



Liberté • Égalité • Fraternité  
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

PRÉFECTURE DE LA SEINE-SAINT-DENIS

direction  
départementale  
de l'Équipement  
Seine-Saint-Denis



*PLAN DE PREVENTION  
DES RISQUES NATURELS  
LIES AUX ANCIENNES  
CARRIERES*

COMMUNE DE ROMAINVILLE

Septembre 2001

Vu pour être annexé à  
mon arrêté n° 01/4707  
en date du 23/10/01

124 rue Carnot  
93007 Bobigny cedex  
téléphone :  
01 41 60 60 60  
télécopie :  
01 48 30 22 88  
télécopie : 230 436  
minitel : 36-15 code PREF 93  
mél : coordination93  
@seine-saint-denis.pref.gouv.fr

## Sommaire

INTRODUCTION .....	3
<b>1<sup>ÈRE</sup> PARTIE    LES ALÉAS LIÉS A LA PRÉSENCE D'ANCIENNES CARRIÈRES.....</b>	<b>4</b>
<b>1. RECUEIL DES DONNÉES .....</b>	<b>5</b>
<b>2. PRÉSENTATION ET ANALYSE DES DONNÉES.....</b>	<b>5</b>
2. 1. GÉOLOGIE DU SITE.....	5
2. 2. HYDROGÉOLOGIE.....	7
2. 3. MATÉRIAUX EXPLOITÉS ET MODES D'EXPLOITATION .....	8
2. 3. 1. <i>Méthode d'exploitation et taux de défruitement.</i> .....	8
2. 4. INVENTAIRE DES CARRIÈRES À CIEL OUVERT CONNUES .....	11
2-4-1 <i>La carrière des Bas Pays</i> .....	12
2-4-2 <i>La carrière de l'Aviation"</i> .....	12
2-4-3 <i>La carrière du frais culs de Béthisy et la Lunette de Noisy</i> .....	13
2. 5. INVENTAIRE DES CARRIÈRES SOUTERRAINES CONNUES .....	13
2-5-1 <i>La carrière de l'"Aviation"</i> .....	13
2-5-2 <i>La carrière des Bas Pays</i> .....	14
2-5-3 <i>La carrière du Fort de Noisy</i> .....	15
2-5-4 <i>La carrière du frais culs de Béthisy et la Lunette de Noisy</i> .....	16
<b>3. DESCRIPTION SOMMAIRE DES DÉSORDRES .....</b>	<b>17</b>
3 1. GYPSE DU LUDIEN .....	17
3 2. GYPSE ANTÉLUDIEN.....	18
<b>4 ETUDE ET RÉPARTITION DES ALÉAS .....</b>	<b>18</b>
4 1. DÉFINITION DES ALÉAS .....	18
4 1 1 <i>Aléas liés aux anciennes carrières souterraines et à ciel ouvert.</i> .....	18
4 1 2 <i>Les falaises et les glissements de terrain (étude du LREP)</i> .....	20
4 2. FACTEURS AGGRAVANT LE PROCESSUS DE DÉGRADATION DES CARRIÈRES.....	22
4 3 MÉTHODOLOGIE D'ÉVALUATION DE L'ALÉA POUR LES CARRIÈRES .....	22
4 5. CARACTÉRISATION ET CARTOGRAPHIE DE L'ALÉA POUR LES CARRIÈRES .....	23
4.5.1. <i>Détail des Aléas</i> .....	25
4.5.2. <i>Zones de protection et marge de reculement</i> .....	26
4.6. EVALUATION DE L'INTENSITÉ DES ALÉAS POUR LES MOUVEMENTS DE SURFACE : .....	27
<b>2<sup>ÈME</sup> PARTIE    RÈGLEMENT .....</b>	<b>28</b>
<b>5 DISPOSITIONS GÉNÉRALES DU RÈGLEMENT .....</b>	<b>29</b>
5. 1. PRÉAMBULE.....	29
5. 2. CHAMP D'APPLICATION.....	29
<b>6. GRILLE DE ZONAGE RÉGLEMENTAIRE .....</b>	<b>31</b>
6. 1. DISPOSITIONS APPLICABLES EN ZONE ROUGE.....	31
6. 1.1 <i>Constructibilité</i> .....	31
6. 1.2 <i>Surveillance en surface</i> .....	32
6. 2 DISPOSITIONS APPLICABLES EN ZONES BLEUES.....	32
6. 2. 1 <i>Dispositions générales</i> .....	32
6. 2. 2 <i>Prescriptions concernant les biens et activités futurs</i> .....	33

## Introduction

L'existence d'anciennes carrières souterraines abandonnées dans le département de la Seine-St-Denis et sur la commune de Romainville, pouvant être à l'origine de mouvements de terrains, constitue un risque pour les aménagements existants, et une contrainte vis-à-vis de l'occupation ultérieure du sol et du sous-sol.

Dans cette perspective, *la présente note de présentation, après avoir précisé les données géologiques et caractérisé les aléas liés à la présence des anciennes carrières, s'attachera à proposer des dispositions réglementaires permettant la constructibilité éventuelle des zones sous-minées.*

La cartographie comprend un report à l'échelle du cadastre (1/2000) des cavités connues à la date de la publication de ce plan. La cartographie est réalisée à partir de l'étude des données disponibles à ce jour. L'analyse critique de ces données permet de définir la grille d'aléas et d'établir la carte correspondante.

Ce document présente l'ensemble des données géologiques, géographiques et historiques qui ont été recueillies sur le territoire de la commune de Romainville et dont l'analyse a permis de mettre en évidence les critères d'existence des cavités et les facteurs entraînant leur dégradation.

A partir de ces données, les cartes suivantes ont été établies :

- ➔ à l'échelle 1/5000 : carte des aléas susceptibles de se produire sur la commune.
- ➔ à l'échelle 1/5000 : carte réglementaire traduisant les différentes zones sur lesquelles s'appliqueront éventuellement des conditions de constructibilité.

Les zones décrites dans le présent document se substituent aux périmètres de risques définis par l'ancien R111.3 du Code de l'Urbanisme (PER).

**1<sup>ERE</sup> PARTIE**

LES ALEAS LIES A LA PRESENCE  
D'ANCIENNES CARRIERES

## 1. 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, la Direction Départementale de l'Équipement (DDE) a mené une enquête auprès des divers organismes susceptibles de connaître ou d'archiver ce type d'informations et l'Inspection générale des Carrières a réalisé des investigations directes sur le terrain et a exploité ses archives.

Il convient de noter que certains documents consultés sont anciens et peuvent ainsi être incomplets.

Il a aussi été constaté une absence d'informations pour certaines parties de carrières dont l'existence est prouvée. De la même manière, les limites d'exploitation des carrières à ciel ouvert ne sont pas toujours bien définies.

La DDE de la Seine-Saint-Denis s'est chargée de recueillir tous les documents comportant des informations concernant les anciennes carrières.

La liste des organismes sollicités par la DDE pour le recueil de documents est indiquée ci-dessous :

- Mairie de Romainville
- SCI Les Bas-Pays
- Armée de Terre
- Gaz de France
- Compagnie générale des Eaux
- Groupe France Télécom
- S. N. C. F.
- Conseil général de Seine-Saint-Denis
- Roussel-Uclaf

## 2. Présentation et analyse des données

### 2. 1. Géologie du site

La commune de Romainville s'inscrit topographiquement et géologiquement dans une butte-témoin qui s'étire depuis Belleville à l'Ouest jusqu'à Gagny et Vaujours à l'Est. Cette butte-témoin composée essentiellement de terrains appartenant au Ludien est chapeauté par les Travertins de Brie et des argiles dites "de Romainville" (argiles vertes à glaises) qui sont très plastiques et qui ont une tendance à fluer en bordure de versant.

Cette série ludienne repose sur un ensemble marinésien composé de Marno calcaires (de Saint Ouen) et de sables (de Beauchamp) recouvrant des Marnes et Caillasses lutétiennes.

Tous ces terrains tertiaires ont été érodés et remaniés durant le Quaternaire pour donner un versant d'une dénivelée de 64 mètres entre le centre ville, à une altitude de 120 m, et la limite nord de Romainville, à une altitude de 56 m .

L'ensemble de ces différentes couches géologiques présente un très léger pendage général en direction de l'Ouest de l'ordre de 5‰.

Le Ludien et le sommet du Marinésien présentent une certaine homogénéité dans les dépôts. Ils se décomposent en quatre assises ou masses de gypse et cinq couches de marnes à entrefilets gypseux fréquents : les marnes inférieures, les trois marnes intercalaires et les marnes supérieures. Ces horizons ont quelque 35 millions d'années et ont au total une puissance avoisinant 50 mètres.

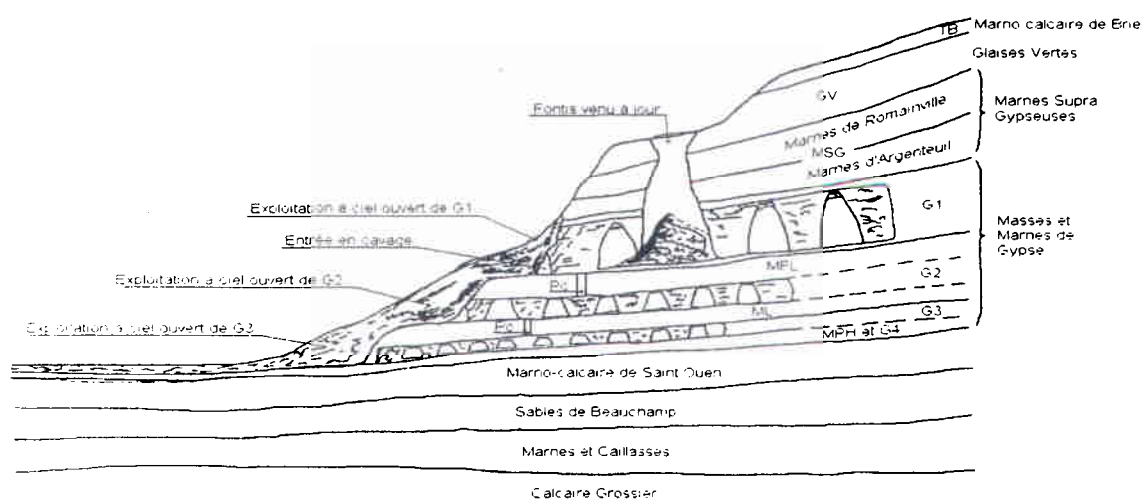
Le sommet du Ludien est constitué par deux niveaux de marnes avec en tête les Marnes de Pantin qui sont des marnes calcareuses blanchâtres puis les Marnes d'Argenteuil bleutées et plastiques qui peuvent renfermer quelques petits niveaux de gypse en base.

La première masse ou "Haute Masse" est la plus récente et la plus épaisse. C'est naturellement celle qui présente les plus grandes facilités d'exploitation et la meilleure rentabilité. Elle est la plus souvent exploitée. Les deux masses suivantes sont moins puissantes. La dernière masse ou " quatrième " ne présente pas une qualité et une épaisseur régulières ; elle est très rarement exploitée.

Les qualités du gypse extrait dans ce secteur sont à l'origine de sa réputation de "plâtre fin de Paris" obtenu après cuisson. Les cavités qui nous préoccupent, résultent de l'extraction de ce gypse en souterrain essentiellement au 19<sup>ème</sup> siècle, puis de sa reprise à ciel ouvert au 20<sup>ème</sup> siècle.

La coupe schématique suivante donne la succession des terrains de recouvrement et les supports des gisements.

**Figure 1 : coupe des terrains**



A Romainville, les horizons exploités se situent sur le flanc nord de la butte témoin laissée par l'érosion périglaciaire. C'est en effet sur ce coteau que les épaisseurs de gypse exploitable sont les plus importantes.

Les trois premiers horizons de gypse ont été entaillés : la Haute Masse, la Deuxième Masse et la Troisième Masse. Ces bancs de gypse sont séparés par des ensembles marneux de 2 à 5 mètres d'épaisseur et surmontent les Marnes Infra-gypseuses, dans lesquelles s'intercalent des bancs de gypse peu épais, inexploitable dans des conditions techniques et économiques satisfaisantes. Des marnes supra gypseuses recouvrent le haut du plateau, où se situe le centre de la ville de Romainville, zone où il n'y a pas eu d'exploitation.

Les formations sous-jacentes au Ludien peuvent également contenir des poches de gypse dit "antéludien", le plus souvent contenu dans le Lutétien, qui se dissolvent lors des circulations d'eau et des mouvements des nappes souterraines. Les formations géologiques pouvant renfermer du gypse peuvent se rencontrer jusqu'à 45 mètres de profondeur au Nord de Romainville. Toutefois, dans l'état actuel des connaissances géologiques, les Marnes et Caillasses du Lutétien ne sont pas suffisamment épaisses pour contenir du gypse. La présence de gypse dans cet horizon est en effet fortement corrélée avec son épaisseur totale. C'est actuellement le seul critère qui nous permet de dire que les horizons antéludiens ne contiennent pas de gypse à Romainville.

## 2. 2. Hydrogéologie

Deux nappes principales existent à Romainville :

- la nappe phréatique qui se situe dans les Marno calcaires de Saint Ouen et qui correspond à la nappe générale de cette région de l'Île de France ;
- une nappe perchée contenue par les aquifères sus-jacents aux Argiles Vertes, essentiellement dans les Travertins de Brie.

La nappe perchée est alimentée par la pluie efficace du plateau. A l'origine l'eau s'écoulait sur les bordures du plateau par l'intermédiaire de sources qui ont donné naissance à des thalwegs correspondant actuellement aux rues du trou de Vassou et de Paul de Kock. Ces sources ayant disparu, ces eaux se perdent dans les formations de pente et les remblais de carrières à ciel ouvert. Elles doivent rejoindre la nappe phréatique en pied de butte au nord de Romainville.

A ces eaux s'ajoute une particularité de ce coteau de Romainville : il existe un aquifère particulier constitué par les Marnes de Pantin. La petite nappe est peu épaisse et peu productive, pas toujours présente et a pour toit les Marnes d'Argenteuil. Les écoulements en provenance de cette petite nappe perchée déstabilisent les Marnes d'Argenteuil et peuvent provoquer des glissements de terrain quand les conditions topographiques y sont favorables.

Toutes ces eaux des terrains de recouvrement se perdent parfois dans les carrières en raison des nombreux fontis atteignant la surface. Le gypse est un matériau soluble dans une eau non saturée en sulfates. Mais dès lors que l'eau est saturée, le gypse se comporte comme un milieu imperméable. On peut donc rencontrer les niveaux de carrière les plus bas ennoyés. C'est le cas par exemple pour la Deuxième Masse au niveau de la Lunette de Noisy et de la troisième Masse de gypse sur certains secteurs des Bas-Pays.

## 2. 3. Matériaux exploités et modes d'exploitation

### 2. 3. 1. Méthode d'exploitation et taux de défrètement

Les cavités susceptibles d'entraîner des désordres en surface sur le territoire de Romainville concernent le gypse, qu'il s'agisse de cavités anthropiques ou naturelles. D'autres couches géologiques, telles les Marnes Supra-gypseuses, ont pu être extraites à ciel ouvert lors de la découverte du gypse.

La plupart des carrières ont arrêté leur activité dans la seconde moitié du siècle dernier mais certaines ont pu durer jusqu'en 1962. Cela explique les différentes méthodes d'exploitation sur une même carrière en fonction de la rentabilité de chacune d'elles.

Les modes d'exploitation se sont succédés et ont varié dans le temps d'un lieu à l'autre, mais les principes généraux sont restés semblables.

La méthode la plus simple quand le matériau affleure directement ou quand le recouvrement le permet (faible profondeur), est l'exploitation à ciel ouvert, lorsque la carrière est directement à flanc de coteau. C'est la méthode la plus ancienne. Il arrive que cette méthode soit aussi utilisée lors d'une reprise d'exploitation (dépilage).

Les hauteurs d'exploitation étaient très variables. Les vides créés ont été le plus souvent comblés à l'aide de matériaux divers (déblais, terres stériles du recouvrement... mais aussi avec des gravats, bois, briques et même des ordures ménagères), matériaux ayant des qualités mécaniques variables et souvent très réduites. Les épaisseurs de remblais varient de quelques mètres à 38 mètres.

Le recouvrement augmentant, les carriers ont extrait en souterrain le gypse sur 3 niveaux. La Haute Masse a été exploitée le plus intensément et sur des hauteurs pouvant atteindre 15 mètres à Romainville. Les deux masses suivantes, moins puissantes, ont été également exploitées. Aucune trace d'exploitation n'est connue pour la quatrième masse, très irrégulièrement développée ou même faisant parfois totalement défaut.



Figure 2 : schéma d'une carrière à ciel ouvert avec des remblais et une entrée en cavage et sous minées par d'autres carrières souterraines

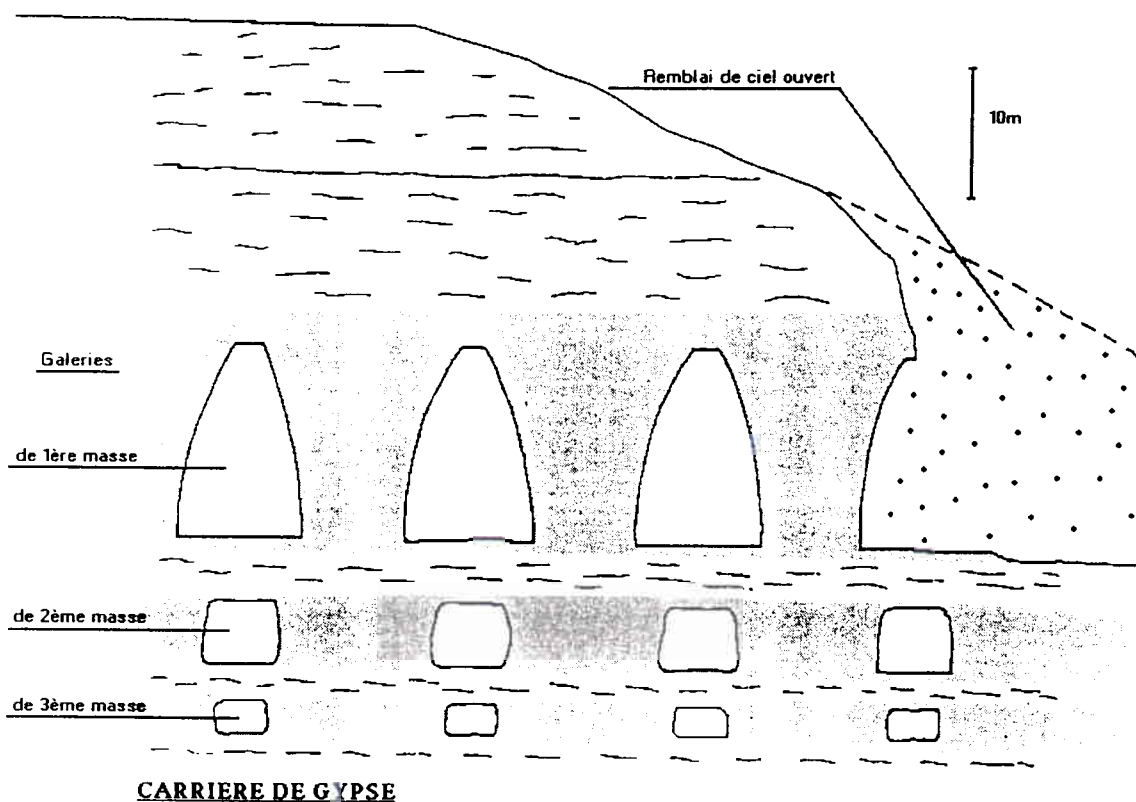
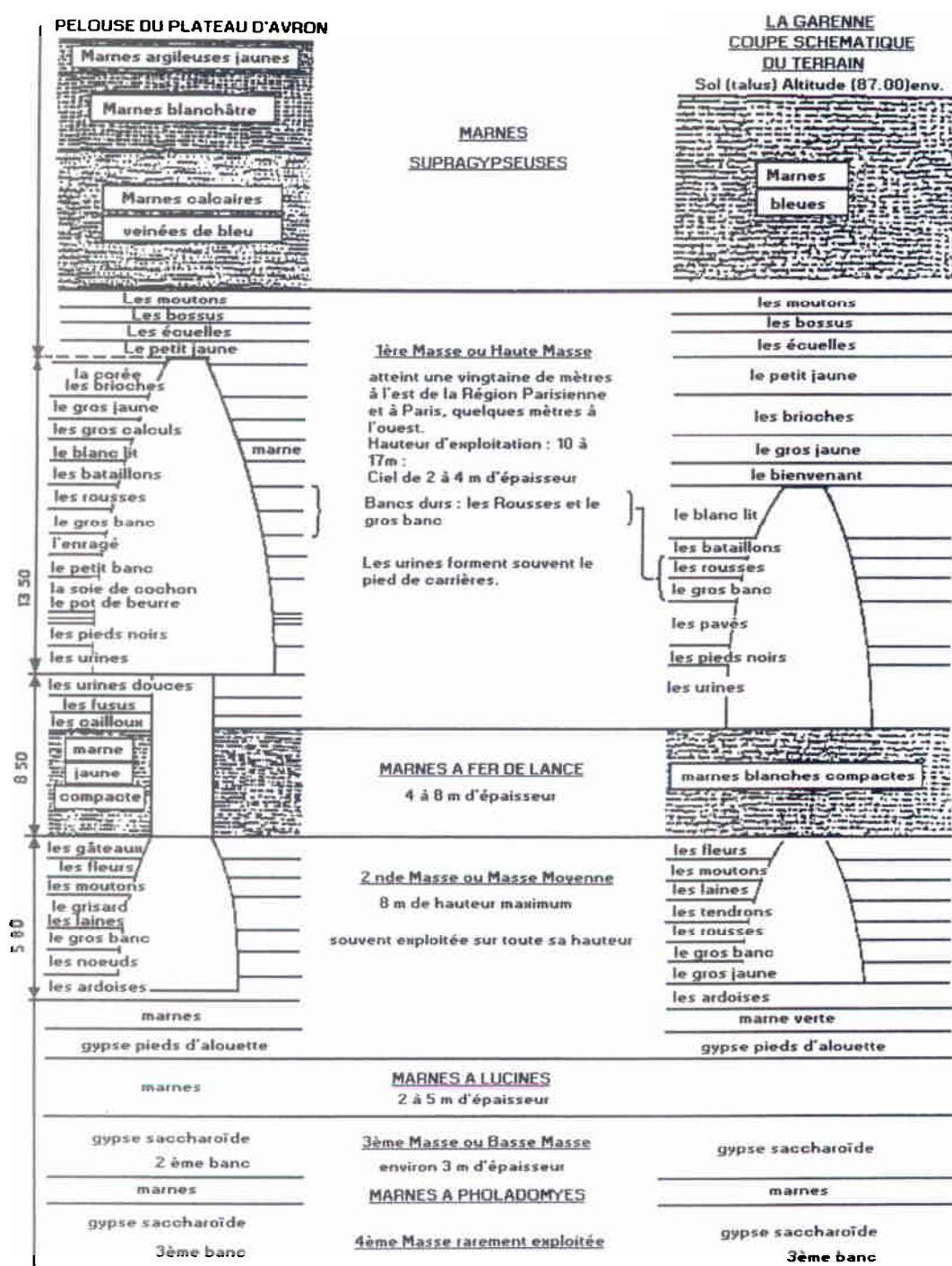


Figure 3 : Détails des différentes Masses exploitées



Les différentes masses exploitées dans le gypse  
( coupes des carrières de Rosny sous Bois donnant les appellations des carriers )

L'examen des plans et des archives a révélé que l'exploitation en souterrain a été conduite exclusivement par la méthode dite des piliers tournés (ou piliers abandonnés), avec un taux de défruitement moyen de 65% mais pouvant atteindre 75 % d'après les archives. Le taux de défruitement représente le rapport entre la surface des vides et la surface totale de l'exploitation (en considérant les surfaces à 1 mètre du pied de carrière). La méthode des piliers tournés consiste à exploiter le matériau en laissant en place des étaux de masse qui constituent ainsi des piliers naturels.

En vue de réduire la portée du ciel entre deux piliers, précaution rendue nécessaire par la faible résistance à la traction et l'altérabilité du gypse, les carriers ont donné aux galeries une structure ogivale (Haute Masse) ou trapézoïdale (2<sup>e</sup> et 3<sup>e</sup> Masses), large à la base et étroite au sommet. Les piliers présentent maintenant des signes visibles d'altération tels que l'écaillage, la fragmentation, la fissuration, voire la ruine.

L'épaisseur du banc séparatif peut également être faible. Dans ce cas, il y a un risque de rupture du banc entre les différents (deux ou parfois trois) niveaux d'exploitation. De même, le poinçonnement du mur (sol de la carrière) par les piliers est à craindre quand le banc de gypse en base est trop mince.

Les hauteurs d'extraction à Romainville atteignent 15 mètres pour la Haute Masse, 6 mètres pour la deuxième et 2,20 mètres pour la troisième.

Les terrains situés au-dessus des masses exploitées sont de nature marneuse et leur épaisseur varie entre 15 et 20 m. Rappelons que le recouvrement intervient dans le processus de dégradation par les contraintes verticales (ou obliques en bordure de versant) qu'il induit dans le toit et les piliers, et dans la rapidité de la venue à jour des fontis. Plus les vides résiduels sont importants par rapport à la hauteur de recouvrement plus la probabilité d'apparition de fontis est forte.

En fin d'exploitation, la carrière était abandonnée le plus souvent sans remblayage. Afin d'éviter les accidents graves liés à la présence de ces vides souterrains importants, certaines de ces carrières ont subi des "foudroyages", c'est-à-dire une destruction à l'explosif des piliers de carrière afin de provoquer l'effondrement des terrains sus-jacents et la disparition des vides.

En pratique, ce procédé, mal contrôlé, laisse subsister des vides entre les blocs de roche fracturés et éboulés et ne conduit pas à une stabilité absolue de la surface du sol. Les anciennes exploitations de gypse, foudroyées ou non, constituent toujours une grave menace pour la stabilité du sol, d'autant que les vides sont la plupart du temps inaccessibles et ne peuvent donc pas être surveillés.

## **2. 4. Inventaire des carrières à ciel ouvert connues**

Lorsque le recouvrement est faible, le parti d'extraire les matériaux à ciel ouvert a souvent été pris par les carriers.

Des carrières à ciel ouvert des trois masses de gypse ont entaillé le versant nord de la butte.

Schématiquement, en fonction de la géologie et de la topographie du coteau nord de la butte témoin précédemment citée, on peut rencontrer des affleurements assez bas en altitude mais pour que l'exploitation soit possible, il est nécessaire que le banc en question soit suffisamment épais :

	du secteur Ouest vers le secteur Est	
Masses de gypse	affleurements	exploitabilité
Troisième	de +56 NGF à + 60 NGF	de +59 NGF à + 63 NGF
Deuxième	de + 64 NGF à +66 NGF	de + 67 NGF à +70 NGF
Première	de + 71 NGF à +75 NGF	de +75 NGF à environ +80 NGF

Toutefois, la troisième Masse de Gypse n'a jamais été exploitée seule à ciel ouvert parce que le recouvrement n'était pas suffisant pour qu'il soit de bonne qualité. Il est nécessaire que les Marnes à Lucines séparant la deuxième et troisième Masses soient suffisamment épaisses pour protéger cette Masse. En outre, il fallait rentabiliser l'exploitation de la carrière sur 2 mètres de haut.

Les carrières à ciel ouvert décrites ici ont toutes été remblayées par les carriers avec des matériaux d'origine diverse et des terrains remaniés laissés sur place, plus particulièrement des stériles contenant encore du gypse.

#### 2-4-1 La carrière des Bas Pays :

La carrière des Bas Pays correspond à l'exploitation, d'environ 32 ha, la plus proche du centre ville, affectant les trois masses de gypse. Elle est grossièrement délimitée à l'ouest par le chemin du Trou de Vassou, au sud par la rue du trou de Vassou puis le centre ville (Mairie, écoles, église), à l'Est par le cimetière communal et la rue de Kock. Enfin au Nord la limite d'exploitation n'est pas connue, la limite d'exploitabilité correspond à la rue des Chantaloups.

La carrière des Bas Pays a d'abord été exploitée en souterrain sur les trois masses, au siècle dernier. Puis la grande majorité de la Haute Masse a été reprise à ciel ouvert, sur toute sa partie ouest, par destruction des piliers abandonnés et remblayée sur 15 à 20 mètres. La plupart de ces reprises datent de ce siècle (arrêt complet en 1963).

La deuxième masse a été reprise à ciel ouvert vers 1875 dans la partie centrale et sud du site. Les remblais dans ce secteur, cumulés avec ceux de la Haute Masse, peuvent atteindre 40 mètres d'épaisseur.

Seule la troisième masse n'a pas fait l'objet de nouvelles exploitations.

#### 2-4-2 La carrière de l'Aviation"

Sur la ville de Romainville, cette carrière est délimitée grossièrement à l'Ouest et au Sud par le chemin de Vassou, à l'Est par l'avenue du Colonel Fabien et au Nord approximativement par la rue Guynemer, limite d'exploitation déclarée en 1860. Cette limite

d'exploitation n'est pas connue, toutefois, la limite d'exploitabilité ne s'étend pas au-delà de l'avenue du Docteur Vaillant. Elle couvre environ 8,5 ha.

En fonction de la topographie du site, la répartition du type d'exploitation va être différente :

- ✓ au Sud et à l'Ouest, la Haute Masse semble avoir été exploitée exclusivement à ciel ouvert. Les épaisseurs de remblais varient d'environ 28 m vers la limite des Lilas ou 18 m vers l'avenue du Colonel Fabien à l'Est.
- ✓ vers le Nord, à partir de la rue Maneyrol, la Seconde Masse a été extraite à ciel ouvert. L'extension maximale vers le Nord est mal connue au-delà de la rue Guynemer (limite théorique de 1860). L'épaisseur des remblais peut atteindre 25 m vers la rue Maneyrol.
- ✓ La troisième Masse n'a pas été exploitée à ciel ouvert d'après les archives.

### **2-4-3 La carrière du frais culs de Béthisy et la Lunette de Noisy**

Cette carrière se situe à l'Est de la ville de Romainville, bordée à l'Ouest approximativement par la rue Paul de Kock, au Nord par le nouveau cimetière communal, au Sud par l'allée Bellevue et la sente de Béthisy et enfin à l'Est par l'avenue de Stalingrad. La carrière se poursuit sous la commune de Noisy le Sec.

Seules les parties Nord et Ouest ont fait l'objet d'exploitation à ciel ouvert, ce qui correspond au parc communal et s'étend vers le Sud Ouest :

- ✓ A l'Ouest la Haute Masse a été exploitée à ciel ouvert puis remblayée. La hauteur de ces remblais est en moyenne de 15 m mais peut atteindre localement plus de 35 m, d'après la documentation en notre possession.
- ✓ A l'emplacement du parc communal ont été exploitées les Deuxième et Troisième Masses à ciel ouvert puis partiellement remblayées, il n'existe donc pas de galeries souterraines à ce niveau. La limite Nord connue du front de taille date de 1880, elle se situe à environ 37 m sous les remblais. La moyenne des hauteurs de remblais sous le parc communal avoisine 20 m.

## **2. 5. Inventaire des carrières souterraines connues**

### **2-5-1 La carrière de l'"Aviation"**

En fonction de la topographie du versant, les exploitations à ciel ouvert ont été poursuivies en souterrain. C'est le cas de la deuxième Masse de gypse qui sous-mine la Haute Masse à ciel ouvert au niveau de la rue de l'Aviation et se poursuit à l'Est et au Sud sous l'avenue du Colonel Fabien. D'après les archives, la Haute Masse n'a pas été poursuivie en souterrain.

Les exploitations de deuxième Masse se caractérisent par une superficie avoisinant 1,6 ha, par des galeries de 2 à 4 mètres de hauteur et par un recouvrement allant de 15 à 26,50m au sud vers le chemin de Vassou. Son extension n'a pas pu être vérifiée. Les principales entrées en cavage sont localisées dans la partie ouest côté impair de la rue de l'Aviation et sous la parcelle du 127 avenue du colonel Fabien. D'après les documents transmis à

l'Inspection générale des Carrières en octobre 2000, cette carrière serait comblée, avec toutefois quelques petits vides centimétriques résiduels qui subsistent mais qui ne peuvent pas entraîner de fontis ou d'affaissements conséquents en surface. La zone de fontis repérée en fond de parcelle rue Maneyrolles et sous le Parc Communal, reste dangereuse.

A l'intersection de la rue de l'Aviation et de l'avenue du Colonel Fabien, on a pu cartographier une petite carrière de troisième Masse sous la deuxième Masse, sur une superficie d'environ 2400 m<sup>2</sup> et une hauteur avoisinant 2 mètres. D'après les campagnes de reconnaissance faites en septembre 2000 et transmises à l'Inspection générale des carrières le début de la rue de l'Aviation, cette troisième Masse est mise en évidence mais elle est apparemment comblée et localement effondrée, en ayant même entraîné la 2<sup>ème</sup> Masse. Toutefois ces remontées de fontis semblent s'auto-colmater par foisonnement. Les fontis n'atteignent pas la surface et ne donnent pas d'affaissement important.

Dans ce secteur, la cartographie antérieure au PPR est décalée vers le Nord-Est par rapport à la réalité. Ce décalage a été pris en compte pour la réalisation de la carte des aléas.

### 2-5-2 La carrière des Bas Pays

Cet ensemble d'environ 24 ha fut exploité entièrement en souterrain puis repris partiellement à ciel ouvert.

Les trois masses ont des caractéristiques à peu près stables sur l'ensemble du site, répertoriées dans le tableau ci-dessous :

Nature de la masse exploitée	cote NGF du pied de carrière (en mètres)	hauteur des galeries sous la clé de voûte (en mètres)	présence d'eau
Première	75.5	15	non
Deuxième	62.5	6	non
Troisième	56	2 à 3	Parfois inondée

On distingue plusieurs zones :

X le secteur sud situé en limite du talus de la rue Vassou, à l'ouest de l'impasse de l'ancien château, se caractérise par une frange de 30 à 50 mètres de large où subsiste une carrière souterraine vide de Haute Masse (haute de 15 mètres avec un recouvrement de 11 à 26 mètres en fonction du talus), sous-minée par une carrière de Deuxième Masse (haute de 6 mètres et de recouvrement de 40 à 46 mètres) non remblayée, en retrait de 10 à 20 mètres au niveau du front de taille.

X le secteur sud à l'est de l'impasse du château est une zone totalement exploitée en souterrain en Haute comme en deuxième Masse. Les deux étages de 15 et 6 mètres de hauteur respectives ne sont pas remblayés de façon égale : la 2<sup>ème</sup> Masse est vide alors que la Haute Masse est apparemment comblée dans la 1<sup>ère</sup> galerie en bordure du front de taille. Les fontis venus à jour sont nombreux et essentiellement de deux tailles selon le nombre d'étages affectés : 8 à 10 mètres de diamètre pour les fontis uniquement de Haute Masse, 20 mètres minimum quand ils affectent les deux étages. Ces accidents peuvent atteindre des dimensions

voisines de 40 mètres. Les plus gros fontis se situent immédiatement à l'ouest du château ou dans la zone effondrée très proche. Lorsque la 1<sup>ère</sup> Masse est comblée, les fontis sont de diamètre inférieur.

X au Nord Ouest et à l'Ouest, en limite du chemin du Trou de Vassou, toute l'exploitation de Haute Masse à ciel ouvert ou partiellement en souterrain (hauteur de 15 mètres partiellement remblayée et un recouvrement de 20 à 22 mètres en moyenne) est sous-minée par une carrière de deuxième Masse entièrement vide sur 4 ha avec 6 mètres de haut et de recouvrement compris entre 22 et 30 mètres et sur 6000 m<sup>2</sup> avec 25 mètres de recouvrement. Lorsque la Haute Masse est exploitée en souterrain, les piliers de deux masses ne se superposant pas, les fontis et instabilités sont très nombreux et souvent alignés.

X au centre, sous les exploitations à ciel ouvert de Haute et de Deuxième Masses, se trouve une carrière de Troisième Masse en souterrain avec 55 mètres de recouvrement. Elle sous-mine ensuite la Deuxième Masse et la Haute Masse. Ce secteur, d'après les données de forages, est comblé mais des vides subsistent en ciel de galerie.

Immédiatement au Nord de l'entrée en cavage maçonnée de Haute Masse, les carrières de Deuxième Masse et de Troisième Masse se superposent sous 15 mètres de remblais de Haute Masse. Le recouvrement global est supérieur à 30 mètres. Les galeries sont plus ou moins bien remblayées avec des matériaux aux qualités douteuses et parfois vides en troisième Masse sur toute la hauteur. Cette Masse est signalée inondée. Le banc séparatif fait environ 4 mètres d'épaisseur.

X le secteur Est, Nord Est ne comprend que des exploitations souterraines des deux dernières masses. La Haute Masse a été exploitée à ciel ouvert et on peut rencontrer des épaisseurs de remblais de 15 mètres jusqu'à la rue des Bas-Pays.

A l'Ouest de la rue des Bas-Pays, les piliers des deux exploitations se superposent avec difficulté. Les carrières sont assez instables avec un recouvrement compris entre 6 mètres (vers la rue) et 40 mètres (vers le centre de la zone). D'après les forages réalisés, la Deuxième Masse semble mieux remblayée que la Troisième masse où des galeries vides ont été rencontrées.

A l'Est de la rue des Bas-Pays, la carrière s'étend vers le Nord, partiellement en souterrain pour la Deuxième Masse mais surtout à ciel ouvert, et en souterrain pour la Troisième Masse avec un recouvrement de 25 mètres environ. D'après les derniers sondages réalisés en septembre 2000 et transmis à l'Inspection générale des Carrières, la partie la plus au Nord a été remblayée.

Ces carrières ont été cartographiées à l'aide de plans relevés entre les années 1945 et 1952, alors que l'exploitation n'était pas totalement finie. Aussi il est possible de découvrir d'autres galeries restant vides.

A l'angle de l'avenue du Docteur vaillant et de la rue du Docteur Parat, existe une carrière de Deuxième Masse non cartographiée, de 4 mètres de haut à 8 mètres de profondeur environ.

### **2-5-3 La carrière du Fort de Noisy**

Cette carrière appelée aussi "ancienne carrière Poliet et Chausson" a été abandonnée en 1960. L'exploitation de la Haute Masse, sur une surface avoisinant 7,3 ha, atteint 10 à 11

mètres de hauteur de galerie et est remblayée sur 4 mètres. Le recouvrement varie de 9 mètres à 25,50 mètres de hauteur, avec une très forte dénivelée en surface. La principale entrée en cavage débouche sur la C.D. 117 et montre de nombreux ciels tombés.

Elle contourne le Fort de Noisy par le Nord.

Cette carrière a fait l'objet de confortations internes par boulonnage et pose d'un grillage au toit de la carrière, d'un renforcement de la base des piliers par pose d'un grillage et béton projeté, et épuration des blocs instables ainsi qu'un boulonnage des nez de piliers présentant des fissures.

#### **2-5-4 La carrière du frais culs de Béthisy et la Lunette de Noisy**

Cet ensemble peut se scinder en plusieurs îlots :

- ❖ la Lunette de Noisy à l'Est
- ❖ le parc communal au Nord
- ❖ l'ensemble sportif à l'Ouest et au Sud

> La *Lunette de Noisy* correspond principalement à une ancienne carrière Poliet et Chausson de Haute Masse abandonnée en 1949, exploitée sur environ 1,3 ha, avec des galeries de 12 mètres de hauteur, et remblayée en 1964 après l'apparition de gros fontis en surface (environ 15m de diamètre). On y accédait par des entrées en cavage situées au Nord, vers le parc communal. Le recouvrement moyen est de 25 mètres. Un fontis de 10m de diamètre est apparu en 1973 après remblaiement de la carrière. Cette carrière n'est que partiellement remblayée ; des vides importants subsistent.

Sous la partie Nord de cette carrière existent 1600 m<sup>2</sup> d'exploitation de deuxième Masse, avec un puits d'extraction au centre. Elle est inondée et ne semble pas remblayée d'après les archives. Les galeries font probablement 4 mètres de haut, à environ 30 mètres de profondeur.

> le *Parc communal* a été exclusivement exploité à ciel ouvert (cf paragraphe précédent). En sa limite Sud, on trouve les anciennes entrées en cavage de carrière de deuxième Masse sous l'ensemble sportif.

> Sous l'*ensemble sportif* se trouve la superposition la plus complexe du secteur.

La majorité de ce secteur est composée par approximativement 4 ha de carrière de deuxième Masse. Sous le stade Nord de Stalingrad, elle se situait à environ 33 mètres de profondeur et a été éboulée en totalité. L'ancienne entrée en cavage (sous les halls de sport couverts) a été injectée en 1984. D'après les documents d'archive, sous la partie Sud du stade de Stalingrad et l'aire de jeux de l'allée Bellevue, les carrières de deuxième Masse ont été foudroyées. Il ne reste plus de vides de grande ampleur mais de petits vides résiduels sous des Marnes à fers de Lance décomprimées. Selon les zones, ces carrières se trouvent soit sous de fortes épaisseurs de remblais (de 25m à 45m) soit sous la Haute Masse non exploitée vers l'allée Bellevue.

La Haute Masse a été extraite en souterrain des halls de sport couverts à l'allée Bellevue, sur 1,5 ha, à laquelle correspondent 6000m<sup>2</sup> de cavages effondrés à l'emplacement des terrains de sport. Les 9100m<sup>2</sup> restants ont été remblayés en 1935 puis traités par injection



en 1979. Cette zone se caractérise par des gros fontis de 20 mètres de diamètre, le dernier venu à jour date de 1982. Cette carrière a entre 25 et 30 mètres de recouvrement.

Enfin la troisième Masse a été exploitée en souterrain sur 1,1 ha sous la deuxième Masse et sous la Haute Masse exploitée à ciel ouvert. Le recouvrement évolue de 25m au Nord Ouest à 45m vers le stade Stalingrad. Si à l'Ouest la plupart des piliers tournés de troisième Masse sont à l'aplomb des piliers tournés de Deuxième Masse, cette rigueur d'exploitation n'a pas été respectée à l'est.

### 3. Description sommaire des désordres

Les désordres de surface sont consécutifs à la présence de vides dans les bancs de gypse et à l'effondrement des terrains sus-jacents, la description précise des désordres sera faite dans la partie « Etude et répartition des aléas ».

Ces vides peuvent avoir deux origines :

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

Les vides peuvent remonter vers la surface après affaissement des terrains qui les recouvrent et provoquer alors une cavité appelée "*fontis*". Les fontis sont des effondrements localisés, de diamètre plus ou moins grand et d'une forme circulaire.

Lorsque l'effondrement concerne une grande partie de la carrière et se fait brutalement, on parle d'un *effondrement généralisé* de carrière souterraine

Sur la commune de Romainville :

- le gypse ludien a été exploité en carrière souterraine dans le secteur Nord de la butte.
- pour mémoire, dans les Marnes et Caillasses du Lutétien, on peut rencontrer en région parisienne des lentilles ou des bancs de plusieurs mètres de gypse qualifié de "gypse antéludien", qui n'a pas été exploité mais qui est susceptible d'être affecté par des phénomènes de dissolution.

#### 3 1. Gypse du Ludien

C'est dans cet horizon géologique que se trouvent les différentes masses de gypse exploitées à Romainville et dans la région. Sur la commune de Romainville 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, pouvant faire des "chapelets"
- des zones d'effondrement généralisé provoquées par foudroyage, dont certaines ont été partiellement rebouchées ou nivelées.

Par ailleurs, certains vides dans le gypse ludien peuvent résulter de phénomènes de dissolution donnant naissance par endroits à des petits réseaux karstiques, dont le vieillissement ressemble à ceux des galeries de carrières.

### 3 2. Gypse antéludien

Le gypse antéludien qui peut se trouver sous forme de lentilles ou de bancs décimétriques dans les Marnes et Caillasses peut être affecté par des phénomènes de dissolution.

En l'état des connaissances géologiques ponctuelles sur le nord de Romainville, il semble que les Marnes et Caillasses du Lutétien ne soient pas assez épaisses pour contenir du gypse. L'épaisseur moyenne de cette formation avoisine 10 mètres or il est démontré (Arnould, Le Guillou, 1967) statistiquement que cette épaisseur doit dépasser 14 mètres pour contenir du gypse en lentilles et environ 20 mètres pour être assuré de sa présence en bancs de plusieurs mètres.

## 4 Etude et répartition des aléas

### 4 1. Définition des aléas

#### 4 1 1 Aléas liés aux anciennes carrières souterraines et à ciel ouvert.

- **Les affaissements** sont des désordres ponctuels visibles en surface et se présentant sous forme de cuvettes consécutifs à la lente fermeture de vides profonds. Ils se forment également par ruptures successives des différents horizons formant le recouvrement du vide initiateur.

Il résulte deux phénomènes de remontée de décompression par :

- un fontis d'origine profonde qui s'est auto colmaté mais qui a décomprimé tous les terrains sus-jacents. Il reste toujours des petits vides résiduels en profondeur qui continuent à évoluer très lentement.

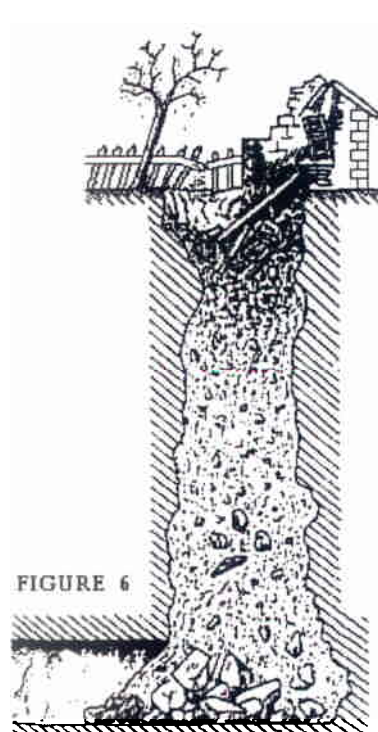
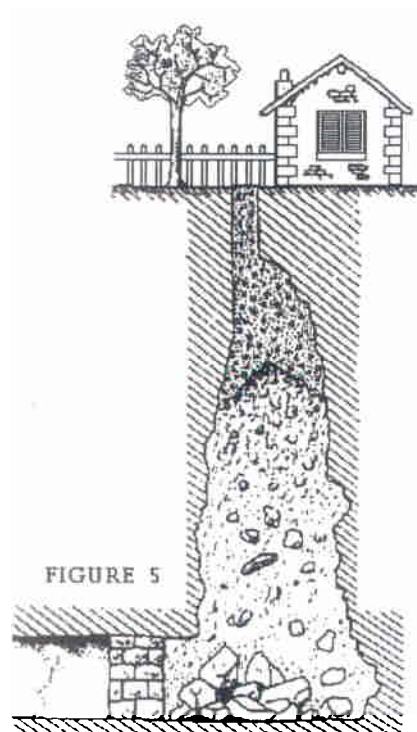
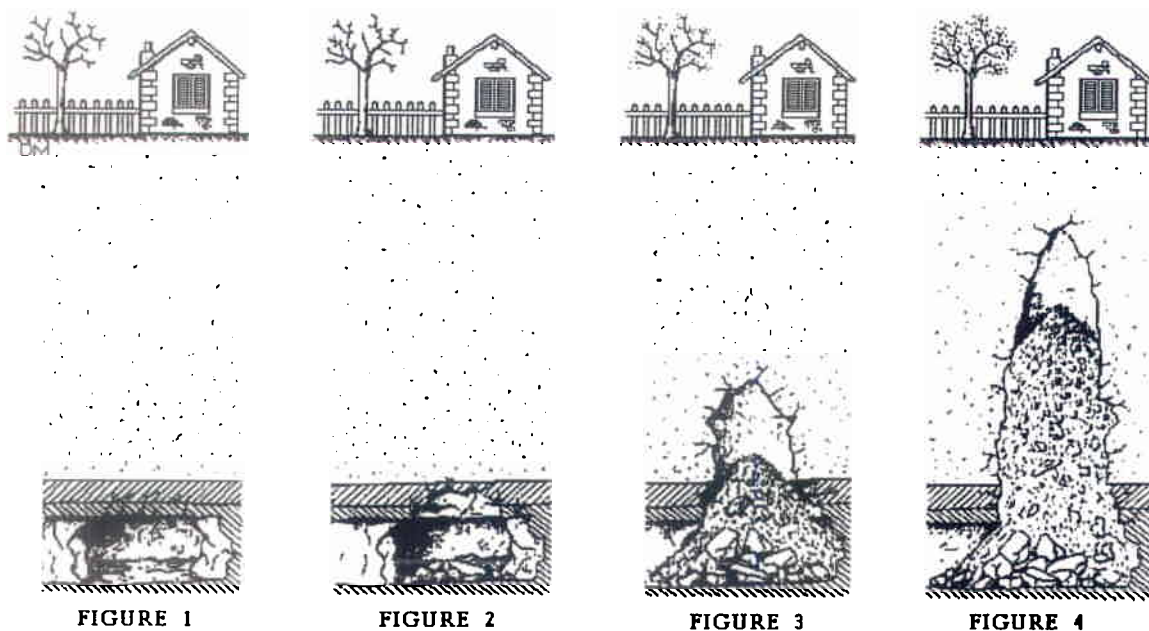
- les horizons sus-jacents au vide initial ne sont pas suffisamment résistants pour que le vide puisse s'agrandir. Les terrains continuent à se décompresser tant que le phénomène initiateur n'a pas cessé.

Son importance varie entre la simple "flache" de quelques centimètres à quelques dizaines de mètres. Il est peu profond et ne présente pas un danger immédiat de rupture brutale.

- **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 en toit. Le processus se développe alors verticalement et provoque la formation d'une "cloche de fontis".

Ce risque est présent sur la commune de Romainville.

Figure 4 : Mécanisme d'un fontis



- **Les effondrements généralisés** 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 un rapport  $L/H > 1$ . Ce type de ruine est lié à l'enfoncement et à la rupture 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).

Etant donné les caractéristiques des carrières de gypse de Romainville, ce cas est peu probable. Il arrive que plusieurs fontis apparaissent le long d'une même galerie mais de façon décalée dans le temps, ce phénomène ne constitue pas un effondrement généralisé. Sur la commune de Romainville les seuls effondrements généralisés existants ont été provoqués par foudroyage des piliers.

- **Les zones de dissolution**

Le gypse est soluble à 2g/l dans de l'eau pure. Cette solubilité augmente dans une eau chargée.

Pour les zones où des vides ont été créés par dissolution, on retrouve les deux premiers phénomènes : le fontis et l'affaissement en fonction de la résistance mécanique à la traction de l'horizon géologique au-dessus du vide qui se forme.

Ce phénomène se rencontre essentiellement dans les Marnes et Caillasses lorsqu'elles contiennent du gypse, ce qui ne semble pas être le cas à Romainville (cf. plus haut).

#### 4 1 2 Les falaises et les glissements de terrain (étude du LREP)

Les risques significatifs de mouvements de sol sont liés essentiellement à l'exploitation des carrières de gypse qui a généré l'existence soit de talus de déblai trop raides, soit des mises en dépôt anarchique de stériles.

Ces deux configurations concernent des sols argileux (glaises vertes et marnes supra gypseuses) dont les caractéristiques de cisaillement sont faibles.

Quatre cas de figures sont rencontrés :

##### 1. Rupture en tête de versant

C'est le cas du site de la rue Vassou où, sur un linéaire de 200 m, l'existence d'un talus de déblai dressé selon une pente supérieure à 1/1 en tête des glaises vertes peut entraîner une rupture en masse. Cependant ce risque de glissement de terrain menace essentiellement la chaussée.

Pour ce site l'aléa "glissement modéré" (GM) est retenu.

## 2. Accès à la carrière des Bas Pays

Il est situé rue du Bas Pays dans le prolongement de la rue des Carrières ; il s'agit d'un accès aux installations des carriers sur l'exploitation à ciel ouvert. C'est un défilé aux parements très raides ( $> 1/1$ ) excavé au niveau de la première masse qui n'aurait pas été exploitée ; on peut penser que le gypse était de mauvaise qualité et qu'il est, tout ou partie, substitué (présence possible d'argile résiduelle). Les talus de ce défilé peuvent être également formés par des remblais issus des stériles de la carrière.

Cependant, le décollement du mur vertical de tête marque l'amorce d'un glissement concrétisé par une fissuration caractéristique de chaussée.

En absence de données géotechniques précises sur ce site, il convient de classer ce site en aléa "glissement fort" (GF).

## 3. Zone du fort de Romainville

► Cette zone est située sur la commune des Lilas, mais son bassin versant proche intéresse Romainville (rue Jaslin et rue de l'Aviation).

Il s'agit d'un site où les mouvements de terrain sont récurrents en raison des pentes de talus (jusqu'à  $1/1$ ) dressés dans les marnes supra gypseuses ; d'importants travaux de confortation ont été réalisés dans les années 80 (substitution, drainage, butée de pied) dans le cadre de l'aménagement d'aires de jeux.

Il subsiste cependant quelques anomalies de sols telles que des successions de loupes de glissement qui déterminent l'existence de coulées argileuses de faible ampleur ; ces mouvements de sol, dont l'évolution est très lente, sont liés uniquement à la pluviométrie.

En conséquence, un classement de ce site en "solifluxion modérée à faible" (SM ou SF) est retenu.

► Falaise de gypse au Nord du Fort de Romainville :

Une falaise de gypse de Haute Masse, témoin de l'ancienne exploitation, est encore visible, on distingue quelques "chicots" ponctuels et une falaise haute de 7 à 8 m au maximal, sur un linéaire de 30 m environ. Elle est surmontée par un méplat, ce qui limite les risques de fauchage qu'aurait pu provoquer un talus de Marnes d'Argenteuil instable.

Seul le risque de chute de pierres ponctuelle est possible. Les promeneurs encourent un danger au cas où ils s'aventureraient au pied de la falaise.

Dans cette hypothèse, le site est classé en l'aléa "chutes de blocs modéré" (BM).

## 4. Partie haute du boulevard Roger Salengro - Stade Huvier

La zone du Boulevard Salengro, placée sur le versant NO du talweg du Fond d'Orval, est sujette à un lent fluage des sols argileux et a fait l'objet d'un suivi inclinométrique ; les déformations du sol sont chroniques mais la lenteur du phénomène et sa faible amplitude permettent de classer cette zone en aléa faible.

Le versant qui domine le stade Huvier est particulièrement raide et les risques de solifluxion pouvant affecter les installations sportives sont réels (aléa faible SF).

## 4 2. Facteurs aggravant le processus de dégradation des carrières

De quelque nature qu'ils puissent être, les processus de dégradation des carrières qui engendrent des situations accidentelles, résultent souvent d'une combinaison entre une ou plusieurs configurations défavorables susceptibles de modifier les conditions d'équilibre du milieu et d'accélérer la rupture. Ces configurations sont généralement dues au contexte géologique, hydrogéologique du site mais aussi géographique et humain :

⇒ Les zones où des exploitations à ciel ouvert ont été ouvertes puis remblayées avec des matériaux perméables ou gypseux, présentent de fortes probabilités d'infiltrations d'eau. En effet, la présence d'eau peut avoir une grande influence sur les propriétés mécaniques des terrains de recouvrement et donc sur la stabilité des ouvrages.

⇒ La topographie du site et l'occupation du sol ont également une grande importance sur l'intensité de la dissolution du gypse dans la mesure où elles conditionnent l'infiltration et la circulation des eaux. Ainsi, les dissolutions sont d'autant plus fortes que l'eau peut se renouveler rapidement par rapport à de l'eau qui stagne longtemps dans le sol et qui, une fois saturée, ne dissout plus le gypse environnant.

⇒ L'absence d'assainissement dans certaines zones, les fuites de réseau, des cuves non étanches, sont des facteurs aggravants non négligeables puisqu'elles représentent autant de sources d'eau non saturées en sulfates dans le sol.

⇒ Les circulations d'eau entraînent également toutes les particules fines argileuses ou silteuses qu'elles rencontrent dans le sol et provoquent l'apparition de décompressions dans les horizons traversés.

⇒ Dans les zones où la couverture est importante, la dissolution du gypse est peu probable sauf autour des fontis.

⇒ La déclivité, les talus non soutenus, les falaises laissées à nu dans des terrains gypseux.

## 4 3 Méthodologie d'évaluation de l'aléa pour les carrières

L'intensité de l'aléa est définie à partir de plusieurs critères qui sont :

- ① la présence de cavités,
- ② le contexte géologique et hydrogéologique de l'environnement,
- ③ la présence de facteurs aggravants

① présence de cavités, anthropiques ou naturelles

Compte tenu de l'échelle de travail (1/1000), on admettra que toutes les cavités sont semblables : leur taux de défrètement moyen avoisine 70 % et les planches au toit et au mur n'excèdent pas 1 mètre.

Les critères géométriques de l'exploitation (section des galeries, disposition des piliers, épaisseur des bancs) ainsi que les critères géotechniques (comportement mécanique, état d'endommagement des toits, des piliers, épaisseur des bancs résiduels) sont déterminants pour l'évaluation de l'aléa.

La superposition de plusieurs cavités est un facteur déterminant.

### ② contexte géologique et hydrogéologique de l'environnement

La hauteur de recouvrement (puissance) ainsi que ses caractéristiques géologiques et géotechniques permettent également de caractériser l'aléa.

Ce contexte détermine l'intensité de l'aléa, notamment à partir des critères suivants :

- la carrière est à faible profondeur ;
- le front de taille est peu protégé par des couches argileuses imperméables ;
- l'exploitation est à ciel ouvert et les remblais de comblement sont des matériaux hétérogènes parfois perméables ou gypseux permettant des dissolutions ou des embarquements d'éléments fins.

### ③ facteurs aggravants

Ils ont été détaillés dans le paragraphe précédent. Il s'agit essentiellement de la présence d'eau qui peut avoir une grande influence sur les propriétés mécaniques des terrains, et donc, sur la stabilité des ouvrages.

Pour une carrière souterraine de gypse par exemple, les couches imperméables des terrains de recouvrement la protégeront de l'altération des eaux météoriques

**Sur ces bases, on peut considérer que les risques de fontis et/ou d'affaissement sont très élevés sur toutes les zones concernées par les anciennes carrières souterraines vides ou partiellement remblayées.**

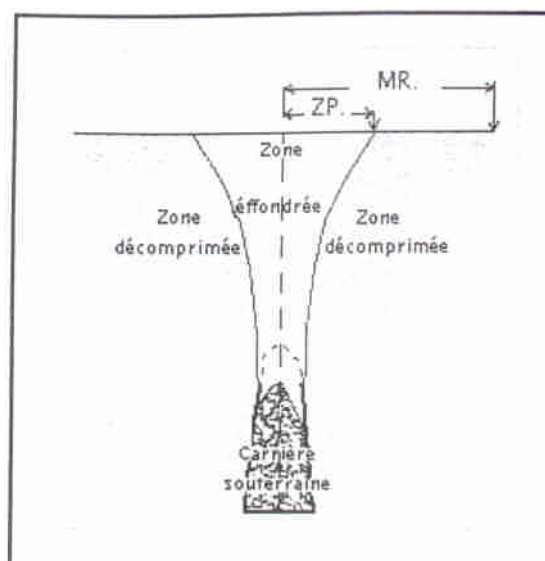
## 4 5. Caractérisation et cartographie de l'aléa pour les carrières

Nous avons retenu quatre niveaux d'aléas (très fort, fort, modéré, faible), une zone de protection et une marge de reculement.

La zone de protection (ZP) correspond à la bande de terrain susceptible de s'effondrer avec la venue à jour d'un fontis.

La marge de reculement (MR) représente la bande de terrain où la venue à jour d'un fontis a une influence.

Ces deux zones sont définies à partir de la limite connue de la carrière (front de taille).



Les grilles ci-dessous présentent les 4 niveaux d'aléas, liés aux carrières, retenus en fonction des critères énoncés précédemment.

#### QUATRE NIVEAUX D'ALEAS

Ces niveaux d'aléas ont été cartographiés à l'échelle 1/2000.

NIVEAU DE L'EXPLOITATION	à ciel ouvert	sous faible recouvrement	sous fort recouvrement
Présence de carrières non consolidées	Fort	Très fort	Fort
Présence de carrières consolidées ou remblayées	Faible à modéré	Faible à fort	Faible à modéré
Présence de carrières supposées	Modéré	Fort	Faible

Une carrière est dite « remblayée » lorsqu'elle a fait l'objet de travaux de remblaiement mais que des vides résiduels décimétriques peuvent subsister.

Une carrière est dite « consolidée » lorsque les vides résiduels d'après remblaiement ont été comblés et clavés, que les remblais de carrières et les terrains décomprimés ont été traités par injection sous pression..



#### **4.5.1. Détail des Aléas**

Sont classées en **aléa très fort** :

- ➔ Les zones de carrières souterraines non consolidées, non remblayées, où le risque de fontis et/ou d'affaissement est par conséquent très grand ;
- ➔ Les zones de protection autour des carrières souterraines classées en aléa très fort.

Sont classées en **aléa fort** :

- ➔ Les carrières de gypse à ciel ouvert dont les limites sont connues et n'ayant fait l'objet d'aucun traitement particulier,
- ➔ Les zones de carrières souterraines non consolidées, non « remblayées », où le recouvrement est important,
- ➔ Les zones de carrières souterraines « remblayées »
- ➔ Les zones de carrière qui ont été renforcées par boulonnage, grillage et béton projeté, où des visites de contrôle régulières sont organisées,
- ➔ Les zones où l'existence de cavités est probable (ancien plan, indices en surface...) mais dont les limites n'ont pas été reconnues, et où le risque de fontis et/ou d'affaissement est grand,
- ➔ Les zones de protection correspondant aux carrières souterraines classées en aléas forts.
- ➔ Les marges de reculement autour des carrières souterraines classées en aléa très fort (du fait de la décompression éventuelle des terrains en cas de fontis),

Sont classées en **aléa modéré** :

- ➔ Les carrières souterraines remblayées par remblaiement mécanique ou par injection gravitaire sans clavage, sous fort recouvrement.
- ➔ Les carrières de gypse à ciel ouvert dont les limites sont mal connues ou traitées mais non injectées,
- ➔ Les zones de protection correspondant aux carrières souterraines classées en l'aléa modéré,
- ➔ Les marges de reculement autour des carrières souterraines classées en aléa fort,

Sont classées en **aléa faible** :

- ➔ Les zones où l'existence de cavités est probable, mais dont les limites ne sont pas connues, et où le risque de fontis et/ou d'affaissement est faible du fait de la hauteur de recouvrement importante.
- ➔ Les carrières consolidées (souterraines ou à ciel ouvert).

- ➔ Les zones anciennement incluses dans le périmètre de l'ancien article R111-3 du Code de l'Urbanisme, valant PPR en phase transitoire. Aucune information ne permet de les classer en zone hors carrière de façon définitive.
- ➔ Les marges de reculement des zones classées en aléa modéré.

#### 4.5.2. Zones de protection et marge de reculement

##### Zone de protection

Il s'agit de la bande de terrain, bordant les emprises sous minées, susceptible de s'effondrer durant, ou relativement peu de temps après la survenance d'un fontis (voir schéma plus haut).

Le délai d'apparition de ces effondrements, et l'extension horizontale de ceux-ci, sont fonction de la dynamique de l'événement.

Ce débord est dimensionné à partir d'une estimation du diamètre des fontis formés en surface, sa largeur est fixée à :

- ZP = 0 mètre si la carrière est consolidée (aucun vide ne subsiste) ou au niveau des entrées en cavage ;
- ZP = 5 mètres quand la carrière est remblayée ;
- ZP = 20 mètres lorsque la 1<sup>ère</sup> Masse et la 2<sup>ème</sup> Masse ont été exploitées ;
- ZP = 10 mètres dans les autres cas.

##### Marge de reculement

Elle représente en matière de mouvement, la zone d'influence d'un événement qui s'est produit en surface, ou qui est susceptible de se produire (voir schéma plus haut).

Au-delà de cette zone, aucun désordre n'est à craindre pour les aménagements de surface.

La largeur de cette bande de terrain exposée aux effets latéraux des effondrements est fixée :

- à 0 mètre dans le cas des carrières consolidées et des entrées en cavage ;
- à 10 mètres dans le cas des carrières remblayées ;
- forfaitairement à 40 mètres dans le cas de la superposition d'une carrière souterraine de 1<sup>ère</sup> Masse et d'une carrière souterraine de 2<sup>ème</sup> Masse. ;
- à 20 mètres dans les autres cas.

	0 mètres	5 mètres	10 mètres	20 mètres	40 mètres
ZP	Carrière consolidée et entrée en cavage	Carrière remblayée	Tous les autres cas	Superposition des carrières dont 1 <sup>ère</sup> Masse non remblayée	-
MR	Carrières consolidées et entrées en cavage	-	Carrière remblayée	Tous les autres cas	Superposition des carrières non remblayées

#### 4.6. Evaluation de l'intensité des aléas pour les mouvements de surface :

Niveau d'aléa	Mouvement de sol		
Fort	glissement		
Modéré	glissement	solifluxion	chute de blocs
Faible		solifluxion	

**2<sup>EME</sup> PARTIE**

**REGLEMENT**

## 5 Dispositions générales du règlement

### 5. 1. Préambule

Ce règlement ne fait pas obstacle à ce que le maire de la commune utilise les dispositions réglementaires qui lui reviennent en vertu des pouvoirs qui lui sont confiés, notamment en matière de sécurité publique par le CGCT (articles L.2211 et suivants), et le code de l'urbanisme (Article R111-2 en particulier).

Tous fontis détecté en surface doit être signalé sans délai au maire de la commune, il en est de même pour tout désordre qui serait constaté par le maître de l'œuvre au cours de travaux, au droit ou au-delà de la mitoyenneté des tréfonds voisins, et il en avisera le ou les propriétaires intéressés.

Les dispositions envisagées dans le cadre de l'instruction d'une autorisation de construire, devront recevoir l'accord de l' Inspection générale des carrières ou d'un organisme compétent en la matière conformément à l'arrêté préfectoral n° 86.0762 du 21 mars 1986 modifié le 18 avril 1995.

### 5. 2. Champ d'application

Le présent règlement s'applique à l'ensemble du territoire exposé aux risques mouvements de terrains de la commune. Il détermine les mesures de prévention à mettre en œuvre pour diminuer, voire annuler, les préjudices humains et les dommages susceptibles d'être générés par des effondrements consécutifs à la ruine des carrières de gypse abandonnées.

Le territoire exposé de la commune a été divisé en trois zones :

- une zone rouge très exposée, jugée inconstructible en raison d'un aléa très fort, où les mesures de prévention sont généralement inapplicables en raison de leur importance ;
- une zone bleue répartie en 2 sous groupes moyennement exposée où des mesures de prévention doivent être prises ; la zone bleue foncée correspondant aux aléas forts et la zone bleu clair aux aléas modérés.
- une zone blanche jugée sans risque par rapport à la nature du sous-sol en l'état des connaissances acquises à ce jour.

Ces zones sont identifiées sur la carte de zonage réglementaire du PPR.

En application de la loi du 13 juillet 1982 relative à l'indemnisation des victimes des catastrophes naturelles, de la loi 95-101 du 2 février 1995 relative au renforcement de la

protection de l'environnement, et du décret du 5 octobre 1995, relatif aux Plans de Prévention des Risques Naturels Prévisibles, le présent règlement fixe les dispositions applicables aux biens et activités existants ainsi qu'à l'implantation de toutes constructions et installations, à l'exécution de tous travaux et à l'exercice de toutes activités.

Les dispositions du PPR s'appliquent aux aménagements suivants :

- . les constructions de toutes natures et leurs abords,
- . les voiries départementales, communales et privées et les réseaux divers entrant dans leur équipement
- . les ouvrages d'art
- . les aires de stationnement
- . les équipements recevant du public
- . les équipements sportifs de plein air
- . les terrains de camping et de caravaning
- . les bâtiments et les lotissements
- . l'habitat léger de loisir
- . les installations classées
- . les espaces verts
- . les murs de clôtures
- . les équipements de communication et de transports d'énergie, de fluides inflammables ou dangereux, enterrés ou aériens
- . les réservoirs et les réseaux d'eau potable
- . les réseaux d'eaux pluviales et d'eaux usées
- . les réseaux de drainage de toutes natures
- . les dépôts de matériaux
- . les exhaussements et affouillements du sol
- . les démolitions de toutes natures
- . les occupations temporaires du sol
- . les autres installations et travaux, y compris ceux soumis au régime de la simple déclaration préalable.

## 6. Grille de zonage réglementaire

### GRILLE DE ZONAGE REGLEMENTAIRE

	ALEA TRES FORT	ALEA FORT	ALEA MODERE	ALEA FAIBLE
EMPRISE SOUS MINEE	ROUGE	BLEU FONCE	BLEU CLAIR	BLEU CLAIR
ZONE DE PROTECTION	ROUGE	BLEU CLAIR	BLEU CLAIR	BLEU CLAIR
MARGE DE RECULEMENT	BLEU FONCE	BLEU CLAIR	BLEU CLAIR	BLEU CLAIR

### 6. 1. Dispositions applicables en zone rouge

#### 6. 1.1 Constructibilité

Les zones rouges sont inconstructibles.

Elles correspondent aux zones sous-minées où les aléas sont très forts, augmentées de la zone de protection.

Sont autorisés, à condition qu'ils n'aggravent pas l'exposition aux risques :

- les travaux d'entretien et de gestion courants des constructions et installations implantées antérieurement à la publication du plan, notamment les aménagements internes, les traitements de façades, la réfection des toitures ;

- les travaux d'infrastructure absolument nécessaires au fonctionnement des services publics, y compris la pose de ligne et de câbles sous réserve que le maître d'ouvrage prenne les dispositions appropriées aux risques créés par ces travaux et en avertisse le public par une signalisation efficace ;

- les réparations effectuées sur un bâtiment sinistré dans le cas où la cause des dommages n'a pas de lien avec le risque qui a entraîné le classement en zone rouge ;

- tous travaux et aménagements destinés à réduire l'exposition aux risques moyennant toutefois l'autorisation préalable de l'Inspection générale des carrières ou d'un organisme compétent.

Sont notamment interdites les occupations et utilisations du sol suivantes :

- . les bâtiments et lotissements ;

- . l'habitat léger de loisir ;
- . le camping ou caravanes isolés ;
- . les exploitations de carrières ;
- . les installations classées, hormis celles liées aux travaux de comblement des carrières.

La survenance d'un fontis à une distance inférieure à celle déterminée par la zone de protection (cf paragraphe 4-5-2) d'une habitation, distance déterminée depuis le centre de l'effondrement localisé, justifiera la mise en œuvre de la procédure d'arrêté de péril pour l'habitation.

Une bande de terrain correspondant à la zone de protection définie au paragraphe 4-5-2, mesurée depuis le centre du fontis, sera neutralisée autour des effondrements n'affectant pas d'habitation.

- Les écoulements d'eaux usées et pluviales seront obligatoirement raccordés aux réseaux collectifs ; en l'absence de réseau, leur injection dans le sous-sol est interdite.

### **6.1.2 Surveillance en surface**

Toute anomalie de terrain constatée ou toute fissure évolutive constatée sur une construction pouvant résulter de la dégradation d'une carrière souterraine, ou révéler l'existence d'une excavation non répertoriée, devra être signalée sans délai au maire de la commune et à son conseil technique, actuellement l'Inspection générale des carrières 1, place Denfert-Rochereau 75014 PARIS.

## **6. 2 Dispositions applicables en zones bleues**

### **6. 2. 1 Dispositions générales**

- Les écoulements d'eaux usées et pluviales seront obligatoirement raccordés aux réseaux collectifs ; en l'absence de réseau leur injection dans le sous-sol est interdite.

- La survenance d'un fontis à une distance inférieure à celle déterminée par la zone de protection (cf paragraphe 4-5-2) d'une habitation, distance déterminée depuis le centre de l'effondrement localisé, justifiera la mise en œuvre de la procédure d'arrêté de péril pour l'habitation.

Une bande de terrain correspondant à la zone de protection définie au paragraphe 4-5-2, mesurée depuis le centre du fontis, sera neutralisée autour des effondrements n'affectant pas d'habitation.

Les zones bleues (B) sont subdivisées en deux sous-zones Bleues foncé et Bleues clair identifiées par le document graphique du plan de présentation des risques.



## 6. 2. 2 Prescriptions concernant les biens et activités futurs

### Zone BLEUE FONCE:

Elle concerne les emprises sous minées des carrières exposées à un aléas fort et aux marges de reculement lorsque l'aléas est très fort.

S'agissant des carrières renforcées par boulonnage, grillage et béton projeté, des visites de contrôle régulières, effectuées par un organisme spécialisé, sont obligatoires.

Toute occupation ou utilisation du sol, en particulier tout projet de construction y compris l'extension de bâti existant, fera l'objet de dispositions visant à garantir sa stabilité vis à vis des tassements des sols. Ces dispositions seront à prendre même si les déformations susceptibles de se produire sont de faible amplitude.

Les dispositions seront éventuellement définies à partir d'une reconnaissance du sous-sol et d'une étude géotechnique qui auront pour objectifs :

- . la détection des vides résiduels sur l'ensemble de la parcelle ou tout au moins sur la surface au sol du projet augmentée, à sa périphérie, de celle de la zone de protection adoptée pour le site ;
- . la définition, le cas échéant, des dispositions constructives visant à stabiliser le sous-sol ;
- . la détermination du mode de fondation adapté aux caractéristiques mécaniques des terrains sollicités par le projet.

### Zone BLEUE CLAIR :

Elle concerne les emprises sous-minées exposées à un aléa modéré ou faible, à la zone de protection d'un aléas fort, et à la zone de protection d'un aléa modéré si les limites des carrières sont imprécises ou inconnues.

Toute occupation ou utilisation du sol, en particulier tout projet de construction y compris l'extension de bâti existant, fera l'objet de dispositions techniques permettant de garantir sa stabilité. Les dispositions seront définies éventuellement à partir d'une reconnaissance du sous-sol et d'une étude géotechnique qui auront pour objectifs :

- . la détection des vides résiduels sur l'ensemble de la parcelle ou tout au moins sur la surface au sol du projet augmentée, à sa périphérie, de celle de la zone de protection adoptée pour le site ;
- . la définition, le cas échéant, des dispositions constructives visant à stabiliser le sous-sol ;
- . la détermination du mode de fondations adaptée aux caractéristiques mécaniques des terrains sollicités par le projet.

Tous travaux de consolidation effectués à l'initiative d'un propriétaire avant ou par anticipation du dépôt d'une autorisation administrative (Permis de Construire ou Déclaration

de Travaux ) devraient faire l'objet d'une information officielle de la Mairie et de ses conseils techniques qui prescriraient alors la nature des travaux de consolidation et assureront le contrôle de leur réalisation.