



**PRÉFET
DE SEINE-SAINT-DENIS**

*Liberté
Égalité
Fraternité*

**Direction régionale et interdépartementale
de l'environnement, de l'aménagement
et des transports d'Île-de-France**

**Plan de prévention des risques naturels de mouvements
de terrain liés aux anciennes carrières de Bagnolet**

NOTE DE PRÉSENTATION

**APPROUVE PAR ARRETE PREFECTORAL N° 2025- 0822 DU
24 FÉVRIER 2025**

Pour le préfet et par délégation,
la sous-préfète chargée de mission auprès
du préfet, secrétaire générale adjointe chargée
de l'arrondissement chef-lieu

Vanessa SEDDIK

Historique des versions du document

Version	Date	Commentaire
Consultation	29/04/2024	
Approbation	24/02/2025	

Le présent document est soumis à la consultation des services concernés et des associations de citoyens. Les observations et suggestions sont prises en compte et les modifications sont apportées en conséquence. Le document est révisé et validé par le comité de pilotage. Les modifications sont apportées en conséquence. Le document est révisé et validé par le comité de pilotage.

Vendredi 25/01/2024

Sommaire

I	DISPOSITIONS GÉNÉRALES.....	5
I.1.	Objet et champ d'application d'un plan de prévention des risques naturels.....	5
I.1.1.	Procédure d'élaboration.....	5
I.1.2.	Contenu d'un plan de prévention des risques naturels.....	6
I.1.3.	Procédures de révision et de modification d'un plan de prévention des risques naturels.....	7
I.1.4.	Justification de l'élaboration d'un plan de prévention des risques naturels sur la commune.....	7
II	LES ALÉAS MOUVEMENTS DE TERRAIN LIÉS AUX ANCIENNES CARRIÈRES.....	9
II.1.	Présentations du territoire.....	9
II.1.1.	Géologie.....	9
II.1.2.	Hydrogéologie.....	13
II.1.3.	Types de carrières.....	13
II.1.4.	Inventaires des anciennes carrières.....	17
II.2.	Description des phénomènes importants.....	20
II.2.1.	Les affaissements.....	20
II.2.2.	Les fontis ou effondrements localisés.....	21
II.2.3.	Les effondrements généralisés.....	23
II.2.4.	Les débousses de puits.....	24
II.2.5.	Les facteurs aggravant le processus de dégradation des anciennes carrières.....	24
II.2.6.	Les travaux de mise en sécurité des carrières.....	26
II.3.	Caractérisation des aléas.....	27
II.3.1.	L'aléa.....	27
II.3.2.	Probabilité d'occurrence de l'aléa.....	27
II.3.3.	Intensité de l'aléa.....	27
II.3.4.	Caractérisation des niveaux d'aléas.....	29
II.3.5.	Zones de protection et marges de reculement.....	29
II.3.6.	Détermination du niveau de l'aléa dans le cadre du présent plan.....	30
III	ANALYSE DES ENJEUX.....	35
III.1.	Présentation générale de la commune de Bagnolet.....	35
III.2.	Plan Local d'Urbanisme intercommunal (PLUi) et Mode d'Occupation des Sols (MOS).....	36
III.3.	Projets d'aménagement.....	37
III.4.	Infrastructures de transport.....	38
III.5.	Croisement aléa / enjeux.....	39
IV	ÉLABORATION DU ZONAGE RÉGLEMENTAIRE.....	43
IV.1.	Les zones réglementées.....	43
IV.2.	Les dispositions du règlement.....	44
V	DÉMARCHE D'ASSOCIATION ET DE CONCERTATION.....	46
V.1.	Les modalités et le bilan de l'association avec les collectivités et de la concertation.....	46
V.1.1.	Présentation de l'étude d'aléas.....	46
V.1.2.	Élaboration du projet de plan de prévention des risques naturels.....	46
V.2.	Le bilan de la consultation des collectivités.....	50
V.3.	Publications internet.....	51
V.4.	Le bilan de l'enquête publique.....	51

Index des illustrations

Les illustrations 1, 2 à 14 et 16 sont issues du rapport d'étude produit par l'Inspection générale des carrières de la ville de Paris établi en 2011 et intitulé « Plan de prévention des risques mouvements de terrain – Anciennes carrières – Identification des phénomènes et des aléas liés à la présence d'anciennes carrières ».

ILLUSTRATION 1 EXTRAIT DE LA CARTE GEOLOGIQUE – QUART NORD EST DE PARIS.....	9
ILLUSTRATION 2 COUPE SCHEMATIQUE DES TERRAINS	10
ILLUSTRATION 3 CARTE GEOLOGIQUE DE L'INSPECTION GENERALE DES CARRIERES.....	12
ILLUSTRATION 4 MAQUETTE DE L'INSPECTION GENERALE DES CARRIERES	14
ILLUSTRATION 5 SCHEMA D'UNE CARRIERE SOUTERRAINE - METHODE DES PILIERS TOURNES	15
ILLUSTRATION 6 SCHEMA D'UNE CARRIERE A CIEL OUVERT REMBLAYEE	16
ILLUSTRATION 7 CARRIERE DE GYPSE SOUS LE TRACE DE L'AUTOROUTE, AVANT TRAVAUX	19
ILLUSTRATION 8 SCHEMA D'UN AFFAISSEMENT	20
ILLUSTRATION 9 MAQUETTE DE L'INSPECTION GENERALE DES CARRIERES	21
ILLUSTRATION 10 SCHEMA D'UN EFFONDREMENT DE MASSE.....	22
ILLUSTRATION 11 SCHEMA D'UN DEBOURRAGE DE PUIITS NON CEINTURE	23
ILLUSTRATION 12 1995 – DEBOURRAGE D'UN PUIITS, AVENUE DE BELLEVUE.....	24
ILLUSTRATION 13 SCHEMA DU DEVELOPPEMENT D'UNE CLOCHE DE FONTIS	24
ILLUSTRATION 14 SCHEMA DE REMBLAIEMENT ET DE CLAVAGE D'UNE CARRIERE.....	26
ILLUSTRATION 15 MODE DE HIERARCHISATION DES CLASSES D'ALEA	29
ILLUSTRATION 16 MARGE DE SECURITE.....	30
ILLUSTRATION 17 COMMUNES DE L'ETABLISSEMENT PUBLIC TERRITORIAL EST ENSEMBLE.....	35
ILLUSTRATION 18 EXTRAIT DU PLAN DU RESEAU DE TRANSPORTS EN COMMUN	38
ILLUSTRATION 19 QUARTIERS DE BAGNOLET	42

I DISPOSITIONS GÉNÉRALES

1.1. Objet et champ d'application d'un plan de prévention des risques naturels

Les plans de prévention des risques naturels ont été institués par la loi n°87-565 du 2 février 1995 relative au renforcement de la protection de l'environnement et codifiés aux articles L. 562-1 et suivants du code de l'environnement.

Un plan de prévention des risques naturels permet de faire connaître sur un territoire donné, la nature des risques encourus, leur localisation et leur niveau d'intensité. Le plan de prévention des risques naturels comporte une partie réglementaire qui, en fonction de la nature et du niveau de risque, réglemente l'utilisation et l'occupation du sol dans le but de réduire l'exposition aux risques des personnes et des biens. Ces dispositions vont de l'interdiction de construire à la possibilité de construire sous conditions. Certaines mesures peuvent concerner les constructions et aménagements existants.

Un plan de prévention des risques naturels approuvé est une servitude d'utilité publique. À ce titre, il doit être annexé au plan local d'urbanisme, conformément aux articles L. 151-43, L. 152-7 et L. 153-60 du code de l'urbanisme.

En tant que servitude d'utilité publique, il est opposable aux tiers et s'impose à tous : particuliers, entreprises, collectivités et État. En particulier, il s'impose à toute autorisation de construire ou d'occuper le sol.

1.1.1. Procédure d'élaboration

Les modalités d'élaboration, d'approbation et d'application des plan de prévention des risques naturels sont définies aux articles R. 562-1 et suivants du code de l'environnement.

Le plan de prévention des risques naturels est prescrit par le préfet, représentant de l'État dans le département. Le plan de prévention des risques naturels de la commune Bagnolet a été prescrit par arrêté préfectoral le 31 mars 2004. L'article 2 de cet arrêté définit le service instructeur en charge de l'élaboration du plan pour le compte du Préfet de la Seine-Saint-Denis. En raison des évolutions des services de l'État, ce service instructeur a successivement été la direction départementale de l'équipement de la Seine-Saint-Denis, l'unité territoriale de l'équipement et l'aménagement de la Direction Régionale et Interdépartementale de l'Équipement et de l'Aménagement d'Île-de-France (DRIEA) à partir de 2010 et ensuite, l'unité départementale de Paris de la direction régionale et interdépartementale de l'Environnement et de l'Énergie (DRIEE) à partir de 2014.

La direction régionale et interdépartementale de l'équipement et de l'aménagement (DRIEA) et la direction régionale et interdépartementale de l'environnement et de l'énergie (DRIEE) ont fusionné le 1er avril 2021. Depuis cette date, le plan de prévention des risques naturels de Bagnolet est élaboré par le département risques naturels de la direction régionale et interdépartementale de l'environnement, de l'aménagement et des transports d'Île-de-France (DRIEAT).

Les dispositions actuellement en vigueur dans le code de l'environnement (article R. 562-2) prévoient que l'arrêté de prescription définisse les modalités de la concertation et de l'association des collectivités territoriales et des établissements publics de coopération intercommunale concernés.

La date de prescription du plan de prévention des risques naturels de la commune de Bagnolet est antérieure à l'entrée en vigueur des dispositions introduites par le décret n° 2011-765 du 28 juin 2011¹ qui a introduit la nécessité de fixer les modalités de la concertation et de l'association dans l'arrêté de prescription. Même si ces dispositions ne s'appliquaient pas aux procédures déjà engagées, il a semblé néanmoins important de définir les modalités de concertation et d'association afin d'inclure les acteurs directement concernés par ce plan : la commune, l'Établissement Public Territorial Est Ensemble, le conseil départemental de la Seine-Saint-Denis et la population susceptible d'être impactée. Les modalités de concertation et d'association ont ainsi été validées lors de la réunion du comité de pilotage² qui s'est tenue le 14 février 2024.

En outre, il convient de noter qu'en application des dispositions des décrets n°2012-616 du 2 mai 2012³ (article 7) et n°2013-4 du 2 janvier 2013⁴ (article 2), les plans de préventions des risques naturels prescrits avant le 1^{er} janvier 2013 ne sont pas soumis à examen au cas par cas en application de l'article R. 122-17 du code de l'environnement.

À l'issue de la phase d'association et de concertation, le projet de plan de prévention des risques naturels est soumis pour avis au conseil municipal de Bagnolet sur le territoire duquel il est prescrit ainsi qu'aux organes délibérants de l'établissement public territorial Est Ensemble (article R. 562-7 du code de l'environnement).

D'après l'article R. 562-8 du code de l'environnement, le projet de plan de prévention des risques naturels est ensuite soumis par le préfet à une enquête publique dans les formes prévues par les articles R. 123-7 à R. 123-23 du même code.

À l'issue des consultations prévues aux articles R. 562-7 et R. 562-8, le plan de prévention des risques naturels, éventuellement modifié pour tenir compte des avis recueillis, est approuvé par arrêté préfectoral (article R. 562-9 du code de l'environnement).

1.1.2. Contenu d'un plan de prévention des risques naturels

Le plan de prévention des risques naturels se compose de trois documents réglementaires :

1. la présente note de présentation qui définit la nature des phénomènes naturels (aléas) pris en compte, les enjeux du territoire susceptibles d'être affectés par ces aléas et la méthodologie de caractérisation du niveau de risque pour le zonage réglementaire ;
2. une carte de zonage réglementaire délimitant les zones où s'applique le plan de prévention des risques naturels (réalisée à l'échelle 1 : 5000e) ;
3. un règlement qui précise pour les zones exposées :
 - les mesures d'interdiction et les prescriptions applicables dans chacune des zones ;

¹ - Décret relatif à la procédure d'élaboration, de révision et de modification des plans de prévention des risques naturels prévisibles

² - A laquelle étaient invités les représentants de la commune, de l'Établissement Public Territorial (établissement public territorial) Est Ensemble et du conseil départemental de la Seine-Saint-Denis.

³ - Décret relatif à l'évaluation de certains plans et documents ayant une incidence sur l'environnement

⁴ - Décret modifiant diverses dispositions du code de l'environnement en matière de prévention des risques

- les mesures de prévention, de protection et de sauvegarde qui doivent être prises par les particuliers et/ou les collectivités.

Le présent plan de prévention des risques naturels contient également des cartographies complémentaires :

- une carte des aléas liés aux anciennes carrières (réalisée à l'échelle 1 : 5000e), élaborée sur la base de l'étude de l'Inspection générale des carrières⁵;
- deux cartes des enjeux (réalisées à l'échelle 1 : 5000e) existants ou futurs classés par :
 - occupation des sols et typologie du bâti ;
 - projets d'aménagement.
- deux cartes des aléas et du zonage réglementaire (réalisées à l'échelle 1 : 5000e) comprenant des fonds de plan IGN pour faciliter la localisation.

1.1.3. Procédures de révision et de modification d'un plan de prévention des risques naturels

Le présent plan de prévention des risques naturels traduit l'exposition aux risques de la commune dans **l'état actuel des connaissances.**

En cas d'évolution sensible de la connaissance, le plan de prévention des risques naturels peut être révisé conformément à l'article R. 562-10 du code de l'environnement. La révision du plan de prévention des risques naturels est réalisée selon la procédure décrite aux articles R. 562-1 à R. 562-9 du code de l'environnement.

En cas de modification qui ne porte pas atteinte à l'économie générale du plan (erreur matérielle, modification d'un élément mineur du règlement ou de la note de présentation, ou modification d'un document graphique pour prendre en compte un changement dans les circonstances de fait), le plan de prévention des risques naturels peut être modifié selon les articles R. 562-10-1 et R. 562-10-2 du code de l'environnement.

1.1.4. Justification de l'élaboration d'un plan de prévention des risques naturels sur la commune

Des plans de prévention des risques naturels visant à prévenir les risques de mouvements de terrain liés à la présence d'anciennes carrières et de poches de dissolution de gypse anteludien ont été prescrits sur les communes de Bagnolet, Les Lilas et Montreuil en 2004. Ces communes avaient été jugées prioritaires, car elles n'étaient pas couvertes par des périmètres réglementaires de risques définis au titre de l'ancien article R. 111-3 du code de l'urbanisme⁶.

⁵ - « Plan de prévention des risques mouvements de terrain – Anciennes carrières – Identification des phénomènes et des aléas liés à la présence d'anciennes carrières », Inspection générale des carrières, janvier 2011. Elle a été portée à la connaissance de la commune et de l'établissement public territorial Est Ensemble par courrier du 22 février 2012. La carte associée a été intégrée dans le plan local d'urbanisme intercommunal le 4 février 2020.

⁶ - Périmètres de risques à établir par arrêté préfectoral

Afin d'évaluer les risques de mouvements de terrain pour la commune de Bagnolet, une étude des aléas a été demandée à l'Inspection générale des carrières de la ville de Paris. L'étude d'aléas, produite en janvier 2011, s'est focalisée sur les aléas liés à la présence d'anciennes carrières. La dissolution du gypse a été prise en compte ponctuellement en fonction des données connues par l'Inspection générale des carrières dans les zones où les épaisseurs de gypse sont non négligeables, majoritairement à proximité des anciennes carrières.

Une cartographie des aléas situés sur la commune a ainsi été réalisée et transmise à la ville de Bagnolet par courrier préfectoral du 22 février 2012. Celle-ci définit quatre niveaux d'aléas allant de faible à très fort et met en évidence plusieurs secteurs d'aléas très fort, notamment le secteur Bellevue, particulièrement exposé, qui a fait l'objet de plusieurs désordres.

II LES ALÉAS MOUVEMENTS DE TERRAIN LIÉS AUX ANCIENNES CARRIÈRES

Cette partie de la note de présentation est rédigée à partir des informations de l'étude d'aléas réalisée par l'Inspection générale des carrières⁷.

II.1. Présentations du territoire

II.1.1. Géologie

La commune de Bagnolet s'inscrit topographiquement et géologiquement dans une petite vallée qui entaille le sud du plateau de Romainville. Cette vallée traverse essentiellement des terrains appartenant au Ludien qui sont surmontés par les Sables de Fontainebleau, les Travertins de Brie et les Glaises Vertes (argiles dites « de Romainville »).

Les horizons exploités se situent, pour le gypse, sur le flanc Est du thalweg et, pour le Travertin de Brie, sur le plateau. Les exploitations de Glaises Vertes sont le plus souvent associées à celles de gypse ludien. Toutefois, il en existe au nord-est de la commune, totalement indépendantes.

C'est sur ce flanc Est que les épaisseurs de gypse exploitables sont les plus importantes.

Le pendage général des couches géologiques est fortement perturbé par la présence du thalweg. L'ensemble de ces différentes couches s'incline vers ce thalweg par fluage.

La 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. Ces différents horizons ne se rencontrent pas à l'affleurement à Bagnolet car ils sont profonds, mais peuvent être atteints par certains sondages dans la partie Sud de la commune. Ces formations sous-jacentes au Ludien peuvent contenir des lentilles de gypse dit « ante ludien », le plus souvent contenues dans le Lutétien, qui peuvent se dissoudre lors des circulations d'eau et des mouvements des nappes souterraines.

Toutefois, dans l'état actuel des connaissances géologiques, de tels éléments n'ont pas été observés dans les marno-calcaires de Saint Ouen, les Sables de Beauchamp du Bartonien et les Marnes et Caillasses du Lutétien, sur la commune de Bagnolet.

Le Ludien et le sommet du Marinésien sont relativement homogènes dans les dépôts sédimentaires. Ils se composent de quatre assises ou masses de gypse et de cinq couches de marnes à entrefilets gypseux

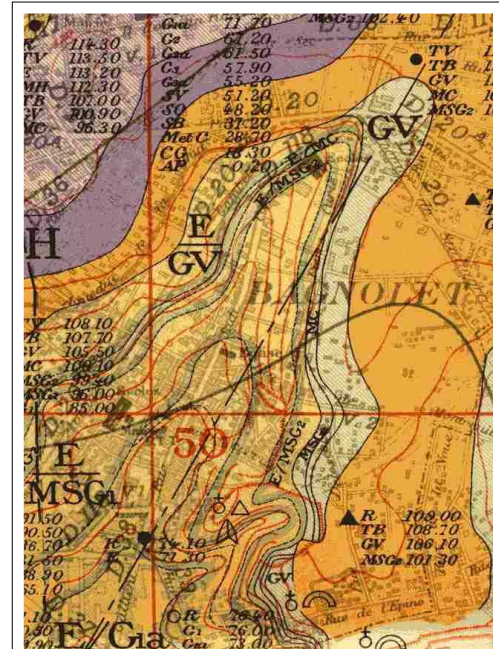


ILLUSTRATION 1

Extrait de la carte géologique réalisée au 1/20000 – Quart Nord Est de Paris,

source : Inspection générale des carrières
R : remblais ; TV : terres végétales ; E : formations de pente ; TB : Travertins de Brie ; MH : marnes à huîtres ; GV : Glaises Vertes ; MC : Marnes à Cyprès ; MSG : Marnes Supra-Gypseuses ; G(1) : masse du gypse (1ère masse) ; SO : marno calcaire de Saint Ouen ; SB : Sables de Beauchamp ; M et C : Marnes et Caillasses du Lutétien ; CG : Calcaire Grossier ; AP : Argile Plastique

⁷ « Plan de prévention des risques mouvements de terrain – Anciennes carrières – Identification des phénomènes et des aléas liés à la présence d'anciennes carrières », Inspection générale des carrières, janvier 2011

fréquents : les Marnes Inférieures, les trois Marnes intercalaires et les Marnes Supérieures. Ces horizons ont environ 35 millions d'années et ont au total une puissance (épaisseur) avoisinant 50 mètres.

Les trois horizons de gypse ludien ont été entaillés : la Haute Masse, les 2^e et 3^e Masses. Ces bancs de gypse sont séparés par un ensemble marneux de 3 à 5 mètres d'épaisseur et surmontent les Marnes Infra-Gypseuses, dans lesquelles s'intercalent des bancs de gypse moins épais, inexploitable dans des conditions techniques et économiques satisfaisantes.

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

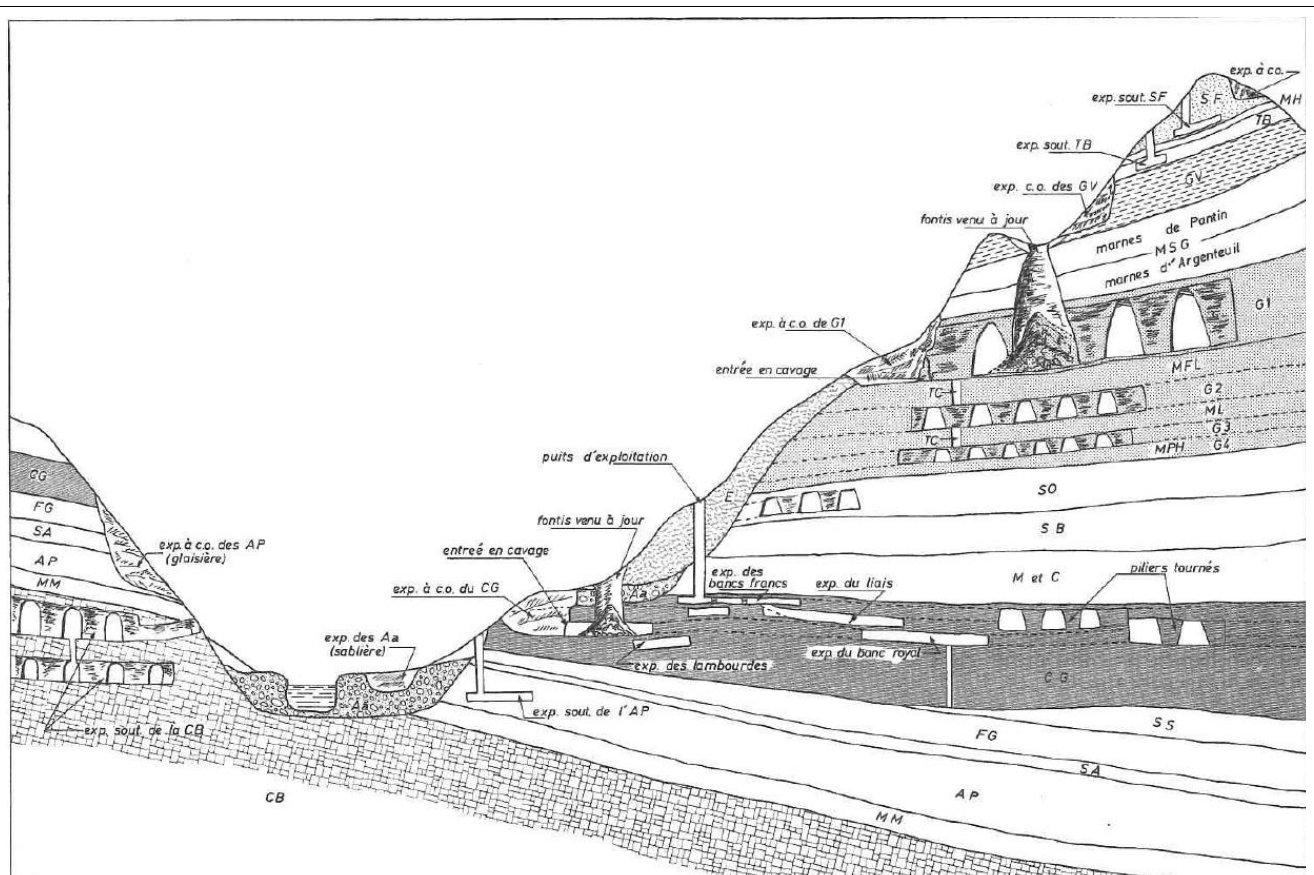


ILLUSTRATION 2

Coupe schématique des terrains (différentes exploitations souterraines et à ciel ouvert), source : « la pratique des SOLS ET FONDATIONS », Georges FILLIAT, 1981

Des Marnes Supra Gypseuses recouvrent le haut des plateaux. Se situent en tête les Marnes dites « de Pantin » qui sont des marnes calcareuses blanchâtres. En-dessous se situent les Marnes dites « d'Argenteuil » bleutées et plastiques qui peuvent renfermer quelques petits niveaux de gypse en base. Cet ensemble est surmonté par des argiles vertes (GV) et les Travertins de Brie (TB) qui sont le siège de petites exploitations à ciel ouvert.

Tous ces terrains tertiaires ont été érodés et remaniés durant le Quaternaire pour donner un versant d'une dénivelée de 60 mètres entre le nord-est de Bagnolet (118 mètres près de la limite communale de Romainville), et le sud-ouest (58 mètres).

Sur le versant nord du thalweg, se rencontrent des formations de pente, constituées par tous les matériaux sus-jacents (sables, travertins, marnes, argiles et quelques lentilles de gypse), qui se sont mis en place pendant le début du Quaternaire. Les matériaux argileux ne sont plus en place et les gypseux sont plus ou moins altérés. Ils ne sont pas exploitables.

Sur le versant opposé, orienté nord-sud, se trouve la plupart des carrières à ciel ouvert et souterraines.

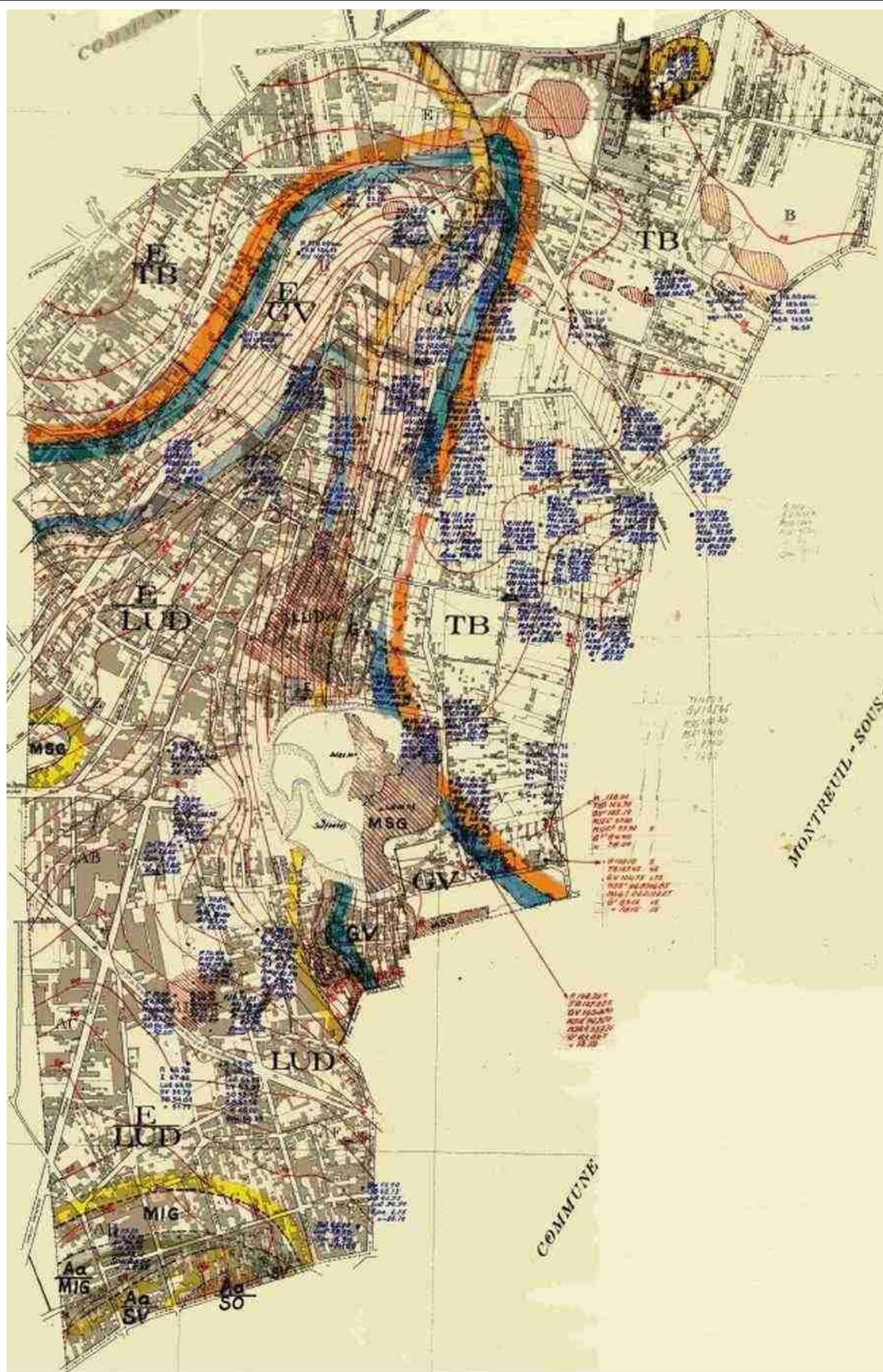


ILLUSTRATION 3

Carte géologique réalisée au 1 : 5000 de l'Inspection Générale des Carrières, réduite au format A4

II.1.2. Hydrogéologie

Les eaux naturelles constituent un facteur déclencheur ou aggravant des risques de mouvements de terrain. Il est donc essentiel de définir en amont des études les différentes nappes en présence puis de déterminer leur rôle spécifique vis à vis des risques liés aux carrières et aux mouvements de terrain de surface (glissements de terrain, solifluxions, éboulements).

Deux nappes principales existent à Bagnolet :

- 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 Glaises Vertes, essentiellement dans les Travertins de Brie.

La nappe perchée est alimentée par la pluie efficace du plateau. À l'origine l'eau s'écoulait sur les bordures du plateau par l'intermédiaire de sources. 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.

Les eaux des terrains de recouvrement se perdent parfois dans les carrières en raison d'accidents de terrains (travaux, fontis atteignant la surface, fissurations, diaclases ouvertes, décapage des argiles et marnes les protégeant). 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 de l'eau en carrière sans que celle-ci ne nuise à sa stabilité, si aucun apport n'est constaté.

Les eaux superficielles qui s'écoulent sur les versants du plateau sont un facteur déterminant pour l'implantation des carrières et pour leur stabilité. Ainsi, sur Bagnolet, les carrières de gypse se situent essentiellement sur le flanc Ouest de ce plateau.

II.1.3. Types de carrières

II.1.3.a. Types d'exploitations et matériaux exploités

L'activité de la majorité des carrières a cessé dans la seconde moitié du 19^{ème} siècle, bien que certaines exploitations aient pu être reprises jusqu'en 1966.

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

Différentes méthodes d'exploitation coexistent ainsi sur une même carrière en fonction de leur rentabilité et de leur répartition.

Les cavités susceptibles d'entraîner des désordres en surface, sur le territoire de Bagnolet, concernent essentiellement le gypse, qu'il s'agisse de cavités anthropiques ou naturelles. D'autres couches géologiques, telles les Glaises Vertes et les Marnes Supra-Gypseuses, ont pu être extraites à ciel ouvert lors de la découverte du gypse, ou localement le Travertin de Brie en souterrain.

► EXPLOITATION À CIEL OUVERT

La méthode la plus simple et la plus ancienne, lorsque le matériau affleure directement ou lorsque le recouvrement le permet (faible profondeur), est l'exploitation à ciel ouvert. La carrière est alors ouverte directement à flanc de coteau, en rognant sur la falaise.

Il arrive que cette méthode soit aussi utilisée lors d'une reprise d'exploitation (dépilage).

Ce type de carrière concerne les terrains/matériaux suivants :

- *l'argile verte* : il n'existe apparemment que ce type de carrière, associée aux exploitations de gypse ou sur le plateau Nord de la commune ;
- *le travertin de Brie* : quelques exploitations à ciel ouvert ont été ouvertes sur le plateau Nord de la commune ;
- *le gypse ludien* : cette méthode d'exploitation à ciel ouvert était utilisée en association avec d'autres exploitations (extraction des Glaises Vertes et/ou Marnes Supra Gypseuses) ou seule, et s'arrêtait pour passer en souterrain quand le recouvrement devenait trop important ou que la surface était déjà occupée (terres agricoles, ouvrages bâtis, etc.).

Les hauteurs d'exploitation étaient très variables. Les vides créés ont presque toujours été comblés à l'aide de remblais divers (déblais, terres stériles du recouvrement, etc. mais aussi avec des gravats, bois, briques, etc.), matériaux ayant des qualités mécaniques variables, souvent plus réduites que le matériau d'origine. Cette situation peut provoquer des tassements différentiels sous les fondations de bâtiment.

En plus d'une grande hétérogénéité de nature et de propriétés (perméabilité, compacité, teneur en argiles et donc susceptible au retrait gonflement), les remblais ont une épaisseur qui varie de quelques mètres à plus de 35 mètres.

Cette épaisseur est particulièrement difficile à estimer quand plusieurs carrières se superposent et que la plus profonde, souvent souterraine à l'origine, s'est effondrée et a été remblayée, depuis la surface, par des remblais de mauvaise qualité.

► EXPLOITATION SOUTERRAINE

Au fil du temps, le recouvrement augmentant, les carriers ont extrait le gypse en souterrain sur trois niveaux :

- la Haute Masse (ou première Masse) a été exploitée intensément sur des hauteurs pouvant atteindre 14 mètres à Bagnolet ;
- les 2e et 3e masses, moins puissantes, ont été également exploitées, sur des hauteurs respectives de 4 mètres et 2 mètres par la méthode dite « des piliers tournés ».

II.1.3.b. Techniques d'exploitation

Il existe plusieurs méthodes d'exploitation : « hagues et bourrages », galeries en rameaux, « piliers tournés ».

Cependant, l'examen des plans et des archives a révélé que l'exploitation en souterrain du gypse a été conduite exclusivement par la méthode dite des piliers tournés.



ILLUSTRATION 4
Maquette de l'Inspection Générale des Carrières montrant une carrière de gypse ludien à ciel ouvert et souterraine

Cette dernière consiste à extraire la pierre en laissant régulièrement du matériau en place pour constituer des piliers naturels. Cette technique permet d'obtenir des salles d'exploitation assez hautes et de ne pas remblayer la carrière derrière soi.

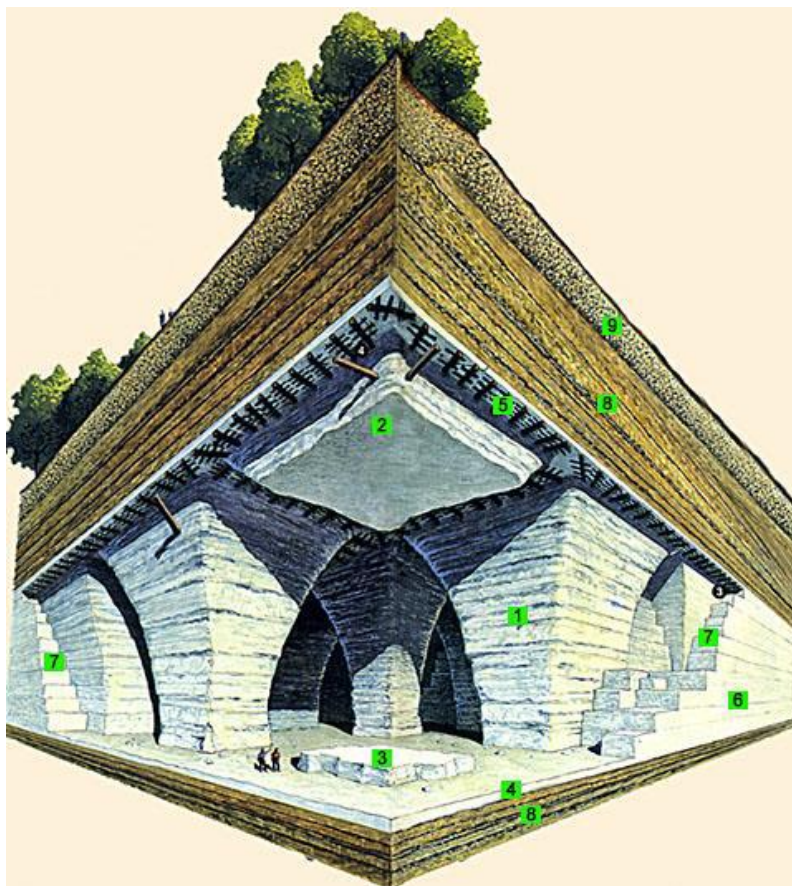
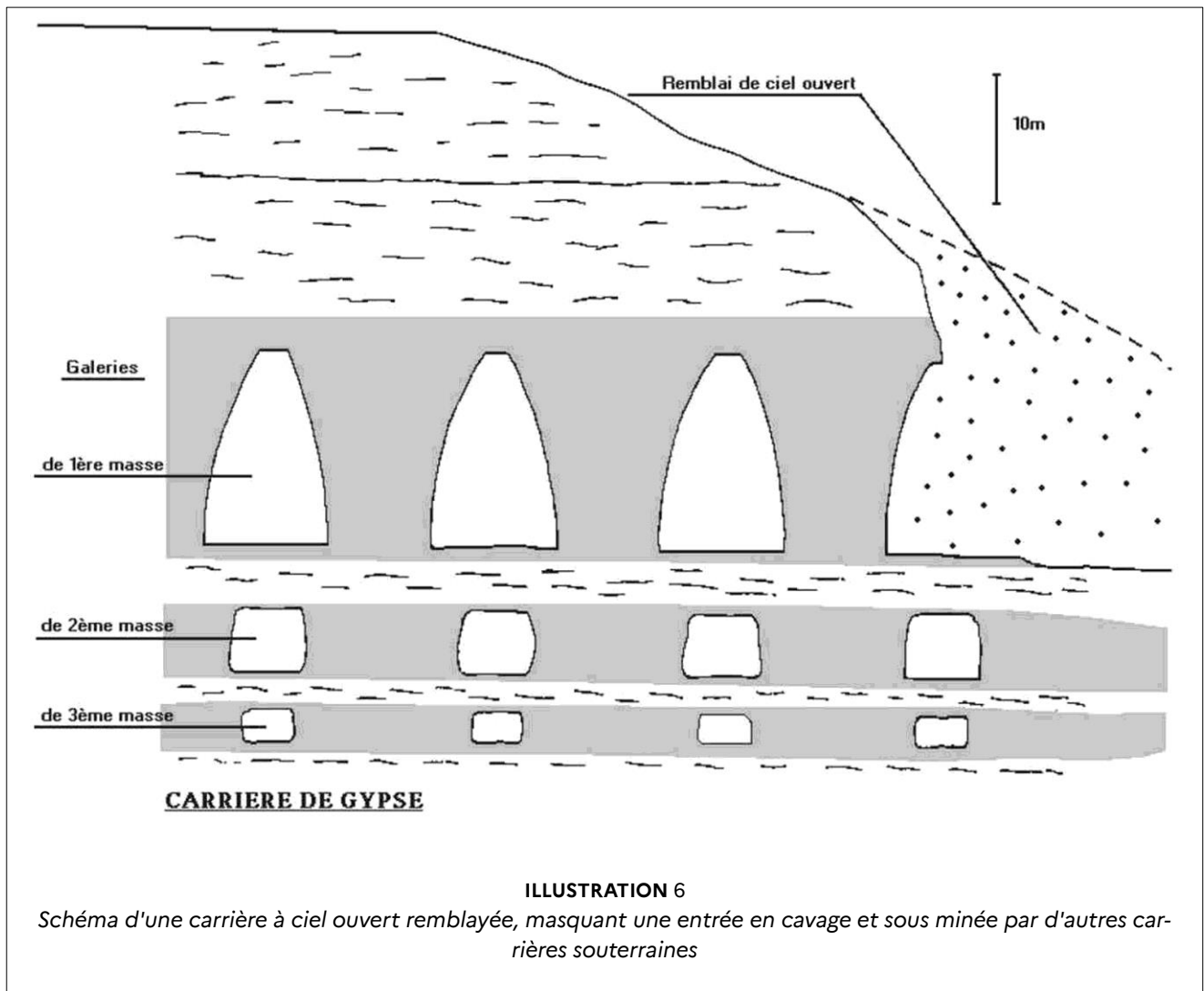


ILLUSTRATION 5

*Schéma d'une carrière souterraine exploitée par la méthode des piliers tournés dans le gypse ludien
1, 2 et 3 : pilier tourné ; 4 : pied de carrière ; 5 : toit de carrière ; 6 et 7 : masse en place ; 8 et 9 : recouvrement*



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 (2e et 3e Masses), large à la base et étroite au sommet. Les piliers peuvent présenter des signes visibles d'altération tels que l'écaillage, la fragmentation, la fissuration, voire la ruine.

Les terrains situés au-dessus des masses exploitées sont de nature marneuse à argileuse et ont pu localement faire l'objet d'un décapage. Ainsi la protection naturelle contre les venues d'eau a été localement retirée. Il est à noter que la superposition de plusieurs niveaux accélère l'apparition des fontis et accentue leur diamètre.

En fin d'exploitation, les carrières étaient abandonnées le plus souvent sans remblayage ou avec un remblayage très partiel, laissant subsister des vides résiduels importants. Ces carrières sont actuellement inaccessibles et peuvent être en très mauvais état de conservation. Aucune confortation spéciale n'a été répertoriée sur les anciens plans des exploitants et n'a donc été reportée sur les cartes au 1 : 1000e de l'Inspection générale des carrières.

Seuls sont identifiés des confortements au niveau de l'autoroute A3 qui possède un secteur sous-miné long de 270 mètres au niveau du Parc Départemental Jean Moulin. Une injection a été réalisée en 1964

dans ce secteur à la suite de l'effondrement de la carrière sur deux étages. De plus, depuis 1966, la totalité des vides souterrains du parc a été comblée par injection de mortier de ciment.

II.1.3.c. Taux de défruitement

Le taux de défruitement est le rapport entre la surface des vides (galeries) et la surface totale de l'exploitation à 1 mètre du pied de carrière. Il correspond à la proportion/pourcentage de matériau exploité par rapport à celui qui reste en place.

L'exploitation en souterrain du gypse par la méthode dite des piliers tournés (ou piliers abandonnés) possède un taux de défruitement moyen de 65%, entraînant de nombreux incidents en surface.

II.1.4. Inventaires des anciennes carrières

Les carrières à ciel ouvert sont les carrières les plus nombreuses sur la commune de Bagnolet. Elles regroupent les carrières de gypse, de « marnes à ciment » (Marnes Supra Gypseuses), d'Argiles Vertes et de travertins. Les mieux répertoriées sont celles de gypse.

- Des carrières de Travertins de Brie et des glaisières à ciel ouvert ont très probablement existé au nord-est de la commune, néanmoins ces exploitations sont très mal connues.
- Les carrières de gypse ludien à ciel ouvert et des matériaux associés (exploitations de « marnes à ciment » et glaises vertes) sont localisées sur plusieurs secteurs :
 - Les carrières du secteur nord et de Bellevue dépassent au nord la rue Lénine et largement à l'est la rue des Fossillons et atteignent la rue Sadi Carnot à l'ouest et le square Schnarbach au sud.

Le haut du talus est concerné par les Marnes Supra Gypseuses qui ont été exploitées au-delà des carrières souterraines de gypse de Haute Masse. Les épaisseurs de remblais peuvent atteindre 13 mètres. Le long du versant viennent les exploitations essentiellement de Haute Masse, puis de 2e Masse. Apparemment la 3e Masse n'a pas été exploitée à ciel ouvert. L'épaisseur des remblais varie de 28m à 4,5m d'est en ouest.

- Les carrières situées sous l'autoroute A3 à la limite de Montreuil au sentier des Guilands touchent toute la partie centrale de la commune, comprenant le Parc Jean Moulin et la continuité du Parc des Guilands de Montreuil. Ces carrières s'étendent globalement de la rue du Général Leclerc au nord, à la sente des Guilands au sud (limite communale avec Montreuil), de la rue Charles Delescluze à l'est, elles dépassent la rue Robespierre à l'ouest pour rejoindre l'avenue de la République.

La totalité du Parc Jean Moulin est sur carrière à ciel ouvert avec à l'ouest du gypse de Haute Masse essentiellement, puis à l'est des « marnes à ciment » et localement des Glaises Vertes.

L'épaisseur des remblais peut atteindre 20 mètres dans des zones de carrière à ciel ouvert de Haute Masse, comme sous l'autoroute A3.

Dans la partie la plus à l'est, les anciennes glaisières ont été remblayées sur une hauteur comprise entre 7 et 9 mètres dans le secteur de la rue de l'Epine.

Les limites de ces carrières sont très mal connues et leur présence est le plus souvent révélée par des sondages de reconnaissance de sol.

Les seules exploitations souterraines connues à Bagnolet sont des carrières de gypse. Quelques exploitations à ciel ouvert de Haute Masse ont été poursuivies en souterrain, sur de faibles superficies. Quand la topographie de l'état du gypse le permettait, la 3e Masse a été extraite en souterrain.

- Les carrières du secteur nord et de Bellevue
 - les carrières de 2e Masse de gypse, qui s'inscrivent dans les limites des exploitations à ciel ouvert de Haute Masse, englobent l'avenue des Fleurs et s'étendent jusqu'à l'avenue du Plateau. Elles s'arrêtent au Sud sous le square Schnarbach. L'épaisseur du recouvrement de ces exploitations varie de 14 à 30 mètres et la hauteur des exploitations atteint 4 mètres au maximum. Elles sont présumées remblayées.
 - les carrières de la Haute Masse de gypse sont à l'est du secteur regroupant les propriétés riveraines du triangle formé par l'avenue des Acacias, l'avenue des Arts et la rue Lénine et les propriétés de l'avenue du Plateau et de l'avenue de Bellevue. L'épaisseur du recouvrement de ces exploitations varie de 10 à 25 mètres et la hauteur des galeries atteint 14 mètres au maximum. La partie nord est présumée remblayée alors que la partie sud est supposée restée vide.
 - les carrières de la 3e Masse de gypse se situent au niveau du carrefour entre l'avenue des Fleurs, l'avenue de Bellevue et l'avenue des Acacias (dont toute l'avenue) ainsi qu'au début de l'avenue Jules Vercruysse. L'épaisseur du recouvrement de ces exploitations varie de 20 à 30 mètres et la hauteur des galeries atteint environ 2 mètres. La première est présumée remblayée, la deuxième vide.
- Les carrières du secteur centre ou du Parc Jean Moulin
 - présence de deux grandes carrières souterraines ; la plus au nord, de 2e Masse, et la plus au Sud, de Haute Masse. Elles se superposent dans la partie orientale côté rue Charles Delescluze.

Sous l'autoroute A3 et ses abords, la carrière de Haute Masse était particulièrement en mauvais état. En partie inondée, elle était fortement affectée par des ciels tombés et des fontis. La hauteur des galeries atteignait au maximum 10,10 m avec des hauteurs inférieures en bordure de front de taille.

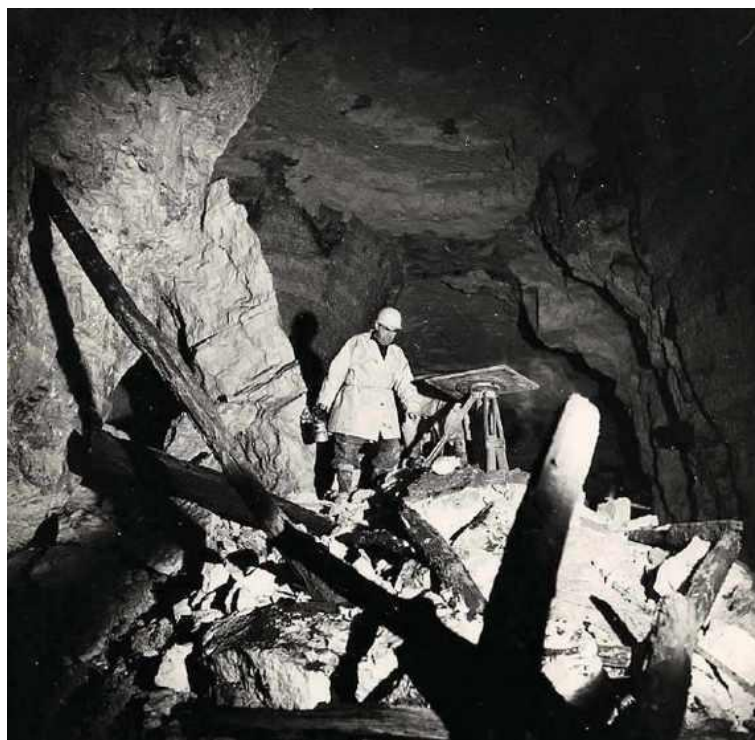


ILLUSTRATION 7

Carrière de gypse sous le tracé de l'autoroute, avant travaux

L'exploitation de la 2e Masse se situe sous la carrière à ciel ouvert de Haute Masse et la hauteur des galeries est de 3,60 mètres. Le reste de la carrière de 2e Masse est très mal connus.

Le remblaiement de ces carrières est très partiel avec 3 mètres pour la carrière de Haute Masse exploitée sur plus de 10 mètres. Le recouvrement est constitué par des remblais d'exploitation à ciel ouvert de Glaises Vertes et de Marnes supra gypseuses.

- Une carrière souterraine de 3e Masse existe également à l'ouest de la commune. Celle-ci s'étend sur moins de 100 mètres de long sous l'autoroute A3. Elle est très mal connue et supposée vide.
- Les carrières du secteur sud ou des Guilands
 - Ce secteur ne comporte que de petits îlots de carrière souterraine de 2e et 3e Masses. Le plus important se situe dans la zone délimitée par la rue Désiré Viennot, la rue Robespierre, la rue de la Fraternité et la rue des Blancs Champs, qui sous-mine une superficie de 3000 mètres carrés environ. La profondeur de la 2e Masse de gypse est comprise entre 5 et 7 mètres et la hauteur des galeries est de 3,5 mètres environ.

L'épaisseur du banc séparatif entre la 2e et 3e Masses de gypse est de 3 à 5 mètres et la hauteur des galeries dans la 3e Masse est de 1,7 mètre. Ces exploitations sont présumées vides et en mauvais état.

Un autre îlot est répertorié à l'angle des rues de la Capsulerie et de Robespierre. Cette carrière est à environ 10 mètres de profondeur.

Les qualités du gypse du Bassin Parisien ont incité les exploitants à extraire le gypse ludien dès qu'il était sain. La hauteur des exploitations de gypse ludien peut atteindre 22 mètres en cumulé sur les 3 étages dans certains secteurs (c'est le cas du secteur Lénine – Fossillons dans le quartier de Bellevue à Bagnolet).

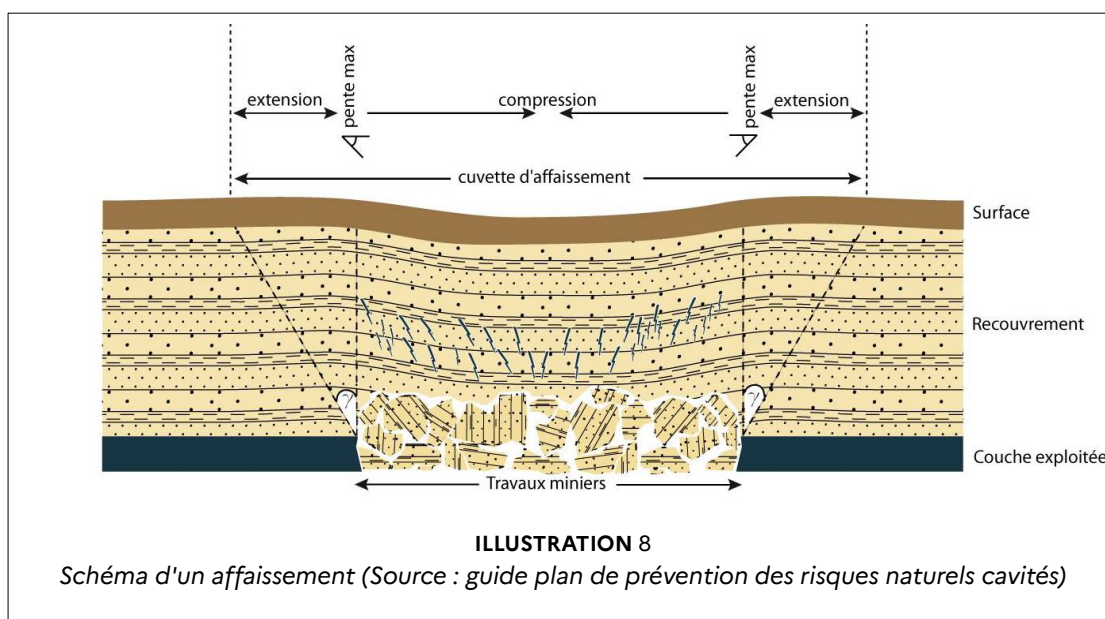
Dans les carrières de gypse ludien, il n'est pas rare de rencontrer des diaclases ouvertes. Ces diaclases avec les phénomènes dus aux versants entraînent des décalages dans les blocs de gypse (improprement appelés failles), ainsi que des éboulements. Les carrières n'étant plus visitables, aucun phénomène de ce type n'a pu être repéré sur place, mais il ne peut être écarté.

II.2. Description des phénomènes importants

En fin d'exploitation, la carrière était abandonnée, le plus souvent sans remblayage (ou comblement) ou avec un remblayage partiel, laissant subsister des vides résiduels importants. Ces cavités souterraines, exposées aux phénomènes d'érosion, sont à l'origine de mouvements de terrain.

II.2.1. Les affaissements

Les affaissements sont des désordres ponctuels, visibles en surface, se présentant sous forme de cuvettes. Les terrains supérieurs s'affaissent progressivement sans qu'un vide franc ne remonte et n'apparaisse à la surface. Les terrains continuent à se décompresser tant que le phénomène initiateur n'a pas cessé.



Les affaissements sont peu profonds et ne présentent pas un danger immédiat de rupture brutale. Leur zone d'influence peut varier de quelques centimètres à quelques mètres.

Les désordres causés par des affaissements

Sur les bâtiments, ces affaissements créent des tassements différentiels sous les fondations, qui se traduisent par des fissures plus ou moins importantes et plus ou moins ouvertes, parfois traversantes,

allant de la dégradation du ravalement à la ruine des murs porteurs, en passant par le blocage des portes et des fenêtres.

Ils peuvent provoquer également des altérations ou des ruptures de canalisations (assainissement, eau potable, gaz, etc.). Les fuites de ces canalisations peuvent avoir des conséquences sur l'évolution du site.

II.2.2. Les fontis ou effondrements localisés

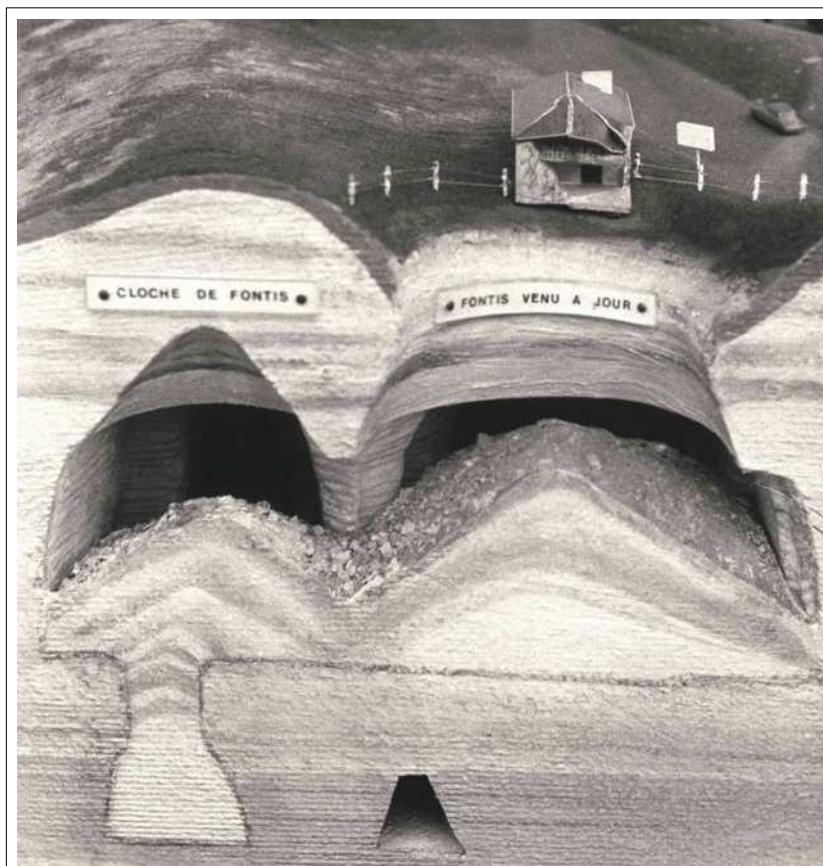


ILLUSTRATION 9

Maquette de l'inspection générale des carrières montrant 2 étapes du mécanisme d'un fontis sur une carrière souterraine de gypse

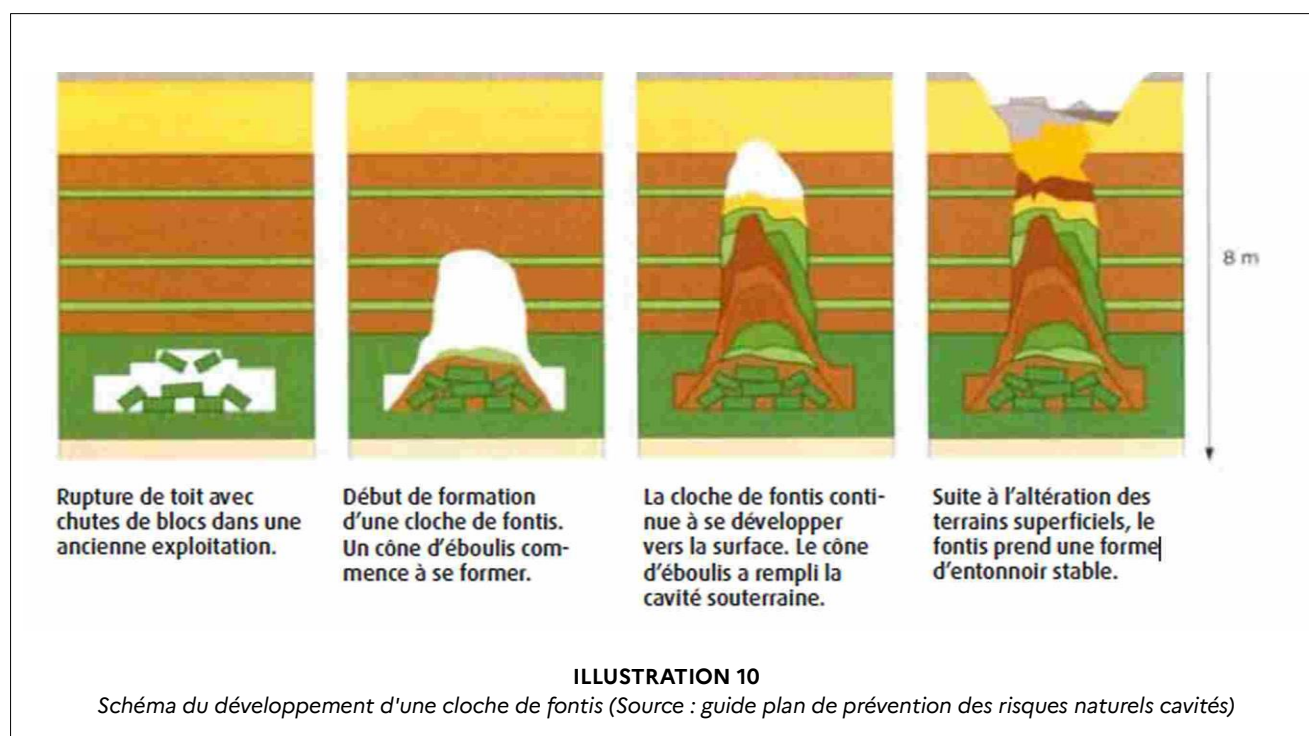
Les fontis sont des effondrements ponctuels sous forme de cratères ou « entonnoirs » causés par la rupture progressive des premiers bancs du ciel de carrière qui évoluent en cloche de fontis. Celle-ci se propage dans les terrains de recouvrement avant de provoquer un effondrement brutal et soudain de la surface du sol.

La formation de fontis peut être la conséquence de divers phénomènes :

- dégradation du ciel de la carrière ;
- endommagement d'un pilier de taille trop réduite par rapport aux charges qu'il supporte (au fil du temps, les piliers peuvent présenter des signes visibles d'altération tels que l'écaillage, la fragmentation, la fissuration) pouvant provoquer sa ruine et induire une rupture du ciel ;

- poinçonnement du banc intercalaire entre deux étages d'exploitation (entre la 1^{re} et la 2^e masse par exemple) par les piliers. Ce phénomène est à craindre lorsque l'épaisseur du banc est mince et que les piliers des différents niveaux ne sont pas superposés.

Ce risque est présent sur la commune de Bagnolet plus particulièrement pour les intersections de galeries dans le gypse, exploité par la méthode des piliers tournés, là où les contraintes de traction dans le ciel de carrière sont maximales.



Les désordres causés par les fontis

Sur les bâtiments, l'apparition d'un fontis se traduit par la perte de sol de fondation. Si le bâtiment n'a pas de structure rigide des fondations ; les murs porteurs cassent, entraînant la ruine de tout ou partie du bâti en fonction de la taille du fontis et du point de survenance du phénomène. Les canalisations peuvent se rompre sur le moment ou à court terme par flexion dans le vide après l'évènement.

II.2.3. Les effondrements généralisés

Les effondrements généralisés (type Clamart en 1961) sont des phénomènes violents et spontanés. Ils se développent au sein d'exploitations présentant une extension latérale importante. De tels phénomènes supposent l'existence d'une zone d'exploitation avec des taux de défrètement (rapport de la surface des vides à la surface totale) élevés, des volumes de vides importants et des configurations d'exploitation fragiles. Ils trouvent leur origine dans une ruine générale des piliers, associée à la rupture concomitante des terrains de recouvrement et se développent sous des recouvrements présentant des horizons raides, capables de reprendre, temporairement, tout ou partie du poids des terrains de recouvrement. Lorsque ces bancs plus résistants finissent par se rompre, ils entraînent le report brutal de l'ensemble du poids de recouvrement sur les piliers sous-jacents qui, incapables de résister à la charge, se rompent alors en chaîne.

Schéma d'un effondrement en masse

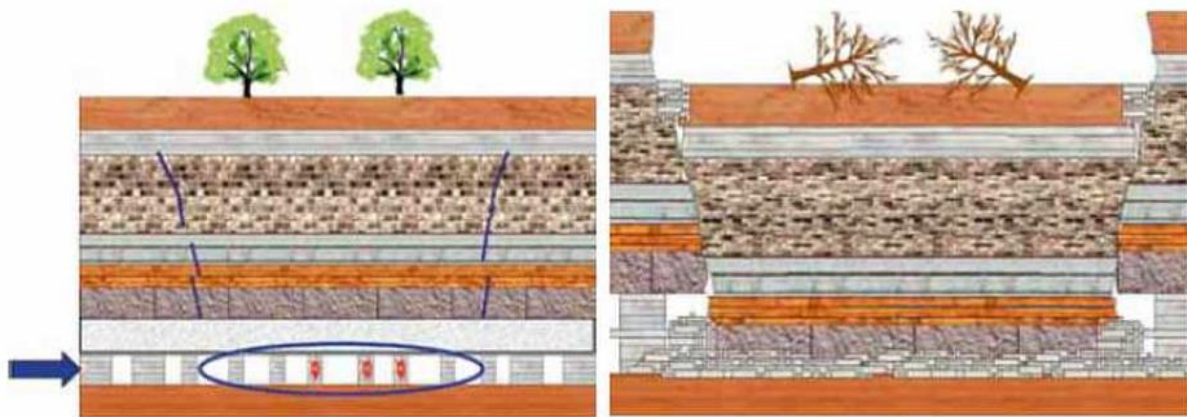


ILLUSTRATION 11

Schéma d'un effondrement de masse (Source : guide plan de prévention des risques naturels cavités)

L'effondrement généralisé est un phénomène brutal engendrant des dégâts considérables aux constructions sur un périmètre important avec un risque élevé de victimes en raison de la rapidité et de l'importance du mouvement.

II.2.4. Les déboussages de puits

Les anciens puits de service ou d'extraction n'ont pas toujours été comblés complètement, ni ceinturés correctement à leur base. Dans le cas d'un bourrage partiel ou ancien, les infiltrations d'eau peuvent provoquer des tassements et des boues peuvent se répandre dans les anciennes galeries. Si la tête du puits n'a pas été sécurisée par une plaque ou une dalle de diamètre plus important, un déboussage du puits est possible, provoquant en surface un trou de diamètre au moins égal à celui du puits initial (de 1,20 mètres à 4 mètres).

Les désordres causés par un déboussage de puits

Un déboussage de puits peut aboutir à un effondrement localisé pouvant endommager le bâti, les voiries et les canalisations. Néanmoins, ses dimensions sont généralement inférieures à celles d'un fontis.

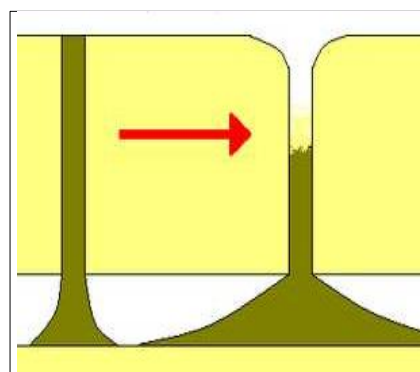


ILLUSTRATION 12
Schéma d'un déboussage de puits non ceinturé (Source : Inspection générale des carrières Paris)



ILLUSTRATION 13
1995 – déboussage d'un puits, avenue de Bellevue

II.2.5. Les facteurs aggravant le processus de dégradation des anciennes carrières

Les processus de dégradation des carrières souterraines résultent la plupart du temps d'une combinaison entre une et plusieurs configurations défavorables susceptibles de modifier les conditions d'équilibre du milieu. Ces configurations sont généralement dues au contexte géologique et hydrogéologique du site, mais aussi géographique et humain.

La présence d'eau a souvent une grande influence sur la stabilité du sol au droit des anciennes carrières. Il est donc essentiel de définir les différentes nappes en présence et leur influence potentielle sur les carrières souterraines et à ciel ouvert, ainsi que les possibilités d'infiltrations ou de circulations mêmes accidentelles.

➤ **Impact des nappes d'eau souterraine**

Les nappes d'eau souterraines sont nombreuses du fait de l'alternance répétée des assises perméables et imperméables. Elles s'écoulent le long des versants pour rejoindre la nappe suivante à partir d'exutoires plus ou moins bien connus (sources anciennes ou actuelles).

Les niveaux d'eau des nappes sont ainsi un facteur déterminant pour l'implantation des carrières et leur stabilité. Il est important d'en connaître le niveau et de limiter les venues d'eau en carrière en évitant de porter atteinte à l'intégrité des niveaux imperméables.

Dans les zones d'exploitation de carrières en souterrain, les infiltrations réduisent la résistance à la traction de la roche formant le ciel de carrière, ce qui aboutit à son délitement et, à terme, à la formation de fontis.

Dans les zones où des carrières à ciel ouvert ont été exploitées puis remblayées avec des matériaux hétérogènes, les remontées de nappe et les infiltrations d'eau trient ou emportent les remblais les plus fins, ce qui conduit à leur tassement ou à la formation d'excavations.

➤ **Impact des réseaux humides**

L'absence d'assainissement dans certaines zones urbanisées, les fuites de réseau ou l'utilisation de cuves non étanches représentent autant de sources d'eau (non saturée en sulfate) dans le sol qui peuvent entraîner une altération rapide des matériaux présents en sous-sol.

En cas de défaillance du réseau, le délai d'apparition d'un fontis est généralement de l'ordre de quelques mois. À noter que la structure de la chaussée, selon sa résistance, peut masquer le phénomène en surface.

Autres facteurs aggravants

Le processus de dégradation des carrières peut enfin également s'accélérer sur certaines zones présentant des configurations défavorables :

Facteurs liés à la géométrie de la carrière :

- dans les zones où plusieurs étages d'exploitation se superposent, notamment lorsque les piliers ne se superposent pas sur une même verticale ou que les piliers des étages inférieurs sont plus petits qu'en étage supérieur ;

Facteurs extérieurs à la carrière :

- dans les zones présentant des essences d'arbres à racines abondantes et profondes. Ces dernières passent par les fissures en toit de carrière et se développent en pied. En grossissant, elles accentuent les venues d'eau en carrière et éclatent le ciel de carrière, les piliers, le front de taille ;
- selon l'inclinaison du site, les contraintes dans le sol dues aux terrains de recouvrement deviennent obliques et les piliers de carrière ne sont pas toujours dimensionnés pour les reprendre.

II.2.6. Les travaux de mise en sécurité des carrières

Afin d'éviter les accidents graves liés à la présence d'importants vides souterrains, certaines carrières ont été localement mises en sécurité par :

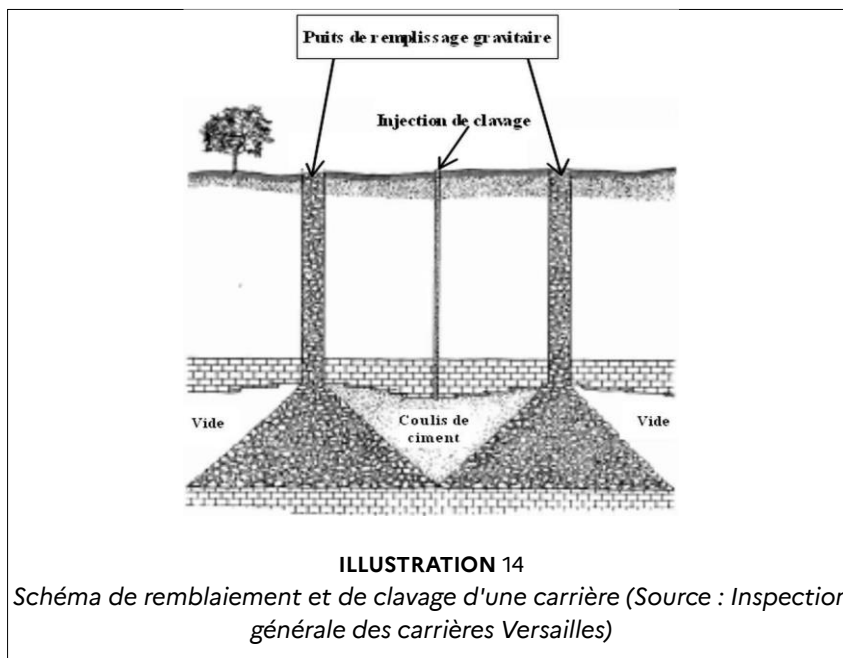
- confortation/confortement :

Le confortement consiste en l'édification de murs, poteaux, piliers maçonnés ou encore boulonnage, destinés à ralentir l'évolution d'une cavité souterraine.

- injection de mortier de comblement :

Le *remblais* consiste à supprimer l'essentiel du vide souterrain par la mise en place de matériaux sans liant hydraulique. Il se forme alors un vide résiduel après tassement des matériaux mis en œuvre.

Le *clavage* consiste à injecter un coulis de ciment à travers des forages disposés entre les puits de remplissage gravitaire, après essorage des matériaux. Il s'agit de l'opération finale de comblement visant à obstruer tous les vides résiduels.



Afin de déterminer les niveaux d'aléa liés aux anciennes carrières, les définitions suivantes sont retenues :

- Une carrière est dite « **remblayée** » lorsqu'elle a fait l'objet de travaux récents de remblaiement mais que des vides résiduels décimétriques peuvent subsister. Sont exclues de cette appellation les carrières bourrées pendant ou juste après leur exploitation, aucun contrôle n'attestant la fiabilité de ce remblaiement et ces remblais s'étant tassés depuis leur mise en place ;
- Une carrière est dite « **remblayée-clavée** » lorsque les vides résiduels, après remblaiement, ont été comblés et clavés, c'est-à-dire qu'a été injecté un coulis de ciment à travers des forages disposés entre les puits de remplissage gravitaire, après essorage des matériaux ;

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

Certains travaux permettent de conforter les ouvrages souterrains, tels que la consolidation souterraine par piliers maçonnés, sans toutefois les combler.

Il convient d'être beaucoup plus précautionneux vis-vis de ces travaux. Dans ce cas, la qualité de réalisation et le dimensionnement des mesures, ainsi que bien évidemment la pérennité des techniques employées devront être minutieusement considérés.

Par ailleurs, les seuls travaux de fondation n'ont pas valeur de consolidation : ils assurent la sécurité des bâtiments fondés mais n'équivalent pas à un traitement du terrain (les cavités n'ayant pas fait l'objet de comblement).

Les Inspections générales des carrières de Paris et de Versailles ont élaboré des notices techniques à l'usage des maîtres d'ouvrages, des maîtres d'œuvre ou bureaux d'études qui doivent faire réaliser des travaux de mise en sécurité des carrières.

Ces notices techniques sont disponibles sur le site internet de l'Inspection générale des carrières de Paris :

<http://www.paris.fr/services-et-infos-pratiques/urbanisme-et-architecture/sous-sol/travaux-en-sous-sol-2359>

II.3. Caractérisation des aléas

II.3.1. L'aléa

Les aléas affectant les anciennes carrières sont l'affaissement, l'effondrement localisé (fontis), l'effondrement généralisé et le débouillage de puits. Le niveau d'aléa se définit en fonction de sa probabilité d'occurrence et de son intensité.

II.3.2. Probabilité d'occurrence de l'aléa

L'estimation de la survenance d'un phénomène naturel s'appuie sur la prévision dans le temps de la rupture du massif rocheux formant le toit de carrière. Le gypse étant une roche fragile et les carrières souterraines s'étant déjà détériorées lors de la phase d'exploitation, la remontée en surface (survenance) de fontis est inévitable. Il est néanmoins très difficile de prédire le moment où cela se produira.

Contrairement aux aléas inondation qui sont confrontés à des périodes de retour (à l'instar des crues dites décennales ou centennales), les principaux aléas de carrière, tels le fontis et l'effondrement généralisé, ne se produisent a priori qu'une fois sur un même lieu. L'approche pour les mouvements de terrain dus aux anciennes carrières va donc s'appuyer sur l'analyse des prédispositions à l'endommagement et à l'évolution des cavités souterraines.

II.3.3. Intensité de l'aléa

L'intensité de l'aléa correspond à l'ampleur des manifestations susceptibles d'affecter la surface du sol et en fonction des dégâts produits : blessures ou risque d'atteinte à la vie des personnes, fissurations plus ou moins importantes du bâti, voire mise en péril ou ruine des fondations ou de la structure.

Les critères géométriques de l'exploitation (section des galeries, disposition des piliers, épaisseur des terrains de recouvrement, épaisseurs des bancs rocheux situés entre deux étages d'exploitation), les critères géotechniques (résistance mécanique, état d'endommagement des toits et des piliers) auxquels s'ajoute la présence de facteurs aggravants sont déterminants pour l'évaluation de l'aléa.

L'intensité de l'aléa est définie à partir des critères suivants :

- ***la présence de cavités, anthropiques ou naturelles***

Les cavités recensées ont en moyenne un taux de défrètement qui avoisine 65 % en moyenne et les épaisseurs résiduelles de gypse au toit et au mur n'excèdent pas 1 mètre.

La superposition de plusieurs cavités est également un facteur déterminant.

- ***le 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 permettant des dissolutions ou des entraînements d'éléments fins par l'eau.

- ***les facteurs aggravants***

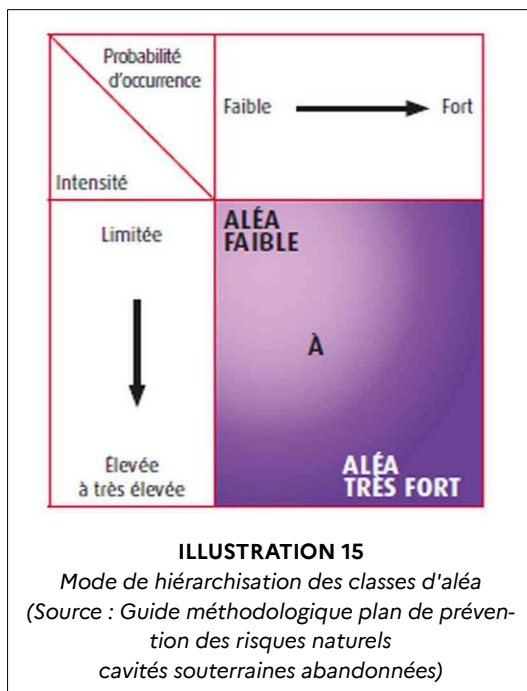
Il s'agit essentiellement de la présence d'eau qui peut avoir une grande influence sur les propriétés mécaniques des terrains, et donc sur la stabilité des ouvrages.

Pour une carrière souterraine de gypse par exemple, les couches imperméables des terrains de recouvrement la protégeront de l'altération des eaux météoriques mais la présence de nombreux fontis peut annihiler localement cette protection en favorisant des infiltrations des nappes sus-jacentes vers la carrière.

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

Les risques de fontis et/ou d'affaissement peuvent être qualifiés de faibles sur les zones d'anciennes carrières ayant fait l'objet de travaux de consolidation.

II.3.4. Caractérisation des niveaux d'aléas



Le principe de caractérisation des niveaux de l'aléa est présenté dans le tableau ci-dessus.

Quatre niveaux d'aléa sont retenus : faible, moyen, fort et très fort.

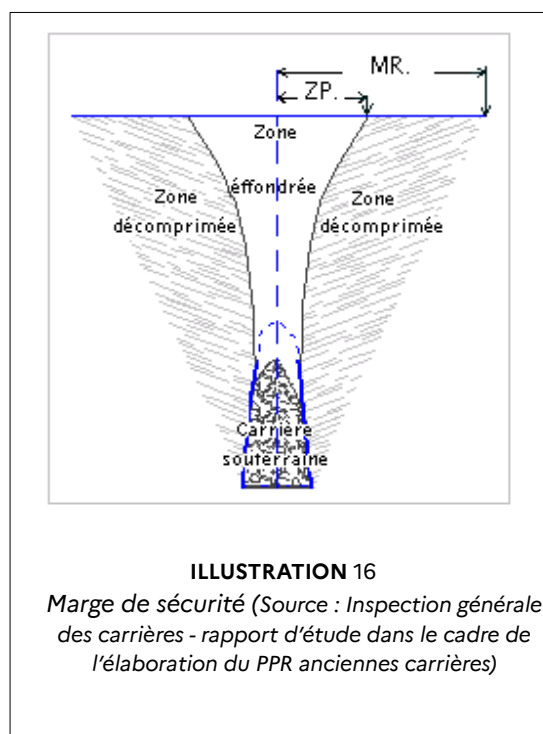
II.3.5. Zones de protection et marges de reculement

La définition de zones de protection et de marges de reculement part du principe que l'apparition d'un fontis en limite de carrière peut impacter des terrains situés au-delà des limites de cette carrière. En effet, la remontée d'un fontis vers la surface n'est pas strictement verticale : au fur et à mesure qu'il se rapproche de la surface, le diamètre du fontis augmente (cf. schéma ci-après). Les fontis peuvent parfois même remonter totalement à l'oblique en fonction du site et du facteur déclencheur.

La zone de protection (ZP) représente la bande de terrain qui s'étend au-delà des limites de la carrière et sur laquelle des effondrements sont susceptibles de se produire. Cet effondrement peut avoir lieu durant ou relativement peu de temps après la survenue d'un fontis en surface.

La marge de reculement (MR) représente la bande de terrain qui s'étend au-delà des limites de la carrière et sur laquelle des désordres (effondrements ou affaissements) sont susceptibles de se produire. Elle est par conséquent plus large que la zone de protection. Au-delà de cette zone, aucun désordre n'est à craindre pour les aménagements de surface.

La prise en compte individuelle ou cumulée (selon les cas) de ces deux bandes de terrain représente la marge de sécurité permettant de définir l'auréole de la zone à risque susceptibles de déborder du strict contour des travaux souterrains.



Cette marge de sécurité est dimensionnée en fonction de l'état de la carrière, de la profondeur d'exploitation, de l'existence ou non d'une entrée en cavage et diffère donc d'un terrain à l'autre.

Elle est ainsi définie pour la commune de Bagnolet comme suit :

Bagnolet	0 m	5 m	10 m	15 m	20 m	30 m
ZP	- Carrière consolidée - Entrée en cavage	Carrière de 2 ^e ou 3 ^e Masse	Carrière de 1 ^{re} Masse seule	Superposition de carrières de 1 ^{re} et de 2 ^e Masses	-	-
MR	- Carrière consolidée - Entrée en cavage	-	Carrière de 2 ^e ou 3 ^e Masse	-	Carrière de 1 ^{re} Masse seule	Superposition de carrières de 1 ^{re} et de 2 ^e Masses

II.3.6. Détermination du niveau de l'aléa dans le cadre du présent plan

► Méthodologie

L'étude d'aléas de l'Inspection générale des carrières⁸ synthétise l'ensemble des données géologiques, géographiques et historiques liées à l'existence des carrières, qui ont été recueillies sur le territoire de la commune de Bagnolet.

⁸ Plan de prévention des risques mouvements de terrain – Anciennes carrières – Identification des phénomènes et des aléas liés à la présence d'anciennes carrières, Inspection générale des carrières, janvier 2011

L'Inspection générale des carrières a mené cette étude à partir de l'analyse des données disponibles à ce jour : géologie, hydrogéologie, diagraphies et coupes de sondages. Les cartes suivantes ont notamment été utilisées :

- la carte géologique au 1 : 20 000e de l'Inspection générale des carrières, quart nord-est ;
- la carte géologique « minute » au 1 : 5 000e existant à l'Inspection générale des carrières et comportant des points de sondages avec des coupes résumées ;
- les cartes des anciennes carrières au 1 : 1 000e réalisées initialement à partir des plans fournis par les carriers et/ou dessinées à partir des relevés topographiques directement mesurés par des agents de l'Inspection générale des carrières. Ces cartes de carrières sont tenues à jour à partir des déclarations d'incidents et des récolements de travaux (voirie, permis de construire et grands travaux). Leur assemblage permet de localiser les anciennes carrières sur l'ensemble du territoire concerné.

L'analyse de ces données a permis de mettre en évidence l'existence des cavités liées aux carrières à ciel ouvert ou souterraines, de même que les facteurs entraînant leur dégradation ou leur remontée plus ou moins rapide, sous forme de fontis, vers la surface. La carte est établie d'après les niveaux d'aléas ainsi définis.

Dans le cadre des conventions passées avec le Conseil départemental de la Seine-Saint-Denis et la commune de Bagnolet, l'Inspection générale des carrières peut procéder à des visites de contrôle sous le domaine public. Toutefois, les carrières de Bagnolet ne sont plus accessibles aujourd'hui. Quelques inspections de surface ponctuelles sont effectuées lors d'incidents, à la demande de la ville ou des particuliers.

De plus, des sondages sont possibles afin d'améliorer la connaissance du sous-sol. Les différents résultats de sondages portés à la connaissance de l'Inspection générale des carrières par la collectivité ont été pris en compte.

Des difficultés à reporter les galeries des carrières sur les différents plans de surface ou encore la connaissance partielle des réseaux de galeries souterraines existantes peuvent induire des incertitudes dans la connaissance des carrières et la caractérisation des aléas qui en découlent.

On déplore en particulier une absence d'informations pour certaines parties de carrières dont l'existence est fortement présumée. De la même manière, les limites d'exploitation des carrières à ciel ouvert ne sont pas toujours bien définies.

►Niveaux d'aléa

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

Trois niveaux d'aléas ont été définis pour les carrières à ciel ouvert sur le territoire de Bagnolet en fonction de la nature des roches, du banc rocheux rencontré et du statut des carrières :

MATÉRIAUX	CARRIÈRES		
	<i>avérées</i>	<i>supposées</i>	<i>traitées</i>
Gypse ludien	fort	modéré à faible	modéré à faible
Glaises vertes	modéré	faible	faible
Marnes supra gypseuses			
Travertins de Brie			

Deux niveaux d'aléas pour les dissolutions du gypse ludien :

Présence cumulée de gypse	Moyenne	Importante
Aléa	faible	modéré

Quatre niveaux d'aléas ont été définis pour les carrières souterraines d'exploitation de gypse sur le territoire de Bagnolet en fonction de l'épaisseur de recouvrement et de l'état des galeries et des puits d'accès :

CAS	GYPSE	
	<i>Sous faible recouvrement ou exploitation à ciel ouvert de Marnes Supra Gypseuses</i>	<i>Sous fort recouvrement</i>
Fontis repéré non apparu en surface	très fort	très fort à fort
Galeries vides ou partiellement remblayées d'origine	très fort	fort
Galeries « remblayées »	fort	modéré
Galeries « remblayées » clavées	modéré	faible
Galeries « consolidées »	faible	faible
Exploitation souterraine présumée	fort	modéré
Puits d'accès non ceinturé	fort	modéré à fort

Ces niveaux d'aléas ont été cartographiés à l'échelle 1 : 5 000e .

Sont ainsi classées en aléa très fort :

- les zones de carrières souterraines de gypse, non « consolidées », non « remblayées », avec fontis repérés ;
- les zones de carrières souterraines de gypse, non « consolidées », non « remblayées » avec des galeries vides ou partiellement remblayées d'origine, sous faible recouvrement ou avec une carrière à ciel ouvert sus-jacente de Glaises Vertes ou de Marnes Supra-Gypseuses ;
- 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 de gypse non consolidées, non « remblayées », quand le recouvrement est important ;
- les zones de carrières souterraines de gypse « remblayées » du gypse sous faible recouvrement ou en présence de carrière à ciel ouvert de Glaises Vertes ou de Marnes Supra-Gypseuses ;
- les zones où l'existence de cavités, dans le gypse, sous faible recouvrement, 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 puits d'accès non ceinturés en carrière souterraine non remblayée ;
- les zones de protection correspondant aux carrières souterraines classées en aléa fort ;
- 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 de gypse à ciel ouvert dont les limites sont mal connues ou traitées sans injections ;
- les carrières de Marnes Supra Gypseuses, de Glaises Vertes et de Travertins de Brie à ciel ouvert, sur masses de gypse intactes, où aucun traitement particulier n'a été fait, notamment en bordure de terrassement ;
- les zones de carrières souterraines de gypse sous fort recouvrement, « remblayées » par remblaiement mécanique ou par injection gravitaire ;
- les carrières souterraines de gypse, sous faible recouvrement, « remblayées » par remblaiement mécanique ou par injection gravitaire, avec clavage, sans traitement des terrains de recouvrement ;
- les zones de carrières souterraines de gypse non consolidées, non remblayées, présumées où le recouvrement est important ;
- les zones de puits d'accès non ceinturés en carrière dans le cas de carrière de gypse remblayée ;

- les zones sensibles aux dissolutions de gypse ludien, où les épaisseurs de gypse sont non négligeables ;
- les zones de protection correspondant aux carrières souterraines classées en aléa modéré ;
- les marges de reculement autour des carrières souterraines classées en aléa fort.

Sont classées en aléa faible :

- les carrières de Glaises Vertes, de Marnes Supra-Gypseuses ou de Travertins de Brie, à ciel ouvert, ayant subi un traitement particulier ;
- les carrières de Glaises Vertes, de Marnes supra gypseuses ou de Travertin de Brie, à ciel ouvert, dont l'existence est fortement supposée ;
- 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 souterraines de gypse, sous faible recouvrement, « remblayées » par remblaiement mécanique ou par injection gravitaire, avec clavage, avec traitement des terrains de recouvrement ;
- les carrières souterraines de gypse, sous fort recouvrement, remblayées par remblaiement mécanique ou par injection gravitaire, avec clavage ;
- les zones sensibles aux dissolutions de gypse ludien, où les épaisseurs de gypse sont plus réduites ;
- les carrières « consolidées » ;
- les zones de protection correspondant aux carrières souterraines classées en aléa faible, autres que « consolidées » ;
- les marges de reculement des zones classées en aléa modéré.

Les niveaux d'aléas sont représentés sur la carte d'aléas de la façon suivante : l'aléa très fort en marron, l'aléa fort en orange, l'aléa moyen en jaune et l'aléa faible en vert. L'ensemble de ces zones correspond aux secteurs exposés aux risques d'affaissement et d'effondrement liés aux anciennes carrières connues à ce jour.

III ANALYSE DES ENJEUX

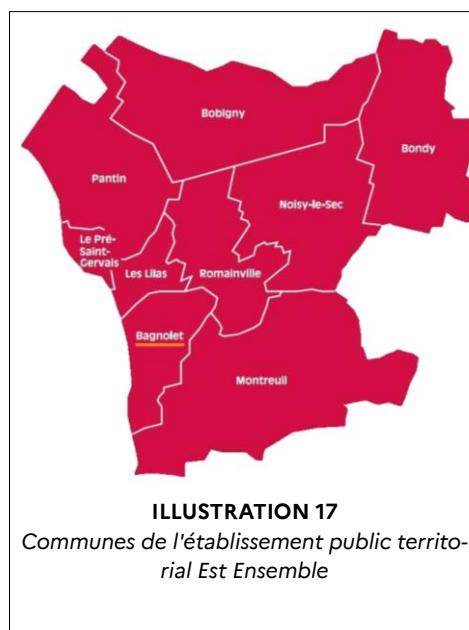
La notion d'enjeu concerne les personnes, biens, activités, réseaux, parcs, espaces publics et infrastructures, actuels ou futurs, exposés au risque de mouvements de terrain liés aux anciennes carrières.

Deux cartes présentent les enjeux situés sur la commune de Bagnolet relatifs :

- à la typologie du bâti ;
- aux projets situés sur la zone rouge.

III.1.Présentation générale de la commune de Bagnolet

Bagnolet est une commune située dans le département francilien de la Seine-Saint-Denis (93) limitrophe du nord-est de Paris. Elle est rattachée à l'Établissement Public Territorial « Est Ensemble ».



La commune de Bagnolet couvre une surface cumulée d'environ 257 hectares.

	Bagnolet
POPULATION *	38 470
DENSITÉ MOYENNE *	14 968,9 habitants au km ²
SURFACE D'ALÉAS	52 ha

*INSEE – recensement en 2020

Son tissu urbain se caractérise principalement par de l'habitat collectif au nord et par de l'activité au sud de l'autoroute A3, le long du périphérique. Les zones habitées représentent 17 229 logements*. Le logement collectif est majoritaire et représente 87 % des habitations (appartements). La densité de la population y est élevée par rapport à la moyenne en Seine-Saint-Denis qui se situe autour de 7008,6 habitants au km².*

La ville est engagée dans un renouveau urbain ambitieux afin de se moderniser. Plusieurs secteurs de la ville ont été intégrés dans le programme national de requalification des quartiers anciens dégradés (PNRQAD) de Bagnolet-Montreuil et un nouveau programme de renouvellement urbain (NPNRU) a été défini à l'est de la commune afin de permettre un développement durable de son attractivité. Les

quartiers d'intérêt national présentant les dysfonctionnements urbains les plus importants retenus sont : « Le Plateau - Les Malassis - La Noue⁹ » et « La Capsulerie¹⁰ ».

Le réaménagement du pôle Gallieni, situé porte de Bagnolet, apparaît quant à lui comme porteur d'enjeux économiques.

III.2. Plan Local d'Urbanisme intercommunal (PLUi) et Mode d'Occupation des Sols (MOS)

Un Plan Local d'Urbanisme Intercommunal, à l'échelle de l'établissement public territorial « Est Ensemble », a été approuvé le 4 février 2020.

Les typologies d'occupation du sol prédominantes sur le territoire de Bagnolet sont les suivantes :

- | | |
|---|-------------|
| • Espaces construits artificialisés | 83 % |
| ◦ habitat collectif | 42 % |
| ◦ secteurs d'activités économiques et industrielles | 25 % |
| ◦ équipements | 11 % |
| ◦ habitat individuel | 11 % |
| • Espaces ouverts artificialisés | 17 % |

Les espaces ouverts artificialisés incluent les espaces verts et les cimetières.

Dans les secteurs d'aléas liés aux anciennes carrières, on retrouve les typologies d'occupation du sol suivantes, environ :

- 26 % de la surface des aléas est concernée par des espaces verts urbains ;
- 24 % de la surface des aléas est concernée par de l'habitat collectif ;
- 20 % de la surface des aléas est concernée par des équipements et infrastructures ;
- 19 % de la surface des aléas est concernée par de l'habitat individuel ;
- 8 % de la surface des aléas est concernée par le secteur d'activités notamment les commerces ;
- 4 % de la surface des aléas est concernée par des cimetières communaux.

⁹ Arrêté du 29 avril 2015 listant les quartiers d'intérêt national

¹⁰ Décret n° 2023-1314 du 28 décembre 2023 modifiant la liste des quartiers prioritaires de la politique de la ville dans les départements métropolitains

III.3.Projets d'aménagement

Le secteur du plan de prévention des risques naturels est concerné par une action d'aménagement : le « Grand Chemin ». Il est représenté sur la carte « Enjeux-Projets d'aménagements », annexée au plan de prévention des risques naturels.

Anciennement nommé « Promenade des Hauteurs », il s'agit d'une action de restructuration urbaine au titre de l'article L. 300-1 du code de l'urbanisme, c'est un projet de requalification d'espaces publics et de voiries existants.

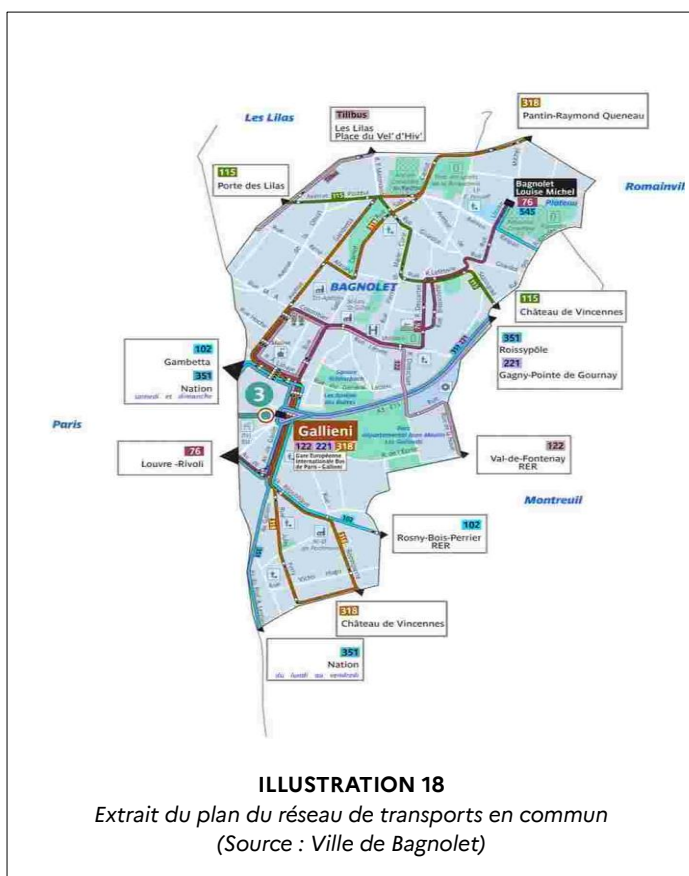
L'aménagement de la voirie consiste en la création d'une boucle paysagère, de près de 50 km de linéaire, afin de valoriser le paysage et relier les différents parcs en rebord du plateau de Romainville. Elle s'inscrit dans l'OAP de territoire « Parc des Hauteurs » du plan local d'urbanisme intercommunal d'Est Ensemble en vigueur au 4 février 2020.

Les opérations identifiées sur le parcours de la promenade et en zone de plan de prévention des risques naturels sont :

- la requalification des voiries (avec différentes typologies d'intervention :promenade existante ; sentier spontané ; ruelle, sente ; rue de quartier ; rue de ville ; boulevard-avenue ; balcons ; lisière de parc, etc.) ;
- la création de kiosques-belvédères ;
- la création de balcons.

Du nord au sud, le sentier traversera le Parc Josette et Maurice Audin en zone d'aléas faibles, la rue des Fossillons en zone d'aléas forts à très forts, le Jardin des Buttes en zone d'aléas forts, puis cheminera, parallèlement à l'autoroute A3, dans le Parc Départemental Jean Moulin les Guillands en zone d'aléas moyens à forts.

III.4. Infrastructures de transport



La commune de Bagnole est desservie par plusieurs réseaux de transport, dont certains sont en phase d'extension (ligne de métro 3).

Du côté des axes routiers, la ville est traversée par l'autoroute A3 ainsi que par les routes départementales D20A, D20B, D37 et D38.

L'axe de passage de l'autoroute et l'échangeur de la Porte de Bagnole ont la particularité de créer une séparation entre le nord et le sud de la commune.

Du côté des transports en commun, la commune est desservie par :

- la ligne de métro 3 Gallieni – Pont de Levallois Bécon (Station Gallieni sur Bagnole) ;
- 7 lignes de bus (122, 221, 318, 102, 351, 76 et 115).

Pour les usagers souhaitant se déplacer en bicyclette, la commune dispose de 8 stations de vélo en libre-service.

III.5.Croisement aléa / enjeux

Les surfaces des zones exposées à l'aléa de mouvements de terrain liés aux anciennes carrières sur le territoire de Bagnolet se répartissent de la façon ci-après.

Niveaux d'aléa	Surface totale (ha)	Superficie communale (%)	Espaces construits artificialisés (ha)	Espaces ouverts artificialisés (ha)
Faible	2,5	1 %	1,3	1,1
Moyen	36,1	14 %	26,2	9,9
Fort	10,7	4 %	6,1	4,5
Très fort	2,9	1 %	2,7	0,2
Total	52	20 %	36	16
			14 % de la superficie communale	6 % de la superficie communale
Superficie hors aléa	205		177	28
Surface totale sur la commune	257		213	44
% de la superficie communale	100 %		83 %	17 %

La surface du territoire de Bagnolet concernée par l'aléa lié aux mouvements de terrain représente 52 hectares, soit environ 20 % de la superficie occupée par la commune.

Les secteurs de la commune de Bagnolet (cf. Illustration 19 pour leurs localisations) compris dans les zones d'aléas intègrent notamment :

	Bagnolet			
	Aléa faible	Aléa moyen	Aléa fort	Aléa très fort
ZONES D'HABITATIONS	■ collective : - quartier Dhuys	■ collective : - quartier centre ■ individuelle : - quartier centre sud ■ mixte : - quartier du plateau - quartier centre sud	■ collective et individuelle : - quartier centre ■ mixte : - quartier centre sud	■ individuelle : - quartier centre ■ mixte : - quartier centre sud
ÉQUIPEMENTS SPORTIFS ET SCOLAIRES	- Collège Travail Langevin - École maternelle Travail	- Résidence étudiante Studéa Bagnolet Gallieni - Ecole Maternelle Capsulerie - Ensemble scolaire - Stade des Rigondes - Lycée Eugène Hénaff - Parc des sports de la Briqueterie - Gymnase Cifarielo Fanara	- École Maternelle Capsulerie	/
PARCS	Parc Josette et Maurice Audin	Parc Départemental Jean Moulin les Guillauds	- Parc Départemental Jean Moulin les Guillauds - Square Schnarbach	/
MONUMENTS PATRIMOINE	/	Chapelle Saint-Jacques de Bagnolet	/	/
AUTRES	- Pharmacie des Cliniques - Magasin Lidl	- Entreprise DSP - Centre Social la Fosse aux Fraises - Résidence la Butte aux Pinsons (personnes âgées) - Cimetière Raspail	- Centre des Finances Publiques - Commissariat de Police - Banque Caisse d'Épargne - Entreprise DSP - Jardins familiaux	- Commissariat de Police - Banque Caisse d'Épargne située rue Malmaison

Les habitats individuels, collectifs et mixtes sont répartis de la manière suivante :

En zone d'aléa très fort (zone marron)

- une zone d'habitat mixte : située dans le quartier centre sud entre la rue des Blancs champs et la rue Robespierre ;
- une zone d'habitat individuel : située dans le quartier centre au sein du lotissement Bellevue ;

En zone d'aléa fort (zone orange)

- une zone d'habitat collectif : située en centre-ville à l'est de la rue Sadi Carnot ;
- une zone d'habitat mixte : située dans le quartier centre sud entre la rue des Blancs champs et la rue Robespierre ;
- une zone d'habitat individuel : située dans le quartier centre au sein du lotissement Bellevue ;

En zone d'aléa moyen et faible (jaune et verte)

- deux zones d'habitat mixte : situées dans le quartier du Plateau et du centre sud ;
- des zones d'habitat collectif : situées en centre-ville à l'est de la rue Sadi Carnot, dans le quartier du Plateau, dans le quartier centre sud et dans le quartier Dhuys à l'ouest du parc Josette et Maurice Audin ;
- une zone d'habitat individuel : située dans le quartier centre sud.

Les secteurs concernés par les aléas mouvements de terrain sont principalement des habitats collectifs de type « grandes résidences », des habitats individuels de type « pavillonnaire » ainsi que des équipements collectifs et des zones mixtes. Des espaces verts ainsi que des zones d'activités sont également impactés. Les réseaux électriques de lignes souterraines et de chaleur actuels possèdent également une partie de leur circuit localisée en zone d'aléas au nord et au sud de la commune.

Ces secteurs ont été regroupés au sein d'**une cartographie** dédiée à la **typologie du bâti**.



VILLE DE BAGNOLET
Plan de Ville

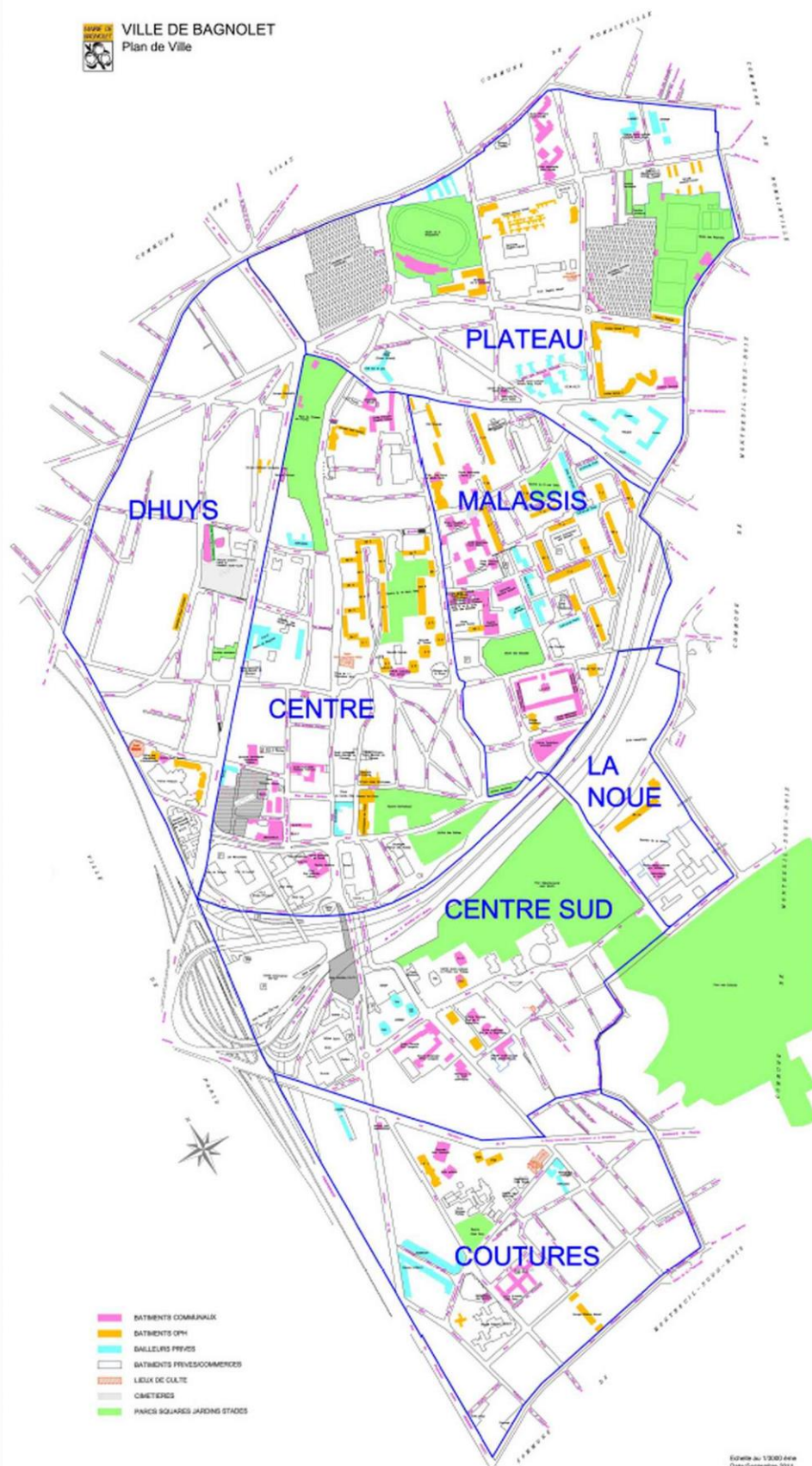


ILLUSTRATION 19

Quartiers de Bagnolet, source : ville de Bagnolet, 2011

IV ÉLABORATION DU ZONAGE RÉGLEMENTAIRE

La délimitation du zonage réglementaire, fondée sur les critères de constructibilité et de sécurité, est effectuée à partir du croisement des aléas et des enjeux.

IV.1. Les zones réglementées

Pour réaliser la cartographie du zonage réglementaire, les principes suivants ont été appliqués :

Aléas	Très fort	Fort	Moyen et faible
Enjeux			
Secteurs urbanisés	Inconstructible ¹	Constructible sous réserve d'études géotechniques ²	Constructible sous réserve d'études géotechniques ²
Secteurs non urbanisés	Inconstructible ¹	Inconstructible ¹	Constructible sous réserve d'études géotechniques ²

1 zone rouge : zone très exposée, inconstructible en l'état (sauf exceptions précisées dans le règlement) ;

2 zone bleue : zone moyennement exposée, constructible en secteur urbanisé sous conditions.

En **zone rouge** ont été classés les secteurs d'aléas très forts et les secteurs d'aléas forts non urbanisés. Sont ainsi concernés :

- une zone d'habitat individuel : située dans le quartier centre au sein du lotissement Bellevue ;
- une zone d'habitat mixte : située dans le quartier centre sud entre la rue des Blancs champs et la rue Robespierre ;
- trois zones d'espace vert : le parc départemental Jean Moulin les Guillauds, le square Schnarbach et les jardins familiaux situés entre la rue du Général Leclerc et l'autoroute A3.

En **zone bleue** ont été classés les secteurs d'aléas forts urbanisés ainsi que les secteurs d'aléas moyens et faibles. Sont ainsi concernés :

- des zones d'habitat collectif : situées en centre-ville à l'est de la rue Sadi Carnot, dans le quartier du Plateau, dans le quartier centre sud et dans le quartier Dhuys à l'ouest du parc Josette et Maurice Audin ;
- trois zones d'habitat mixte : situées dans le quartier du Plateau ainsi que dans le quartier centre sud entre la rue des Blancs champs et la rue Robespierre ;
- deux zones d'habitat individuel : situées dans le quartier centre sud ainsi que dans le quartier centre au sein du lotissement Bellevue ;

- plusieurs zones d'équipements sportifs et scolaires au nord de la commune, le long ou à proximité de l'avenue Raspail : lycée Eugène Hénaff, parc des sports de la Briqueterie, gymnase Cifarielo Fanara, stade des Rigondes ;
- la Chapelle Saint Jacques de Bagnolet et le Cimetière Raspail ;
- deux résidences au sud de l'autoroute A3 situées rue Robespierre : la résidence étudiante Studéa Bagnolet Gallieni et la résidence la Butte aux Pinsons ;
- l'école maternelle Capsulerie située rue Désiré Vienot ;
- une partie du périmètre du Quartier prioritaire de la politique de la ville la Capsulerie.

IV.2.Les dispositions du règlement

Le règlement définit les mesures applicables au territoire de la commune soumis aux risques mouvements de terrain liés à la présence d'anciennes carrières. Ces dispositions sont destinées à renforcer la sécurité des personnes et à limiter les dommages aux biens et activités existants.

Le règlement précise les mesures applicables à chaque zone du document cartographique, en distinguant les règles applicables aux projets, les mesures de prévention, de protection et de sauvegarde et les mesures sur les biens et activités existant.

S'agissant des projets :

Des dispositions sont applicables dans toutes les zones (**rouge** et **bleue**), cela concerne la gestion des eaux usées, la gestion des eaux pluviales et les mesures de sécurité à mettre en œuvre pour prendre en compte le risque de mouvements de terrain lié aux anciennes carrières. En outre, restent possibles sans prescription particulière les travaux d'entretien et de gestion courants des constructions et installations existantes, notamment les aménagements internes, les traitements de façades sans modification de la structure et la réfection des toitures sauf s'ils augmentent les risques ou en créent de nouveaux.

Par ailleurs, il existe des dispositions spécifiques applicables à une zone donnée :

- en zone **rouge**, le règlement fixe un principe d'inconstructibilité et fixe des exceptions :
 - les exceptions sous condition de ne pas aggraver l'exposition aux risques et de ne pas en créer de nouveaux ;
 - les exceptions, sous condition de ne pas aggraver l'exposition aux risques et de mettre en œuvre les mesures de sécurité adaptées citées dans le paragraphe précédent.
- en zone **bleue**, le règlement fixe un principe d'autorisation sous condition de ne pas aggraver l'exposition aux risques et de mettre en œuvre les mesures de sécurité adaptées à toutes les zones. Ces autorisations concernent :
 - tous travaux sur des biens existants à la date d'approbation du plan de prévention des risques naturels ainsi que les extensions ;
 - tous autres travaux et toutes constructions ou installations nouvelles ;
 - tous nouveaux projets d'aménagements ;
 - les travaux et constructions destinés aux équipements d'intérêt général.

S'agissant des mesures sur les biens et activités existants :

Des mesures obligatoires dans toutes les zones sont prescrites :

- En ce qui concerne les piscines et bassins enterrés existants :
 - au niveau des zones réglementées par le plan, la vidange des eaux de piscine par infiltration dans le sol est interdite ;
 - des mesures de protection adaptées doivent être mises en œuvre afin de garantir leur étanchéité et la pérennité de cette étanchéité.

En cas d'apparition de dommages sur le bâti (fissuration d'ouverture supérieure à 3 mm, blocage d'ouverture...), un diagnostic structurel est réalisé, et selon les recommandations de l'expert mandaté, une étude géotechnique.

Par ailleurs, le raccordement aux réseaux publics (assainissement, adduction d'eau potable...), lorsqu'ils existent, est rendu obligatoire et sous couvert des recommandations du gestionnaire du réseau dans un délai de 5 ans pour les propriétés bâties non encore raccordées aux réseaux à la date d'approbation du plan de prévention des risques. À défaut de mise en œuvre de ces mesures dans les délais prévus, le préfet peut ordonner la réalisation de ces mesures aux frais du propriétaire ou de l'exploitant ou de l'utilisateur.

S'agissant des mesures de prévention, de protection et de sauvegarde :

Ces mesures correspondent aux mesures à mettre en œuvre par les gestionnaires de réseaux pour réduire globalement l'impact du risque et assurer la sécurité des personnes.

À propos de la gestion des réseaux d'eaux publics, un programme d'entretien et de suivi est mis en place comprenant notamment :

- la réalisation d'un diagnostic de l'étanchéité des réseaux (eaux usées, eaux pluviales, eau potable) dans un délai d'un an à compter de l'approbation du plan de prévention des risques ;
- un contrôle régulier a minima tous les 5 ans pour assurer leur bon état et procéder, le cas échéant aux travaux de remise en état.

Le gestionnaire du réseau de distribution de gaz a l'obligation d'établir un programme de surveillance des ouvrages gaz établi conformément aux dispositions réglementaires applicables à la date d'approbation du plan de prévention des risques naturels intègre les risques liés aux mouvements de terrain (effondrement, affaissement de terrain). Il prend en compte les événements de nature à créer un potentiel risque exogène sur les ouvrages dont l'apparition n'était pas prévisible, notamment les mouvements de terrain de type affaissement ou effondrement, et qui auront été portés à la connaissance du gestionnaire par tout moyen.

Le gestionnaire des réseaux de chaleur a l'obligation d'établir tous les cinq ans un diagnostic de l'état des différentes canalisations.

Ils doivent également établir un programme d'entretien intégrant le risque d'effondrement et d'affaissement de terrain.

V DÉMARCHE D'ASSOCIATION ET DE CONCERTATION

V.1. Les modalités et le bilan de l'association avec les collectivités et de la concertation

Comme indiqué dans la partie concernant l'élaboration du plan (I.1.1), bien que l'arrêté de prescription ne définisse pas les modalités d'association et de concertation, les collectivités ont été associées tout au long de l'élaboration du plan et ceci, dès l'élaboration des cartes d'aléa.

V.1.1. Présentation de l'étude d'aléas

À la suite de la prescription du plan de prévention des risques naturels en 2004, une cartographie des aléas liés aux anciennes carrières situées sur la commune de Bagnolet a été réalisée et transmise à la ville par courrier préfectoral du 22 février 2012 dans le cadre de la mise à jour de l'information acquéreur-locataire. L'étude d'aléa et la cartographie afférente a notamment fait l'objet d'une présentation aux services techniques de la ville lors d'une réunion le 16 novembre 2012 en présence de l'Inspection générale des carrières.

Par la suite, les recommandations en matière d'information préventive et d'urbanisme ont fait l'objet d'échanges avec l'établissement public territorial Est Ensemble dans le cadre de l'élaboration du plan local d'urbanisme intercommunal. Elles ont été formalisées par courrier du préfet du 20 janvier 2020.

La DRIEAT a également présenté l'étude d'aléas, la carte d'aléas et les recommandations en matière d'urbanisme et d'information préventive aux services techniques de la commune de Bagnolet lors d'une réunion qui s'est tenue le 25 novembre 2020 en présence de l'établissement public territorial Est Ensemble. À cette occasion, l'Inspection générale des carrières a présenté la méthodologie d'évaluation des aléas mouvements de terrain liés aux anciennes carrières.

Le maire de la commune de Bagnolet et le président d'Est Ensemble ont ensuite été invités, le 8 septembre 2021, à une réunion de présentation de l'étude d'aléas et de la carte associée. Cette réunion présidée par le sous-préfet de Bobigny a également permis de présenter aux élus les recommandations de l'État en matière d'urbanisme et d'informations préventives dans les zones d'aléas avant que le porter-à-connaissance « anciennes carrières » leur soit transmis officiellement par courrier du préfet de la Seine-Saint-Denis le 28 octobre 2021.

V.1.2. Élaboration du projet de plan de prévention des risques naturels

Entre 2004 et 2005, plusieurs réunions communes aux collectivités de Bagnolet, Les Lilas et Montreuil ont eu lieu afin d'entamer les démarches d'élaboration des procédures de plans de préventions des risques naturels de mouvements de terrain.

- Réunion du 12 février 2004

Cette réunion avait pour but de présenter la démarche d'élaboration des plans de prévention des risques naturels qui avait cours sur les communes de Bagnolet, les Lilas et Montreuil. Un recensement des aléas connus sur le territoire a été effectué. La DDE¹¹ envisageait d'approfondir la connaissance de l'aléa risque

¹¹ Direction départementale de l'Équipement : ancien service déconcentré du Ministère de la Transition écologique et de la Cohésion des territoires. En 2024, l'équivalent sur le territoire de Paris et de la petite couronne est la DRIEAT.

« mouvements de terrain » sur l'intégralité du bassin de risque. Pour cela, elle a missionné l'Inspection générale des carrières comme expert technique afin d'engager des études d'aléas sur les trois communes. Concernant la procédure, la DDE a informé les communes que trois arrêtés de prescription de plan de prévention des risques naturels allaient être pris par le préfet à la suite de cette réunion.

- Réunion du 31 mars 2004

Cette réunion avait pour but de présenter la méthode de travail de l'Inspection générale des carrières pour réaliser les cartes d'aléas mouvements de terrain liés aux anciennes carrières et d'obtenir une transmission des informations connues sur les communes de Bagnolet, les Lilas et Montreuil (connaissances des carrières historiques et hydrogéologiques).

À l'issue de cette réunion, des rendez-vous individuels entre l'Inspection générale des carrières et les communes ont été planifiés afin de faire l'inventaire des informations susceptibles d'être recueillies.

- Réunion du 8 juin 2004

Cette réunion avait pour objectif de faire un bilan des premières transmissions d'informations par les communes et les concessionnaires. Certains éléments liés à la procédure ont été rappelés :

- le service de la DDE de la Seine-Saint-Denis est en charge du pilotage de la démarche d'élaboration des plans de prévention des risques naturels engagée sur les trois communes. La mission du service de l'État consiste essentiellement en l'élaboration de la partie réglementaire des plans de prévention des risques naturels ;

- un arrêté de prescription de plan de prévention des risques « mouvements de terrain » a été pris par le Préfet sur chaque commune et notifié aux maires ;

- concernant la réalisation des études d'aléas, il existait une convention entre la DDE et l'Inspection générale des carrières. Une commande d'étude d'aléas a été formalisée pour la commune de Montreuil sur la base de cette convention. Pour Bagnolet et Les Lilas, il était envisagé de passer commande en fonction de la disponibilité d'un fond de plan cadastral numérique suffisamment précis.

La DDE a rencontré les communes aux sujets des enjeux à identifier sur leurs territoires. Les services techniques de Bagnolet ont transmis une série de documents informatifs (notamment la liste des sociétés industrielles et commerciales, le plan de la commune localisant les principaux équipements et établissements recevant du public).

- Réunion du 27 juillet 2004

La réunion était un point d'étape sur la progression des travaux d'élaboration des plans de prévention des risques naturels de Montreuil, Les Lilas et Bagnolet. Concernant cette dernière, le service urbanisme de la commune a transmis des études de sol à l'Inspection générale des carrières ainsi que la liste des bâtiments communaux et leurs surfaces à la DDE. Un point sur les investigations de l'Inspection générale des carrières a été réalisé. L'inspection générale des carrières a informé la DDE que le cadastre sur Bagnolet ne couvrait pas suffisamment le territoire d'étude et que le lancement de l'étude d'aléas était suspendu à la production de ces éléments. Cela a été suivi par une présentation de la démarche

d'élaboration des plans de prévention des risques naturels multirisques et de la méthode d'analyse des enjeux par la DDE.

- Réunion du 20 octobre 2005

La réunion avait pour objet la présentation de la démarche d'élaboration du plan de prévention des risques naturels sur la commune de Bagnolet et notamment des cartes des aléas liés aux anciennes carrières et au retrait/gonflement des sols argileux ainsi que la carte des enjeux. L'Inspection générale des carrières a rappelé que les aléas sont caractérisés à partir de l'état des connaissances actuelles et dans la logique du principe de précaution, s'il y a présomption de risques, il y a obligatoirement lieu de zoner le secteur concerné. Afin d'affiner la connaissance sur les zones d'aléas et éventuellement de les réadapter, la transmission des informations concernant des sondages ou comblements a été demandée à la Direction des services techniques de la mairie de Bagnolet. L'état des réflexions de la DDE sur les enjeux de la commune de Bagnolet a été exposé.

Ainsi une carte des enjeux a été remise en séance. Il a été demandé aux services communaux de vérifier son exactitude (notamment l'existence des installations classées et du transport des matières dangereuses, les conduites de gaz haute pression et du chauffage urbain).

La DDE a évoqué ses travaux sur le projet de règlement multirisques de Montreuil comprenant les aléas retrait/gonflement des argiles et affaissement/effondrement liés à la présence d'anciennes carrières ou à la dissolution du gypse. Les risques sur Montreuil, Bagnolet et Les Lilas étant similaires, un projet de règlement commun a été pensé pour ces trois communes.

Il a été décidé qu'une fois ce projet validé par les services de l'État, la DDE reprendrait contact avec la commune pour lui présenter le projet de règlement.

Par la suite, plusieurs éléments ont amené à prioriser la procédure d'élaboration du projet de plan de prévention des risques naturels sur la commune de Montreuil, puis sur Les Lilas¹², notamment en raison de l'avancée sur les études techniques de détermination des niveaux d'aléas liés aux anciennes carrières et des phases de concertation différenciées entre les trois communes.

L'étude des aléas sur Bagnolet a été finalisée par l'Inspection générale des carrières dans son rapport de janvier 2011. Après l'approbation du plan de prévention des risques naturels mouvements de terrain de Montreuil le 22 avril 2011, les divers retours d'expériences des plans de prévention multirisques approuvés en Île-de-France ont fait état de la complexité de compréhension des documents élaborés sous cette forme et de la nécessité de ne pas confondre dans une même réglementation les risques susceptibles d'avoir un impact important sur la sécurité des personnes (cavités souterraines) avec ceux de plus faible ampleur (retrait-gonflement des argiles). Cela a conduit à abandonner la démarche « multirisques » et à réorienter l'étude sur les aléas liés aux anciennes carrières. Par la suite, ce point a été conforté par la loi portant Évolution du Logement, de l'Aménagement et du Numérique (ELAN), publiée le 23 novembre 2018 entrée en vigueur au 1er janvier 2020. Cette dernière a fixé un cadre national sur le sujet (notamment avec l'obligation pour le vendeur de produire une étude de sol en cas de vente de

¹² Plan de prévention des risques naturels mouvements de terrain (multirisques) de Montreuil approuvé le 22 avril 2011 et plan de prévention des risques naturels mouvements de terrain liés aux anciennes carrières de Pantin, Les Lilas et Le Pré-Saint-Gervais approuvé le 10 juillet 2023

terrain constructible ou avec l'obligation de produire une étude de sol avant toute construction de maison individuelle).

- Premier porter-à-connaissance des aléas en 2012

Comme indiqué au V.1.1, l'association des services de la commune de Bagnolet a donné lieu à une réunion des services techniques le 16 novembre 2012 au cours de laquelle l'Inspection générale des carrières a présenté l'étude d'aléas qui a été officiellement portée à la connaissance de la commune le 22 février 2012.

Cette rencontre a été l'occasion de rappeler le processus d'élaboration d'un plan de prévention des risques naturels. Lors de cette réunion, la commune a signalé plusieurs désordres affectant le quartier pavillonnaire de Bellevue exposé à des aléas fort et très fort (effondrements de voirie, fissuration de certains pavillons).

- Visite du quartier de Bellevue le 4 mars 2013

Dans une démarche partenariale entre les services de l'État, la commune de Bagnolet et l'Inspection générale des carrières, une visite de terrain a été organisée le 4 mars 2013 en vue de repérer et d'observer la nature des désordres qui affectent le quartier. Il n'a pas été possible d'identifier les causes de désordres de façon certaine.

- Réunion du 9 janvier 2017

Une réunion s'est tenue avec les services techniques de la commune de Bagnolet le 9 janvier 2017 pour évoquer d'importants travaux de réseaux prévus dans l'avenue de Bellevue à la suite de la rupture d'une canalisation principale d'adduction d'eau et du collecteur d'eaux usées. Cette rupture avait provoqué effondrement et infiltration d'eau, facteur aggravant la dissolution du gypse en profondeur et la potentielle dégradation des carrières pouvant déstabiliser le bâti en surface. L'établissement public territorial Est Ensemble a pris en compte la problématique préalablement à la réalisation des travaux avec la réalisation d'étude géotechnique de conception. Un rapport global a été établi par la DRIEE en 2017, il définit notamment les études à mener (notamment investigations géotechniques) afin de mieux identifier les causes des désordres à l'échelle du quartier de Bellevue avec un point sur les financements envisageables.

- Réunion du 25 novembre 2020 – cf. Supra V.1.1

- Réunion de comité de pilotage du 8 septembre 2021

Comme indiqué au V.1.1, les élus de la commune de Bagnolet et de l'établissement public territorial Est Ensemble ont été conviés à une première réunion de travail présidée par le Sous-préfet, chargé de mission auprès du préfet de la Seine-Saint-Denis, pour la relance de la procédure d'élaboration du plan de prévention des risques naturels de Bagnolet.

À cette occasion, les objectifs, la procédure d'élaboration, les propositions de modalités d'association et de concertation, les cartes des enjeux, les principes retenus pour l'élaboration du zonage réglementaire ainsi que le calendrier d'élaboration du plan de prévention des risques naturels ont été présentés.

Cette réunion fût l'occasion d'échanger sur les modalités d'association et de concertation ainsi que sur les cartes d'enjeux qui présentent les spécificités du territoire (occupation du sol, typologie du bâti, secteurs de projets). Lors de cette réunion, l'adjoint au maire de Bagnolet a proposé que le conseil départemental de la Seine-Saint-Denis soit associé aux prochains échanges sur le plan de prévention des risques naturels, notamment au regard de la situation du Parc départemental Jean-Moulin – Les Guilands situé en partie en zone d'aléa fort. Cela a été fait dans les réunions ultérieures.

- Réunion du 25 janvier 2022, 26 septembre 2023 et du 15 novembre 2023

Plusieurs réunions d'étapes avec les services techniques se sont déroulées entre janvier 2022 et novembre 2023. En 2022, des échanges ponctuels avec la commune de Bagnolet ont porté sur les fonds de carte et les cartes d'enjeux. Les réunions en 2023 ont permis notamment d'actualiser le recensement des enjeux et la carte du zonage réglementaire, puis d'ajuster le projet de règlement du plan de prévention des risques naturels

- Réunion de comité de pilotage du 14 février 2024

Lors de cette réunion, présidée par la Sous-préfète chargée de mission auprès du Préfet, l'avancement des travaux d'élaboration du plan de prévention des risques naturels de la commune de Bagnolet a été présenté au Maire de Bagnolet. Les élus des collectivités concernées (conseil départemental de la Seine-Saint-Denis, établissement public territorial Est Ensemble) par le plan étaient conviés. Cette réunion a également permis de valider officiellement les démarches d'association et de concertation et de faire un point sur le calendrier à venir, notamment sur l'organisation de la réunion publique.

- Réunion publique du 17 avril 2024

La population de la commune a été conviée à une réunion publique, dans la salle du conseil municipal de l'hôtel de ville. La Sous-préfète chargée de mission auprès du Préfet et le Maire de Bagnolet présidaient la réunion qui avait pour objectif d'informer les personnes susceptibles d'être concernées par le plan de prévention des risques naturels et de répondre aux questionnements, en amont de la consultation officielle des collectivités et de l'enquête publique. Plus d'une trentaine de personnes ont participé à cette réunion.

V.2. Le bilan de la consultation des collectivités

L'article R. 562-7 du code de l'environnement dispose que « le projet de plan de prévention des risques naturels prévisibles est soumis à l'avis des conseils municipaux des communes et des organes délibérants des établissements publics de coopération intercommunale compétents pour l'élaboration des documents d'urbanisme dont le territoire est couvert, en tout ou partie, par le plan. [...] Tout avis demandé [...] qui n'est pas rendu dans un délai de deux mois à compter de la réception de la demande

est réputé favorable ».

Le préfet de la Seine-Saint-Denis a sollicité l'avis des collectivités concernées (commune de Bagnolet, établissement public territorial Est Ensemble) par courrier du 16 mai 2024. La consultation s'est déroulée du 23 mai 2024 au 23 juillet 2024. En l'absence d'avis exprimé dans le délai imparti, les avis de la commune de Bagnolet et de l'EPT Est Ensemble sont réputés favorables tacitement.

Cependant, la commune de Bagnolet a donné un avis favorable sur le plan, postérieurement à la consultation et à l'enquête publique, au travers d'une délibération du conseil municipal en date du 12 décembre 2024.

Le Préfet de la Seine-Saint-Denis a également consulté pour avis le Conseil départemental de la Seine-Saint-Denis dans le même intervalle. Ce dernier n'a pas rendu d'avis sur le projet de plan.

V.3.Publications internet

A la suite de la communication officielle des aléas à la commune en 2012, la cartographie a été mise en ligne sur le site des services de l'Etat de la Seine-Saint-Denis. De plus, des informations sur la démarche d'élaboration du plan de prévention des risques naturels ont été tenues à la disposition du public tout au long de la démarche sur le site internet de la préfecture de la Seine-Saint-Denis à l'adresse suivante :

<https://www.seine-saint-denis.gouv.fr/Actions-de-l-Etat/Environnement-paysage-risques-naturels-et-technologiques-bruit-nuisances-publicite/4-Risques-naturels-et-technologiques/Les-plans-de-prevention-des-risques/Plans-de-prevention-des-risques-naturels/Les-projets-de-plans-de-prevention-des-risques-PPR/Bagnolet-mouvements-de-terrain>

Sur cette page, une plaquette d'information est mise à disposition comme moyen de communication.

La commune a également communiqué des informations et la plaquette via son site internet¹³ et ses réseaux sociaux ainsi que dans les publications communales¹⁴.

V.4.Le bilan de l'enquête publique

Le projet de plan a été soumis à enquête publique en application de l'article R. 562-8 du code de l'environnement. L'enquête publique a été organisée dans les formes prévues par les articles R. 123-2 à R. 123-24 du code de l'environnement.

L'ouverture de l'enquête publique a été ordonnée par l'arrêté préfectoral n° 2024-3639 du 30 septembre 2024.

Préalablement à l'enquête publique Madame Françoise ANGELINI-SOUDIERE, commissaire enquêtrice désignée par décision du tribunal administratif de Montreuil n° E24000024/93 en date du 25 septembre 2024, a rencontré le 15 octobre 2024 le service de l'État en charge de l'élaboration du plan (DRIEAT) pour une présentation du projet de plan de prévention des risques naturels.

L'enquête publique s'est déroulée du 21 octobre 2024 au 19 novembre 2024, la commissaire enquêtrice s'est tenu à disposition du public lors de permanences effectuées dans la mairie de Bagnolet.

¹³ Article dans les actualités « cadre de vie et urbanisme » en date du 02/10/2023

¹⁴ BajoMag' #87, février 2024 et #89, avril 2024

Le public a pu s'exprimer pendant la durée de l'enquête :

- sur les registres d'enquête dans le lieu de permanence de la commissaire enquêtrice, à la mairie de Bagnolet, siège de l'enquête ;
- par voie électronique via un registre dématérialisé accessible sur le site dédié ;
- par courriel à l'adresse créée pour l'enquête publique.

À la clôture de l'enquête, quatre observations ont été recensées par voie dématérialisée. Une observation a été déposée sur le registre papier lors de la permanence de la commissaire enquêtrice le 19 novembre 2024.

À la suite de l'enquête publique, le procès-verbal de synthèse a été remis par courriel au service de la DRIEAT par Madame la commissaire enquêtrice, le 26 novembre 2024.

Un mémoire en réponse du Préfet de la Seine-Saint-Denis a été adressé à la commissaire enquêtrice par courrier préfectoral du 2 décembre 2024.

La commissaire enquêtrice a remis son rapport contenant ses conclusions motivées et avis le 16 décembre 2024. Elle émet un avis favorable avec deux réserves et deux recommandations.

Les réserves portent sur :

- la modification de la rédaction de l'article IV.1.2 relatif à la gestion du réseau de distribution de gaz conformément à la rédaction proposée par les services de l'Etat en concertation avec GRDF ;
- la modification de la rédaction de la notice de présentation conformément à celle convenue entre l'Inspection générale des carrières de Paris et les services de l'Etat.

Les recommandations portent sur la mise en place des conditions pour créer rapidement la mise à jour de la carte d'aléa et sur la correction d'erreurs mineures relevées sur la carte d'enjeux typologie du bâti.

Ces réserves et recommandations ont été prises en compte par les services de l'État pour la version du plan de prévention des risques naturels proposée pour approbation.

Le projet de plan proposé pour approbation a été modifié sur les points suivants à l'issue de l'enquête publique :

- correction de la cartographie annexe d'enjeux liés à la typologie du bâti sur la base d'observations de particulier reçues lors de l'enquête publique ;
- correction de la formulation des critères de détermination du niveau de l'aléa dans la note de présentation ;
- modification de la rédaction de l'article IV.1.2 relatif à la gestion du réseau de distribution de gaz dans le règlement.

Les modifications apportées au plan avant son approbation ne constituent pas des modifications substantielles par rapport au projet de plan de prévention de risques naturels soumis à l'enquête publique.



**PRÉFET
DE SEINE-SAINT-DENIS**

*Liberté
Égalité
Fraternité*

Direction régionale et interdépartementale de l'environnement,
de l'aménagement et des transports d'Île-de-France

Site de Vincennes

12 Cours Louis Lumière – CS 70027 – 94307 VINCENNES Cedex

Tél : 01 87 36 45 00

www.drieat.ile-de-france.developpement-durable.gouv.fr