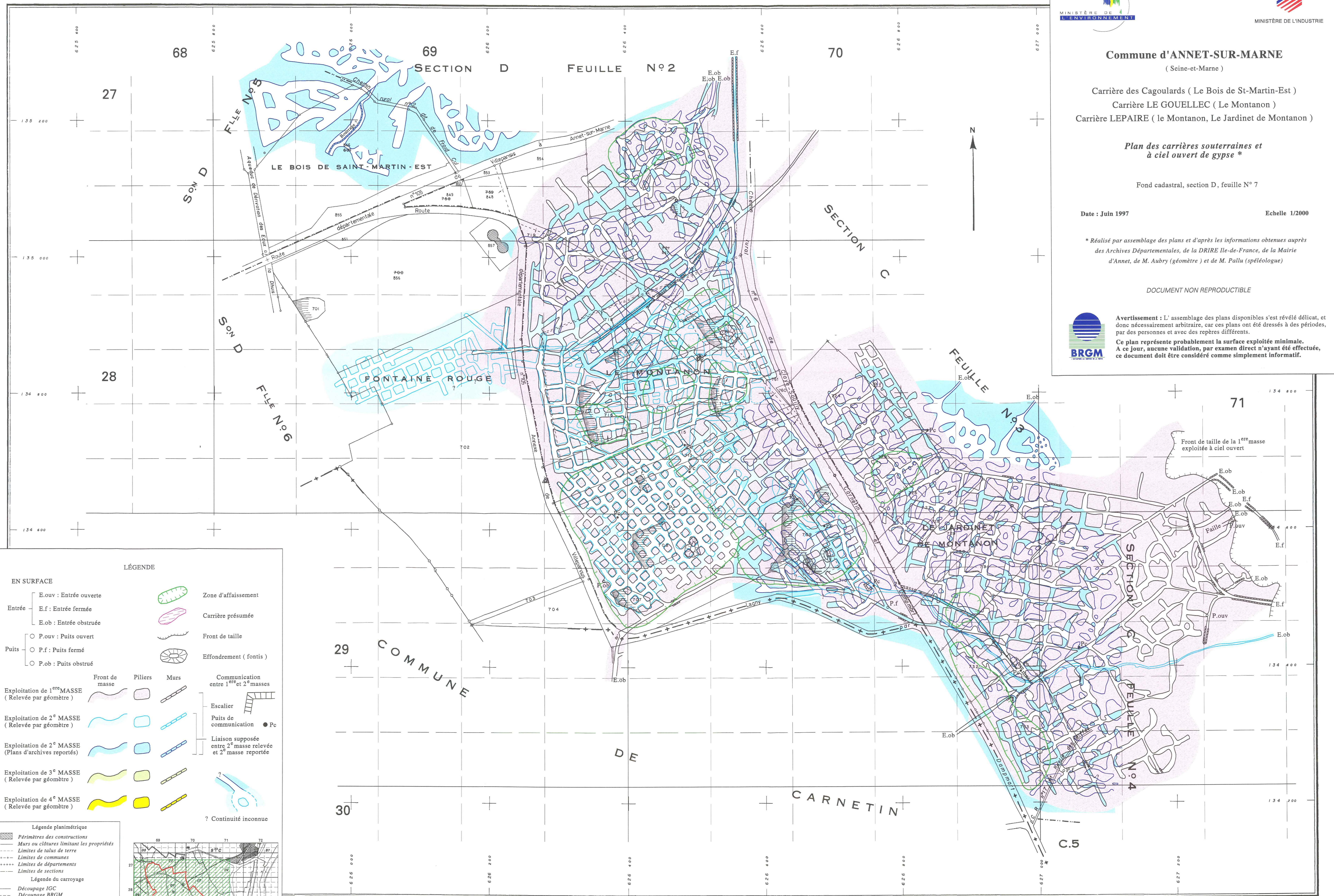
* Réalisé par assemblage des plans et d'après les informations obtenues auprès des Archives Départementales, de la DRIRE Ile-de-France, de la Mairie d'Annet, de M. Aubry (géomètre) et de M. Pallu (spéléologue)

DOCUMENT NON REPRODUCTIBLE



Avertissement : L'assemblage des plans disponibles s'est révélé délicat, et donc nécessairement arbitraire, car ces plans ont été dressés à des périodes, par des personnes et avec des repères différents.

Ce plan représente probablement la surface exploitée minimale. A ce jour, aucune validation, par examen direct n'ayant été effectuée, ce document doit être considéré comme simplement informatif.



LÉGENDE

| | | | |
|-------------------|------------------------|--|--|
| EN SURFACE | | | |
| Entrée | E.ouv : Entrée ouverte | | Zone d'affaissement |
| | E.f : Entrée fermée | | Carrière présumée |
| | E.ob : Entrée obstruée | | Front de taille |
| Puits | P.ouv : Puits ouvert | | Effondrement (fontis) |
| | P.f : Puits fermé | | |
| | P.ob : Puits obstrué | | |
| | | | Communication entre 1 ^{ère} et 2 ^{ème} masses |
| | | | Escalier |
| | | | Puits de communication ● Pc |
| | | | Liaison supposée entre 2 ^{ème} masse relevée et 2 ^{ème} masse reportée |
| | | | |
| | | | ? |
| | | | Continuité inconnue |

Légende planimétrique

- Périmètres des constructions
- Murs ou clôtures limitant les propriétés
- Limites de talus de terre
- Limites de communes
- Limites de départements
- Limites de sections

Légende du carroyage

- Découpage IGC
- Découpage BRGM

Numérotation

Ex: 37

Tableau d'assemblage

Service du Cadastre
REPRODUCTION INTERDITE

Echelle de 1/2000

Feuille remembrée pour 1953
77 0 005 ANNET-SUR-MARNE D 7
SDNC 1994