GRAND PARIS GRAND EST intercommunalité

PLAN LOCAL D'URBANISME Intercommunal

5. Annexes

5.1. Servitudes d'utilité publique

5.1.3 Plan de prévention des risques naturels liés aux anciennes carrières sur la commune de Gagny.

Approbation : 17 décembre 2024
Mise à jour n° 1 : 30 septembre 2026

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

PRÉFET DE LA SEINE-SAINT-DENIS

ARRÊTÉ n° 2013 - 1356

PORTANT APPROBATION DE LA RÉVISION DU PLAN DE PRÉVENTION DES RISQUES NATURELS LIÉS AUX ANCIENNES CARRIÈRES SUR LA COMMUNE DE GAGNY

LE PRÉFET DE LA SEINE-SAINT-DENIS

Officier de la Légion d'Honneur

Commandeur de l'Ordre National du Mérite

Vu le code de l'environnement, notamment ses articles L. 123-1 et suivants, L. 562-1 et suivants, R. 123-1 et suivants et R. 562-1 et suivants ;

Vu le code de l'urbanisme, notamment ses articles L. 126-1, R. 126-1 et R. 126-2 ;

Vu le code de justice administrative ;

Vu le plan de prévention des risques naturels liés aux anciennes carrières sur la commune de Gagny, approuvé par l'arrêté préfectoral n°02-2848 du 4 juillet 2002 ;

Vu l'arrêté préfectoral n°08-2284 du 22 juillet 2008 portant révision du plan de prévention des risques naturels liés à la présence d'anciennes carrières sur la commune de Gagny ;

Vu l'arrêté préfectoral n°2012-0068 du 11 janvier 2012 portant ouverture d'une enquête publique relative au projet de révision du plan de prévention des risques naturels de la commune de Gagny ;

Vu les courriers préfectoraux du 3 novembre 2011 soumettant le projet de révision du plan de prévention des risques naturels de la commune de Gagny à l'avis, dans un délai réglementaire de deux mois, du conseil municipal de la commune de Gagny, du conseil général de la Seine-Saint-Denis, du conseil régional d'Île-de-France, de la chambre interdépartementale d'agriculture d'Île-de-France et de la chambre régionale de la propriété forestière d'Île-de-France et du Centre ;

Vu l'avis favorable du conseil municipal de la commune de Gagny, formulé par délibération du 12 décembre 2011 ;

Vu l'avis réputé favorable du conseil général de la Seine-Saint-Denis ;

Vu l'avis réputé favorable du conseil régional d'Île-de-France ;

Vu l'avis réputé favorable de la chambre interdépartementale d'agriculture d'Île-de-France ;

Vu l'avis réputé favorable de la chambre régionale de la propriété forestière d'Île-de-France et du Centre ;

Vu le rapport d'enquête publique et les conclusions du commissaire enquêteur en date du 10 avril 2012, émettant un avis favorable assorti de remarques nécessitant des investigations complémentaires ;

Vu le rapport de la directrice de l'unité territoriale de Seine-Saint-Denis de la direction régionale et interdépartementale de l'équipement et de l'aménagement relatif aux résultats de l'enquête publique ;

1, esplanade Jean Moulin – 93007 Bobigny Cédex
Téléphone : 01 41 60 60 60 – Télécopie : 01 48 30 22 88
E-mail : prefecture@seine-saint-denis.gouv.fr

Vu les modifications apportées au projet soumis à enquête publique pour tenir compte des observations du commissaire enquêteur ;

Considérant que ces modifications ne sont pas de nature à remettre en cause l'économie générale du projet présenté lors de l'enquête publique ;

Sur proposition de Monsieur le secrétaire général de la préfecture de la Seine-Saint-Denis ;

ARRÊTE

Article 1 :

Le plan de prévention des risques naturels (PPRN) liés aux anciennes carrières sur la commune de Gagny, tel qu'il est annexé au présent arrêté, est approuvé.

Article 2 :

Ce plan de prévention des risques naturels comporte :

- un préambule ;
- une note de présentation ;
- un règlement ;
- des annexes ;
- une cartographie des aléas comprenant une planche au 1/5.000 ;
- une cartographie des enjeux ;
- une cartographie du zonage réglementaire comprenant une planche au 1/5.000.

Article 3 :

Le plan de prévention des risques naturels naturels liés aux anciennes carrières sur la commune de Gagny, approuvé par l'arrêté préfectoral n°02-2848 du 4 juillet 2002, est abrogé.

Article 4 :

Ce plan vaut servitude d'utilité publique et doit être annexé au document local d'urbanisme de la commune de Gagny.

Article 5 : Formalités de publicité

Le présent arrêté fera l'objet d'une mention au recueil des actes administratifs de l'État dans le département de la Seine-Saint-Denis ainsi que dans un journal diffusé dans le département.

Une copie du présent arrêté sera affichée en mairie de Gagny pendant une durée minimale d'un mois à compter de la date de réception de la notification du présent arrêté.

Article 6 :

Le plan approuvé sera tenu à la disposition du public aux jours et heures ouvrables en mairie de Gagny ainsi qu'en préfecture de la Seine-Saint-Denis et en sous-préfecture du Raincy.

Ce plan sera également mis en ligne sur le site Internet de la préfecture de la Seine-Saint-Denis à l'adresse suivante : http://www.seine-saint-denis.gouv.fr/

Article 7 : Voies et délais de recours

Le présent arrêté est susceptible de recours contentieux devant le tribunal administratif de Montreuil dans un délai de deux mois à compter de sa date de publication.

Article 8 : Exécution

Monsieur le secrétaire général de la préfecture de la Seine-Saint-Denis, Monsieur le maire de Gagny, Madame la directrice de l'unité territoriale de Seine-Saint-Denis de la direction régionale et interdépartementale de l'équipement et de l'aménagement d'Île-de-France sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'exécution du présent arrêté.

Fait à Bobigny, le 21 MAI 2013

Le préfet

Christian LAMBERT

1, esplanade Jean Moulin – 93007 Bobigny Cédex
Téléphone : 01 41 60 60 60 – Télécopie : 01 48 30 22 88
E-mail : prefecture@seine-saint-denis.gouv.fr

PLAN DE PRÉVENTION DES RISQUES NATURELS LIÉS AUX ANCIENNES CARRIÈRES

Affaissements et effondrements liés aux anciennes carrières

Commune de Gagny

Préambule

Approuvé par arrêté préfectoral n°2013-1356 du 21 mai 2013

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
PREFECTURE DE LA SEINE-SAINT-DENIS

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Direction régionale et interdépartementale de l'Équipement et de l'Aménagement
ÎLE-DE-FRANCE
Unité territoriale de Seine-Saint-Denis

Direction régionale et interdépartementale de l'Equipement et de l'Aménagement
Ile-de-France
Unité territoriale Seine-Saint-Denis

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

SOMMAIRE

1. OBJET DU PLAN DE PRÉVENTION DES RISQUES NATURELS (PPRN) ET RÉGLEMENTATION EN VIGUEUR....5

1.1 Réglementation des PPRN et procédure réglementaire d'élaboration....5

1.2 Assurances et catastrophes naturelles....6

1.3 Financement par le fonds de prévention des risques naturels majeurs (FPRNM) de certaines mesures de prévention....8

1.4 Effets des PPRN....8

1.5 Les principes de prise en compte des risques naturels dans les documents de planification....9

1.6 L'information en matière de risques naturels....10

1.6.1 Information à l'échelle communale....10

1.6.2 Information des acquéreurs et des locataires....10

1.6.2.1 L'information des acquéreurs et des locataires de biens immobiliers concernés par un ou plusieurs risques....10

1.6.2.2 L'information des acquéreurs et des locataires de biens immobiliers concernés par un ou plusieurs sinistres....12

1.7 Les responsabilités en matière de risques naturels....13

2. DÉMARCHE ADOPTÉE EN SEINE-SAINT-DENIS....14

2.1 La démarche d'élaboration des PPRN....14

2.2 La démarche PPRN....15

2.2.1 Comment est élaboré un PPRN ?....15

2.2.2 La méthode appliquée en Seine-Saint-Denis....16

3. TYPES DE PPRN RÉALISÉS....17

4. APPLICATION DE LA DÉMARCHE À LA COMMUNE DE GAGNY....18

En matière de sécurité face aux risques naturels, l'action de la collectivité prend trois formes principales : l'alerte, la protection et la prévention.

L'alerte consiste à prévenir à temps la population et les responsables de la sécurité pour que des dispositions de sauvegarde soient prises.

La protection est une démarche positive. Elle met en place un dispositif qui vise à réduire, à maîtriser, à supprimer les effets du phénomène naturel.

La prévention est une démarche fondamentale à moyen et long termes. La prévention consiste essentiellement à éviter d'exposer les personnes et les biens, par la prise en compte du risque dans la vie locale et notamment dans l'utilisation et l'aménagement du territoire communal. Elle permet aussi des économies importantes en limitant les dégâts. En effet, un événement naturel majeur peut avoir un coût considérable : endommagement des biens privés et des infrastructures publiques, chômage technique, indemnisations, remise en état, coût des personnels et des matériels mobilisés sans compter les effets psychologiques.

1. OBJET DU PLAN DE PRÉVENTION DES RISQUES NATURELS (PPRN) ET RÉGLEMENTATION EN VIGUEUR

Les PPRN poursuivent deux objectifs principaux :

- constituer et afficher une connaissance du risque, afin que chaque personne concernée puisse être informée et responsabilisée ;
- instituer une réglementation minimum mais durable afin de garantir les mesures de prévention. C'est pour cela que le PPRN institue une servitude d'utilité publique affectant l'utilisation du sol qui s'impose notamment au plan local d'urbanisme (PLU) ou au plan d'occupation des sols (POS) lorsqu'il existe.

Le PPRN est donc l'outil qui permet d'afficher et de pérenniser la prévention.

1.1 RÉGLEMENTATION DES PPRN ET PROCÉDURE RÉGLEMENTAIRE D'ÉLABORATION

Les PPRN ont été institués par la loi n° 95-101 du 2 février 1995 relative au renforcement de la protection de l'environnement qui modifie et complète la loi n° 87-565 du 22 juillet 1987 relative à la sécurité civile, à la protection de la forêt contre l'incendie et à la prévention des risques majeurs. La loi n° 2003-699 du 30 juillet 2003 relative à la prévention des risques technologiques et naturels et à la réparation des dommages vise à renforcer et affiner le dispositif mis en place.

Les grandes lignes de la mise en œuvre locale de la politique de prévention des risques naturels sont :

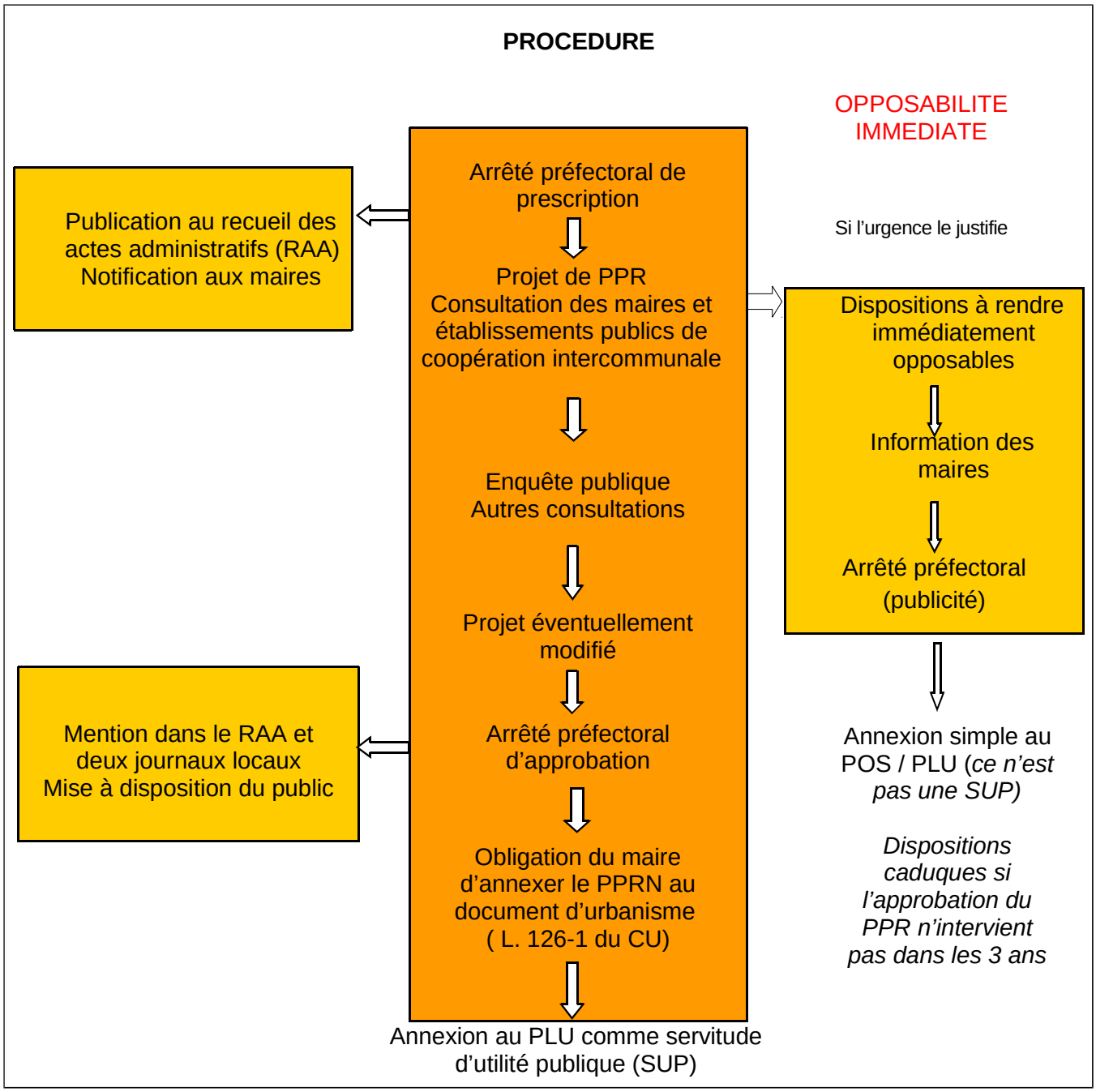
le développement de la concertation en association avec les collectivités locales ;

- la consultation des maires et leur avis sur les projets de PPRN ;
- dans les communes couvertes par un PPRN prescrit ou approuvé, l'obligation du maire d'informer la population sur les risques connus dans la commune et sur les moyens de prévention et de secours, au moins tous les deux ans ;
- la création des commissions départementales des risques naturels majeurs ;
- L'information des acquéreurs et des locataires de biens immobiliers sur les risques majeurs.

Les PPRN sont établis en application des articles L. 562-1 à L. 562-9 du code de l'environnement. Leur contenu et leur procédure d'élaboration ont été fixés par les articles R. 562-1 à R. 562-12 du code de l'environnement.

Les PPRN établissent des dispositions réglementaires à partir de la connaissance du phénomène naturel et des enjeux du territoire. Le PPRN comprend une note de présentation, un ou plusieurs documents graphiques et un règlement.

Ils sont élaborés par l'État, en concertation avec les collectivités locales. Après avoir été soumis à l'avis des conseils municipaux des communes concernées, à la procédure de l'enquête publique et avoir été approuvés par arrêté préfectoral, ils ont valeur de servitude d'utilité publique. Ils sont opposables à tout mode d'occupation ou d'utilisation des sols et doivent être annexés aux plans locaux d'urbanisme conformément à l'article L. 126-1 du code de l'urbanisme.



Les PPRN traduisent pour les communes l'exposition aux risques tels qu'ils sont actuellement connus.

1.2 ASSURANCES ET CATASTROPHES NATURELLES

Il est intéressant de rappeler l'évolution du dispositif d'assurance et d'indemnisation face aux risques de catastrophes naturelles.

Les dégâts provoqués par les événements naturels étaient autrefois exclus des contrats d'assurance.
La loi n° 82-600 du 13 juillet 1982 a mis en place un système d'indemnisation des victimes des catastrophes naturelles.

Les contrats d'assurance garantissant les dommages à des biens situés en France ouvrent droit à la garantie de l'assuré contre les effets de tels événements sur les biens couverts par ces contrats :

- la garantie est mise en œuvre, à la demande des maires des communes concernées, suite à un arrêté interministériel qui, après avis d'une commission, constate l'état de catastrophe naturelle sur le territoire concerné ;

- dans un souci de solidarité, cette garantie est couverte par une taxe additionnelle à tout contrat d'assurance sur les biens, que ceux-ci soient situés ou non dans un secteur à risque[1].

Ce système bénéficie de la garantie de l'État.

A noter que, en application de l'article A. 125-1 du code des assurances modifié par l'arrêté du 4 août 2003, une modulation de franchise est prévue en cas de sinistre, en fonction de l'existence ou non d'une procédure prenant en compte les risques :

- si la commune n'est pas dotée d'un PPRN, la franchise est modulée en fonction du nombre de constatations de l'état de catastrophe naturelle intervenues pour le même risque au cours des 5 années précédant la date de la nouvelle constatation selon les modalités suivantes : la franchise est doublée au troisième arrêté de catastrophe naturelle, triplée au quatrième arrêté et quadruplée pour les suivants ;

- si la commune est dotée d'un PPRN approuvé, il n'y a plus de modulation de franchise ;

- lorsque le PPRN a été prescrit, la modulation de franchise cesse de s'appliquer dans un délai de 4 ans à compter de la date de l'arrêté de prescription du PPRN.

Les franchises sont fixées par l'État, elles sont obligatoires et non rachetables. Depuis le 1er janvier 2001, elles s'établissent comme suit :

- biens à usage non professionnel : 1 520 € pour les dommages imputables à la sécheresse et 380 € pour les autres risques ;

- biens à usage professionnel : 10 % des dommages avec un minimum de 1 140 € sauf si une franchise plus élevée est prévue dans la garantie de base (sécheresse : 3 050 €) ;

- perte d'exploitation : 3 jours ouvrés (avec un minimum de 1 140 €) sauf si une franchise plus élevée est prévue dans la garantie de base.

[1] Les taux de prime additionnelle sont fixés par l'État au moyen d'un arrêté. Taux actuels :
- Biens autres que véhicules à moteurs : 12 % de la prime afférente aux garanties dommages du contrat de base
- Véhicules terrestres à moteur : 6 % des primes vols et incendies (ou à défaut, 0,50 % de la prime dommage).

1.3 Financement par le fonds de prévention des risques naturels majeurs (FPRNM) de certaines mesures de prévention[2]

Le code de l'environnement prévoit la possibilité de financer les études et les travaux de prévention explicitement prescrits dans un PPRN approuvé et dont la réalisation est rendue obligatoire dans un délai de 5 ans maximum[3].

Ces travaux imposés aux biens construits ou aménagés ne doivent pas dépasser la limite des 10 % de la valeur vénale ou estimée du bien. Ce financement, mobilisant le FPRNM, dit fonds Barnier, s'effectue à hauteur de 40 % des dépenses éligibles pour les biens à usage d'habitation ou usage mixte et 20 % pour les biens à usage professionnel.

Les personnes bénéficiaires sont les personnes physiques ou morales, propriétaires, exploitants, ou utilisateurs des biens concernés, sous réserve, lorsqu'il s'agit de bien à usage professionnel, qu'elles emploient au total moins de 20 salariés.

Les collectivités locales réalisent la maîtrise d'ouvrage d'études et de travaux visant à prévenir les risques naturels. L'article 136 de la loi de finances pour 2006 prévoit que le FPRNM pourra contribuer à leur financement dans la limite de 55 millions d'euros par an et ce jusqu'au 31 décembre 2012. Les bénéficiaires de ce dispositif sont les collectivités territoriales assurant la maîtrise d'ouvrage des études et des travaux de prévention, dont les communes sont couvertes par un PPRN prescrit ou approuvé. Lorsque les communes sont couvertes par un PPRN approuvé, les taux sont fixés à 50 % HT ou TTC pour les études selon que la collectivité récupère ou non la TVA, 50 % pour les travaux de prévention et 40 % HT pour les travaux de protection. Lorsque les communes sont couvertes par un PPR prescrit, les taux sont fixés à 50 % HT ou TTC pour les études selon que la collectivité récupère ou non la TVA, 40 % pour les travaux de prévention et 25 % HT pour les travaux de protection.

Les mesures éligibles intègrent tous les diagnostics de vulnérabilité des enjeux existants, et la réalisation de travaux de prévention permettant de réduire la vulnérabilité des enjeux exposés et de les protéger vis-à-vis des aléas naturels.

1.4 Effets des PPRN

Le PPRN approuvé vaut servitude d'utilité publique. Il est annexé au PLU, lorsqu'il existe, conformément à l'article R. 126-1 du code de l'urbanisme. Si le PPRN n'est pas annexé au PLU par le maire ou le représentant de l'établissement public compétent, le préfet est tenu de mettre ceux-ci en demeure de régulariser leur situation et de procéder à l'annexion dans les 3 mois. Si la formalité n'est pas effectuée dans le délai, le préfet y procède d'office.

Le fait de construire ou d'aménager un terrain dans une zone interdite par le PPRN ou de ne pas respecter les conditions de réalisation, d'utilisation ou d'exploitation prescrites par ce plan est puni des peines prévues à l'article L. 480-4 du code de l'urbanisme.

[2] Circulaire interministérielle Intérieur/Economie/Ecologie n°05/01 du 23 avril 2007 relative au financement par le fonds de prévention des risques naturels majeurs (FPRNM) de certaines mesures de prévention.

[3] Cf. annexes : fiches récapitulatives des différents dispositifs de financement.

Les aménagements prescrits par un PPRN sur des constructions régulièrement édifiées avant son approbation et mis à la charge des propriétaires ou exploitants de ces biens, sont exonérés des parts communale (ou intercommunale), départementale et régionale de la taxe d'aménagement (TA)[4].

Enfin, le code des assurances prévoit un certain nombre de dispositions liées à l'existence ou non d'un PPRN (cf. 1.2).

1.5 Les principes de prise en compte des risques naturels dans les documents de planification

Au-delà des mesures d'alerte, de protection ou de secours qu'il est nécessaire de mettre en place avant, pendant ou après une catastrophe, la mesure de prévention la plus efficace sur le plan économique consiste en la prise compte des risques dans la planification territoriale.

Les plans de prévention des risques naturels prévisibles constituent des servitudes d'utilité publique et, à ce titre, l'ensemble des prescriptions des PPRN s'impose au règlement du POS / PLU. Dans la pratique, il est de la responsabilité du maire :

- d'annexer la servitude d'utilité publique au PLU à l'aide d'une mise à jour afin de la rendre opposable aux tiers ;

- dans un second temps, de mettre le PLU en conformité par une procédure de modification ou de révision si nécessaire.

Il lui conviendra donc d'analyser la compatibilité entre le document d'urbanisme et le PPRN. Les deux cas suivants pourront se présenter :

1. les divergences peuvent être seulement « à la marge » : dans ce cas, on profitera d'une mise en conformité ultérieure du document d'urbanisme pour y intégrer celles des dispositions du PPRN qui sont du domaine d'application du document d'urbanisme ;

2. les divergences sont plus importantes : dans ce cas, il convient de mettre en conformité rapidement le document d'urbanisme, et le représentant de l'État informera sans délai l'autorité compétente en matière de documents d'urbanisme de la nécessité de le faire.

Conformément à l'article L. 141-1 du code de l'urbanisme, « le schéma directeur de la région Île-de-France (SDRIF) doit respecter […] les servitudes d'utilité publique affectant l'utilisation des sols ».

[4] Articles L. 331-7 et L. 331-8 du code de l'urbanisme

1.6 L'INFORMATION EN MATIÈRE DE RISQUES NATURELS

1.6.1 Information à l'échelle communale

Afin de favoriser l'information sur les risques et les précautions à prendre, il est prévu :

- l'élaboration de documents d'information communaux sur les risques majeurs (DICRIM)[5] relevant de la compétence du maire. Le DICRIM précise les caractéristiques du risque et les mesures générales de sauvegarde mises en œuvre telles que l'organisation de campagnes de sensibilisation, l'affichage des consignes générales par les propriétaires exploitants, l'organisation de plans de secours et d'évacuation des personnes, la définition de consignes particulières dans les zones d'aléa fort et dans les établissements particulièrement vulnérables… ;

- l'élaboration d'un plan communal de sauvegarde regroupant l'ensemble des documents de compétence communale contribuant à l'information préventive et à la protection de la population (dont le DICRIM). Ce plan détermine en fonction des risques connus les mesures immédiates de sauvegarde et de protection des personnes, fixe l'organisation nécessaire à la diffusion de l'alerte et des consignes de sécurité, recense les moyens disponibles et définit la mise en œuvre des mesures d'accompagnement et de soutien de la population. Il est obligatoire dans les communes dotées d'un PPRN approuvé ou comprises dans le champ d'application d'un plan particulier d'intervention (article 13 de la loi de modernisation de la sécurité civile n° 2004-811 du 13 août 2004).

1.6.2 Information des acquéreurs et des locataires

L'information concerne à la fois l'état des risques et le recensement des sinistres.

1.6.2.1 L'information des acquéreurs et des locataires de **biens immobiliers concernés par un ou plusieurs risques**

Conformément au décret n° 2005-134 du 15 février 20 05, pour chaque commune, le préfet arrête la liste des risques auxquels la commune est exposée, la liste des documents auxquels le vendeur ou le bailleur peut se référer, notamment :

- le ou les documents graphiques ainsi que la note de présentation des PPRT[6] et des PPRN approuvés ou dont certaines dispositions ont été rendues immédiatement opposables ;

- en cas de PPRT ou PPRN simplement prescrits, les documents d'information élaborés à l'initiative d'une collectivité publique et tenus à la disposition du public permettant une délimitation et une qualification du phénomène (tels que les cartes des aléas portées à la connaissance de la commune pour la réalisation de ses documents d'urbanisme) ;

- en cas de PPRT ou de PPRN dont la révision a été prescrite, les documents comportant des informations nouvelles et permettant de modifier l'appréciation de la nature ou de l'intensité des risques visés par le plan ;

[5] Décret n° 90-918 du 11 octobre 1990 relatif à l'exe rcice du droit à l'information sur les risques majeurs, pris en application de l'article 21 de la loi n° 87-565 du 22 juillet 1987, relative à l'organisation de la sécurité civile, à la protection de la forêt contre l'incendie et à la prévention des risques majeurs.

[6] Plan de prévention des risques technologiques.

- l'article D. 563-8-1 du code de l'environnement indiquant le classement de la commune en zone de sismicité ;

- le cas échéant, le ou les arrêtés portant ou ayant porté reconnaissance de l'état de catastrophe technologique ou naturelle sur le territoire de la commune.

L'état des risques doit dater de moins de 6 mois. Sont concernés, les biens situés :

- soit dans le périmètre d'exposition aux risques délimité par un plan de prévention des risques technologiques approuvé ;

- soit dans une zone exposée aux risques délimitée par un plan de prévention des risques naturels prévisibles approuvé ou dont certaines dispositions ont été rendues immédiatement opposables en application de l'article L. 562-2 du code de l'environnement ;

- soit dans le périmètre mis à l'étude dans le cadre de l'élaboration d'un plan de prévention des risques technologiques ou d'un plan de prévention des risques naturels prévisibles prescrit ;

- soit, enfin, dans une des zones de sismicité mentionnées à l'article R. 563-4-II du code de l'environnement.

Sont concernés :

- tous les vendeurs ou bailleurs (propriétaires ou non) : personnes physiques ou morales de droit public ou privé, y compris les collectivités territoriales, l'État ou leurs établissements publics ;

- tous les types de biens immobiliers, bâtis ou non bâtis quelle que soit leur destination ;

- les promesses unilatérales de vente ou d'achat, les contrats de vente et les contrats écrits de location de biens immobiliers bâtis ou non bâtis, y compris tout type de contrat donnant lieu à un bail locatif de 3, 6, 9 ans ;

- les locations saisonnières ou de vacances, les locations meublées… ;

- les contrats de vente en état futur d'achèvement, les cessions gratuites, les échanges avec ou sans soulte, les donations, partages successoraux ou actes assimilés, les baux emphytéotiques…

Ne sont pas concernés :

- les contrats de construction de maison individuelle sans fourniture de terrain ;

- les contrats de location non écrits (baux oraux) ;

- les contrats de séjours dans les établissements comportant des locaux collectifs et a fortiori offrant des services à leurs résidents (contrats de séjours dans une maison de retraite ou un logement foyer, contrat comportant la fourniture de prestations hôtelières, sociales ou médicales…) ;

- les ventes de biens immobiliers dans le cadre d'une procédure judiciaire ;

- les transferts de propriété réalisés dans le cadre des procédures de préemption, de délaissement et d'expropriation, lorsqu'ils sont réalisés au bénéfice des attributaires de ces droits.

1.6.2.2 L'information des acquéreurs et des locataires de biens immobiliers **concernés par un ou plusieurs sinistres**

Sont concernés, quelque soit le type d'immeuble bâtis, quelque soit le statut du bailleur ou du vendeur (personne physique ou morale) :

- les biens situés sur les communes ayant été déclarées au moins une fois en état de catastrophe technologique ou naturelle en application des articles L. 128-1 et L. 128-2 ou L. 125-1 du code des assurances ;

- tous les sinistres ayant donné lieu au versement d'une indemnité au titre de la garantie contre les effets des catastrophes technologiques ou naturelles en application des dispositions précitées du code des assurances, soit au profit du propriétaire vendeur ou bailleur, soit au profit d'un précédent propriétaire de l'immeuble concerné, dans la mesure où le vendeur ou le bailleur a été lui-même informé du sinistre correspondant ;

Sont concernés :

- les contrats de vente et les contrats de location d'immeuble bâti, y compris tout type de contrat donnant lieu à un bail locatif de 3, 6, 9 ans ;

- les locations saisonnières ou de vacances, les locations meublées...

- les cessions gratuites, les échanges avec ou sans soulte, les donations, partages successoraux ou actes assimilés, les baux emphytéotiques…

Ne sont pas concernés :

- les contrats de construction de maison individuelle sans fourniture de terrain ;

- les contrats de séjours dans les établissements comportant des locaux collectifs et a fortiori offrant des services à leurs résidents (contrats de séjours dans une maison de retraite ou un logement foyer, contrat comportant la fourniture de prestations hôtelières, sociales ou médicales…) ;

- les ventes de biens immobiliers dans le cadre d'une procédure judiciaire ;

- les transferts de propriété réalisés dans le cadre des procédures de préemption, de délaissement et d'expropriation, lorsqu'ils sont réalisés au bénéfice des attributaires de ces droits.

1.7 LES RESPONSABILITÉS EN MATIÈRE DE RISQUES NATURELS

Le régime de responsabilité en matière de risques naturels s'inscrit dans un processus évolutif dans lequel le rôle de la prévention occupe une place centrale.
D'une manière générale, l'État et les communes ont des responsabilités respectives en matière de prévention des risques naturels.

L'État doit afficher les risques en déterminant leur localisations et leurs caractéristiques. Il élabore les PPRN et veille à ce que les divers intervenants les prennent en compte dans leurs actions (dans le cadre du porter à connaissance, du contrôle de légalité).

Le maire a le devoir de prendre en considération l'existence des risques naturels sur son territoire, notamment lors de l'élaboration de documents d'urbanisme et de l'examen des demandes d'autorisation d'occupation ou d'utilisation des sols. Il a également l'obligation d'information de la population, avec l'assistance des services de l'État, au moins une fois tous les deux ans.

Tous les propriétaires, qu'ils soient privés ou publics, ont la responsabilité de ne pas s'exposer sans précaution à des risques et de ne pas les aggraver. Ils doivent également agir pour la prévention des risques naturels (travaux sur les biens existants et mesures sur les constructions neuves).

2. DÉMARCHE ADOPTÉE EN SEINE-SAINT-DENIS

2.1 La démarche d'élaboration des PPRN

Cette démarche s'inscrit dans l'esprit de la loi du 30 juillet 2003 et s'articule autour de trois grands axes : la communication, la connaissance et la cohérence.

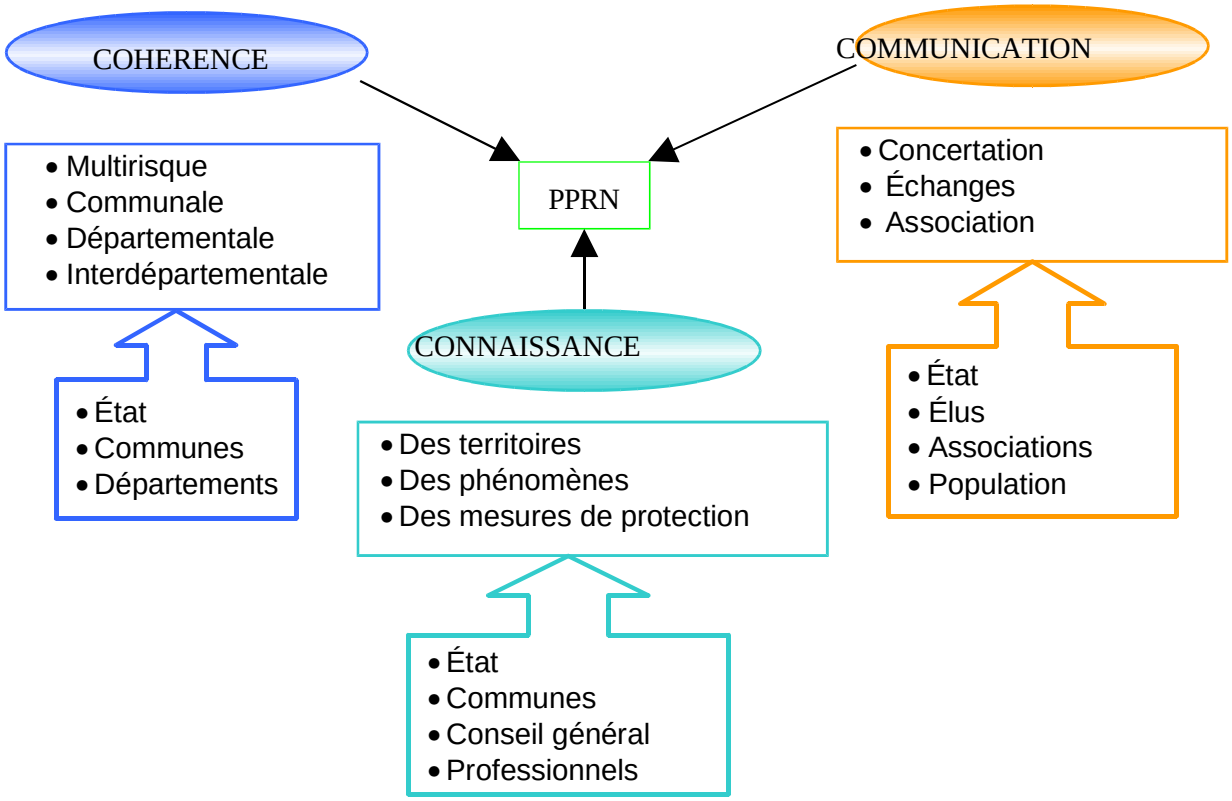
La **communication** comprend à la fois la concertation entre les services de l'État chargés de l'élaboration des PPRN et les collectivités locales (communes, établissements publics de coopération intercommunale (EPCI), département) et l'information de ces dernières et de la population. Dans cet objectif, les PPRN sont établis en associant les divers partenaires et en favorisant les échanges en toute transparence aux différentes phases de leur élaboration. L'information de la population relève des prérogatives du maire, ce dernier devant aviser ses administrés au moins une fois tous les deux ans de l'état de la connaissance des risques sur le territoire de sa commune, des mesures de prévention, de secours notamment (article L. 125-2 du code de l'environnement).

La **connaissance** du territoire, des communes et de leur type d'urbanisation est une partie importante de la réflexion sur les PPRN car elle permet ensuite de tenir compte, dans la mesure du possible, des spécificités et des enjeux du territoire de chaque commune. Pour aboutir à un niveau de connaissance suffisamment fin, le travail de l'unité territoriale Seine-Saint-Denis de la direction régionale et interdépartementale de l'Équipement et de l'Aménagement d'Île-de-France (DRIEA-IF) a privilégié les échanges avec les services de la commune mais aussi avec d'autres acteurs du territoire (que ce soient des services de l'État comme le centre d'études techniques de l'Équipement ou des partenaires comme les services du conseil général de la Seine-Saint-Denis).

Enfin, la **cohérence**, qui se décline à quatre niveaux :

- cohérence entre les différents PPRN existants sur une commune ;
- cohérence avec les documents d'urbanisme existants à l'échelle communale et départementale ;
- cohérence avec les politiques départementales en matière de gestion des eaux pluviales et des espaces verts notamment ;
- cohérence départementale et interdépartementale.

Le schéma ci-dessous présente les trois grands axes de l'élaboration des PPRN ainsi que les thématiques qui leur sont liées et les acteurs et partenaires concernés.



2.2 LA DÉMARCHE PPRN

2.2.1 Comment est élaboré un PPRN ?

De manière générale, un PPRN est élaboré en quatre temps :

- tout d'abord, il y a la connaissance d'un phénomène (inondation, effondrement de cavités souterraines…), l'**aléa**, qui engendre la réalisation d'une étude permettant de définir les zones concernées ainsi que les niveaux d'aléas en fonction de la fréquence et de l'intensité du phénomène ;

- l'étape suivante est l'analyse des **enjeux** du territoire concerné par le phénomène naturel. Il s'agit de recenser et évaluer les différents enjeux (humains, socio-économiques, environnementaux...) pouvant être menacés par le phénomène ;

- du croisement de la connaissance des aléas et de l'analyse des enjeux résulte la détermination du **niveau de risque** ;

- enfin, du niveau de risque découle le **zonage réglementaire** et le **règlement**.

L'aléa, phénomène potentiellement dangereux, ne représente un risque que s'il concerne une zone où des enjeux sont présents. C'est la coexistence de l'aléa et de l'enjeu qui crée le risque.

Les schémas[7] ci-dessous symbolisent chacun des trois éléments : aléa, enjeux et risque.

Fig. 1 : l'aléa

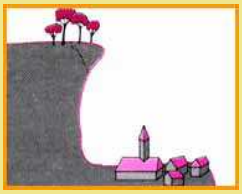


Fig. 2 : les enjeux

Fig. 3 : le risque majeur

2.2.2 La méthode appliquée en Seine-Saint-Denis

La méthode d'élaboration des PPRN a été établie d'après le canevas d'élaboration général résumé ci-dessus, en favorisant tout au long du processus la communication, la connaissance et la cohérence.

Il a donc été choisi de décomposer ce processus en trois grandes phases :

- la **première phase** est la réalisation du diagnostic du territoire en association avec les communes. Il s'agit d'aborder différentes thématiques ayant un lien avec les risques naturels (sinistres survenus, connaissance des phénomènes naturels, aléas, eaux pluviales, assainissement, connaissance générale du secteur…) ;

- la **seconde phase** est l'analyse des enjeux situés dans les zones où il existe un aléa. Plusieurs thématiques sont abordées : enjeux environnementaux, enjeux urbains, enjeux humains, enjeux de mobilité, enjeux économiques et sociaux. Cette analyse est faite en concertation avec les communes, les partenaires et autres services de l'État, et permet d'aboutir à la réalisation d'une carte des enjeux sur les territoires d'étude ;

- la **troisième phase** est l'élaboration du zonage réglementaire et du règlement, qui découlent en partie du croisement des aléas et des enjeux.

Au cours de chacune des trois phases, la **concertation** entre les services de l'État et les collectivités locales est importante puisqu'elle permet notamment de prendre en compte la réalité du terrain (au niveau des aléas et des enjeux) dans l'élaboration du PPRN.

[7] Source : http://www.prim.net

3. TYPES DE PPRN RÉALISÉS

Concrètement, la démarche d'élaboration des PPRN présentée précédemment aboutit à terme à la réalisation d'un dossier PPRN par commune comprenant un PPRN mouvements de terrain liés à la présence d'anciennes carrières et le cas échéant un PPRN inondation (PPRI).

Ce dossier comprendra selon les communes :

- un PPRI avec un préambule (document non opposable aux tiers mais à vocation pédagogique, présentant le cadre réglementaire des PPRN, la démarche d'élaboration des PPRN adoptée en Seine-Saint-Denis et son application au territoire concerné), une note de présentation, une cartographie des aléas, une cartographie des zonages réglementaires et un règlement. Pour une meilleure compréhension, ont été ajoutées des annexes ;

- un PPRN mouvements de terrain avec un préambule (document non opposable aux tiers mais à vocation pédagogique, présentant le cadre réglementaire des PPRN, la démarche d'élaboration des PPRN adoptée en Seine-Saint-Denis et son application au territoire concerné), une note de présentation, une cartographie des aléas, une cartographie des zonages réglementaires et un règlement. Pour une meilleure compréhension, ont été ajoutées des annexes.

Ce PPRN mouvements de terrain traite des risques d'affaissements et d'effondrements liés à la présence d'anciennes carrières connus et identifiés sur le territoire de Gagny. Il est élaboré en l'état actuel des connaissances des services de l'État, et peut être complété ultérieurement si de nouveaux risques apparaissent. Ce document est réalisé à l'échelle de la commune.

4. APPLICATION DE LA DÉMARCHE À LA COMMUNE DE GAGNY

Les risques naturels pris en compte dans la révision du PPRN liés aux anciennes carrières prescrite par arrêté préfectoral n° 08-2284 du 22 juillet 2008 sur la commune de Gagny sont les risques de mouvements de terrain d'affaissements et d'effondrements liés aux anciennes carrières.

La révision du PPRN a été prescrite suite à des travaux de mise en sécurité d'anciennes carrières (carrière du centre) effectués pour la réalisation de projets d'aménagement. La procédure de révision est identique à celle d'un PPRN initial.

Le projet de révision du PPRN de Gagny a été élaboré en lien avec les services de la ville. Les grande étapes de cette collaboration sont les suivantes :

- 2008 : communication par l'UTEA de la nouvelle carte des aléas à la commune ;
- 2009 : présentation du projet réglementaire au maire ;
- octobre 2009 : échanges avec les services techniques de la commune sur le projet de PPRN ;
- 2010-2011 : finalisation du projet de PPRN par l'UTEA suite aux échanges avec les services de la ville.

PLAN DE PRÉVENTION DES RISQUES NATURELS LIÉS AUX ANCIENNES CARRIÈRES

Affaissements et effondrements liés aux anciennes carrières

Commune de Gagny

Note de présentation

Approuvé par arrêté préfectoral n°2013-1356 du 21 mai 2013

Direction régionale et interdépartementale de l'Equipement et de l'Aménagement
Ile-de-France
Unité territoriale Seine-Saint-Denis

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

SOMMAIRE

1 INTRODUCTION....5

2 L'ALÉA MOUVEMENTS DE TERRAIN LIÉS AUX ANCIENNES CARRIÈRES....6

2.1 Méthodologie....6

2.2 Recueil des données....7

2.3 Analyse des données....9

2.3.1 Géologie de la commune de Gagny appliquée aux carrières....9

2.3.2 Étude hydrogéologique appliquée aux carrières....12

2.3.3 Nature des cavités et exploitations....14

2.3.3.1 Matériaux exploités....14

2.3.3.2 Méthodes d'exploitation et taux de défruitement....14

2.4 Description sommaire des désordres....19

2.4.1 Définition des aléas....19

2.4.1.1 Aléas liés à la remontée à la surface des désordres dus aux anciennes carrières souterraines et à ciel ouvert....20

2.4.1.2 Falaises et glissements de terrain....25

2.4.2 Facteurs aggravant le processus de dégradation des carrières....26

2.5 Inventaire des carrières connues de Gagny....28

2.5.1 Inventaire des carrières à ciel ouvert connues....28

2.5.2 Inventaire des carrières souterraines connues....29

2.5.2.1 La carrière de l'Ouest....29

2.5.2.2 La carrière du Centre dite « du Bois de l'Étoile »....31

2.5.2.3 La carrière de l'Est dite « Saint Pierre »....34

2.6 Étude et répartition des aléas à Gagny....37

2.6.1 Évaluation de l'aléa pour les carrières....37

2.6.1.1 La présence de cavités (anthropiques ou naturelles)....37

2.6.1.2 Le contexte géologique et hydrogéologique de l'environnement....37

2.6.1.3 Les facteurs aggravants....37

2.6.2 Caractérisation et cartographie du niveau d'aléa pour les carrières.....38
2.6.2.1 Détail des aléas.....38
2.6.2.2 Types de travaux de mise en sécurité des carrières.....39
2.6.2.3 Zones de protection (ZP) et marges de reculement (MR).....40
2.6.2.4 Détermination du niveau d'aléa.....42

3 CARTE DES ALÉAS MOUVEMENTS DE TERRAIN LIÉS À LA PRÉSENCE D'ANCIENNES CARRIÈRES.....44

4 ANALYSE DES ENJEUX :.....45

4.1 Enjeux humains.....45
4.1.1 Données générales.....45
4.1.2 Population exposée à l'aléa.....46
4.1.3 Établissements sensibles.....46

4.2 Enjeux d'aménagement.....47
4.2.1 Aménagement du secteur dit du Bois de l'Étoile.....47
4.2.2 Aménagement le long du vieux chemin de Meaux (carrière de l'Est).....47
4.2.3 Aménagement du quartier du Parc des Sources.....47

4.3 Enjeux liés aux équipements et infrastructures.....48
4.3.1 Infrastructures de transport.....48
4.3.2 Réseaux et canalisations.....48
4.3.3 Autres équipements.....48

4.4 Enjeux environnementaux.....49

5 ÉLABORATION DU ZONAGE RÉGLEMENTAIRE.....51

5.1 Méthodologie d'élaboration du zonage réglementaire.....51

5.2 Objectifs de prévention pour chaque zone.....52

1 INTRODUCTION

Élaboration du document

Cette note présente l'ensemble des éléments utiles à la compréhension du plan de prévention des risques naturels (PPRN) liés aux anciennes carrières sur la commune de Gagny.

Ce PPRN comprend trois grandes parties :

- la note de présentation comprenant la description des phénomènes naturels de mouvements de terrain liés aux anciennes carrières, la détermination des aléas correspondants, l'analyse des enjeux des territoires exposés à ces risques et la méthode d'élaboration du zonage réglementaire. Cette note est accompagnée de la cartographie des aléas ;
- le zonage réglementaire, obtenu à partir du croisement effectué entre les différents zonages des aléas et tenant compte des enjeux recensés ;
- un règlement s'appliquant sur chacune des zones réglementaires définies.

Par arrêté préfectoral n° 02-2848 du 4 juillet 2002, l'État, représenté par le préfet de la Seine-Saint-Denis, a approuvé le plan de prévention des risques naturels liés aux anciennes carrières sur la commune de Gagny. A la suite d'importants travaux de mise en sécurité et de consolidation entrepris sur la commune de Gagny modifiant de façon significative les aléas cartographiés en 2002, sa révision a été prescrite par arrêté préfectoral n° 08-2284 du 22 juillet 2008. Les risques naturels pris en compte dans le PPRN sont les affaissements-effondrements liés aux anciennes carrières.

Dans le cadre de l'élaboration de ce PPR sur la commune de Gagny, l'État, qui est chargé d'élaborer et de mettre en application les PPR, a retenu un expert pour l'assister dans cette mission, en particulier pour définir les aléas de mouvements de terrain liés aux anciennes carrières. Ainsi, l'unité territoriale de Seine-Saint-Denis de la direction régionale et interdépartementale de l'équipement et de l'aménagement d'Île-de-France a fait appel à l'inspection générale des carrières de la Ville de Paris (IGC) pour la caractérisation et la cartographie des aléas mouvements de terrain liés aux anciennes carrières souterraines ou à ciel ouvert sur la commune de Gagny. Dans le cadre de la concertation, les services de la commune de Gagny ont également été associés lors de différentes phases d'élaboration du document.

Les risques mouvements de terrain liés à la présence d'anciennes carrières

Les risques de mouvements de terrain liés à la présence d'anciennes carrières sont à l'origine de désordres pouvant mettre en danger des personnes et provoquer des dégâts matériels importants.

Concernant le risque lié à la présence d'anciennes carrières, les coûts des dommages sont très difficilement estimables car le risque est très ponctuel et n'affecte parfois que certaines constructions isolées. Cependant, la présence d'anciennes carrières, pouvant occasionner des affaissements, des tassements mais aussi des effondrements de grande ampleur se propageant de manière brutale et soudaine, présente un réel danger pour les vies humaines. Les ouvrages sont également vulnérables et peuvent être détruits entièrement. En plus des risques sur les vies humaines et les infrastructures, ces mouvements de terrain ont des conséquences économiques. Leur survenue entraîne des coûts dus aux réparations, ainsi qu'éventuellement à l'arrêt des activités du secteur concerné. La mise en place de mesures de protection, telle que le comblement des carrières ou la consolidation du sous-sol entraîne également des dépenses revenant en général au propriétaire du terrain. Si aucune protection ne s'avère efficace, le coût de l'expropriation et du relogement des populations menacées est à prendre en compte.

2 L'ALÉA MOUVEMENTS DE TERRAIN LIÉS AUX ANCIENNES CARRIÈRES

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

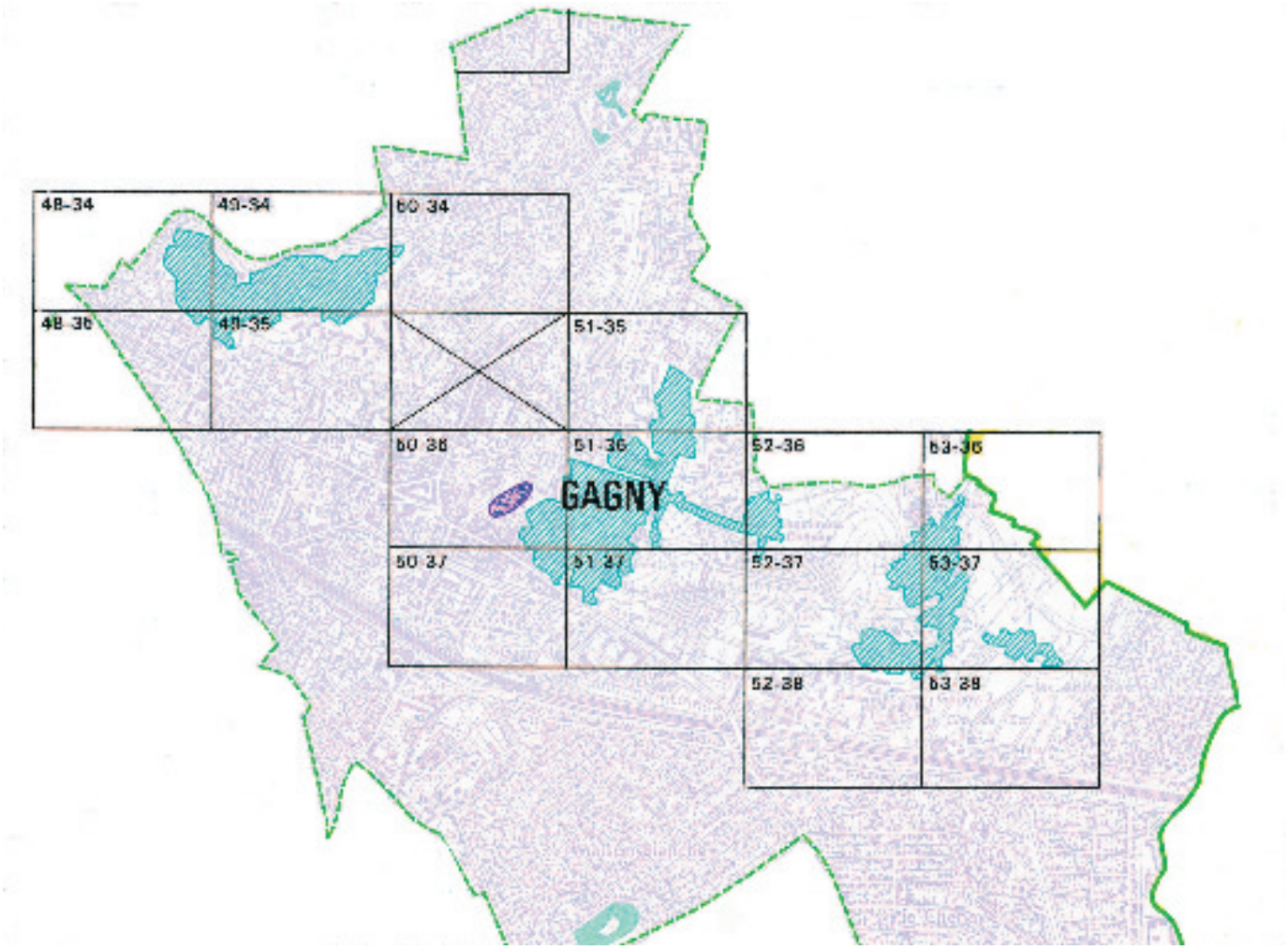
Dans le cadre de l'élaboration du PPR liés aux anciennes carrières sur la commune de Gagny, l'expertise confiée à l'inspection générale des carrières de la Ville de Paris par l'État porte sur l'identification des aléas carrières souterraines ou à ciel ouvert et leur cartographie à l'échelle du 1/5.000. Cette cartographie n'est pas exploitable directement à l'échelle de la parcelle pour déterminer l'impact de la carrière sur une construction prise individuellement. Dans le cas d'une construction nouvelle, une instruction du projet vis-à-vis des risques liés aux anciennes carrières reste nécessaire.

Cette partie de la note de présentation est consacrée à la présentation de la méthodologie de l'élaboration de l'étude d'aléas réalisée par l'IGC ainsi qu'à la caractérisation des aléas liés aux anciennes carrières sur la commune de Gagny.

2.1 MÉTHODOLOGIE

L'inspection générale des carrières a mené l'étude d'aléas à partir des différentes cartes disponibles :

- la carte géologique au 1/5.000 de Gagny établie par l'inspection générale des carrières. Cette carte comporte des points de sondages avec des coupes résumées sur Gagny ;
- les cartes des anciennes carrières au 1/1.000 réalisées initialement à partir des plans fournis par les carriers (délimitations en pointillés) et/ou dessinées à partir des relevés topographiques directement mesurées par des agents de l'IGC (délimitations en traits pleins). Ces cartes de carrières sont tenues à jour à partir des déclarations d'incidents, des récolements de travaux (voirie, permis de construire, grands travaux) et des visites d'inspection lorsqu'elles sont possibles.



Assemblage des cartes de carrières de gypse sur la commune de Gagny
Source : IGC

2.2 RECUEIL DES DONNÉES

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

Pour cela, l'inspection générale des carrières a réalisé des investigations directes sur le terrain et a exploité ses archives.

Il convient de noter que certains documents consultés sont anciens et peuvent être incomplets. On constate une absence d'information pour certaines parties de carrières dont l'existence est connue par des sondages ou suite à des incidents. De même, les limites d'exploitations des carrières à ciel ouvert ne sont pas toujours définies précisément.

Depuis plus de quarante ans, l'inspection générale des carrières procède à des visites d'inspection des anciennes carrières de Gagny. La plupart de ces visites ont été arrêtées lorsqu'elles ne pouvaient plus être réalisées dans des conditions de sécurité satisfaisantes à cause de la dégradation des carrières. Aujourd'hui, seule la haute masse de la carrière de l'Est est visitable. Elle est inspectée en moyenne une fois par an. Ces visites ont permis et permettent d'avoir un aperçu objectif de l'état de la carrière et, donc, de sa susceptibilité à provoquer des mouvements de terrain. Par ailleurs, des inspections ponctuelles sont effectuées lors d'incidents, si cela est possible, à la demande de la commune ou des particuliers.

Visite d'inspection de la carrière Saint Pierre (juillet 2008)
Source : IGC

L'étude d'aléas de l'IGC synthétise l'ensemble des données géologiques, géographiques et historiques liées à l'existence des carrières, connues par l'inspection générale des carrières, concernant le territoire de la commune de Gagny. L'analyse de ces données a permis de mettre en évidence des critères permettant d'affirmer l'existence de cavités souterraines, ainsi que de déterminer les facteurs entraînant leur dégradation ou leur remontée plus ou moins rapide, sous forme de fontis, vers la surface. De la même manière, les zones d'anciennes carrières à ciel ouvert remblayées susceptibles de nécessiter la mise en place de fondations spécifiques sont localisées et leurs propriétés expliquées.

La cartographie comprend un report au 1/5.000 des aléas dus aux cavités connues ou fortement présumées à la date de publication de ce plan. Cette cartographie est réalisée à partir de la compilation des données disponibles à ce jour : géologie, hydrogéologie, diagraphies, coupes de sondages et visites quand elles sont possibles. L'analyse critique de ces données permet de définir des niveaux d'aléas et d'en établir la carte.

On déplore une absence d'information pour certaines parties de carrières dont l'existence est fortement présumée. En ce cas, il n'existe pas de cartes de carrières permettant de les localiser et de pouvoir informer le public. De la même manière, les limites d'exploitation des carrières à ciel ouvert ne sont pas toujours bien définies.

2.3 ANALYSE DES DONNÉES

2.3.1 Géologie de la commune de Gagny appliquée aux carrières

La commune de Gagny s'inscrit topographiquement et géologiquement dans une butte-témoin, qui s'étire depuis Belleville à l'Ouest jusqu'à Gagny et de Gagny vers Vaujours à l'Est, dont les axes tectoniques principaux se rencontrent approximativement à Gagny. Cette butte-témoin, composée essentiellement de terrains appartenant au Ludien, est chapeautée par les travertins de Brie et des argiles vertes, voire des glaises, qui sont très plastiques et qui ont une tendance à fluer en bordure de versant.

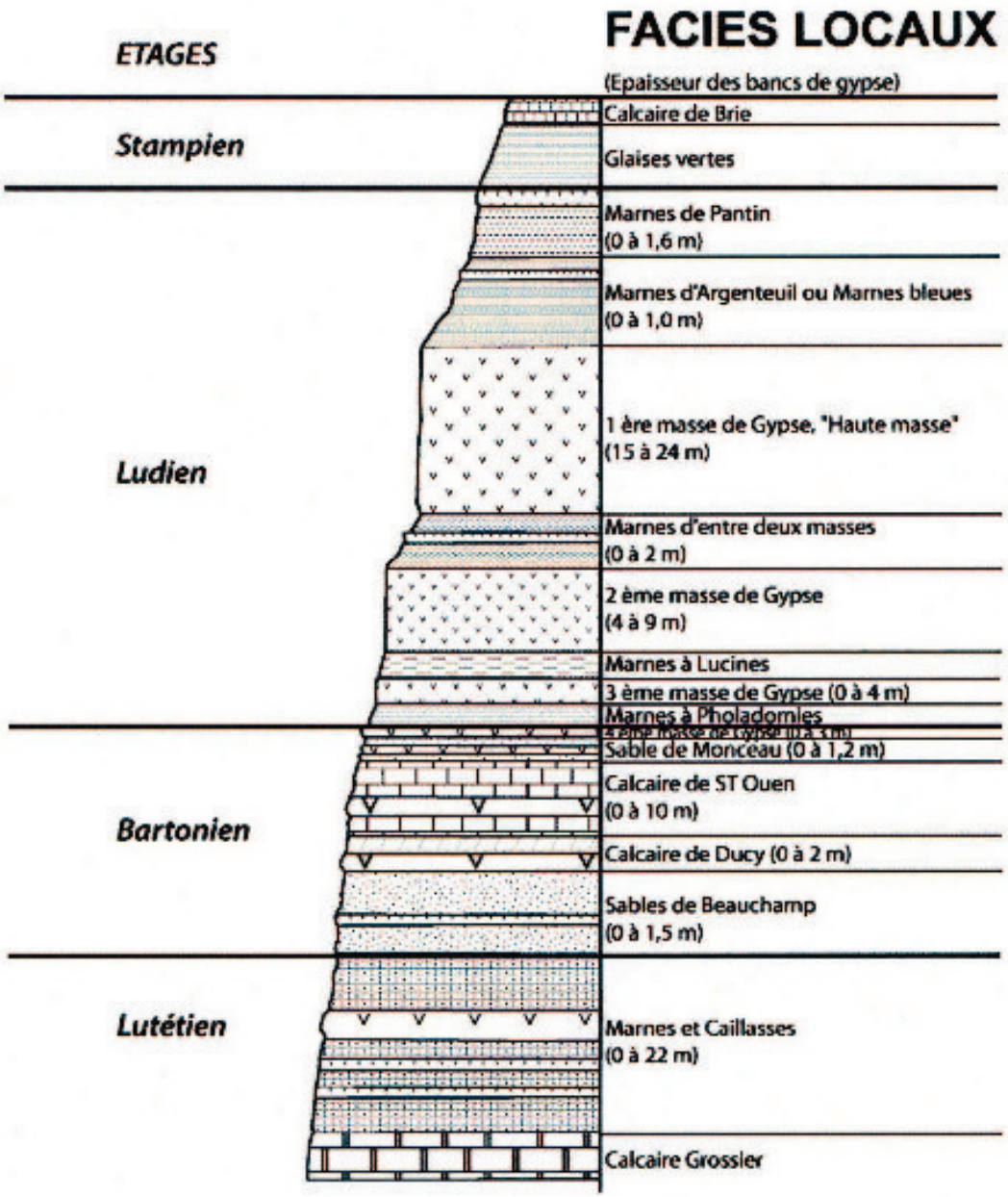
Buttes-témoins du gypse ludien dans le nord-est francilien
Source : IGC

Tous ces terrains tertiaires ont été érodés et remaniés durant le quaternaire pour donner des versants d'une dénivelée supérieure à 50 m entre les plateaux du sommet, vers une altitude de 116 m NGF (nivellement général de la France), et le sol des exploitations à ciel ouvert.

A Gagny, les horizons exploités se situent sur le flanc Sud-Ouest à Sud-Est de la butte-témoin laissée par l'érosion périglaciaire.

Au niveau des trois sites de carrières répertoriés, les effets de la sédimentologie et de la tectonique sont négligeables pour les épaisseurs des dépôts et leur altitude relative. En revanche, la rencontre des deux axes majeurs tectoniques a joué sur la stabilité des carrières (diaclases ouvertes, failles...) et très probablement sur l'orientation des entrées en cavage.

Le Ludien et le sommet du Marinésien sont relativement homogènes dans les dépôts. Ils se décomposent en quatre assises ou masses de gypse et cinq couches de marnes à entrefilets gypseux fréquents : les marnes inférieures, les trois marnes intercalaires et les marnes supérieures. Ces horizons ont environ 35 millions d'années et ont au total une épaisseur avoisinant 50 m.

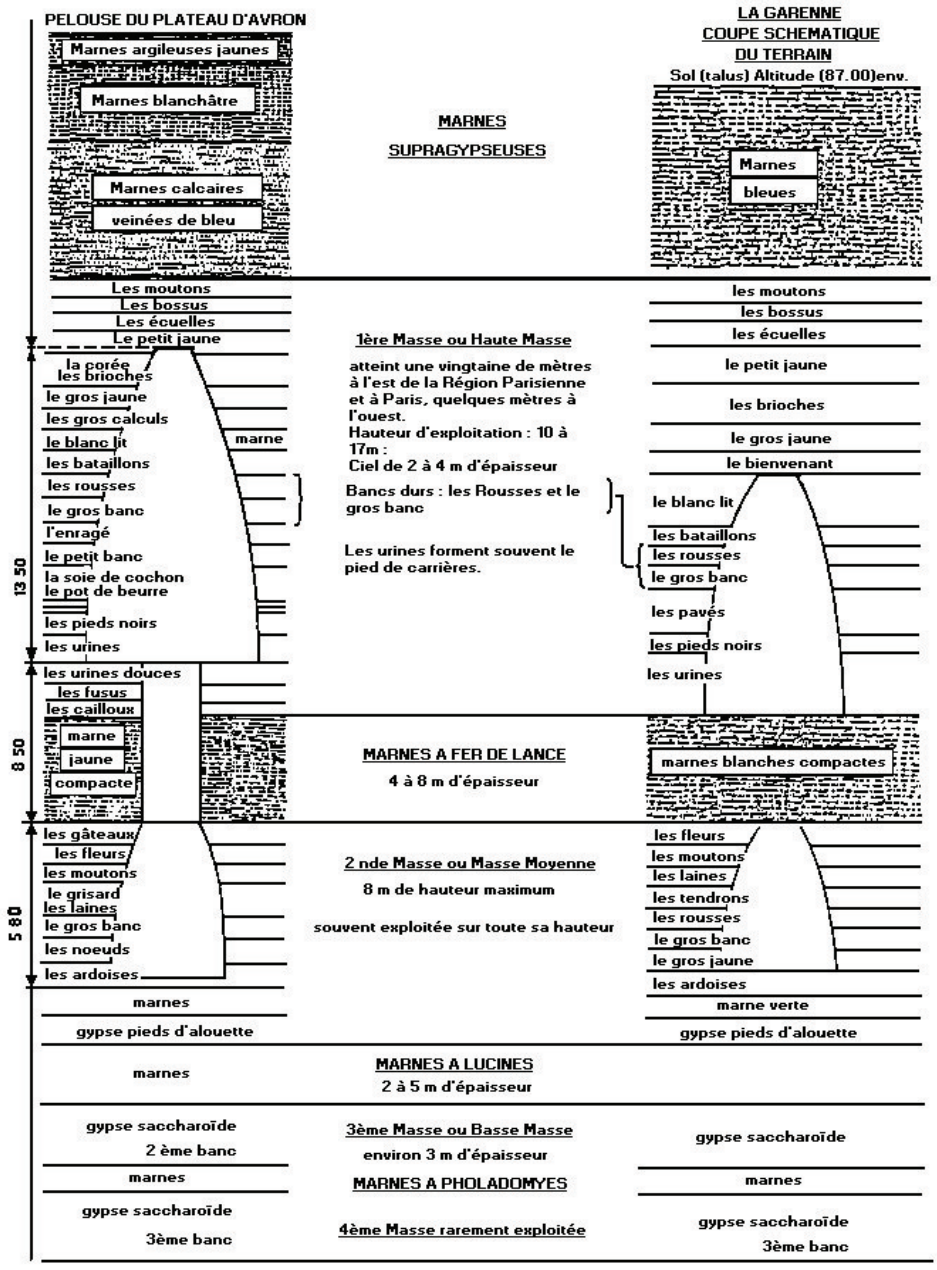


Coupe géologique schématique locale
Source : IGC

Les trois horizons de gypse ludien ont été entaillés : la haute masse, la deuxième masse et, plus rarement, la troisième masse. Ces bancs de gypse sont séparés par un ensemble marneux de 3 à 5 m d'épaisseur et surmontent les marnes infra-gypseuses, dans lesquelles s'intercalent des bancs de gypse moins épais, inexploitables dans des conditions techniques et économiques satisfaisantes (quatrième masse de gypse).

Des marnes supra-gypseuses recouvrent le haut des plateaux, zone où il n'y a pas eu d'exploitation en profondeur. Se situent en tête des marnes dites « de Pantin », qui sont des marnes calcaires blanchâtres, puis des 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 et les travertins de Brie.

La coupe schématique suivante donne la succession des terrains de recouvrement et les supports des gisements. Les carriers avaient nommé, de façon très imagée, les différentes strates qui les constituaient.



Les différentes masses exploitées dans le gypse

(coupes des carrières de Rosny sous Bois donnant les appellations des carriers)

Détail des différentes masses exploitées
Source : IGC

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.

Les formations sous-jacentes au Ludien peuvent également contenir des poches de gypse dit « antéludien », le plus souvent contenu dans le Lutétien, qui se dissolvent lors des circulations d'eau et des mouvements des nappes souterraines. Les formations géologiques susceptibles de renfermer du gypse se rencontrent jusqu'à 60 m de profondeur au Sud de la carrière de l'Ouest de Gagny.

Toutefois, dans l'état actuel des connaissances géologiques, de tels éléments n'ont pas été observés dans les marnes et caillasses du Lutétien, bien que leur épaisseur dépasse 15 m, épaisseur minimale pour que la probabilité de rencontrer du gypse soit non nulle. Vers l'Est de Gagny, des sondages carottés de la SNCF montrent l'existence de ces matériaux gypseux dans les niveaux marinésiens et des dissolutions.

2.3.2 Étude hydrogéologique appliquée aux carrières

Les eaux naturelles ou anthropiques constituent un facteur déclencheur ou aggravant des risques de mouvements de terrain. Il est donc essentiel de définir en amont de l'étude les éventuels cours d'eau et les différentes nappes en présence et leur influence potentielle sur les carrières souterraines et à ciel ouvert.

Sur Gagny, seul un affluent du ru Saint Baudille est connu. Il passe entre la carrière du Centre et la carrière de l'Ouest. Ceci explique le thalweg et l'absence de carrière de gypse. En effet, le gypse y est de moins bonne qualité.

Extrait de la carte des rus de la Seine-Saint-Denis
Source : IGC

Les nappes d'eau souterraine 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).

Toutes ces eaux contenues dans les terrains de recouvrement se perdent parfois dans les carrières souterraines à la suite de ruptures de la continuité des horizons perméables sus-jacents (travaux, fontis, fissurations, diaclases ouvertes...).

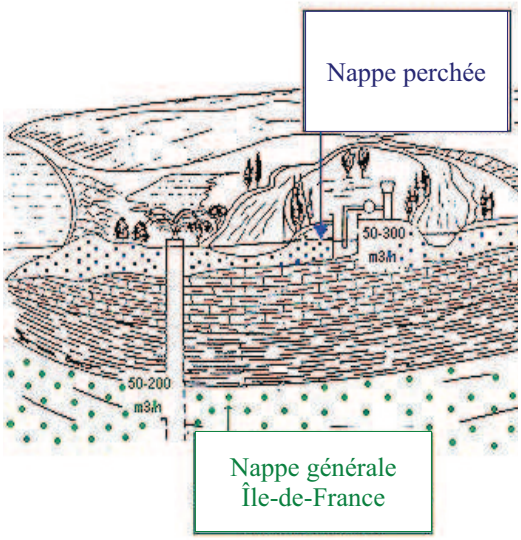
Le gypse est un matériaux très soluble dans les eaux non saturées en sulfates : les formations ludiennes (gypse), peuvent être parcourues de réseaux karstiques. L'ampleur de ces phénomènes de dissolution dépend de paramètres tels que la proximité des versants (qui participe à la formation de fractures favorisant la circulation des eaux).

Dans le gypse, les infiltrations gravitaires, même très faibles, et la remontée des eaux de nappes entraînent une importante dégradation des carrières en favorisant la formation de fontis et l'écaillage des piliers. Les infiltrations détruisent les liaisons entre les strates formant le ciel de carrière, ce qui aboutit à son délitement et, à terme, à la formation de fontis. Les eaux souterraines peuvent tasser ou emporter les remblais d'origine[1] soutenant le ciel des exploitations, favorisant l'affaissement ou la décompression des terrains de recouvrement.

En carrière à ciel ouvert, les remontées de nappes et les infiltrations d'eau trient ou emportent les remblais[2] les plus fins, ce qui conduit à leur tassement ou à la formation d'excavations.

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 la cohérence des niveaux imperméables.

Deux nappes principales existent à Gagny :



Types de nappes rencontrées
Source : BRGM

- la nappe phréatique qui correspond à la **nappe générale de cette région de l'Île-de-France** et qui se situe dans les marno-calcaires de Saint-Ouen et la partie supérieure des sables de Beauchamp bartoniens reposant sur les horizons bartoniens inférieurs semi-perméables. Cette nappe peut se déverser dans les marnes et caillasses ainsi que dans le calcaire grossier en cas de rupture de la strate imperméable, accélérant le processus de dissolution du gypse antéludien à l'origine des fontis ou d'affaissements en surface ;

- une **nappe perchée** peu développée, contenue par les aquifères sus-jacents aux argiles vertes, essentiellement dans les travertins de Brie. Cette nappe perchée est alimentée par la pluie efficace du plateau (ruissellement hypodermique présent dans les espaces non bétonnés, parcs et jardins). A l'origine l'eau s'écoulait sur les bordures des plateaux par l'intermédiaire de sources qui ont donné naissance à des thalwegs.

[1] Dans le cas des carrières souterraines, ce terme désigne les masses de terre qui ont été apportées afin de remplir les vides formés par les galeries
[2] Dans le cas des carrières à ciel ouvert, ce terme désigne les masses de terre qui ont été apportées afin de combler le creux laissé par l'exploitation

Ces sources ayant disparu, ces eaux se perdent dans les formations superficielles. Elles doivent rejoindre la nappe phréatique en pied de butte au Sud des carrières de Gagny.
Lorsque les glaises vertes qui séparent cette nappe du gypse ludien sous-jacent perdent leur imperméabilité, les eaux peuvent descendre dans les carrières souterraines et les déstabiliser en dissolvant les bancs de gypse du ciel ou des piliers, ce qui engendre la formation de fontis. Même en l'absence d'exploitation, le gypse peut être dissout par les infiltrations de nappe et former des karsts susceptibles de s'effondrer par la suite. Il est fort probable que des réseaux karstiques se sont constitués en pied de butte dans les troisième et quatrième masses de gypse.

Le gypse, matériau soluble dans une eau non saturée en sulfates, peut aussi se comporter comme un milieu imperméable lorsque l'eau est saturée en sulfates. On peut donc rencontrer les niveaux de carrière noyés dans les zones les plus basses, quelle que soit la masse considérée. Ceci n'a pas été rencontré à Gagny.

Le présent document ne traite pas des circulations et dissolutions dans les différentes masses de gypses ludiens et antéludiens.

2.3.3 Nature des cavités et exploitations

2.3.3.1 Matériaux exploités

A Gagny, les seules exploitations connues sont celles du gypse, à ciel ouvert ou en souterrain.

Les cavités susceptibles d'entraîner des désordres en surface, sur le secteur de Gagny, sont essentiellement les vides laissés après l'abandon des carrières souterraines de gypse (la pierre à plâtre). L'existence de glaisières ou d'exploitations des marnes supra-gypseuses n'est pas exclue, mais ces carrières sont généralement à ciel ouvert et n'ont pas été répertoriées.

2.3.3.2 Méthodes d'exploitation et taux de défruitement

L'exploitation des matériaux en région parisienne a commencé dès l'Antiquité. Les activités d'extraction se sont d'abord développées en bordure de versant, à ciel ouvert, puis ont lentement progressé en souterrain sous les plateaux, par la méthode des piliers tournés pour le gypse, sur la totalité de l'épaisseur du banc. Le moment le plus fort de l'exploitation a été la seconde moitié du XIX^{e} siècle. Durant cette période, le gypse a été exploité souvent sur trois étages de manière très intensive, exceptionnellement quatre étages. Certaines carrières sont restées en activité durant le XX^{e} siècle, jusqu'en 1960 environ.

Les modes d'exploitation se sont succédés et ont varié dans le temps d'un lieu à l'autre, mais les principes généraux sont restés semblables. Différentes méthodes d'extraction peuvent coexister sur une même carrière en fonction de la rentabilité, de la localisation et de la période à laquelle le secteur a été exploité.

La méthode la plus simple quand le matériau affleure directement ou quand le recouvrement est suffisamment faible est l'exploitation **à ciel ouvert**. C'est la méthode la plus ancienne. La carrière est directement ouverte à flanc de coteau et s'étend sous forme de fosse qui rogne sur la falaise. Cette méthode est parfois utilisée lors d'une reprise d'exploitation (dépilage).

Les hauteurs d'exploitation étaient très variables. Les vides créés étaient le plus souvent comblés à l'aide de matériaux divers (déblais, terres stériles du recouvrement déplacées à l'avancement du front de taille, mais aussi avec des gravats, bois, briques et même des ordures ménagères),

matériaux ayant des qualités mécaniques variables et souvent plus réduites que le matériau d'origine. Les épaisseurs de remblais varient de quelques mètres à 38 m, cette épaisseur est particulièrement difficile à estimer quand la carrière a été foudroyée et remblayée par la surface par des remblais de mauvaise qualité.

Le recouvrement augmentant, son décapage devenait difficile. Les carriers ont alors extrait **en souterrain** le gypse sur un à trois niveaux. La haute masse a été exploitée intensément sur des hauteurs pouvant atteindre 15 m à Gagny. Les deux masses suivantes, de hauteurs inférieures, ont été également exploitées. Toutefois, peu d'exploitations de troisième masse sont connues sur Gagny. Aucune trace d'exploitation n'y est connue pour la quatrième masse, très irrégulièrement développée ou faisant même parfois totalement défaut.

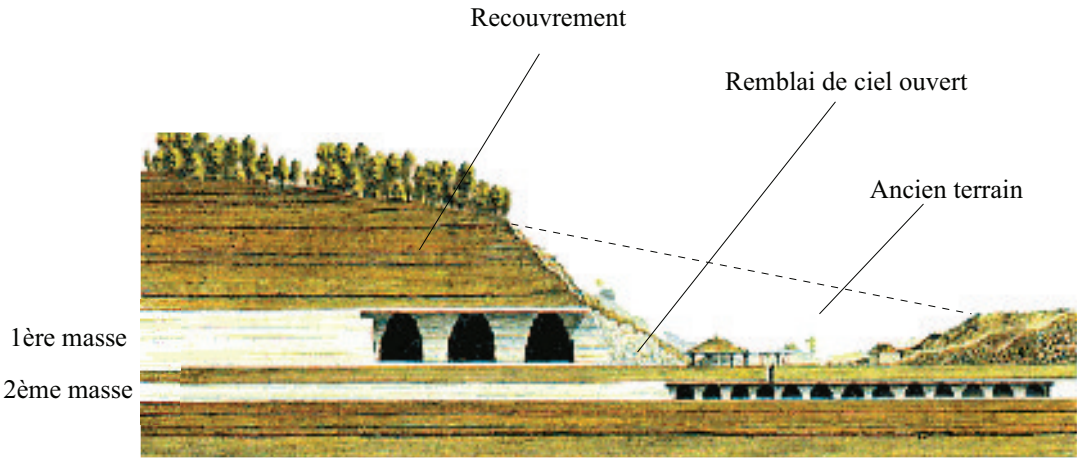


Schéma d'une carrière de gypse : entrée en cavage souterrain, piliers tournés sur deux étages et remblais de ciel ouvert
Source : IGC

Carrière Saint Pierre : entrée en cavage de la première masse
Source : IGC

Extrait de la maquette de gypse de l'IGC
Source : IGC

On rencontre essentiellement trois méthodes d'exploitation souterraines des matériaux :

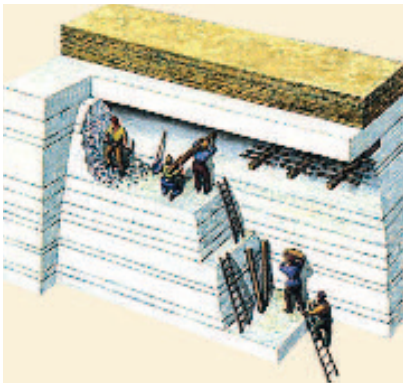
- **méthode dite des « piliers tournés »** : exploitation souterraine laissant régulièrement du matériau en place : des étaux de masse constituent ainsi des piliers naturels soutenant le ciel. Cette méthode, la plus ancienne (on estime son apparition au XII^{e} siècle), permet d'obtenir des galeries d'exploitation assez hautes et de ne pas remblayer la carrière derrière soi. Beaucoup de ces carrières ont été exploitées intensément, avec des taux de défruitement[3] très importants ;

- **méthode par hagues et bourrages** : exploitation souterraine de la pierre sur la totalité de l'espace en laissant derrière soi des remblais ou déchets de l'extraction maintenus par des murs de pierres sèches, si possible jusqu'au toit de la salle d'extraction, et en réalisant quelques piliers en pierres sèches (dits « cales à bras ») pour maintenir le toit de la carrière le temps de l'exploitation. Cette méthode nécessite la réalisation de salles moins hautes mais qui peuvent être superposées. En fin d'exploitation, lorsque la carrière est abandonnée, seules quelques galeries subsistent, essentiellement le long des fronts de taille et en direction des puits d'extraction, le reste étant comblé par les déchets d'exploitation. Aucune exploitation de ce type n'est connue ou même envisageable avec les matériaux exploitables sur la commune de Gagny ;

- **méthode des galeries en rameaux** : exploitation souterraine de faible profondeur à partir d'un puits et par un réseau de galeries étroites, qui ne se recoupent pas nécessairement. Cette méthode laisse un étau de masse important et, donc, le taux de défruitement est faible. Ces galeries artisanales, souvent clandestines, ont été réalisées sans plan et l'aspect irrégulier et anarchique de ces exploitations les rend difficiles à détecter. Cette méthode a surtout été utilisée pour les glaises vertes et le travertin de Brie. Aucune exploitation de ce type n'est actuellement connue sur le secteur de Gagny.

L'examen des plans et des archives a révélé que l'exploitation a été conduite exclusivement par la méthode dite des piliers tournés (ou piliers abandonnés), avec un taux de défruitement pouvant atteindre 50 à 55 % (carrière du Centre).

En vue de réduire la longueur 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 (deuxième et troisième masses), large à la base et étroite au sommet.



Attaque en front de taille pour la haute masse de gypse
Source : IGC

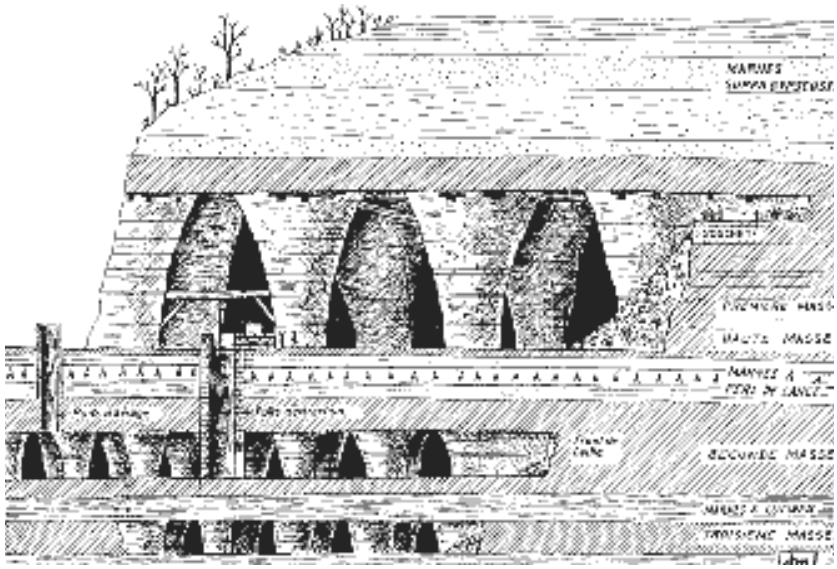
[3] Le taux de défruitement représente le rapport entre la surface des vides et la surface totale de l'exploitation en considérant les surfaces à 1 m du pied de carrière

Boiserie en galerie de haute masse
Source : IGC

Galerie d'attaque en haute masse
Source : IGC

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

Les hauteurs d'extraction à Gagny atteignent 15, voire 18 m pour la haute masse, 6 m pour la deuxième et 2 m environ pour la troisième.



Coupe-type des exploitations souterraines de gypse
Source : IGC

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

Les piliers présentent maintenant des signes visibles d'altération tels que l'écaillage, la fragmentation, la fissuration, voire la ruine totale, même si certains piliers ont été ceinturés en béton.

Écaillage d'un pilier tourné de deuxième masse (carrière de l'Ouest)
Source : IGC

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

En pratique, ce procédé, mal contrôlé, laisse subsister des vides entre les blocs de roche fracturés et éboulés et ne conduit pas à une stabilité absolue de la surface du sol. Les anciennes exploitations de gypse, foudroyées ou non, constituent toujours une grave menace pour la stabilité du sol, d'autant que les vides sont inaccessibles et ne peuvent donc pas être surveillés. La surface devient très chahutée et les vides arrivés à jour sont souvent remblayés sommairement avec des matériaux de mauvaise qualité.

Certaines carrières souterraines du secteur de Gagny ont pu être utilisées après l'arrêt de l'exploitation comme champignonnières, abris de défense passive, cache d'armes pendant la Seconde Guerre mondiale ou lieux de stockage. Ces réutilisations ont parfois été l'occasion de consolidations et de surveillance de l'état de la carrière.

Afin d'éviter les accidents liés à l'effondrement de ces vides souterrains, certaines de ces carrières ont été localement mises en sécurité par la construction de piliers, de murs et de voûtes maçonnés ou par l'injection de mortier de comblement. Une large part des galeries restantes sont inaccessibles suite à des effondrements ou à cause de comblements localisés anciens ou récents et peuvent être en très mauvais état de conservation.

2.4 DESCRIPTION SOMMAIRE DES DÉSORDRES

Les désordres de surface sont consécutifs à la présence de vides dans les bancs de gypse et à l'effondrement des terrains sus-jacents ou de remblais de carrières à ciel ouvert et de leurs tassements différentiels : fontis, affaissements, fissurations, ruptures de canalisations...

Ces anomalies peuvent être de deux origines :

- anthropiques, l'homme ayant exploité les bancs de gypse en carrières souterraines ou à ciel ouvert (remblais) ;
- naturelles, dues à la dissolution du gypse par l'eau ou aux phénomènes de versant.

Ces vides peuvent remonter vers la surface après affaissement des terrains qui les recouvrent et provoquer alors, selon la hauteur du recouvrement, soit une cuvette appelée **« affaissement »** soit une cavité appelée **« fontis »**. Les affaissements et les fontis sont des phénomènes localisés, d'une forme circulaire et de diamètre plus ou moins grand.

Lorsque l'effondrement concerne une grande partie de la carrière souterraine et se fait brutalement, on parle d'un **effondrement généralisé**, par rupture des piliers de toute une zone. L'apparition de ce phénomène est caractérisée, d'une part, par une bonne résistance à la traction du banc formant le toit, propriété que ne possède pas le gypse, et, d'autre part, par une exploitation intensive en pied de carrière, laissant une couche insuffisamment épaisse en pied pour résister à la surcharge des piliers en place.

Avec les phénomènes de versant, on peut rencontrer des effondrements localisés, parallèles entre eux et perpendiculaires à la ligne de plus grande pente, plus connus sous le vocable d'éboulements, bien que le terme soit impropre puisqu'il n'y a pas de basculement de blocs. Ces éboulements, en revanche, existent bel et bien en limite de falaises au niveau des entrées en cavage.

Sur la commune de Gagny, le gypse ludien a été exploité en carrière souterraine sur le versant Sud des buttes.

Dans les horizons antéludiens (antérieurs au Ludien), en particulier dans les marnes et caillasses du Lutécien, on peut rencontrer en région parisienne des lentilles ou des bancs de plusieurs mètres de gypse qualifié « de gypse antéludien », qui n'a pas été exploité mais susceptible d'être affecté par des phénomènes de dissolution.

2.4.1 Définition des aléas

Les aléas de mouvements de terrain liés aux exploitations souterraines et à ciel ouvert sont explicités ci-après. Les aléas décrits pour les carrières à ciel ouvert ne concernent que celles qui ont été remblayées par les carriers avec des matériaux d'origines diverses et des terrains remaniés laissés sur place, **plus particulièrement des stériles contenant encore du gypse**.

2.4.1.1 Aléas liés à la remontée à la surface des désordres dus aux anciennes carrières souterraines et à ciel ouvert

Les affaissements

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

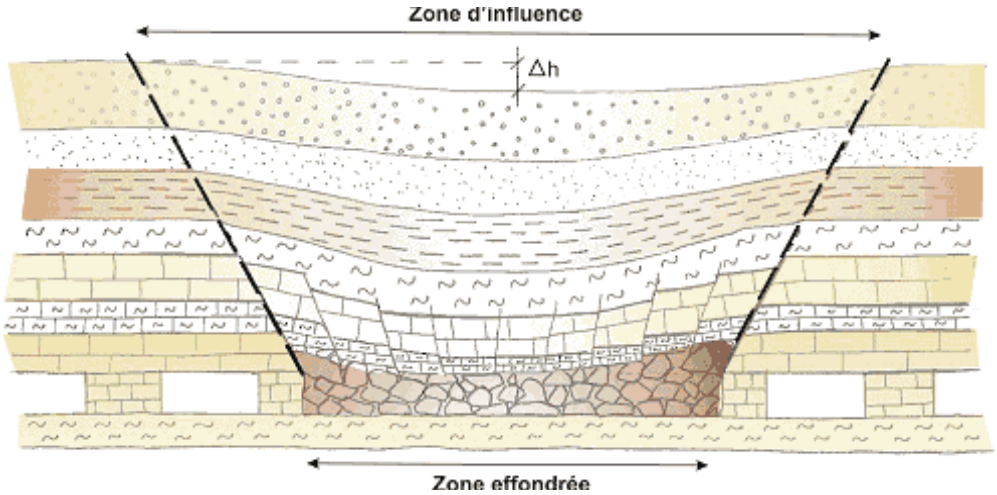


Schéma d'un affaissement
Source : BRGM

Ils résultent de trois phénomènes de remontée de décompression par :

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

- un fontis d'origine moins profonde mais qui survient dans une zone partiellement remblayée et qui s'auto-colmate de la même façon que dans le cas du phénomène précédent ;

- les horizons sus-jacents au vide initial ne sont pas suffisamment résistants (bancs restant en toit insuffisamment épais) pour que le vide puisse s'agrandir sous la dalle de toit, par dissolution ou par tassement de remblais. On dit que l'effet de voûte est impossible. Les terrains supérieurs s'affaissent progressivement sans qu'un vide franc ne remonte et n'apparaisse à la surface. Les terrains continuent à se décomprimer tant que le phénomène initiateur n'a pas cessé.
  C'est à cette dernière catégorie de remontée de vides que s'apparentent les tassements de remblais de carrière à ciel ouvert, avec des vides moins importants et plus diffus sur la hauteur de remblais. Toutefois ces tassements différentiels peuvent mettre en danger les biens, voire les personnes quand une excavation y est liée.

Leur importance varie entre la simple flache de quelques centimètres à quelques mètres. Ils sont peu profonds et ne présentent pas un danger immédiat de rupture brutale.

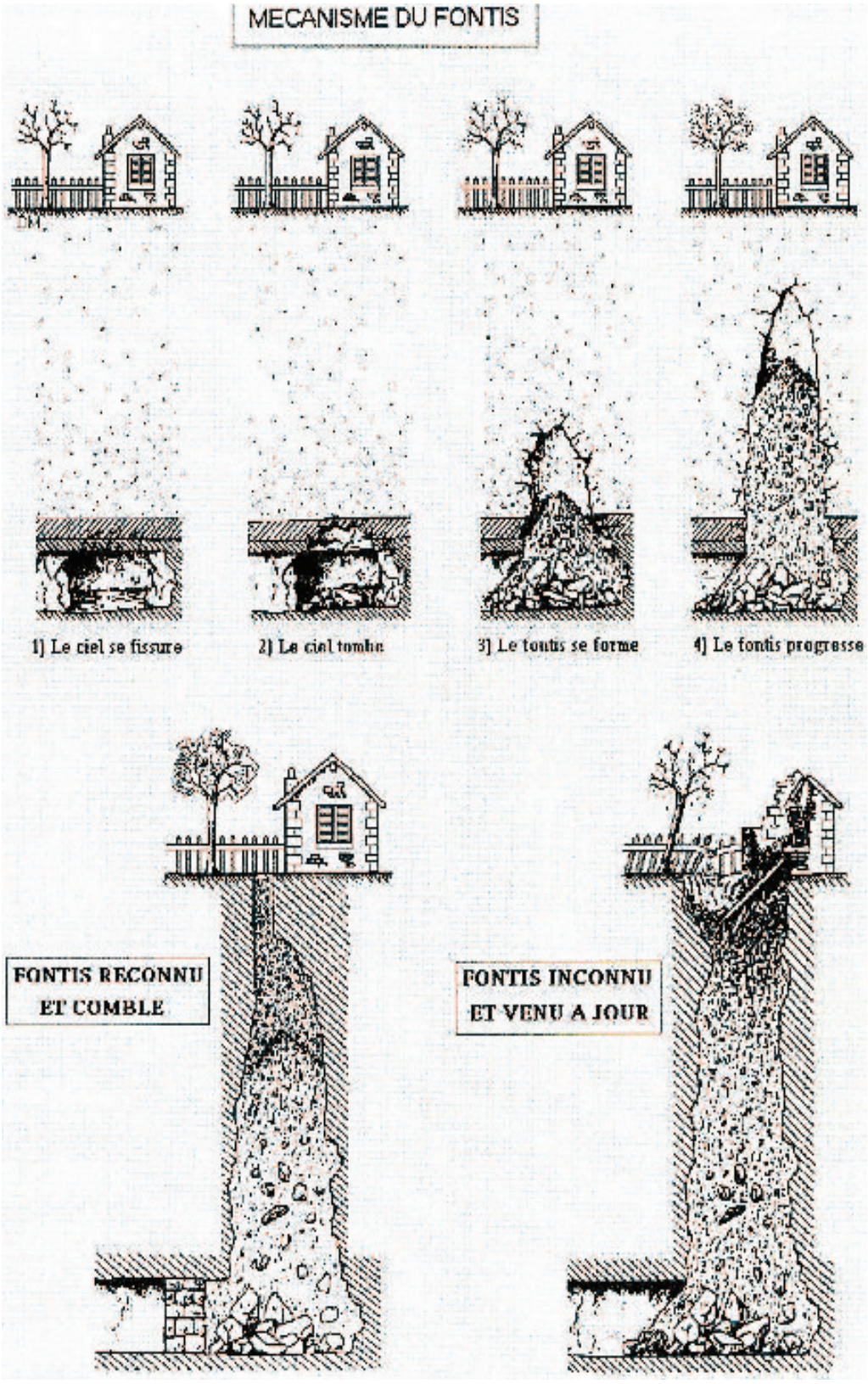
Le cas se rencontre dans le cas des carrières souterraines de gypse remblayées totalement d'origine, quand les remblais se sont tassés et que le ciel de carrière cède. Dans ce cas, il est bloqué par les bourrages. Les affaissements peuvent se généraliser à une grande partie de l'exploitation. Mais comme les tassements sont lents, leurs effets ne se remarquent que par la décompression des terrains sus-jacents aux zones sous-minées. Toutefois, à la faveur d'un incident, le tassement peut être localement accentué ; en ce cas un affaissement apparaît.

☞ *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 fenêtres.*

Ils peuvent provoquer également des altérations ou des ruptures de canalisations (eaux, égouts, gaz…). Les fuites de ces canalisations peuvent avoir des conséquences non négligeables sur l'évolution à court terme du site.

Les fontis

Les fontis sont des effondrements ponctuels initiés par la rupture progressive des premiers bancs du toit par flexion ou par cisaillement sur les appuis, cela en raison d'une largeur de galerie excessive eu égard à la résistance des dalles rocheuses en toit, qui sont le plus souvent fracturées. Le processus se développe alors verticalement et provoque la formation d'une cloche de fontis (cf. schéma ci-après).



Mécanisme d'un fontis
Source : IGC

Dans les carrières souterraines de gypse exploitées par la méthode des piliers tournés, avec le vieillissement de l'exploitation, les piliers peuvent présenter des signes visibles d'altération tels que l'écaillage, la fragmentation, la fissuration, voire la ruine. Dans ce dernier cas, un fontis peut remonter jusqu'à la surface. Dans les carrières en piliers tournés (le cas du gypse), les fontis apparaissent en premier lieu aux intersections des galeries, puis à l'emplacement de piliers sous-dimensionnés.

L'épaisseur et la nature du banc intercalaire entre deux étages peut également jouer un rôle. Le poinçonnement du plancher (sol de la carrière) par les piliers est à craindre quand le banc du matériau résiduel en base est trop mince. En ce cas le fontis peut intéresser les deux étages de carrière et être plus important en surface.

Fontis en carrière (carrière de l'Ouest)
Source : IGC

Fontis venu à jour au-dessus de la carrière Saint Pierre
Source : IGC

Les terrains situés au-dessus des matériaux exploités sont de nature marneuse à marno-calcaire. Le recouvrement intervient dans le processus de dégradation tant par son épaisseur (poids des terres) que par sa nature (bancs plus ou moins durs faisant ou non effet de voûte). Il induit des contraintes verticales (ou obliques en bordure de versant) dans le toit et les piliers et influe sur la rapidité de la venue à jour des fontis. Plus les vides résiduels sont importants par rapport à la hauteur de recouvrement, plus la probabilité d'apparition de fontis est forte. Plus les tassements différentiels sont importants en bordure de front de taille, plus le ciel de carrière aura tendance à céder du fait de l'augmentation des contraintes de cisaillement.

☞ *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'événement.*

Les effondrements généralisés

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

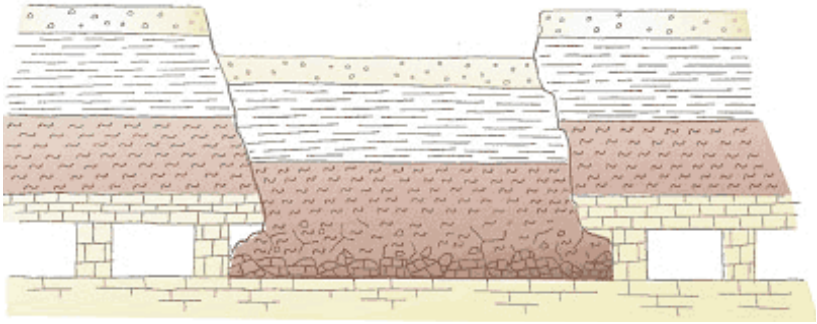


Schéma d'un effondrement généralisé
Source : BRGM

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

☞ *Le bâti est totalement détruit par la violence du phénomène.*

Le débourrage de puits

Les anciens puits de carrière, d'accès ou d'extraction, ont souvent été comblés de matériaux divers, aux propriétés techniques variables et souvent moins bonnes que celles des terrains avoisinants. Il arrive que ces remblais se tassent, que les particules fines soient emportées par des venues d'eau ou que le ceinturage du puits en sous-sol cède, laissant le remblai se répandre dans la carrière. La conséquence de ces phénomènes est le débourrage du puits, qui se traduit en surface par l'apparition d'une excavation plus ou moins profonde.

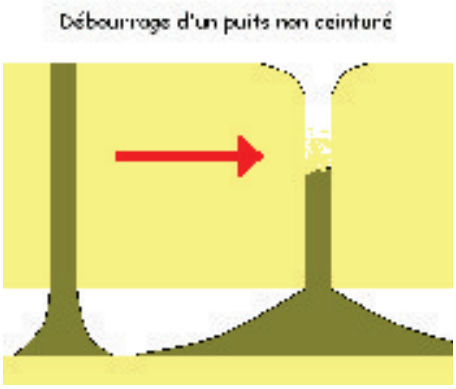
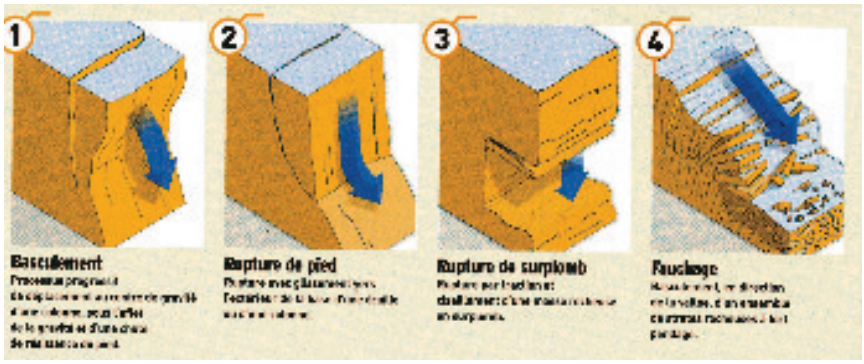


Schéma représentant l'incidence du débourrage d'un puits
Source : IGC

☞ *Le bâti peut être dégradé si le puits débourre sous un mur porteur, mais le risque principal concerne les personnes et les biens.*

2.4.1.2 Falaises et glissements de terrain

Les risques significatifs de mouvements de terrain sont liés en partie à l'exploitation des carrières de gypse à ciel ouvert, qui a généré l'existence de falaises. De la même manière, les entrées en cavage à flanc de versant constituent des espaces fragiles susceptibles de s'ébouler lorsqu'elles sont mal consolidées.



Différents types de phénomènes en bordure de falaise
Source : IGC

Déstabilisation d'une entrée en cavage
Source : IGC

Outre ces falaises, des talus de déblais trop raides parfois situés au-dessus des fronts de taille ou des mises en dépôts anarchiques de stériles, accompagnés de terrains de recouvrement déstructurés et argileux, sont aussi à l'origine de glissements de terrain répétitifs.

En bordure de versant, à proximité des entrées en cavage ou des talus, il est fréquent de rencontrer des diaclases ouvertes dans les premiers mètres de l'exploitation. S'ajoute à ces diaclases un ripage des bancs de gypse, ce qui explique que les entrées en cavage sont généralement remblayées ou renforcées par des voûtes et que certaines ont été fermées, ce qui présente l'inconvénient d'empêcher les visites de contrôle.

Versant Est de la première masse
Source : IGC

Entrée en cavage de deuxième masse à Saint Pierre, avant effondrement et travaux
Source : IGC

2.4.2 Facteurs aggravant le processus de dégradation des carrières

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

- les zones où des éboulements se sont produits présentent de fortes probabilités d'infiltrations d'eau ;
- les zones où des carrières à ciel ouvert ont été exploitées puis remblayées avec des matériaux perméables ou gypseux présentent de fortes probabilités d'infiltrations d'eau ;
- la présence d'eau peut avoir une grande influence sur les propriétés mécaniques des matériaux restés en place et des terrains de recouvrement et, donc, sur la stabilité des ouvrages ;

- les circulations d'eau peuvent également entraîner les particules fines argileuses ou silteuses qu'elles rencontrent dans le sol et provoquer ainsi l'apparition de décompressions dans les horizons traversés ;

- dans les zones où l'on a superposition de plusieurs étages, notamment quand les piliers tournés ne se superposent pas sur une même verticale ou que les piliers des étages inférieurs sont plus petits qu'en étage supérieur.

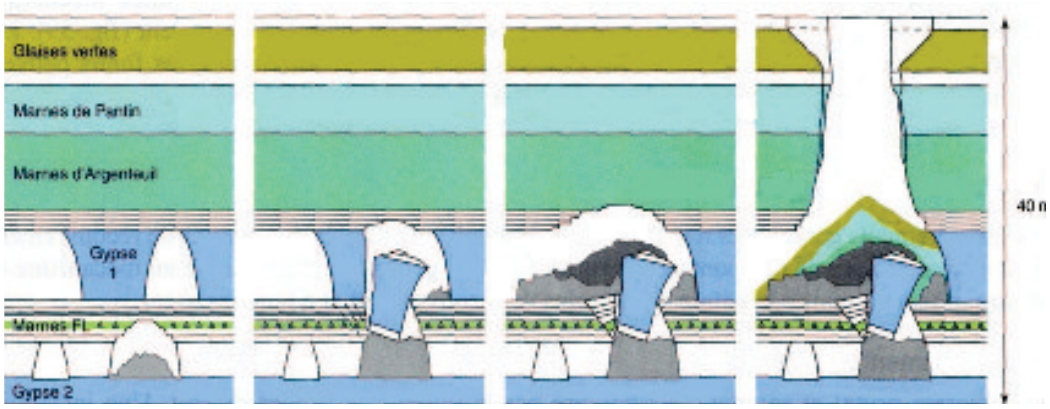


Schéma représentant l'apparition d'un fontis dans une zone de non-superposition des piliers entre étages
Source : IGC

- dans les zones où la couverture en place est importante, les venues d'eau ont peu d'influence sur la dégradation de la carrière, sauf autour des fontis et des puits. Il en est de même pour la dissolution, autour des fontis ;

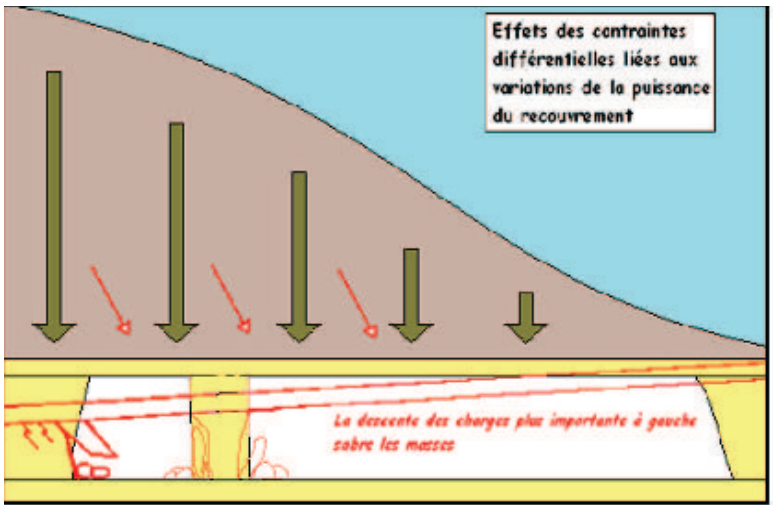


Schéma d'incidence de l'épaisseur du recouvrement
Source : IGC

- le modelé du site (déclivité, talus non soutenus, falaises laissées à nu dans les terrains) a des conséquences directes sur la stabilité des carrières, plus particulièrement au niveau des entrées en cavage. 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. Au niveau des falaises cachées par les remblais, les infiltrations d'eau accentuent l'ouverture des fissures ou diaclases dans les terrains de couverture et le toit de la carrière ;

- l'absence d'assainissement dans certaines zones urbanisées, les fuites de réseau, les cuves non étanches, même anciennes, sont des facteurs aggravants non négligeables, puisqu'elles représentent autant de sources d'eau non saturée dans le sol. Ces venues d'eau ont une grande importance sur l'intensité de la dissolution du gypse. Ainsi, les dissolutions sont d'autant plus fortes que l'eau peut se renouveler rapidement par rapport à de l'eau stagnante dans le sol qui, une fois saturée, ne dissout plus le matériau environnant ;

- dans les zones influencées par les ondes de crue, on peut rencontrer un phénomène de dissolution du gypse de troisième ou quatrième masse ;

- enfin, un fort couvert végétal, en particulier quand il présente des essences 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.

2.5 INVENTAIRE DES CARRIÈRES CONNUES DE GAGNY

Les carrières de gypse, que l'on transformait en plâtre, sont les seules exploitations connues à Gagny, à ciel ouvert ou en souterrain, parfois superposées.

2.5.1 Inventaire des carrières à ciel ouvert connues

Schématiquement, en fonction de la géologie et de la topographie du coteau sud de la butte témoin précédemment citée, on peut rencontrer des affleurements de la première masse. Les autres masses se rencontrent plus rarement directement à l'affleurement.

Toutefois, les deuxième et troisième masses de gypse ont toujours été exploitées, à ciel ouvert et en souterrain ou seulement en souterrain, à Gagny.

Lorsque le recouvrement est faible, les matériaux ont généralement été extraits à ciel ouvert. Ces carrières sont minoritaires sur Gagny par rapport aux carrières souterraines.

En fin d'activité, les carrières à ciel ouvert forment de plus ou moins vastes excavations délimitées par des talus dont la hauteur dépend de l'épaisseur du matériau extrait et de celle du recouvrement. Ces fosses étant un obstacle à l'urbanisation ou à l'utilisation agricole du sol, elles ont souvent été faiblement ou partiellement remblayées plus ou moins longtemps après l'arrêt de l'exploitation.

Il est important de souligner que la présence d'une carrière à ciel ouvert n'exclut pas l'existence de galeries souterraines plus profondes courant dans les bancs inférieurs.

Le présent document ne s'intéresse pas aux carrières à ciel ouvert non remblayées, qui ne génèrent pas d'aléas du type « carrière ».

Des carrières à ciel ouvert de la haute masse de gypse ont entaillé le versant sud de la butte sur la carrière de l'Ouest et la carrière du Centre. Pour la carrière de l'Est, aucune carrière à ciel ouvert n'est connue, mais les falaises laissées en place suggèrent leur existence.

☞ Pour la carrière de l'Ouest, la carrière à ciel ouvert de première masse de gypse a entaillé la partie nord-ouest à partir de l'ancienne plâtrière. Elle correspond à la plus grande partie basse du terrain, qui formait une cuvette avant les modifications récentes de la topographie du site.

Schématiquement, elle entaille le coteau sur 1,6 ha environ et s'arrête aux entrées en cavage. Les remblais étaient apparemment peu épais et déposés vers le sud en pente douce pour rejoindre le chemin des Bourdons, vers l'usine à plâtre. Vers l'Ouest, l'exploitation à ciel ouvert s'arrête sur une petite falaise. Elle n'a pas été poursuivie en souterrain.

☞ Pour la carrière du Centre, l'exploitation à ciel ouvert de haute masse se situe à l'Ouest et s'arrête sur les entrées en cavage de la carrière souterraine. Sa délimitation n'est pas connue vers l'ouest.

Au sud-est du site, il existe une zone de remblais importante sans que cela corresponde nécessairement à une carrière à ciel ouvert. Elle pourrait toutefois correspondre à une carrière à ciel ouvert de deuxième masse.

☞ Entre la carrière du Centre et la carrière de l'Est, une zone rassemble toutes les caractéristiques géologiques et topographiques d'une carrière à ciel ouvert de première masse et/ou de deuxième masse.

☞ Enfin, la toponymie et la topographie portent à croire que les carrières à ciel ouvert ont existé à l'Est du cimetière de l'Est.

2.5.2 Inventaire des carrières souterraines connues

Étant données les caractéristiques des terrains, la géométrie du versant et l'occupation du sol, il est fort probable que le versant de haute masse ait été exploité à ciel ouvert puis en souterrain avec des entrées en cavage et, éventuellement, des puits d'extraction.

Il existe essentiellement des carrières de première et deuxième masses. La troisième masse n'a apparemment pas de suffisamment bonnes caractéristiques pour avoir été exploitée intensément. Elle est même en partie affectée par des dissolutions.

Les anciens travaux de comblement et de foudroyage n'ont souvent fait qu'empêcher l'accès aux vides, privant l'IGC de la possibilité de localiser et d'inspecter les vides sans pour autant prévenir le risque. L'ensemble des carrières de gypse connues est en très mauvais état, ce qui permet de penser que les galeries non visitables le sont également.

2.5.2.1 La carrière de l'Ouest

Elle a été exploitée sur environ 10 ha. La carrière souterraine s'étend principalement de l'allée de l'Aqueduc Saint Fiacre et de l'allée de la Dhuys vers le Sud, à la limite des immeubles des Grands Coteaux, et vers l'Ouest jusqu'à l'avenue Maurice Prolongée, à l'exception de la rue de la Montagne Savart.

La haute masse n'est que partiellement remblayée, parfois avec des matériaux impropres au remblayage. Dans la partie qui était encore visitable, la hauteur des vides résiduels varie de 1,5 à 17 m. Elle est en mauvais état et de nombreux fontis existent dans la partie la plus au nord, vers la limite du Raincy, où le remblaiement est inexistant.

La deuxième masse de gypse sous-mine la haute masse à ciel ouvert dans la partie sud du site, vers le chemin des Bourdons, et se poursuit sous une partie de la carrière souterraine de haute masse.

L'exploitation de cette deuxième masse se scinde en deux parties :

- la plus importante fait environ 6,32 ha sur une hauteur résiduelle après exploitation de 2 à 5,6 m. Elle a été partiellement remblayée par son propriétaire actuel, qui a fait une descenderie à cette occasion ; les matériaux ne sont pas tous propres au remblayage. Le remblaiement a été réalisé avec des engins uniquement à proximité de la descenderie : dans cette zone, des vides résiduels décimétriques (0,5 à 1 m) subsistent en ciel et les remblais ne sont pas tassés.
  La partie la plus au Sud-Ouest, sous l'école, a été consolidée, ce qui diminue fortement l'aléa ;

- la seconde fait environ 0,7 ha et est présumée totalement effondrée, entraînant l'effondrement de la haute masse avec elle. D'anciennes photographies aériennes montrent des cratères dans cette zone qui, depuis, ont été remblayés sans que l'on dispose d'élément concernant le comblement de ces fontis venus à jour.

La troisième masse a peut-être fait l'objet d'une exploitation à partir de la carrière de deuxième masse.

En janvier 1996, l'IGC a observé un certain nombre de travaux et d'aménagements réalisés en violation directe des règles de l'art : creusement d'une descenderie en deuxième masse et remblaiement partiel des abords des première et deuxième masses avec des matériaux impropres au remblayage (blocs de gypse, produits de démolition, blocs de béton armé, armatures de béton, profilés métalliques, bois, déchets plastiques...).

Entrée en cavage de première masse et descenderie vers la deuxième masse
Source : IGC

Les matériaux impropres au comblement n'ont depuis lors pas été retirés.

Le retrait des merlons, des tas de terres et de gravats au-dessus de la carrière ainsi que l'interdiction de la circulation d'engins restent nécessaires en raison de l'aggravation des désordres en souterrain.

2.5.2.2 La carrière du Centre dite « du Bois de l'Étoile »

En fonction de la situation des carrières par rapport au chemin du Bois de l'Étoile, la dégradation et le traitement de l'exploitation sont différents. Avant la grande campagne de mise en sécurité de 2005-2006, les caractéristiques de la carrière étaient les suivantes :

Masses	Altitude moyenne du sol de l'exploitation (en m NGF[4])	Hauteur moyenne de galerie (en m)	Coefficient d'exploitation	Volume théorique des vides (en m^3)
Haute masse	68	13	0,5	520 000
Deuxième masse	52	3,5	0,55	145 000
Troisième masse			?	?

- au Nord, la haute masse a été exploitée sur 13 à 18 m de haut et a été foudroyée entre 1963 et 1968. Les effondrements arrivés en surface ont été remblayés avec du tout-venant et on y retrouve des matériaux de décharge publique. Une autre zone a été foudroyée plus tard (avant 1974), au sud du chemin du Bois de l'Étoile.
  Le Service des mines (arrondissement minéralogique) a déclaré la carrière mise en sécurité en 1968 et 1974. Cette mise en sécurité a uniquement fait appel à la technique du foudroyage et au remplissage des vides apparus en surface. Ces travaux ont permis de rétablir sensiblement le niveau naturel de la surface, sans rendre pour autant ces terrains aptes à tous usages sans travaux de reconnaissance ou confortatifs complémentaires ;

- au Sud-Est, on retrouve les entrées en cavage en haute masse et l'exploitation en souterrain exclusivement en haute masse.

Les zones de la carrière décrite ci-dessus (partie Centre et Est) a été partiellement remblayée par son propriétaire au moyen de matériaux inertes compactés (142.000 m^3) et de sablon humidifié (2.200 m^3). Des travaux ont été réalisés en plusieurs phases : de février 1993 à mars 1994, puis en 1998.

- la partie la plus à l'Est, isolée, est mal connue. Une partie de cette carrière a été partiellement remblayée par terrassement ;

- à l'Ouest, les deux premières masses en exploitation sont superposées. La superposition des piliers est généralement respectée. Apparemment, ces galeries sont peu ou pas remblayées ;

- au Sud-Ouest existe principalement l'exploitation de deuxième masse ; localement apparaît sur les cartes une carrière souterraine de troisième masse assez réduite et mal connue. Cette carrière de deuxième masse a été en grande partie remblayée par terrassement dans sa partie est et les fontis ont été traités.

[4] Nivellement Général de la France. Il s'agit d'un réseau de repères altimétriques. Le « niveau zéro » correspond au niveau de la mer à Marseille

Vue d'ensemble du secteur traité au sud du chemin du Bois de l'Etoile
Source : IGC

Campagne de mise en sécurité du secteur dit du Bois de l'Étoile

Une grande campagne de mise en sécurité a été réalisée en 2005-2006 au droit de l'emprise du projet d'aménagement du secteur dit du Bois de l'Étoile (voir 4.2.1). Pour cela, les deux étages de carrière ont fait l'objet d'injections gravitaires et de clavage des vides résiduels (voir schéma explicatif au 2.6.2.2).

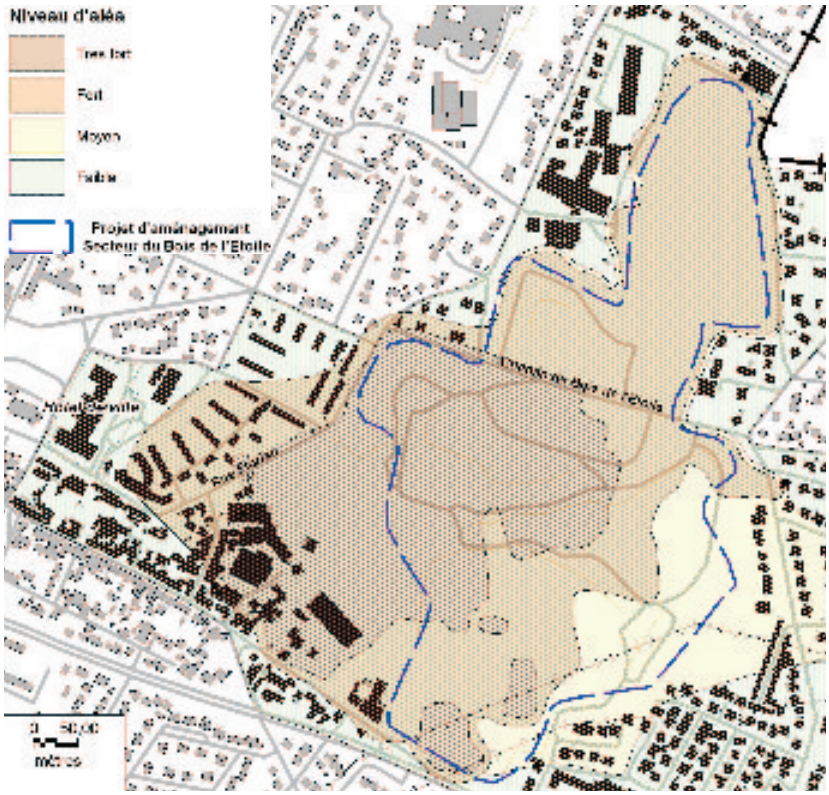
Le maillage des forages d'injection a été établi en fonction de la destination projetée en matière d'occupation du sol :

- 4m*4m pour les zones à vocation d'habitations individuelles ;
- 5m*5m pour les zones à vocation d'habitats collectifs ;
- 7m*7m pour les zones à vocation de voiries et parkings ;
- 10m*10m pour les zones à vocation d'espaces verts.

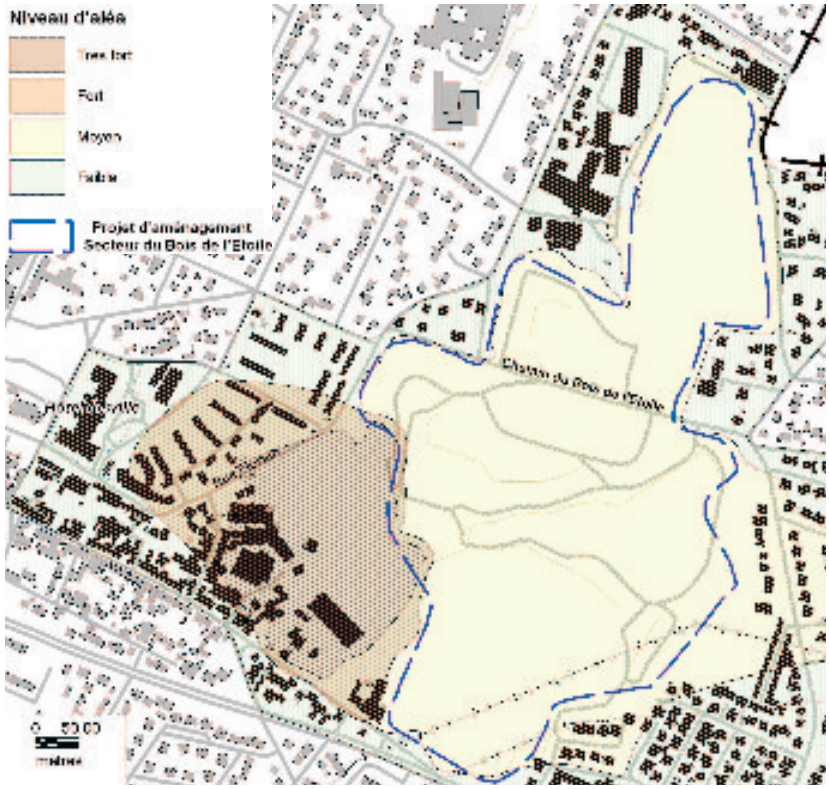
Au total, 65.213 m^3 de remplissage gravitaire et 1.282 m^3 de coulis de clavage ont été mis en œuvre au travers de plus de 1500 forages, et 72 fontis ont été traités.

Suite aux injections, une campagne de sondage a été menée afin de contrôler le bon comblement de la zone traitée. Au total, 191 forages de contrôle ont été réalisés.

Malgré quelques décompressions et petits vides résiduels mis en évidence par les forages de contrôle, il ressort de l'analyse des résultats que la zone du Bois de l'Étoile a été mise en sécurité sur l'emprise du projet d'aménagement. **Le niveau d'aléa passe de fort et très fort à modéré sur l'ensemble du projet**, à l'exception d'une frange ouest, en raison de la présence d'une zone de protection et d'une marge de reculement induites par les parcelles voisines non traitées (conformément à la méthodologie expliquée en 2.6.2). Sur l'emprise du projet d'aménagement, la carrière peut être qualifiée de « carrière remblayée-clavée ».



Carrière du Centre, carte des aléas avant travaux (extrait du PPRN de 2002)
(échelle de validité : 1/5.000)



Carrière du Centre, extrait de la carte des aléas après campagne de mise en sécurité
(échelle de validité : 1/5.000)

Il convient de noter que cette méthode de traitement des cavités souterraines peut laisser apparaître quelques affaissements dans les semaines qui suivent la réalisation des travaux. En effet, le mélange injecté contient de l'eau qui, durant le temps de prise du mélange, est susceptible de dissoudre un peu de gypse et entraîner l'apparition d'affaissements de taille modérée. Par ailleurs, l'IGC avait déjà constaté des affaissements antérieurs aux travaux qui ont pu être révélés par le déboisement de la zone. Les visites de terrain effectuées sur le site n'ont pas montré la présence d'affaissements récents.

Cela démontre néanmoins que les aléas liés aux anciennes carrières ne peuvent pas être totalement supprimés, quelle que soit la campagne de sécurisation menée. C'est pourquoi le secteur dit du Bois de l'Étoile qui a fait l'objet de travaux de comblement demeure exposé à un aléa de niveau moyen dont la réglementation du secteur tiendra compte.

Sondages de reconnaissance des sols et travaux de comblement sur le secteur du Parc des Sources

Le quartier du Parc des Sources est localisé entre la mairie et le secteur du Bois de l'Étoile, en limite Ouest de la carrière du Centre.

Des informations apportées lors du déroulement de l'enquête publique ont révélé qu'une petite section de carrière souterraine de 2ème Masse, située à proximité de la rue Florian en zone d'aléa fort, a fait l'objet de travaux de comblement en 2009. L'analyse du dossier de récolement des travaux a conclu que les remblais de la carrière à ciel ouvert situés dans les terrains sus-jacents n'ayant pas été traités, cette zone reste exposée à un aléa fort.

Des rapports de reconnaissance des sols complémentaires, transmis après enquête publique, font état d'un sondage en zone d'aléa très fort (à proximité de la rue Florian) qui ne traverse pas la galerie d'entrée en cavage indiquée sur la carte des anciennes carrières. Néanmoins, une imprécision dans le repérage du forage ou dans la mise en relation de la carte « surface » et de la carte « carrières » n'étant pas à exclure, ce sondage ne permet pas d'écarter la présence de cette galerie.

Ainsi, l'analyse des observations portées lors de l'enquête publique et les pièces complémentaires fournies n'ont pas conduit à modifier la qualification des aléas sur ce secteur.

2.5.2.3 La carrière de l'Est dite « Saint Pierre »

Cette carrière est à l'Est de la ville de Gagny. L'IGC ne dispose d'aucune information sur des travaux de reconnaissance de sols ou de consolidation de sols qui auraient été réalisés dans cette carrière.

Des visites périodiques de la carrière ont été réalisées depuis 1991 (fréquence semestrielle jusqu'en 1997, puis annuelle). L'IGC a été destinataire des comptes-rendus de visite jusqu'à 1997, puis a poursuivi seule les visites.

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

Nature de la masse exploitée	Cote NGF du pied de carrière (en m)	Hauteur des galeries sous la clé de voûte (en m)	Visitable
Première	64	17	Oui
Deuxième Ouest	50	3,5 à 7	La partie Ouest est dangereuse
Deuxième Est	50	1,5 à 4	Non

Sur ce site, les exploitations ne sont pas superposées. Selon la topographie du site, les carrières de deuxième masse sont souterraines, avec une entrée en cavage individuelle, pour trois carrières.

Les carrières Ouest ne sont pas remblayées et la partie Est est dangereuse, l'instabilité de son entrée en interdit l'accès.

La carrière la plus à l'Est est très mal connue. En 2005 et 2006, des sondages ont été réalisés le long du vieux chemin de Meaux et ont montré de la carrière de deuxième masse ainsi que des dissolutions de gypse dans les deuxième et troisième masses de gypse ainsi que dans les marno-calcaires de Saint-Ouen sous-jacents. Dans ce secteur, les limites de la carrière n'étant pas bien connues, celle-ci est qualifiée de « carrière supposée » au sens de méthodologie expliquée en 2.6.2.

Zone extrême Est
Source : IGC

La haute masse est à flanc de coteau et les entrées en cavage se trouvent sur la falaise. Elle est très partiellement comblée avec des engins de terrassement. Le recouvrement de cette exploitation atteint 24 m.

Carrière Saint Pierre : entrée en cavage de la première masse
Source : IGC

Fracturation du ciel de première masse avec chevillage
Source : IGC

Cette haute masse présente des fracturations importantes en raison de la proximité du versant et de la tectonique locale. A l'entrée en cavage principale a été notée une très nette dégradation due principalement aux activités météoriques[5] : dégradation de la falaise, apparition d'un fontis sur l'entrée en cavage voisine.

[5] Eaux météoriques : eaux ayant leur origine dans l'atmosphère

2.6 ÉTUDE ET RÉPARTITION DES ALÉAS À GAGNY

La notion d'aléa prend en compte la susceptibilité d'occurrence d'un phénomène attendu et son ampleur.

2.6.1 Évaluation de l'aléa pour les carrières

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

- la présence de cavités ;
- le contexte géologique et hydrogéologique de l'environnement ;
- la présence de facteurs aggravants.

2.6.1.1 La présence de cavités (anthropiques ou naturelles)

Compte tenu de l'échelle de travail (1/5.000), on admettra que toutes les cavités sont semblables : leur taux de défruitement moyen avoisine 50 à 55 % dans le cas de piliers tournés, dans les zones encore visitables, et les épaisseurs résiduelles au toit et au mur n'excèdent pas 1 mètre.

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

La superposition de plusieurs cavités est aussi un facteur déterminant : superposition d'étages et leurs épaisseurs, état des terrains entre deux cavités.

2.6.1.2 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 ;
- les terrains de recouvrement ne sont pas cohérents ;
- 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.

2.6.1.3 Les facteurs aggravants

Ils ont été détaillés dans le paragraphe 2.4.2. 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 le gypse, la proximité d'un versant sur matériaux argileux est un facteur d'instabilité et de fissuration des entrées en cavage et du ciel de la carrière souterraine.

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

remblayées. En revanche, ces risques peuvent être qualifiés de faibles sur les zones d'anciennes carrières ayant fait l'objet de travaux de consolidation.

2.6.2 Caractérisation et cartographie du niveau d'aléa pour les carrières

2.6.2.1 Détail des aléas

Dans le cas des anciennes carrières, l'aléa se définit en fonction de sa probabilité d'occurrence et de son intensité. Contrairement aux aléas inondation qui sont confrontés à une périodicité de retour, les principaux aléas de carrière, tels le fontis et l'effondrement généralisé, ne se produisent a priori qu'une fois.

L'intensité de l'aléa se définit en fonction des dégâts produits : blessure 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 grilles ci-dessous présentent les quatre niveaux d'aléas (très fort, fort, modéré, faible) liés aux carrières retenus en fonction des critères énoncés précédemment.

	Gypse	
	Sous faible recouvrement	**Sous fort recouvrement**
Fontis repéré	Très fort	Très fort
Carrières vides ou partiellement remblayées d'origine	Très fort	Fort
Carrières remblayées	Fort	Modéré
Carrières supposées	Fort	Modéré à faible
Carrières remblayées clavées	Modéré	Faible
Carrières consolidées	Faible	

Niveaux d'aléas pour les carrières souterraines

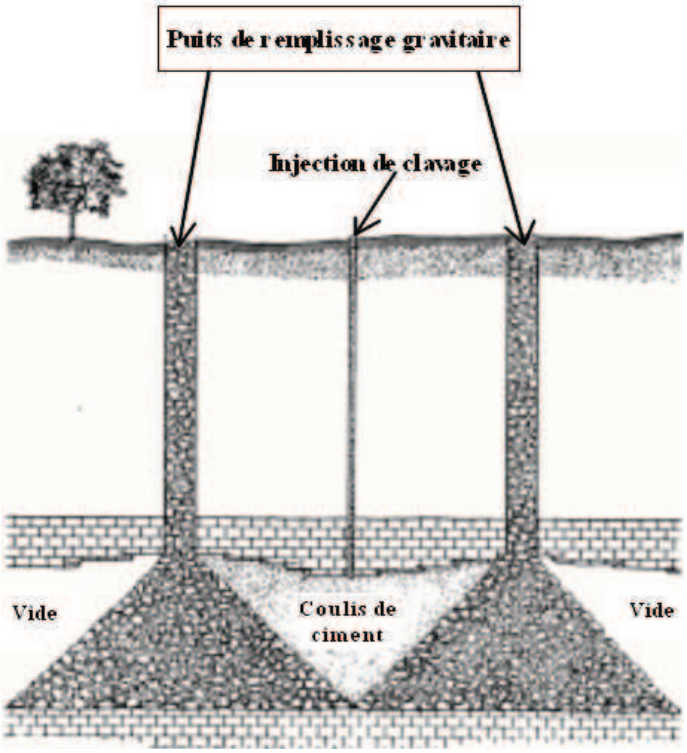
	Gypse	**Glaises vertes**
Carrières dont les limites sont connues	Fort	Modéré
Carrières dont les limites sont incertaines	Modéré à faible	Faible

Niveaux d'aléas pour les carrières à ciel ouvert

2.6.2.2 Types de travaux de mise en sécurité des carrières

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.



Remblaiement et clavage d'une carrière
Source IGC

Le principe du **remblaiement** est de supprimer l'essentiel du vide souterrain par la mise en place de matériaux sans liant hydraulique.

Il se forme un vide résiduel après tassement.

Le **clavage** consiste à injecter un coulis de ciment à travers de 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, que les remblais de carrières et les terrains décomprimés ont été traités par injection sous pression.

Les 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 lui-même. Ils n'autorisent donc pas à réduire le degré d'aléa susceptible de toucher une construction future ou les espaces situés entre les bâtiments fondés.

2.6.2.3 Zones de protection (ZP) et marges de reculement (MR)

La définition de zones de protection et de marges de reculement prend en compte l'impact que peut avoir l'apparition d'un fontis en limite de carrière sur les 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-dessous).

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

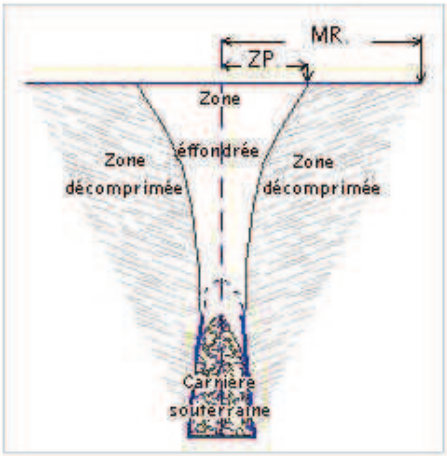


Schéma représentant la zone de protection et la marge de reculement
Source :IGC

Zone de protection

La zone de protection correspond à la bande de terrain bordant les emprises sous-minées susceptible de s'effondrer durant ou relativement peu de temps après la survenue d'un fontis en surface (voir schéma plus haut). Le délai d'apparition de ces effondrements et leur extension horizontale sont fonction de la dynamique de l'événement.

Ce débord est dimensionné à partir d'une estimation du diamètre des fontis formés en surface, repérés sur les photographies aériennes et sur les observations directes du terrain. Sa largeur est fixée à :

- ZP = 0 m si la carrière est consolidée (aucun vide ne subsiste) ou au niveau des entrées en cavage ;
- ZP = 5 m quand la carrière souterraine est reconnue remblayée ;
- ZP = 10 m quand la carrière de gypse est foudroyée en première masse ou qu'on se trouve en présence uniquement de deuxième masse ;
- ZP = 20 m dans les autres cas.

Quand les dénivellations topographiques le permettent, la largeur de cette zone est réduite en fonction de la pente.

Marge de reculement

La marge de reculement représente la zone d'influence d'un événement qui s'est produit en surface ou qui est susceptible de se produire (voir schéma plus haut). Au-delà de cette zone, aucun désordre n'est à craindre pour les aménagements de surface.

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

- MR = 0 m dans le cas des carrières consolidées et des entrées en cavage ;
- MR = 10 m dans le cas des carrières souterraines reconnues remblayées
- MR = 20 m dans le cas des carrières souterraines foudroyées de première masse ou uniquement de deuxième masse ;
- MR = 40 m dans les autres cas.

	0 m	**5 m**	**10 m**	**20 m**	**40 m**
ZP	Carrières consolidées et entrées en cavage	Carrières remblayées	Carrières foudroyées ou deuxième masse	Tous les autres cas	-
MR	Carrières consolidées et entrées en cavage	-	Carrières remblayées	Carrières foudroyées ou deuxième masse uniquement	Tous les autres cas

Tableau récapitulatif des zones de protection et des marges de reculement

2.6.2.4 Détermination du niveau d'aléa

Sont classées en **aléa très fort** :

- les zones de carrières souterraines de gypse, sous faible recouvrement, non consolidées, non remblayées ;
- les zones de carrières souterraines de gypse, sous faible recouvrement, non consolidées, non remblayées ;
- les zones de protection autour des carrières souterraines classés en aléa très fort.

Sont classées en **aléa fort** :

- les zones de 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, sous fort recouvrement, non consolidées, non remblayées ;
- les carrières souterraines de gypse, sous faible recouvrement, remblayées récemment par remblaiement mécanique ou par injection gravitaire sans clavage ;
- les zones de carrières souterraines foudroyées ;
- les zones où l'existence de cavités est probable (ancien plan, indices en surface...), mais dont les limites n'ont pas été reconnues et où le risque de fontis et/ou d'affaissement est grand ;
- les zones de protection correspondant aux carrières souterraines classés en aléa fort ;
- les marges de reculement autour des carrières souterraines classées en aléa très fort.

Sont classées en **aléa modéré** :

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

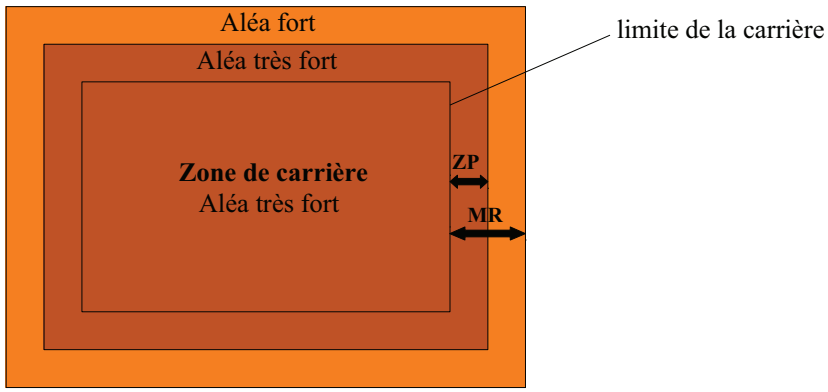
Sont classées en **aléa faible** :

- les 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 zones anciennement incluses dans le périmètre de l'ancien article R. 111-3 du code de l'urbanisme (valant PPR). Aucune information ne permet de les classer en zone hors carrière de façon définitive
- les carrières consolidées souterraines ou à ciel ouvert ;
- les zones de protection correspondant aux carrières souterraines classées en aléa faible ;
- les marges de reculement des zones classées en aléa modéré.

Ces niveaux d'aléas ont été cartographiés à l'échelle 1/5.000 sur la carte des aléas.

Exemple de principe de détermination du niveau d'aléa avec intégration des zones de protection et marges de reculement :

Considérons une carrière souterraine de 1ère Masse de gypse non consolidée, non remblayée, avec des galeries vides, sous faible recouvrement. Elle est donc classée en aléa très fort. La bande de terrain correspondant à la zone de protection est alors elle aussi classée en aléa très fort. La bande de terrain appartenant à la marge de reculement et qui s'étend au delà de la zone de protection, est quant à elle classée en aléa fort (cf. schéma ci-dessous).



Prise en compte des zones de protection et des marges de reculement dans la cartographie d'aléa

Les zonages représentés sur la carte des aléas intègrent les périmètres de zone de protection et de marge de reculement.

3 CARTE DES ALÉAS MOUVEMENTS DE TERRAIN LIÉS À LA PRÉSENCE D'ANCIENNES CARRIÈRES

A partir de la méthodologie de détermination des aléas décrite dans le chapitre 2 pour les risques de mouvements de terrain liés à la présence d'anciennes carrières, la carte d'aléas suivante a été élaborée à l'échelle du 1/5.000 sur la commune de Gagny avec la légende suivante :

- aléa très fort : zone rouge ;
- aléa fort : zone orange ;
- aléa modéré : zone jaune ;
- aléa faible : zone verte.

4 ANALYSE DES ENJEUX :

La méthodologie d'identification des enjeux n'a pas pour objectif d'établir une description exhaustive des enjeux sur le territoire de Gagny, mais de recenser de manière qualitative les enjeux existants et futurs concernés par les risques liés aux anciennes carrières.

La notion d'enjeux telle que nous l'entendons ici concerne les personnes, biens, activités et infrastructures, actuels ou futurs exposés au phénomène naturel. La carte des enjeux est la représentation graphique de ces éléments.

Le risque est constitué du croisement entre l'aléa et les enjeux qui y sont exposés. La prise en compte des enjeux doit assurer la cohérence entre les objectifs de prévention des risques et les dispositions réglementaires qui seront mises en œuvre.

L'analyse des enjeux, au sens de la gestion des risques, se décline en 4 thèmes :

- Enjeux humains : enjeux globaux de population et ceux liés aux établissements définis comme « sensibles » (cf. 4.1.3) ;

- Enjeux d'aménagement : zones identifiées, destinées à être aménagées, avec des projets relatifs à des thématiques variées (aménagements paysagers, de loisirs, habitat, équipements commerciaux…) et zones caractérisées par une mixité des fonctions (commerces, habitat, activités…) ;

- Enjeux liés aux réseaux et infrastructures : infrastructures existantes ou futures susceptibles d'être impactées par le risque ; enjeux existants ou futurs qui, en cas de sinistre, peuvent présenter soit un risque d'aggravation du sinistre (par pollution par exemple), soit être affectés par le sinistre et priver une partie de la population d'un service d'intérêt général ;

- Enjeux environnementaux : zones où des enjeux environnementaux, notamment liés à la préservation de la biodiversité sont identifiés.

A cette partie sur les enjeux est associée une cartographie (annexes cartographiques du PPRN) qui en assure une représentation graphique sur la commune.

4.1 ENJEUX HUMAINS

4.1.1 Données générales

	Superficie	Population en 2007	Établissements actifs au 31 décembre 2008	Emplois en 2007	Densité en 2007
Gagny	6,8 km^2	38.220	1.276	5.683	5.596 hab/km^2

Sources : INSEE (Résumé statistique de mai 2011)

4.1.2 Population exposée à l'aléa

C'est dans les périmètres des anciennes carrières (carrières de l'Ouest, du Centre et de l'Est) que se localise la majorité du territoire de la commune soumis aux aléas mouvements de terrain dus à la présence avérée ou supposée de cavités souterraines. Ces anciennes exploitations et le risque lié à la présence de cavités souterraines ont participé à maintenir ces périmètres dans un état pas ou très peu urbanisé.

Le nombre d'habitants de Gagny résidant en zones d'anciennes carrières est, proportionnellement à la population totale de la commune, relativement faible. Néanmoins, certaines habitations, collectives ou individuelles, situées en zone d'aléa fort à très fort, sont susceptibles d'être fortement endommagées, voire détruites, en cas d'effondrement, menaçant ainsi leurs habitants.

Les zones les plus menacées, dans l'état actuel des connaissances, sont le Nord et le Sud de la carrière de l'Ouest. L'effondrement de cette dernière pourrait en effet, au Nord, entraîner dans sa chute plusieurs habitations, dont certaines situées sur le territoire de la commune voisine du Raincy, et, au Sud, provoquer un glissement de terrain susceptible d'endommager gravement les immeubles des Grands Coteaux.

4.1.3 Établissements sensibles

La sensibilité au risque d'un établissement est amplifiée en fonction de la vulnérabilité du public qu'il est amené à accueillir et de son importance dans le fonctionnement socio-économique du territoire. Ainsi, dans le présent document, nous prendrons la définition suivante pour la notion d'établissement sensible :

Sont définis comme sensibles les établissements répondant à un des deux critères suivants :

- **Établissement ayant vocation à accueillir régulièrement des personnes vulnérables, notamment enfants et personnes à mobilité réduite.**
- **Établissement à valeur socio-économique élevée, notamment les bâtiments, équipements et installations dont le fonctionnement est primordial pour la sécurité civile, pour la défense ou le maintien de l'ordre public.**

Rentrerons pour exemple dans cette définition les établissements d'enseignement, les établissements médicaux-sociaux, les établissements sportifs et collectifs accueillant régulièrement des personnes vulnérables.

Ces bâtiments sensibles, identifiés comme particulièrement vulnérables en raison des difficultés d'évacuation de leurs occupants ou de leur importance dans le fonctionnement du territoire, devront faire l'objet d'une attention particulière en terme d'actions de prévention.

4.2 ENJEUX D'AMÉNAGEMENT

Ce paragraphe sur les enjeux d'aménagement global de la commune n'a pas vocation à déterminer des orientations d'aménagement sur le territoire de la commune de Gagny ni à se substituer à tout document d'urbanisme existant ou en projet.

Au moment de l'élaboration du présent document, les projets suivants ont pu être identifiés sur les secteurs exposés.

4.2.1 Aménagement du secteur dit du Bois de l'Étoile

La commune de Gagny a réalisé d'importants travaux de comblement des galeries souterraines d'une partie de l'ancienne carrière de gypse dite du « Centre » sur des terrains lui appartenant. Ces travaux ont permis de réduire le niveau d'aléa sur le secteur afin de rendre envisageable, au regard des risques mouvements de terrain, le projet porté par la municipalité tout en réduisant la vulnérabilité globale du territoire.

Le projet a vocation à accueillir une opération mixte d'habitat individuel et collectif avec des commerces en rez-de-chaussée pour les bâtiments situés sur la rue Jules Guesde. Ce nouveau quartier sera organisé autour des deux séquences paysagères que sont le parc forestier et l'arboretum.

4.2.2 Aménagement le long du vieux chemin de Meaux (carrière de l'Est)

Le secteur situé de part et d'autre du vieux chemin de Meaux autour du cimetière de l'Est, est un secteur de projets pour la ville de Gagny. Divers projets sont à l'étude sur ce secteur :

- la réalisation d'un gymnase en « rive Ouest » du vieux chemin de Meaux, en face du Collège Théodore Monod ;
- un programme d'habitat mixant habitat collectif et maisons de ville en « rive Est » du vieux chemin de Meaux ;
- l'aménagement du centre d'apport volontaire et de tri.

Ce même secteur de la carrière de l'Est compte également des enjeux environnementaux dont la présence d'espaces boisés classés et d'une zone naturelle d'intérêt écologique, faunistique et floristique (ZNIEFF) de type 1 (cf. 4.4). La carrière de l'Est fait partie d'une zone d'étude d'aménagement du secteur dit du Mont Guichet (situé entre les communes de Chelles, Gagny et Montfermeil). Cette étude a été lancée par l'Agence des espaces verts (AEV) de la Région Île-de-France en 2012.

4.2.3 Aménagement du quartier du Parc des Sources

Le quartier du Parc des Sources est localisé entre la mairie et le secteur dit du Bois de l'Étoile, en limite Ouest de la carrière du Centre. Le projet a pour objet la rénovation de maisons de ville mitoyennes situées entre l'avenue de la République et la rue du Parc des Sources ainsi que la construction de logements collectifs locatifs de type PLS (Prêt Locatif Social) en direction de la rue Florian.

4.3 ENJEUX LIÉS AUX ÉQUIPEMENTS ET INFRASTRUCTURES

Ce paragraphe traite des équipements et infrastructures présents en zone d'aléas qui ont été identifiés selon deux critères :

- la nécessité d'étudier la continuité du fonctionnement du territoire en cas d'évènement impactant l'infrastructure ou l'équipement
- le risque, en cas de sinistre, d'aggravation (par pollution par exemple) du fait de la nature même de l'équipement ou de l'infrastructure considéré.

Ces éléments identifiés, même si ils ne font pas l'objet de prescriptions réglementaires dans le présent document, seront à prendre en compte d'un point de vue opérationnel, notamment lors de l'élaboration du plan communal de sauvegarde de la commune.

4.3.1 Infrastructures de transport

Les voies ferrées traversant le territoire communal ainsi que les deux gares (« Gagny » et « Le Chesnay-Gagny ») ne sont pas impactées par les zones d'aléas.

Les axes structurants routiers du territoire de Gagny concernés par les risques liés aux anciennes carrières sont les rues Contant et de Franceville ainsi que le chemin de Montguichet et leurs prolongements respectifs au Nord et au Sud. Il s'agit en effet de 3 axes structurants Nord-Sud qui relient Gagny aux villes voisines de Clichy-sous-Bois et Montfermeil au Nord, Villemomble et Neuilly-sur-Marne au Sud. Certaines sections de ces axes de liaisons Nord-Sud traversent une zone d'aléa très fort. La route nationale n°302 longe quant à elle la carrière du Centre et les zones d'aléas qui lui sont liées.

4.3.2 Réseaux et canalisations

Deux canalisations de gaz à haute pression traversent la commune de Gagny dans le sens Nord-Sud ; l'une au Sud de la carrière de l'Ouest et l'autre à l'Est de la carrière de l'Est.

Des lignes électriques (225 000 volts) traversent la carrière du Centre et la carrière de l'Ouest. Certains pylônes sont implantés en zone d'aléas.

Enfin, l'aqueduc de la Dhuys passe par le Nord de la carrière de l'Ouest. Cet aqueduc permettait d'acheminer de l'eau potable jusqu'à Paris. Aujourd'hui, le tronçon de l'aqueduc en aval de Chessy n'est plus utilisé et ne fait pas pour l'instant l'objet d'un projet de réutilisation.

4.3.3 Autres équipements

Une station-service située rue Jules Guesde est en zone d'aléa faible.

4.4 ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX

Espaces boisés classés

Les zones d'anciennes carrières ont été en grande partie recouverte par de la végétation à partir du moment où elles ont cessé d'être exploitées dans la deuxième moitié du XX^{ème} siècle.

Ces espaces verts son identifiés en zone ND (« zone à protéger en raison soit de l'existence de risques ou de nuisances, soit de la qualité des sites, des milieux naturels, des paysages et de leur intérêt notamment du point de vue esthétique ou écologique ») dans le plan d'occupation des sols de la commune de Gagny, document d'urbanisme opposable au moment de l'élaboration de ce PPRN. Ces périmètres y sont également répertoriés en tant qu'espaces boisés classés.

ZNIEFF

Une Zone Naturelle d'Intérêt Écologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF) de type 1, nommée « Côte du Beauzet et carrière Saint-Pierre », s'étend sur la partie Ouest de la carrière de l'Est. Une ZNIEFF est une zone d'inventaire concernant un territoire considéré comme particulièrement intéressant au regard de sa faune, de sa flore et de ses milieux naturels. Elle est caractérisée habituellement par la présence d'espèces, d'associations d'espèces ou de milieux rares, remarquables ou caractéristiques du patrimoine naturel national ou régional. Même si les ZNIEFF ne sont pas opposables aux tiers, elles restent la base de la plupart des politiques de protection des sites naturels et doivent ainsi faire l'objet d'une attention particulière lors de l'élaboration de tout projet d'aménagement ou de gestion de l'espace affectant leur périmètre.

NATURA 2000

Le chemin longeant l'aqueduc de la Dhuys est classé en zone Natura 2000. Natura 2000 est un réseau européen qui vise la protection et le maintien des espèces naturelles remarquables. Ce site est classé au titre de la directive « oiseaux », directive 79/409/CEE du 2 avril 1979 visant la protection et la gestion des espèces d'oiseaux sauvages du territoire européen. En Seine-Saint-Denis, il existe un site constitué de 14 entités *(dont l'aqueduc de la Dhuys)* sur 19 communes dont 21 espèces listées dans l'annexe I de la directive « oiseaux » (c'est à dire les espèces les plus menacées d'extinction) fréquentent de façon plus ou moins régulière les parcs et forêts. Parmi ces espèces, 10 ont été retenues dans l'arrêté de classement du 26 avril 2006 :

- Blongios nain
- Butor étoilé
- Pic Noir
- Martin-pêcheur d'Europe
- Busard cendré
- Busard saint-Martin
- Gorgebleue à miroir
- Bondrée apivore
- Pie-grièche écorcheur
- Hibou des marais

Le site de l'aqueduc de la Dhuys sur Gagny participe pour la Seine-Saint-Denis à la protection de ces dix espèces d’oiseaux sauvages.

5 ÉLABORATION DU ZONAGE RÉGLEMENTAIRE

5.1 MÉTHODOLOGIE D'ÉLABORATION DU ZONAGE RÉGLEMENTAIRE

Le zonage réglementaire est établi selon la méthodologie suivante à partir de la cartographie des aléas mouvements de terrain affaissement-effondrement liés aux anciennes carrières et de l'analyse des enjeux.

Les aléas sont classés selon 4 niveaux (très fort, fort, modéré et faible). A chaque niveau d'aléa est associé un niveau de risque :

- un niveau de risque **très élevé** correspondant aux zones d'aléa très fort.
  Ces zones sont soumises à un risque très élevé d'affaissement et d'effondrement liés à la présence d'anciennes carrières. Les mesures de prévention y sont généralement inapplicables en raison de leur importance. Ces zones sont jugées inconstructibles ;

- un niveau de risque **élevé** correspondant aux zones d'aléa fort.
  Ces zones sont fortement exposées au risque d'affaissement et d'effondrement liés à la présence d'anciennes carrières. Les constructions futures sont autorisées mais fortement réglementées compte tenu de l'ampleur des dispositions constructives et des mesures de prévention à mettre en œuvre ;

- un niveau de risque **modéré** correspondant aux zones d'aléas moyen et faible.
  Ces zones sont moyennement exposées au risque d'affaissement et d'effondrement liés à la présence d'anciennes carrières. Les constructions futures sont autorisées mais réglementées compte-tenu des dispositions constructives et des mesures de prévention à mettre en œuvre.

La délimitation de ces différentes zones de risque aboutit au zonage réglementaire suivant :

Niveau d'aléa	Niveau de risque	Zone réglementaire correspondante
Très fort	Très élevé	**Rouge**
Fort	Élevé	**Bleu foncé**
Modéré	Modéré	**Bleu clair**
Faible		

5.2 OBJECTIFS DE PRÉVENTION POUR CHAQUE ZONE

La zone rouge foncé est la zone soumise à un risque très élevé d'affaissement et d'effondrement liés à la présence d'anciennes carrières.

Objectifs de la zone rouge :

- limiter le nombre de personnes et de biens exposés au risque de mouvements de terrain liés à la présence d'anciennes carrières ;
- contrôler strictement l'extension de l'urbanisation ;
- renforcer la sécurité des personnes vis-à-vis du risque de mouvements de terrain liés à la présence d'anciennes carrières ;
- limiter les dommages matériels susceptibles d'être générés par des effondrements ou affaissements de terrain ;
- diminuer les risques de mouvements de terrain en prenant des mesures visant à limiter les apports d'eau dans le sous-sol.

La zone bleu foncé est la zone soumise à un risque élevé d'affaissement et d'effondrement liés à la présence d'anciennes carrières.

Objectifs de la zone bleu foncé :

- renforcer la sécurité des personnes vis-à-vis des risques de mouvements de terrain liés à la présence d'anciennes carrières, particulièrement sur les établissements sensibles ;
- limiter les dommages matériels susceptibles d'être générés par des effondrements ou affaissements de terrain ;
- assurer la pérennité des constructions futures en rendant obligatoire des dispositions constructives spécifiques visant à garantir leur stabilité vis-à-vis des effondrements et tassements de sol ;
- diminuer les risques de mouvements de terrain en prenant des mesures visant à limiter les apports d'eau dans le sous-sol.

La zone bleu clair est la zone soumise à un risque modéré d'affaissement et d'effondrement liés à la présence d'anciennes carrières.

Objectifs de la zone bleu clair :

- renforcer la sécurité des personnes vis-à-vis des risques de mouvements de terrain liés à la présence d'anciennes carrières ;
- limiter les dommages matériels susceptibles d'être générés par des effondrements ou affaissements de terrain ;
- diminuer les risques de mouvements de terrain en prenant des mesures visant à limiter les apports d'eau dans le sous-sol.

Libre
Égalité
Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

PRÉFET DE LA SEINE-SAINT-DENIS

Direction régionale et interdépartementale de l'Équipement et de l'Aménagement Ile-de-France

PLAN DE PRÉVENTION DES RISQUES NATURELS LIÉS AUX ANCIENNES CARRIÈRES

Révision approuvée par arrêté préfectoral n° 2013-1356 du 21 mai 2013

CARTE DES ALÉAS

COMMUNE DE GAGNY

- ALÉA TRÈS FORT
- ALÉA FORT
- ALÉA MODÉRÉ
- ALÉA FAIBLE
- Limites communales
- Courbe de niveau

Echelle : 1 / 5 000

0 50 100 m

Sources

Données : Aléas © DRIEA/UT93 et IGC
Fond de carte : BD TOPO © IGN 2011
Réalisation : DRIEA / UT93 / SEUR / PCPR

GAGNY

CLICHY-SOUS-BOIS

MONTFERMEIL

LE RAINCY

CHELLES

VILLEMOMBLE

NEUILLY-PLAISANCE

NEUILLY-SUR-MARNE

GOURNAY-SUR-MARNE

PRÉFET DE LA SEINE-SAINT-DENIS

Direction régionale et interdépartementale de l'Équipement et de l'Aménagement ILE-DE-FRANCE

PLAN DE PRÉVENTION DES RISQUES NATURELS LIÉS AUX ANCIENNES CARRIÈRES

Approuvé par arrêté préfectoral n° 2013-1356 du 21 mai 2013

CARTE DES ENJEUX

COMMUNE DE GAGNY

Enjeux humains

- Etablissement sensible identifié

Enjeux liés aux infrastructures et aux équipements

- Canalisation de gaz haute pression
- Ligne électrique
- Aqueduc de la Dhuis
- Voirie structurante

Enjeux d'aménagement global

- Projet d'aménagement identifié

Enjeux environnementaux

- ZNIEFF de type 1
- Zone Natura 2000 (ZPS)
- Espace boisé classé

- Limites communales
- Mairie
- Gare RER
- Cimetière de l'Est
- Zone d'aléas liés aux anciennes carrières (sans distinction du niveau d'aléa)

0 100 200 m

Sources

Données : Aléas © DRIEA/UT93 et IGC
Fond de carte : BD TOPO, BD ORTHO © ® IGN 2011
Réalisation : DRIEA / UT93 / SEUR / PCPR

GAGNY

CLICHY-SOUS-BOIS

LE RAINCY

MONTFERMEIL

CHELLES

VILLEMOMBLE

NEUILLY-SUR-MARNE

GOURNAY-SUR-MARNE

Mairie

Secteur du Parc des Sources

Secteur du Bois de l'Etoile

Gare GAGNY

N302

Secteur du Vieux Chemin de Meaux

Cimetière de l'Est

Gare LE CHENAY-GAGNY

PLAN DE PRÉVENTION DES RISQUES NATURELS LIÉS AUX ANCIENNES CARRIÈRES

Affaissements et effondrements liés aux anciennes carrières

Commune de Gagny

Règlement

Approuvé par arrêté préfectoral n°2013-1356 du 21 mai 2013

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
PREFECTURE DE LA SEINE-SAINT-DENIS

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Direction régionale et interdépartementale de l'Équipement et de l'Aménagement
ÎLE-DE-FRANCE
Unité territoriale de Seine-Saint-Denis

Direction régionale et interdépartementale de l'Equipement et de l'Aménagement
Ile-de-France
Unité territoriale Seine-Saint-Denis

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

SOMMAIRE

1. PORTÉE DU PPRN – DISPOSITIONS GÉNÉRALES.....5

1.1 Champ d'application.....5

1.1.1 Délimitation du champ d'application.....5

1.1.2 Délimitation du zonage réglementaire.....6

1.2 Effets du PPRN.....6

1.3 Application des prescriptions.....7

1.4 Délais de réalisation des prescriptions.....7

1.5 Révision du PPRN.....7

2. DISPOSITIONS APPLICABLES EN ZONE ROUGE.....8

3. DISPOSITIONS APPLICABLES EN ZONE BLEU FONCÉ.....9

3.1 Sont interdits pour toutes les constructions.....9

3.2 Sont prescrits.....9

3.2.1 Pour les constructions futures.....9

3.2.2 Pour les constructions existantes.....10

4. DISPOSITIONS APPLICABLES EN ZONE BLEU CLAIR.....11

4.1 Sont interdits pour toutes les constructions.....11

4.2 Sont prescrits.....11

4.2.1 Pour les constructions futures.....11

4.2.2 Pour les constructions existantes.....12

5. MESURES DE PROTECTION, DE PRÉVENTION ET DE SAUVEGARDE APPLICABLES DANS TOUTES LES ZONES.....13

5.1 Sont interdits.....13

5.2 Sont prescrits.....14

1. PORTÉE DU PPRN – DISPOSITIONS GÉNÉRALES

Les dispositions définies dans le présent plan de prévention des risques naturels (PPRN) liés aux anciennes carrières sont destinées à renforcer la sécurité des personnes sans en exposer de nouvelles, à limiter les dommages aux biens et aux activités existants et à éviter un accroissement des dommages dans le futur (conformément à l'article L. 562-1 du code de l'environnement).

Ces dispositions consistent en des interdictions et des autorisations sous conditions visant l'occupation ou l'utilisation des sols et en des prescriptions et recommandations destinées à prévenir les dommages. L'obligation sur les bâtiments existants ne porte que sur un montant global de travaux limité à 10 % de la valeur vénale estimée du bien à la date d'approbation du présent plan.

Le PPRN prend en compte les impératifs de développement et d'aménagement des territoires concernés par son application.

1.1 CHAMP D'APPLICATION

1.1.1 Délimitation du champ d'application

Un plan de prévention des risques naturels liés aux anciennes carrières sur la commune de Gagny a été approuvé par arrêté préfectoral n° 02-2848 du 4 juillet 2002. A la suite de travaux de comblement effectués dans la carrière du Centre, sa révision a été prescrite par arrêté préfectoral n°08-2284 du 22 juillet 2008.

Ce plan concerne la prévention des risques de mouvements de terrain liés à la présence d'anciennes carrières pouvant provoquer, selon les cas, des fontis d'importance et de diamètre variables, des zones d'affaissements et de tassements différentiels et des zones d'effondrements importants.

Le présent règlement s'applique au territoire de la commune de Gagny.

Le présent règlement fixe les dispositions applicables :

- aux biens et activités existants ;
- à l'implantation de toute nouvelle construction qu'elle soit à usage d'habitation ou non, y compris les constructions ne comportant pas de fondations ;
- à l'exécution de tous travaux, y compris les travaux de réfection, restauration et les opérations de rénovation ;
- à l'exercice de toute nouvelle activité.

1.1.2 Délimitation du zonage réglementaire

Le zonage réglementaire est établi à partir de la cartographie des aléas mouvements de terrain affaissement-effondrement liés aux anciennes carrières et de l'analyse des enjeux.

Conformément à l'article L. 562-1 du code de l'environnement et au décret n° 95-1089 du 5 octobre 1995, le territoire inclus dans le périmètre du PPRN a été divisé en trois zones[1] :

- une **zone rouge** correspondant aux zones d'aléa très fort pour le risque d'affaissement et d'effondrement lié à la présence d'anciennes carrières ;
- une **zone bleu foncé** correspondant aux zones d'aléa fort pour le risque d'affaissement et d'effondrement lié à la présence d'anciennes carrières ;
- une **zone bleu clair** correspondant aux zones d'aléas modéré et faible pour le risque d'affaissement et d'effondrement lié à la présence d'anciennes carrières.

Intensité de l'aléa	Niveau de risque	Zone réglementaire correspondante
Très fort	Très élevé	**Rouge**
Fort	Élevé	**Bleu foncé**
Modéré	Modéré	Bleu clair
Faible		

Conformément à l'article L. 562-1 du code de l'environnement, le règlement définit pour chacune des trois zones des mesures réglementaires spécifiques distinguant le cas échéant interdictions, prescriptions et recommandations (cf. chapitres 2 à 4). A ces mesures propres à chaque zone s'ajoutent les mesures de protection, de prévention et de sauvegarde qui sont essentiellement des mesures d'ensemble indépendantes de tous projets ou travaux (cf. chapitre 5).

1.2 EFFETS DU PPRN

La nature et le contenu des prescriptions sont définies par l'État dans le cadre de l'élaboration du PPRN. Le respect et les conditions d'exécution des prescriptions prises pour l'application du règlement du PPRN relèvent de la responsabilité du maître d'ouvrage et du maître d'œuvre des constructions, travaux et installations concernés par le présent plan. Les propriétaires sont tenus de mener les opérations de gestion et d'entretien nécessaires pour maintenir la pleine efficacité de ces mesures.

Le PPRN approuvé vaut servitude d'utilité publique, conformément à l'article L. 562-4 du code de l'environnement. Il est annexé au plan local d'urbanisme (PLU) en application de l'article L. 126-1 du code de l'urbanisme.

[1]Voir la note de présentation, partie 5 « Elaboration du zonage réglementaire ».

Les dispositions du présent règlement ne préjugent pas de règles, éventuellement plus restrictives, prises dans le cadre du PLU de la commune (notamment en matière d'extension de construction ou d'emprise au sol, pour les zones délimitées dans le périmètre du PPRN), ni de prescriptions qui pourraient être imposées dans le cadre d'une autre législation, notamment au titre du code de l'environnement.

Conformément à l'article R. 431-16 du code de l'urbanisme, toute demande d'autorisation d'urbanisme doit être accompagnée d'une attestation établie par l'architecte du projet ou par un expert agréé certifiant que le projet prend en compte les prescriptions du PPRN.

1.3 Application des prescriptions

Conformément à l'article L. 562-5 du code de l'environnement, le non-respect des prescriptions de ce plan est puni des peines prévues à l'article L. 480-4 du code de l'urbanisme et peut engager la responsabilité individuelle de tout intervenant agissant pour le compte d'un pétitionnaire.

L'article L. 125-6 du code des assurances prévoit qu'en cas de violation des règles administratives en vigueur tendant à prévenir les dommages causés par une catastrophe naturelle, la garantie de l'assuré contre les effets des telles catastrophes sur les biens faisant l'objet de contrats ne s'impose plus aux entreprises d'assurance.

Les dispositions du présent règlement sont définies en application de l'article L. 562-1 du code de l'environnement, sans préjudice des règles normatives constructives (NF, DTU) en vigueur.

1.4 Délais de réalisation des prescriptions

Conformément à l'article L. 562-1-III du code de l'environnement, la réalisation des mesures prévues dans le présent règlement est obligatoire dans un délai de 1 an en zone rouge et 5 ans dans les zones bleu foncé et bleu clair à compter de sa publication dans le recueil des actes administratifs de la préfecture. A défaut de mise en conformité dans le délai prescrit, le préfet peut, après mise en demeure non suivie d'effet, ordonner la réalisation de ces mesures aux frais du propriétaire, de l'exploitant ou de l'utilisateur.

1.5 Révision du PPRN

Conformément à l'article L. 562-4-1 du code de l'environnement, le PPRN peut être révisé selon les formes de son élaboration ou être modifié. La procédure de modification est utilisée à condition que la modification envisagée ne porte pas atteinte à l'économie générale du plan.

Le présent PPRN traduit l'exposition aux risques de mouvements de terrain liés à la présence d'anciennes carrières de la commune de Gagny dans l'état actuel des connaissance. Une révision ou une modification de ce PPRN pourra être réalisée en fonction de l'évolution de la connaissance ou du niveau de risque.

2. DISPOSITIONS APPLICABLES EN ZONE ROUGE

Sont interdits :

- toute construction nouvelle, y compris les extensions de bâtis existants
- les installations classées, hormis celles indispensables aux travaux de comblement des carrières ;
- les dispositifs d'infiltration et d'injection des eaux pluviales dans le sous-sol ;

Font exception à ces mesures, sous condition de ne pas aggraver l'exposition aux risques par l'application de techniques et procédures adaptées à la nature de ces risques :

- les travaux d'infrastructures nécessaires au fonctionnement des services publics, y compris la pose de lignes et de câbles par les occupants du domaine public sous réserve d'en avertir le public par une signalisation adaptée ;
- les travaux d'entretien et de gestion courants des constructions et installations implantées antérieurement à la publication du présent plan ;
- les réparations effectuées sur un bâtiment sinistré dans le cas où la cause des dommages est sans lien avec le risque ayant entraîné le classement en zone rouge ;
- tout travaux et aménagements permettant de réduire l'exposition aux risques des biens après autorisation préalable d'un organisme compétent en la matière (organisme possédant la qualification OPQIBI (Organisme Professionnel de Qualification de l'Ingénierie Bâtiment Industrie), membre de l'union syndicale des géotechniciens ou équivalent).

3. DISPOSITIONS APPLICABLES EN ZONE BLEU FONCÉ

3.1 SONT INTERDITS POUR TOUTES LES CONSTRUCTIONS

- Les dispositifs d'infiltration et d'injection des eaux pluviales dans le sous-sol.

3.2 SONT PRESCRITS

3.2.1 Pour les constructions futures

- La réalisation d'une série d'études géotechniques sur l'ensemble de l'unité foncière du projet ou sur la surface au sol du projet augmentée de 10 m à sa périphérie, dont l'objectif est de définir les dispositions constructives et environnementales nécessaires pour assurer la stabilité des bâtiments face aux effondrements et tassements de sols et couvrant les missions géotechniques de type G12 (étude géotechnique d'avant-projet), G2 (étude géotechnique de projet) et G3 (étude et suivi géotechnique d'exécution) au sens de la norme géotechnique NF P 94-500 ou équivalent dont les objectifs sont :
  - la détection des vides résiduels sur l'ensemble de l'unité foncière du projet ou sur la surface au sol du projet augmentée de 10 m à sa périphérie ;
  - la détermination du mode de fondation adapté aux caractéristiques mécaniques des terrains mobilisés par le projet face aux risques d'affaissement et d'effondrement liés à la présence d'anciennes carrières ;
  - la définition, le cas échéant, des dispositions constructives visant à stabiliser le sous-sol ;
  - l'adaptation de la construction et de son environnement immédiat aux caractéristiques du site.

Toutes les mesures issues de ces études doivent être appliquées.

- Des dispositifs visant à garantir la stabilité de toute occupation ou utilisation du sol face aux effondrements et tassements de sols et, en particulier, de tout projet de construction, y compris l'extension du bâti existant (même si les déformations susceptibles de se produire sont de faible amplitude).
- En l'absence de raccordement aux réseaux d'eaux pluviales ou unitaires, des dispositifs spécifiques étanches pour recueillir les eaux pluviales et les stocker avant réutilisation selon la réglementation en vigueur relative à la récupération des eaux de pluie et à leur usage à l'intérieur et à l'extérieur des bâtiments.

3.2.2 Pour les constructions existantes

Les prescriptions suivantes s'appliquent dans la mesure où le coût total des travaux reste inférieur à 10 % de la valeur vénale estimée du bien à la date d'approbation du PPRN.

- **Pour les établissement sensibles**, la réalisation d'un diagnostic permettant de conclure quant à la présence de cavités souterraines et au volume de celles-ci (à l'aide notamment de documents existants ou d'une étude géotechnique). Le cas échéant, le comblement des cavités est prescrit dans la limite des 10 % de la valeur vénale du bien et recommandé au-delà.

- En l'absence de raccordement aux réseaux d'eaux pluviales ou unitaires, des dispositifs spécifiques étanches pour recueillir les eaux pluviales et les stocker avant réutilisation selon la réglementation en vigueur relative à la récupération des eaux de pluie et à leur usage à l'intérieur et à l'extérieur des bâtiments.

4. DISPOSITIONS APPLICABLES EN ZONE BLEU CLAIR

4.1 SONT INTERDITS POUR TOUTES LES CONSTRUCTIONS

- Les dispositifs d'infiltration et d'injection des eaux pluviales dans le sous-sol.

4.2 SONT PRESCRITS

4.2.1 Pour les constructions futures

- La réalisation d'une série d'études géotechniques sur l'ensemble de l'unité foncière du projet ou sur la surface au sol du projet augmentée de 5 m à sa périphérie, dont l'objectif est de définir les dispositions constructives et environnementales nécessaires pour assurer la stabilité des bâtiments face aux effondrements et tassements de sols et couvrant les missions géotechniques de type G12 (étude géotechnique d'avant-projet), G2 (étude géotechnique de projet) et G3 (étude et suivi géotechnique d'exécution) au sens de la norme géotechnique NF P 94-500 ou équivalent dont les objectifs sont :
  - la détection des vides résiduels sur l'ensemble de l'unité foncière du projet ou sur la surface au sol du projet augmentée de 5 m à sa périphérie ;
  - la détermination du mode de fondation adapté aux caractéristiques mécaniques des terrains mobilisés par le projet face aux risques d'affaissement et d'effondrement liés à la présence d'anciennes carrières ;
  - la définition, le cas échéant, des dispositions constructives visant à stabiliser le sous-sol ;
  - l'adaptation de la construction et de son environnement immédiat aux caractéristiques du site.

Toutes les mesures issues de ces études doivent être appliquées.

- Des dispositifs visant à garantir la stabilité de toute occupation ou utilisation du sol face aux effondrements et tassements de sols et, en particulier, de tout projet de construction, y compris l'extension du bâti existant (même si les déformations susceptibles de se produire sont de faible amplitude).
- En l'absence de raccordement aux réseaux d'eaux pluviales ou unitaires, des dispositifs spécifiques étanches pour recueillir les eaux pluviales et les stocker avant réutilisation selon la réglementation en vigueur relative à la récupération des eaux de pluie et à leur usage à l'intérieur et à l'extérieur des bâtiments.

4.2.2 Pour les constructions existantes

Les prescriptions suivantes s'appliquent dans la mesure où le coût total des travaux reste inférieur à 10 % de la valeur vénale estimée du bien à la date d'approbation du PPRN.

- En l'absence de raccordement aux réseaux d'eaux pluviales ou unitaires, des dispositifs spécifiques étanches pour recueillir les eaux pluviales et les stocker avant réutilisation selon la réglementation en vigueur relative à la récupération des eaux de pluie et à leur usage à l'intérieur et à l'extérieur des bâtiments.

5. MESURES DE PROTECTION, DE PRÉVENTION ET DE SAUVEGARDE APPLICABLES DANS TOUTES LES ZONES

Il s'agit essentiellement de mesures d'ensemble indépendantes de tous projets ou travaux et qui doivent être prises par les particuliers, les entreprises et les collectivités publiques dans le cadre des compétences qui leur sont dévolues.

Conformément à l'article L. 563-6 du code de l'environnement à la date d'élaboration du PPRN :

« I. - Les communes ou leurs groupements compétents en matière de documents d'urbanisme élaborent, en tant que de besoin, des cartes délimitant les sites où sont situées des cavités souterraines et des marnières susceptibles de provoquer l'effondrement du sol.

II. - Toute personne qui a connaissance de l'existence d'une cavité souterraine ou d'une marnière dont l'effondrement est susceptible de porter atteinte aux personnes ou aux biens, ou d'un indice susceptible de révéler cette existence, en informe le maire, qui communique, sans délai, au représentant de l'État dans le département et au président du conseil général les éléments dont il dispose à ce sujet.

La diffusion d'informations manifestement erronées, mensongères ou résultant d'une intention dolosive relatives à l'existence d'une cavité souterraine ou d'une marnière est punie d'une amende de 30 000 €.

III. - Le représentant de l'État dans le département publie et met à jour, selon des modalités fixées par décret en Conseil d'État, la liste des communes pour lesquelles il a été informé par le maire de l'existence d'une cavité souterraine ou d'une marnière et de celles où il existe une présomption réelle et sérieuse de l'existence d'une telle cavité. »

5.1 SONT INTERDITS

- Les dispositifs de pompage d'eaux souterraines dans une nappe dont l'aquifère contient du gypse.

Font exception à ces mesures, sous condition de ne pas aggraver l'exposition aux risques par l'application de techniques et procédures adaptées à la nature de ces risques :

- Les dispositifs de pompage d'eaux souterraines dans la mesure où les prélèvements ont lieu dans une nappe où la présence de gypse a pu être écartée et sous condition d'assurer par des dispositifs adaptés, l'étanchéité du forage.

5.2 SONT PRESCRITS

- La réalisation d'un diagnostic initial des réseaux humides (réseaux d'assainissement collectif, réseaux d'eau potable sur les domaines public et privé, ainsi que les branchements particuliers notamment) par la personne compétente et sur les réseaux qui la concernent dans un délai maximal de 1 an en zone rouge et de 5 ans en zones bleu foncé et bleu clair, et la mise à jour de ce diagnostic tous les 5 ans. Le cas échéant, si le diagnostic révèle une défaillance du réseau, celui-ci devra être réparé dans un délai maximal de 6 mois en zone rouge et de 1 an en zones bleu foncé et bleu clair.

- La surveillance et l'entretien des réseaux d'évacuation des eaux usées et pluviales et des dispositifs assurant leur étanchéité (joints souples…).

En cas d'effondrement ou de venue au jour d'un fontis :

- La mise en œuvre d'une procédure d'arrêté de péril pour un bâtiment et des restrictions d'usages adaptées pour une infrastructure situés à une distance inférieure à celle déterminée par la zone de protection déterminée suite à expertise (à titre indicatif, ces distances sont de l'ordre de 20 m en zone rouge, 10 m en zone bleu foncé, 5 m en zone bleu clair), distance déterminée depuis le centre de l'effondrement.

- Le comblement en urgence des cavités sous-jacentes en surface et la réalisation d'une campagne de sondage préalable au traitement définitif du fontis.

- La réalisation d'une inspection détaillée des réseaux humides dans un périmètre de 20 m minimum en amont de l'effondrement en zone rouge et 10 m en zone bleu foncé et bleu clair.

- La neutralisation d'une bande de terrain correspondant à la zone de protection déterminée suite à expertise (à titre indicatif ces distances sont de l'ordre de 20 m en zones rouge et bleu foncé, 5 m en zone bleu clair), mesurée depuis le centre du fontis.

Liberté · Égalité · Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

PRÉFET DE LA SEINE-SAINT-DENIS

Service régional de l'Environnement de l'Aménagement et du Développement Ile-de-France

Liberté · Égalité · Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

RÉVISION DU PLAN DE PRÉVENTION DES RISQUES NATURELS LIÉS AUX ANCIENNES CARRIÈRES

Approuvé par arrêté préfectoral n° 2013-1356 du 21 mai 2013

CARTE RÉGLEMENTAIRE

COMMUNE DE GAGNY

- ZONE TRÈS EXPOSÉE INCONSTRUCTIBLE EN ÉTAT
- ZONES MOYENNEMENT EXPOSÉES DISPOSITIONS CONSTRUCTIVES GARANTISSANT LA STABILITÉ À PRÉVOIR
- Limites communales

Echelle : 1 / 5 000

0 50 100 m

Sources

Données : réglementaires : © DRIEA/UT93 et IGC
Fond de carte : BD TOPO®, PARCELLAIRE® © ® IGN 2011
Réalisation : DRIEA/ UT93 / SEUR / PCPR

GAGNY

CLICHY-SOUS-BOIS

LE RAINCY

MONTFERMEIL

VILLEMOMBLE

CHELLES

NEUILLY-PLAISANCE

NEUILLY-SUR-MARNE

GOURNAY-SUR-MARNE

Place Foch (Mairie)

Gare RER Gagny

Stade omnisports

Cimetière

Gare RER Le Chénay-Gagny

PLAN DE PRÉVENTION DES RISQUES NATURELS LIÉS AUX ANCIENNES CARRIÈRES

Affaissements et effondrements liés aux anciennes carrières

Commune de Gagny

Annexes

Approuvé par arrêté préfectoral n°2013-1356 du 21 mai 2013

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
PREFECTURE DE LA SEINE-SAINT-DENIS

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Direction régionale et interdépartementale de l'Équipement et de l'Aménagement
ÎLE-DE-FRANCE
Unité territoriale de Seine-Saint-Denis

Direction régionale et interdépartementale de l'Equipement et de l'Aménagement
Ile-de-France
Unité territoriale Seine-Saint-Denis

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

SOMMAIRE

1. DÉFINITIONS DES TERMES UTILISÉS DANS LE PRÉSENT PPRN....6

1.1 Sigles....6

1.2 Définitions générales....7

1.3 Définitions relatives aux risques d'effondrement d'anciennes carrières ou de dissolution du gypse. 8

1.4 Définitions relatives aux risques de mouvements de terrain et aux dispositions constructives....11

2. ÉLÉMENTS DE MÉTHODE DANS LE CADRE DE L'INSTRUCTION DES ACTES D'URBANISME....22

2.1 Cas d'une unité foncière non bâtie....22

2.2 Cas d'une unité foncière bâtie....22

3. FICHES CONSEIL....24

3.1 Mettre en place un dispositif d'évacuation des eaux pluviales....24

3.1.1 Objectifs....24

3.1.2 Règles relatives à la mise en place des dispositifs de récupération....24

3.1.3 Exemple de drainage des eaux de ruissellement et des eaux de toitures....24

3.2 Prévoir des fondations et structures adaptées aux risques de mouvements de terrain....25

3.2.1 Choisir des fondations adaptées....25

3.2.1.1 Objectif principal des fondations et conditions de mise en œuvre....25

3.2.1.2 Les différents types de fondations....26

3.2.2 Rigidifier la structure et désolidariser les bâtiments accolés....30

3.2.2.1 Prévoir des chaînages horizontaux et verticaux pour les murs porteurs....30

4. DESCRIPTION DES MISSIONS GÉOTECHNIQUES....32

5. FICHES RÉCAPITULATIVES DES DIFFÉRENTS DISPOSITIFS DE FINANCEMENT....35

5.1 Fiche n°1 : expropriation de biens exposés à un risque naturel majeur....35

5.2 Fiche n°2 : acquisition amiable de biens exposés à un risque naturel majeur....36

5.3 Fiche n°3 : acquisition amiable de biens sinistrés par une catastrophe naturelle....37

5.4 Fiche n° 4 : évacuation temporaire et relogement des personnes exposées à un risque naturel majeur....38

5.5 Fiche n° 5 : opérations de reconnaissance et travaux de traitement ou de comblement de cavités souterraines ou de marnières....39

5.6 Fiche n° 6 : études et travaux de prévention rendus obligatoires par un plan de prévention des risques naturels prévisibles approuvé....40

5.7 Fiche n°7 : études et travaux de prévention des collectivités territoriales....41

5.8 Fiche n°8 : campagnes d'information sur la garantie catastrophes naturelles....42

5.9 L'étendue de la garantie....43

5.10 Le financement de la garantie....43

5.11 La procédure de reconnaissance....43

5.12 Le règlement des sinistres....44

5.13 Les franchises....44

5.14 Le lien entre prévention et indemnisation....44

5.15 Cas où la commune ne dispose pas d'un ppr....45

5.16 Le bureau central de tarification (bct)....45

5.17 Le régime catastrophe naturelle en chiffres....46

Les annexes au présent PPR sont présentées à titre indicatif. Elles n'ont aucune valeur réglementaire. Elles résultent de réflexions de l'ensemble des partenaires en l'état actuel des connaissances, et sont donc susceptibles d'évoluer en fonction des progrès techniques et des textes réglementaires.

Les dispositions définies dans les annexes au présent plan de prévention des risques mouvements de terrain ont pour objectif de préciser les conditions techniques de réalisation des mesures pouvant être prescrites ou recommandées.

Les conditions financières de réalisation de certaines de ces mesures sont données à titre indicatif.

1. DÉFINITIONS DES TERMES UTILISÉS DANS LE PRÉSENT PPRN

1.1 SIGLES

AQC	Agence qualité construction
BRGM	Bureau de recherches géologiques et minières
CEBTP	Centre d'expertise du bâtiment et des travaux publics
CSTB	Centre scientifique et technique du bâtiment
DEA	Direction de l'eau et de l'assainissement (conseil général 93)
DRIEA-IF	Direction régionale et interdépartementale de l'Équipement et de l'Aménagement d'Île-de-France
DRIEE-IF	Direction régionale et interdépartementale de l'Environnement et de l'Énergie d'Île-de-France
DTU	Document technique unifié
ERP	Établissement recevant du public
IGC	Inspection générale des carrières de la Ville de Paris
INERIS	Institut national de l'environnement industriel et des risques
INSEE	Institut national de la statistique et des études économiques
MRN	Mission des sociétés d'assurance pour la connaissance et la prévention des risques naturels
NF	Norme française
OPQIBI	Organisme professionnel de qualification de l'ingénierie : infrastructure – bâtiment - industrie
PLU	Plan local d'urbanisme
PPRI	Plan de prévention des risques inondation
PPRN	Plan de prévention des risques naturels
SDRIF	Schéma directeur de la région Île-de-France
UTEA	Unité territoriale l'Équipement et de l'Aménagement

1.2 DÉFINITIONS GÉNÉRALES

Aléa	Phénomène naturel d'occurrence et d'intensité données.
Construction	La notion de construction doit être prise dans un sens relativement large. Elle recouvre : - toute construction à usage d'habitation ou non, même ne comportant pas de fondations, et en particulier la construction de bâtiments, c'est-à-dire d'édifices qui présentent un espace intérieur utilisable ; - les installations, outillages et ouvrages, qui impliquent une implantation au sol, une occupation du sous-sol, ou en surplomb du sol.
Enjeux	Personnes, biens, activités, moyens, patrimoines susceptibles d'être affectés par un phénomène naturel. Ont été retenues deux catégories d'enjeux : les enjeux sur l'existant et ceux liés aux projets de territoire.
Établissement sensible	Tout établissement accueillant en permanence des personnes non valides, des malades, des personnes âgées ou des enfants (hôpitaux, maisons de retraite, centre d'hébergement…), ainsi que les établissements pénitentiaires et scolaires.
Établissements recevant du public	D'après l'article R. 123-2 du code de la construction et de l'habitation, ce sont tous les bâtiments, locaux et enceintes dans lesquels des personnes sont admises soit librement soit moyennant une rétribution ou une participation quelconque, ou dans lesquels sont tenues des réunions ouvertes à tout-venant ou sur invitation payante ou non. Est considérée comme faisant partie du public toute personne admise dans l'établissement à quelque titre que ce soit en plus du personnel.
Extension	Dans le présent règlement, une extension s'entend comme un projet visant à augmenter l'emprise au sol du bâti existant à l'exception des terrasses non couvertes de plain-pied avec le rez-de-chaussée.
Intensité	Expression de la violence ou de l'importance d'un phénomène, évaluée ou mesurée par des paramètres physiques (profondeur et diamètre d'un effondrement par exemple…).
Opération d'aménagement	Une opération d'aménagement s'entend au sens de l'article L. 300-1 du code de l'urbanisme. Ce terme vise également les opérations d'aménagement confiées par une collectivité ou un établissement public de coopération intercommunale (EPCI) à un aménageur public ou privé.
Opération de rénovation	En urbanisme, une opération de rénovation désigne un ensemble de travaux concernant un quartier vétuste : démolition, redistribution des utilisations du sol, reconstruction et aménagement.
Réparation	Travaux sur une partie dégradée ou détruite d'un ouvrage consistant à lui rendre son aptitude à remplir sa fonction.

Restauration	Reconstitution dans son état originel d'un bâtiment ancien présentant un intérêt architectural ou historique.
Risque	Le risque est fonction de l'aléa et de la vulnérabilité.
Surface de plancher	La « surface de plancher » s'entend comme la somme des surfaces de plancher closes et couvertes sous une hauteur sous plafond supérieure à 1 mètre 80, calculée à partir du nu intérieur des murs.
Sinistre	Selon la jurisprudence la notion de sinistre relève de circonstances particulières telles que l'incendie, la tempête, l'attentat… (CE 26 juillet 1996 – CE 30 décembre 2002 – CE 5 mars 2003).
Sous-sol	Partie d'une construction aménagée en partie ou entièrement au-dessous du niveau du terrain naturel.
Terrain naturel	Terrain avant travaux, sans remaniement préalable permettant la réalisation du projet.
Unité foncière	Ensemble des parcelles d'un même tenant appartenant à un même propriétaire.
Vulnérabilité	Au sens le plus large, exprime le niveau de conséquences prévisibles d'un phénomène naturel sur les enjeux.

1.3 Définitions relatives aux risques d'effondrement d'anciennes carrières ou de dissolution du gypse

Abattage	Action de faire tombe un bloc de pierre d'un front de taille.
Affleurement	Partie d'un terrain visible à la surface de la terre.
Assise	Ensemble de bancs de pierre possédant les mêmes caractéristiques.
Atelier	Niveau d'exploitation où travaillaient les carriers, dans les carrières souterraines. Le mot chantier est plutôt réservé aux carrières à ciel ouvert.
Atelier supérieur	Étage le plus haut de l'exploitation.
Ballastière	Carrière de sable.
Banc	Couche naturelle de pierre se terminant au-dessus et au-dessous par une séparation nette, c'est la plus petite subdivision du terrain.
Banc de ciel	Banc généralement dur laissé au-dessus des piliers d'une carrière pour en former le ciel ou le toit.
Banc de souchet	Banc de pierre tendre, de l'étage supérieur, c'est par ce banc que les carriers attaquaient le plus fréquemment le front de taille.
Banc de volée	Premier banc que l'on exploite au-dessus du banc de souchet.
Banquette	Plate-forme de travail, aménagée dans le talus d'une fouille à ciel ouvert.
Bloc	Masse de pierre, extraite ou éboulée, à l'état brut.
Bouche	Ouverture, entrée dans une carrière souterraine, ouverture d'un puits.

Bourrage	Remblais mis en place dans une carrière souterraine.
Carreau	Terrain clos englobant les entrées des galeries ou des puits et les installations de surface de carrière.
Cavage	Entrée, à flanc de coteau, d'une carrière souterraine.
Ceinture	Anneau maçonné entourant un puits ou un fontis.
Chevillage	Ensemble des pièces de bois maintenant les têtes de piliers d'une carrière de gypse.
Ciel	Banc rocheux laissé en toit de carrière. - ciel tombé : chute de blocs de banc de ciel ; - ciel ouvert : exploitation d'une carrière en plein air.
Cloche	Excavation qui se forme progressivement par suite de l'effondrement du ciel.
Découverte	Ensemble des terrains qu'il faut enlever, dans une carrière à ciel ouvert, pour atteindre la masse exploitable.
Dépilage	Reprise d'extraction d'un pilier de masse, soit en vue d'un foudroyage, soit en vue d'une extraction partielle ou complète, à ciel ouvert, d'une ancienne carrière souterraine.
Épaufrure	Éclat, entaille accidentels sur une pierre de taille ou sur les parois d'une carrière.
Étage de carrière	Niveau d'exploitation, synonyme d'atelier. A ne pas confondre avec étage stratigraphique.
Étau de masse	Partie non exploitée dans une carrière. Si l'étau est de faible épaisseur, on le dénomme aussi « rideau de masse » (on dit tronc dans les carrières à ciel ouvert).
Feuillère	Cavité formée par circulation d'eau le long d'une fissure, d'une diaclase. Elle peut mesurer de quelques centimètres à plusieurs mètres.
Les Fleurs	Nom d'un banc de gypse formant généralement le ciel de carrière de la deuxième masse.
Fluage	Déformation lente que subit un matériau soumis à une contrainte permanente.
Fontis	Effondrement local souterrain provoqué par éboulement dans un vide de dissolution ou de carrière, pouvant entraîner la formation d'un affaissement en surface.
Foudroiement	Action de foudroyer ; fait d'être foudroyé.
Foudroyage	Éboulement volontaire du toit dans le vide laissé à l'arrière de l'exploitation d'un chantier ou d'une carrière.
Four	Partie haute d'un front de taille par où les carriers commençaient souvent l'extraction.
Front de taille	Surface verticale suivant laquelle on attaque la couche à exploiter.
Front de masse	Limite des exploitations (ciel ouvert ou souterraine).

Galerie	Passage souterrain utilisé pour l'exploitation des carrières. Les dimensions sont variables et déterminées par la hauteur des bancs à extraire, la circulation pour l'évacuation des blocs et la solidité du ciel. Les rues sont perpendiculaires aux galeries.
Glaisière	Carrière d'où on extrait la glaise.
Glissement de terrain	Mouvement rapide, vers le bas, d'une partie du matériel d'un versant se détachant en bloc, soit le long d'un plan de glissement déjà existant (diaclase, surface de stratification), soit avec formation d'une cassure souvent courbe.
Lit	Plan parallèle à la stratification plus ou moins visible dans les carrières parisiennes.
Ludien	Sous-étage du tertiaire, correspondant à l'Éocène supérieur (sous-époque du tertiaire).
Lutétien	Étage du tertiaire correspondant à l'éocène moyen.
Marabet	Banc gypseux caractéristique dans les marnes supra-gypseuses.
Masse	Ensemble des bancs exploitables d'une carrière. - masse en ciel : banc exploitable laissé en surépaisseur dans le ciel ; - masse en pied : banc exploitable laissé en surépaisseur sur un sol de carrière.
Météorique	Eaux météoriques : eaux ayant leur origine dans l'atmosphère.
Moie	Portion tendre d'une pierre dure et compacte qui recouvre sa surface suivant le lit de la carrière.
Les Moutons	Appellation d'un banc formant le ciel dans le première masse de gypse.
Mur	Limite inférieure d'un gisement, d'un banc ou d'une formation.
Nez de pilier	Partie supérieure d'un angle de pilier.
Pied	Sol de carrière ou base d'un pilier.
Pilier à bras	Pilier élevé en pierres sèches dans une carrière souterraine pour soutenir le ciel.
Pseudo-morphose	Substitution d'un minéral par un autre mais en conservant la forme initial du premier cristal.
Puisard	Cavité d'érosion remplie de matériaux terreux apportés par les eaux ; on la rencontre dans la masse rocheuse en cours d'exploitation. Se dit également d'un petit puits creusé en pied de carrière pour y recueillir les eaux parasites pendant l'exploitation ou après.
Puits d'aération ou d'aérage	Puits, généralement de petit diamètre, créant avec d'autres puits un courant d'air destiné à ventiler la carrière.
Puits de service	Puits servant à l'exécution des travaux en souterrain.
Purge	Action de décoller et de faire tomber des épaufrures et des blocs instables.

Recherche	Première galerie d'exploitation de l'étage supérieur, galerie d'avancement des travaux de débourrage. Galerie réalisée aussi lors de la recherche des îlots de carrières.
Recollement	Vérification du tracé de la carrière fait sur la carte par rapport à la réalité.
Recouvrement	Ensemble des terrains rencontrés au-dessus d'une carrière. Le banc de ciel est compris dans le recouvrement.
Les Rousses	Banc caractéristique de la haute masse de gypse ; très fin, il fournit le plâtre à modeler.
Solifluxion	Glissement de terrain en général lent dû au fait que les terrains sont gorgés d'eau, et s'écoulent comme une masse boueuse à partir d'une niche de décollement. Se rencontrent beaucoup dans les pays froids en période de dégel.
Stampien	Étage géologique du tertiaire correspondant à l'oligocène (époque du tertiaire).
Souchevage	Opération qui consiste à enlever le « souchet » pour faciliter l'extraction du banc supérieur.
Taux de défruitement	Pour une carrière souterraine, pourcentage des vides par rapport à la surface totale. Les surfaces sont comptées dans une section horizontale, à 1 m du pied de carrière.
Thalweg ou talweg	Ligne du fond d'une vallée, suivie par le cours d'eau quand il en existe un.
Toit	Synonyme de ciel de carrière ; surface supérieure d'une masse ou d'une exploitation souterraine.
Tranche	Galerie étroite percée dans la masse pour permettre un passage entre deux carrières ou pour traverser un étau.
Tréfonds	Sous-sol d'un terrain considéré.

1.4 DÉFINITIONS RELATIVES AUX RISQUES DE MOUVEMENTS DE TERRAIN ET AUX DISPOSITIONS CONSTRUCTIVES

Adjuvant	Produit chimique que l'on incorpore en faible proportion dans les bétons et mortiers, afin de modifier, d'améliorer ou de compléter certaines de leurs caractéristiques.
Affaissement	Désordre ponctuel, visible en surface, se présentant sous forme de cuvette et consécutif à la lente fermeture de vides profonds. Ils se forment par rupture successive des différents horizons formant le recouvrement du vide initiateur.
Affouillement	Sape ou dégradation du terrain par l'action de l'eau.
Affouiller	Saper (cavitation, décompression) et déplacer des sols par l'action de l'érosion naturelle ou artificielle des eaux : de fortes pluies, des crues de rivières, des sources souterraines, des fuites de réseaux peuvent affouiller les sols et sous-sols.

Ancrage de fondation	En fondation superficielle, l'ancrage est égal à sa profondeur mesurée et fonction du béton de propreté jusqu'au terrain naturel, pour faire corps avec le terrain.
Armatures du béton armé	Aciers incorporés dans les ouvrages en béton, pour reprendre les efforts de traction, de flexion ou de cisaillement appliqués à ces ouvrages. (semelles armées, longrines, dallages, chaînages horizontaux et verticaux).
Béton	Roche artificielle composée de granulats et de sables agglomérés par un liant (en général un ciment). Le béton permet de réaliser, par moulage, banchage ou coffrage, toutes sortes de pièces et de volumes qui, après durcissement, présentent une bonne cohésion et une résistance élevée, surtout en compression.
Béton : mise en œuvre	Le béton est généralement mis en place par gravité (coulage) dans des coffrages (banches, moules, caissons...) ou sur une aire préparée à cet effet ; puis il est compacté par vibrage ou vibration.
Béton : préparation et malaxage	La qualité du béton est déterminée par le choix et la régularité de ses composants (ciments, granulats), par leurs proportions respectives, par le dosage en eau, par l'agressivité du terrain et par la durée et l'efficacité de dispersion du brassage ou malaxage, en bétonnière à axe incliné ou en malaxeur à axe vertical ou horizontal. Le malaxage doit être suffisamment long mais il ne doit pas par contre être trop long, au risque d'assister au phénomène de fausse prise (voir ce mot). La qualité de l'eau de gâchage a aussi son importance dans la préparation des bétons : voir la norme NF en 206-1 : béton. Le délai entre la fabrication et la mise en œuvre doit être compatible avec la formulation du béton, il ne doit pas, de préférence, être supérieur à une heure.
Béton armé (b.a.)	Le béton offre, par lui-même, une excellente résistance à la compression, mais pas à la traction ; l'acier, par contre, offre la résistance à la traction. D'où le concept du béton armé, qui consiste à associer intimement le béton et l'acier pour obtenir un matériau qui cumule les qualités de résistance en compression et en traction.
Béton de propreté	Couche de béton grossier étalée sur le sol naturel ou sur un fond de fouilles pour constituer une surface non terreuse, sur laquelle on pourra couler un béton.
Béton prêt a l'emploi (b.p.e.)	Béton préparé dans une centrale à béton, livré sur chantier malaxé et prêt à couler, par des camions dits camions-toupies.
Bétonnage	Mise en œuvre du béton sur chantier. Les bétonnages par temps chaud, par temps de gel, sous l'eau, en mer, ou en milieu agressif font l'objet de mesures et de précautions particulières.
Bétonner	Couler du béton. Réaliser un ouvrage en béton.
Blindage	Ouvrage de soutènement des parois verticales des terrassements, fouilles, puits… destiné à éviter les éboulements et effondrements.
Bon sol	Sol naturel dont sa capacité portante est apte à recevoir durablement l'ouvrage.

Bulbe de pression	Diagramme théorique de répartition des forces de pression équivalentes sous la fondation, qui s'exercent dans le sol d'assise. le bulbe est fonction de la géométrie de la semelle et de la charge appliquée.
Butte témoin	Bassin sédimentaire, un fragment d'un banc rocheux résistant isolé par l'érosion et entouré à son pied par des affleurements des niveaux inférieurs. C'est le reste (le témoin) d'un massif plus grand qui a été érodé avec le temps.
Canalisation	Corps creux destiné à véhiculer un fluide.
Carrière consolidée	Une carrière est dite **« consolidée »** lorsque les vides résiduels, après remblaiement, ont été comblés et clavés, que les remblais de carrières et les terrains décomprimés ont été traités par injection sous pression. Les 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 lui-même. Ils n'autorisent donc pas à réduire le degré d'aléa susceptible de toucher une construction future ou les espaces situés entre les bâtiments fondés. De manière générale, une carrière peut également être déclarée consolidée lorsqu'elle a fait l'objet de consolidation par piliers maçonnés appuyés directement sur le pied des niveaux d'exploitation.
Carrière remblayée	Une carrière est dite remblayée lorsqu'elle a fait l'objet de travaux de remblaiements mais que des vides résiduels décimétriques peuvent subsister.
Carte des risques naturels	Carte présentant par secteurs géographiques les risques naturels (retrait-gonflement des argiles, séismes, inondations, neiges et vents...).
Carte géologique	Carte traduisant de manière codée la composition prévisible des sols et sous-sols. L'interprétation demande une connaissance géologique minimale.
Cavité souterraine	Vide naturel (karst) ou artificiel (carrière) sous terre situé à une profondeur très variable et dont le volume et la forme peut ne pas être connu ou reconnu. Ces cavités souterraines peuvent être en phase évolutive et aboutir à la surface : cas des fontis.
Chaînages	Éléments de liaison (d'ossature) en béton armé qui peuvent être horizontaux ou verticaux et qui sont constitutifs de la structure maçonnée, assurant la solidarisation entre eux des éléments porteurs de la maison (murs, poutres, planchers, fondations…).
Chape	Ouvrage en mortier de ciment surfacé, réalisé sur une forme-support pour assurer sa mise à niveau et sa planéité et généralement destiné à recevoir un revêtement de sol.

Contraintes	Efforts internes que subit un corps soumis à des forces extérieures, pouvant aboutir à la destruction par décohésion si la contrainte dépasse les limites de résistance du corps (limites d'élasticité à la compression, à l'extension, à la traction, au cisaillement). En particulier pour les fondations, charge verticale ramenée à la surface de la fondation.
Curage de fond de fouille	Nettoyage du fond de fouille des terrassements, notamment avant bétonnage.
Cuvelage	Ouvrage d'étanchéité des parois enterrées (local souterrain, cuve, réservoir…) ayant pour fonction de résister aux pénétrations des eaux extérieures en contact avec le mur. Un cuvelage est réalisé avec un enduit étanche (mortier fortement hydrofugé ou mortier de résines synthétiques). Avant la mise en œuvre d'un tel procédé, qui s'avère relativement onéreux, il y a lieu de contrôler le niveau des eaux et ses variations possibles.
Dallage désolidarisé	Dalle en béton armé reposant uniformément sur le sol par l'intermédiaire de couches isolantes et de sable ou gravier ou hérisson.
Dallage solidaire	Dalle en béton armé reposant uniformément sur le sol ayant une liaison par armature avec le chaînage des murs porteurs.
Dallage sur terre-plein	Dalle en béton, généralement faiblement armée, reposant uniformément sur le sol, par l'intermédiaire de couches isolantes et de sables ou graviers.
Dalle ou plancher	Ouvrage porteur en béton armé constituant un plancher autoportant, indépendant du sol.
Déblai	Enlèvement de terres pour niveler ou abaisser le sol.
Décapage de la terre végétale	Action d'enlever lors des travaux de terrassement la couche supérieure dite terre végétale. Cette épaisseur est très variable mais souvent prise à 25 cm.
Désordre	Anomalie de fonctionnement, d'aspect, de solidité, d'un ouvrage.
Dessiccation	Élimination naturelle d'une partie de l'eau contenue dans un sol.
Diagnostic	De façon générale, analyse d'un ensemble de facteurs ou de symptômes, visant à établir des conclusions : le diagnostic d'un désordre ou d'un incident consiste à en déterminer les causes, avant de choisir les mesures à prendre pour y remédier.
Différentiel de charges	Répartition de charges non homogène entre deux ouvrages de fondations, conduisant à adapter les fondations en conséquence pour éviter un tassement différentiel.
Document Technique Unifié	Document contenant des règles techniques à respecter dans des travaux de construction, de rénovation, de réhabilitation. Les DTU sont établis par le CSTB (Centre Scientifique et Technique du Bâtiment) et destinés aux professionnels de la construction.

Drain	Conduit souterrain qui sert à évacuer l'eau des sols trop humides. Son objectif est de capter les eaux de ruissellement pour éviter l'accumulation d'eau contre la paroi.
Drainage	Dispositif de collecte et d'évacuation des eaux d'infiltration. Le drainage des sols est indispensable, en particulier en amont des constructions érigées sur les terrains en pente, pour évacuer les eaux de ruissellement, et à la périphérie des constructions sur terrain humide, pour l'assainissement des caves et sous-sols.
Drainer	Collecter à l'aide de drains les eaux indésirables dans un sol pour les évacuer.
Eaux pluviales	Les eaux pluviales sont les eaux de pluie, mais aussi les eaux provenant de la fonte des neiges, de la grêle ou de la glace tombant ou se formant naturellement sur une propriété, ainsi que les eaux d'infiltration. Les eaux pluviales comprennent notamment les eaux de pluie tombant sur les surfaces imperméabilisées de la propriété : toitures, cours, terrasses, descentes de garages…
Effondrement (fontis) en surface	Les effondrements ponctuels visibles en surface résultent de la rupture des appuis ou du toit d'une cavité souterraine, rupture qui se propage jusqu'en surface de manière plus ou moins brutale et qui détermine l'ouverture d'une excavation grossièrement cylindrique.
Enrobage	Dans le béton armé, c'est la distance minimale qui sépare une armature d'une paroi de coffrage ; la présence du béton dans cet espacement assure la protection des armatures.
État hydrique	Quantité d'eau contenue dans le sol (teneur en eau exprimée généralement en pourcentage) et qui peut influer sur ses caractéristiques géotechniques
Étude de sol	Examen et analyse des caractéristiques du sol (contraintes admissibles, hydrologie, élasticité...) permettant le dimensionnement et les conditions d'exécution des fondations en fonction de l'ouvrage à construire.
Études géotechniques	Études menées avec les moyens appropriés par un organisme compétent en la matière possédant la qualification O.P.Q.I.B.I. (Organisme Professionnel de Qualification de l'Ingénierie Infrastructure - Bâtiment – Industrie) ou qualification équivalente. La norme NF P 94-500 définit les différents types d'études de sols, dites « missions d'ingénierie géotechniques » ayant pour objectif de déterminer les propriétés du sol et leurs incidences sur les ouvrages, constructions, aménagements de terrains existants ou à réaliser. Ces missions sont détaillées dans le chapitre 4 « Description des missions géotechniques ».
Faïençage	Craquelures superficielles affectant généralement les enduits sous la forme d'un réseau de micro-fissures.
Ferraillage	Ensemble des armatures en acier disposées dans du béton.
Ferrailler	Couper, façonner, assembler et mettre en place des armatures dans des coffrages, préalablement au coulage du béton.

Fissuration	Ensemble des fissures qui affectent la cohésion et/ou l'aspect d'une paroi, d'un revêtement ou d'un enduit.
Fissure	Désigne de façon générale toute fente visible affectant la surface ou le corps d'une maçonnerie, d'un élément de structure, d'un enduit, d'un dallage.
Fissuromètre	Petite réglette graduée qui permet de déterminer, par superposition, l'ouverture des fissures.
Fluage	Déformation lente et irréversible dans le temps d'un matériau sous contrainte.
Fond de fouille	Le fond d'une fouille désigne le niveau bas où s'arrête l'excavation.
Fondations	Ensemble des ouvrages enterrés, qui composent le socle et l'assise stable d'une construction, et qui répartissent sa charge sur le sol naturel (ou reportent ces charges jusqu'au sol dur). La conception des fondations doit leur permettre de porter la construction sans aucun risque de déplacement vertical (enfoncement) ou latéral (pression des terres, glissement sur pente).
Fondations profondes	Puits de fondation, pieux battus ou moulés, pilotis... Ces ouvrages ont pour objet de transmettre la charge des bâtiments vers un sous-sol profond et de bonnes caractéristiques.
Fondations superficielles	Semelles filantes ou plots-longrines, radiers... Ces fondations sont descendues à des profondeurs de l'ordre de 0,50 m à 1,00 m sous la surface du sol naturel, ou sous le plancher enterré le plus bas. La profondeur doit être suffisante, selon les régions, pour mettre les fondations superficielles à l'abri des gelées ;
Fontis ou fondis	Cavité dans le sol, d'origine naturelle ou artificielle (carrière, galerie) qui, par éboulements successifs, « remonte » peu à peu vers la surface : la présence d'un fontis peut constituer un danger important d'affaissement et d'écroulement pour les constructions.
Fouilles	Excavation pratiquée dans le sol, généralement pour y établir les fondations d'une construction. Une fouille est dite en puits si sa profondeur est importante par rapport à son emprise au sol ; elle est en rigole, ou en fendue, si elle est faite de tranchées longues et étroites, pour recevoir la semelle filante des murs de fondations. Enfin, une fouille est dite en tasseau lorsque, pour des travaux en sous-œuvre, elle est faite par tranches alternées ou tronçons successifs.
Garde au gel	Distance la plus courte qui sépare l'assise des fondations de la surface du sol.

Géomembrane	Les géomembranes sont des produits plans, souples, continus, composés de polymères dont l'épaisseur varie entre un et quelques millimètres. Ces matériaux sont homogène, non poreux et ne présentent donc pas a priori de perméabilité aux liquides. Parmi les matériaux utilisés dans la confection de barrières d'étanchéité, les géomembranes occupent une place de choix. Elles présentent en effet les avantages suivants : volume plus restreint que les autres solutions (couches d'argiles compactées) pour une étanchéité comparable, impact visuel moindre (pour les barrières d'étanchéité de couverture).
Géotechnique	Étude des caractéristiques des sols en fonction du bâtiment à construire.
Géotextile	Nappe de textile en fibres synthétiques tissées ou non tissées perméables, utilisée pour séparer des matériaux de granulométries différentes en vue d'éviter l'obturation des vides du drainage par les fines, sans s'opposer au passage de l'eau indésirable vers le drainage.
Gros œuvre	Ensemble des éléments d'un bâtiment qui composent son ossature et assurent sa stabilité.
Hétérogénéité	Caractère d'un ouvrage ou d'un sol composé de matériaux de nature différente.
Hors gel	Qualifie tout élément à l'abri de l'action du gel et des désordres qui en résulteraient : se dit en particulier des fondations protégées par leur garde au gel.
Hydrogéologie	Étude de l'eau et de ses mouvements dans le sol
Infrastructure	Ensemble des fondations ou des structures porteuses d'une construction situées sous le niveau du sol.
In-situ	Signifie sur le site, sur le chantier, pour qualifier les essais exécutés sur place, par opposition à ceux qui sont réalisés en laboratoire.
Joint de rupture	Joint de structure ménagé entre deux parties distinctes d'une même construction afin que les divers mouvements de chacune d'elle ne soient pas transmis à l'autre.
Joint souple	Notion intervenant dans une optique d'étanchéité, rencontrée dans le cas de jonction bâti/réseau. Terme pouvant recouvrir à la fois une fonction (étanchéité) et une qualité de matériaux.
Joints de retrait	Ces joints ont pour seule fonction d'absorber le retrait consécutif à la prise des bétons et mortiers ; ils constituent des points de faiblesse rectilignes dans l'ouvrage, de façon à concentrer sur eux les fissurations inévitables dues au retrait.
Joints de structure	Joints destinés à découper verticalement une construction en plusieurs parties indépendantes l'une de l'autre pour parer d'une part aux retraits et dilatations thermiques, d'autre part aux tassements différentiels des infrastructures (fondations) ou du sous-sol sous-jacent. Ces joints structurels dits de dilatation ou de rupture selon leur fonction doivent être judicieusement disposés et concerner toute l'épaisseur de la structure.

Lessivage des fines	Déplacement des éléments les plus fins (fines) d'un sol par un écoulement d'eau naturel ou accidentel pouvant créer à plus ou moins long terme des vides entre les grains les plus gros.
Lèvre	Désigne chacun des deux bords d'une fissure, d'une crevasse, d'une lézarde.
Lézarde	Fissure importante.
Longrine	Pièce d'infrastructure d'allure horizontale servant à répartir les charges ou à les transmettre à des appuis, par exemple : poutre en bois ou en béton formant entretoise (élément de construction horizontal placé entre deux pièces parallèles et perpendiculairement à celles-ci) entre des pieux ou des poteaux. Fréquemment utilisé dans le cas de reprise en sous-œuvre.
Matage	Remplissage de matière jusqu'à refus.
Micropieux	Pieu foré de faible diamètre (inférieur à 250 mm), en général armé d'une barre ou d'un tube métallique et scellé au terrain par du béton ou mortier de remplissage. pour certains types de micropieux, des injections de coulis de ciment destinées à améliorer encore les liaisons au terrain sont réalisées.
Mur de refend	Mur porteur situé à l'intérieur du bâtiment et reliant deux façades ou formant une séparation entre deux bâtiments adjacents (il prend dans ce dernier cas le nom de mur mitoyen). Un mur de refend est toujours un élément important de la construction par ses dimensions et son rôle dans la stabilité de l'édifice.
Mur de soutènement	Mur dont la fonction consiste à contrebuter des terres en remblai, et à s'opposer à leur éboulement.
Mur porteur	Mur destiné à supporter les charges de la construction. A différencier d'une cloison qui n'a pour fonction que la séparation des pièces.
Nappe phréatique	Présence d'eau en quantité plus ou moins importante dans un sol poreux et perméable dont les couches inférieures sont étanches.
Parasismique	Qualifie la conception architecturale spécialement adaptée aux risques d'ébranlements par séismes (secousses telluriques dites tremblements de terre).
Pathologie	Désordres affectant un ouvrage.
Pieu (micropieu)	Élément de fondation, enfoncé ou confectionné dans le sol, et transmettant les charges à un sol résistant profond.
Plot	Bloc massif de béton plus rarement en maçonnerie de moellons, servant d'élément d'assise d'une construction.
Point dur	Partie d'une infrastructure ou du sous-sol sous-jacent qui constitue un point d'appui plus résistant par rapport à son environnement. en cas de tassements ou d'enfoncements, un point dur désignera le pivot de part et d'autre duquel se divise un ouvrage (et d'où partent les fissures).

Portance	Désigne en général : – l'aptitude d'un sol naturel ou reconstitué à supporter des charges ; – la contrainte admissible du sol support au droit de la surface d'appui d'une semelle de fondation.
Profondeur d'assise	Cf. « ancrage de fondation ».
Puits	Excavation remplie de béton faiblement dosé en ciment, permettant de reporter en profondeur les charges vers un sol résistant.
Puits de fondations	Excavation profonde et de faible section permettant d'atteindre le sous-sol résistant pour couler des fondations profondes en béton faiblement dosé en ciment, afin de reporter vers le bon sol (sol plus résistant) les charges d'une construction.
Purge	Nettoyage des éléments instables et indésirables.
Radier (général)	Élément de la structure, en béton armé, constituant à la fois la fondation et le plancher bas d'une construction ; dans le cas le plus courant, constitué par une dalle pleine ferraillée, éventuellement nervurée et généralement équipée de bêches périphériques.
Redan ou redent	Fondations sous forme de marches d'escalier afin de suivre une pente admissible pour les fondations.
Regard	Caisson cubique ou cylindrique préfabriqué ou maçonné dans le sol, fermé par un tampon amovible, par lequel on accède aux canalisations enterrées pour pouvoir les curer.
Règles de l'art	Ensemble des techniques et procédés traditionnels de construction dont le bien-fondé est admis par l'ensemble des professionnels.
Remblai	Masse de terre rapportée, en général pour élever un terrain ou combler un creux. Les matériaux constituant les remblais ont rarement été choisis et mis en œuvre pour servir ultérieurement de sols de fondation ; ils sont généralement de qualité médiocre, hétérogènes et peu compacts. Une étude de sol est nécessaire pour apprécier leur étendue, épaisseur et qualité. Le plus souvent, il est nécessaire de descendre les fondations jusqu'aux sols situés sous les remblais.
Renforcement	Opération qui consiste à consolider ou à conforter la résistance d'une structure (ou d'un élément de structure).
Reprise en sous-œuvre	La reprise en sous-œuvre permet de consolider les fondations de pavillons existants en approfondissant ces dernières jusqu'au sols durs. Ces travaux de réfection consistent à renforcer ou à transformer les parties porteuses d'une construction (soubassement et fondation) et à ouvrir des fouilles limitées sous la fondation existante, sans interférence avec les structures portées, pour approfondir les fondations existantes (par exemple : mise en place de puits, de micro-pieux…).

Réseaux	Ensemble des installations aériennes ou souterraines de distribution aux usagers de l'eau, du gaz, de l'électricité, du téléphone (depuis leur point de production, de stockage ou de traitement jusqu'aux branchements des usagers) et de collecte d'évacuation des eaux pluviales et des eaux usées.
Rigidification	Opération qui consiste à augmenter la rigidité d'une structure (ou d'un élément de structure), c'est-à-dire à la rendre apte à encaisser des efforts sans déformation ni rupture, au moyen d'éléments très rigides rapportés.
Semelle (de fondations)	Socle en béton armé, en général peu profond, qui peut être soit continu soit isolé. C'est la fondation la plus courante.
Sinistre	Désordre pouvant être indemnisé dans le cas d'une garantie d'assurance.
Sol	Ensemble des matières minérales qui composent les couches sous-jacentes d'un terrain, et dont la connaissance est indispensable avant d'y asseoir une construction.
Sol compressible	Sol dont les dimensions varient en fonction de contraintes extérieures.
Sol d'assise	Couche de terrain dans laquelle doivent être ancrées les fondations.
Sol évolutif	Terrain dont les caractéristiques peuvent évoluer en fonction de certaines conditions.
Sol hétérogène	Sol de natures et de caractéristiques différentes.
Sol reconstitué ou de substitution	Sol aménagé (apports, traitements...) en vue d'améliorer ses caractéristiques et notamment sa portance.
Sondage	Action d'explorer en profondeur un sol pour en déterminer la nature et pour déceler la présence éventuelle d'un minerai, d'une cavité, d'eau…
Soubassement	Partie basse de la maçonnerie prenant appui sur les fondations servant de base résistante pour l'élévation des murs de la maison. Ils peuvent être constitués de pierres de parement ou d'une surépaisseur d'enduit en vue de protéger les pieds de façade des chocs, des rejaillissements d'eau...
Sous-œuvre	Ensemble des parties d'une construction qui composent son assise, ses fondations et la base des murs porteurs.
Sous-sol	Partie habitable ou utilisable d'une construction, située en dessous du rez-de-chaussée. Il peut être partiel si le sous-sol n'occupe qu'une partie de la surface du bâtiment. Un sous-sol peut être semi-enterré (ou partiellement enterré) dans le cas où le niveau de terrain est situé approximativement à mi-hauteur ou bien dans le cas d'un terrain en pente.
Sous-sol partiel	Étage souterrain d'un bâtiment dont la superficie est plus réduite que l'emprise au sol du bâtiment.
Superstructure	Ensemble des parties supérieures d'une construction ou des parties situées au-dessus du niveau du sol, par opposition aux infrastructures.

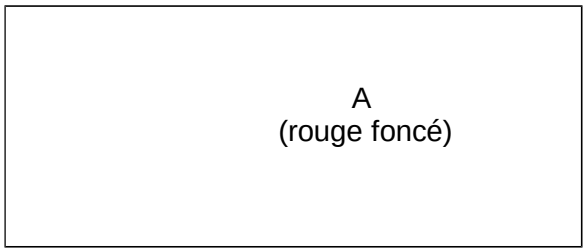
Talus	Inclinaison, pente d'un terrain, d'un remblai, d'une paroi de fouilles.
Taluter	Donner de la pente à un terrain.
Tarière	Outil de forage, de type vis sans fin, permettant de prélever des échantillons de sols.
Tassement	Mouvement d'enfoncement du sol dû, par exemple, à l'affouillement en profondeur... Si ce mouvement n'est pas uniforme, il est différentiel. Le tassement différentiel est un facteur de désordres du bâtiment.
Témoin	Jauge ou réglette à vernier, permettant de mesurer les variations d'écartement et d'inclinaison des lèvres des fissures. Petit plot de plâtre ou de mortier appliqué à cheval sur une fissure ou une lézarde, puis daté, afin de surveiller l'évolution de celle-ci.
Terrain	1. Surface de sol définie et délimitée ; le terrain à bâtir est celui qui, par ses dimensions et son emplacement, correspond à une possibilité de construction. 2. Partie apparente ou superficielle du sol : terrain argileux, boulant, meuble, en pente, plat,...
Terrasse	1. Concernant le terrain : plate-forme obtenue par surélévation de celui-ci (levée de terres ou remblai). 2. Terrasse périphérique : espace cimenté, dallé ou pavé, de plain pied contiguë à la maison.
Terrassement	Action modifiant, provisoirement ou définitivement, les formes naturelles d'un terrain, en vue de la réalisation de travaux (construction, pose de canalisations, établissement d'une chaussée...). Par exemple, les fouilles, déblais, remblais, tranchées, talutages, nivellement, décapages, excavations sont des ouvrages de terrassement.
Terre végétale	Sol qui contient de la matière organique, de couleur noire à brun sombre. Matériau évolutif susceptible de se tasser sous son propre poids. Elle ne peut servir d'assise à des fondations de maison ou de petits ouvrages, même légers. Elle est à enlever sur la surface de la construction.
Vide sanitaire	Espace prévu entre le sol et le plancher du bas du rez-de-chaussée pour éviter les remontées d'humidité, assurer une ventilation et accéder si besoin aux équipements techniques.

2. ÉLÉMENTS DE MÉTHODE DANS LE CADRE DE L'INSTRUCTION DES ACTES D'URBANISME

*La vocation de ce document **non réglementaire** est de donner aux services instructeurs et aux différents pétitionnaires des conseils quant à l'application du PPR dans le domaine du droit des sols.*
Cela ne préjuge en rien de l'instruction des actes.

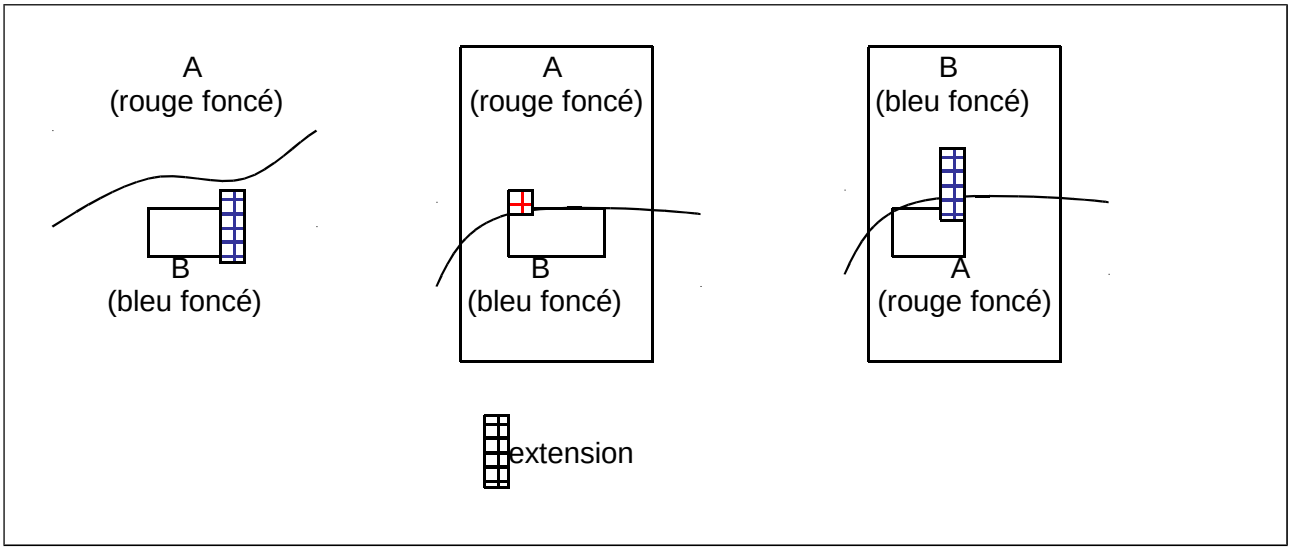
2.1 Cas d'une unité foncière non bâtie

a. concernée par une seule zone réglementaire : c'est le règlement de la zone qui s'applique ;
b. concernée par plusieurs zones réglementaires : chaque partie de la parcelle est soumise au zonage réglementaire lui correspondant. Par exemple, dans le cas d'une parcelle divisée en deux zones (A et B), il sera possible de construire uniquement sur la zone B. **Attention : sous réserve de respecter les règles d'urbanisme en vigueur !**

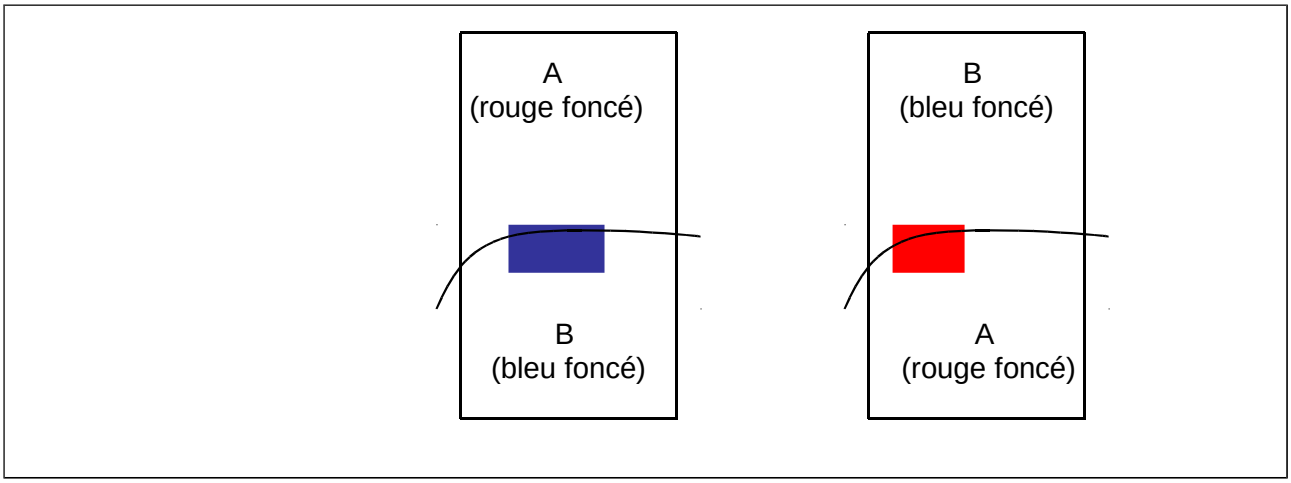


2.2 Cas d'une unité foncière bâtie

c. concernée par une seule zone réglementaire : c'est le règlement de la zone qui s'applique ;
d. concernée par plusieurs zones réglementaires :
    i. le bâti existant est entièrement sur une zone : c'est le règlement de la zone qui s'applique. **Dans le cas d'une extension** :
        - si elle est projetée dans la même zone réglementaire, il faut appliquer le règlement correspondant à la zone ;
        - si elle est projetée entièrement dans une zone réglementaire différente, c'est le règlement de cette autre zone qui s'appliquera pour la partie concernée ;
        - si elle est projetée sur plusieurs zones réglementaires, c'est le principe de proportion qui s'applique : c'est la zone majoritaire (> 50 % de surface de plancher) qui détermine à quelle zone réglementaire doit se conformer l'extension dans son ensemble ;



ii. le bâti existant est partiellement sur une zone : c'est le principe de proportion qui s'applique, à savoir que c'est la zone majoritaire (> 50 % de surface de plancher) qui détermine le zonage d'ensemble du bâtiment existant.



3. FICHES CONSEIL

3.1 METTRE EN PLACE UN DISPOSITIF D'ÉVACUATION DES EAUX PLUVIALES

3.1.1 Objectifs

Les dispositifs de collecte et d'évacuation des eaux tel que le drainage permettent de réduire les importantes et brutales variations de teneur eu eau au voisinage du sol des fondations.
Il est très utilisé dans les cas suivants :

- en amont des constructions érigées sur des terrains en pente pour évacuer les eaux de ruissellement ;
- à la périphérie des constructions pour protéger la partie basse de la construction (murs enterrés des sous-sols et caves, fondations, bas des murs extérieurs…) des infiltrations d'eau.

3.1.2 Règles relatives à la mise en place des dispositifs de récupération

L'arrêté du 21 août 2008 relatif à la récupération des eaux de pluie et à leur usage à l'intérieur et à l'extérieur des bâtiments précise les conditions d'usage de l'eau de pluie récupérée en aval de toitures inaccessibles, dans les bâtiments et leurs dépendances, ainsi que les conditions d'installation, d'entretien et de surveillance des équipements nécessaires à leur récupération et utilisation.

L'arrêté précise un certain nombre d'obligations relatives aux dispositifs à mettre en place pour récupérer et conserver l'eau, ainsi que pour la mettre à disposition des individus. Il prévoit notamment :

- Stockage à la pression atmosphérique.
- Matériaux inertes à l'eau de pluie.
- Grille antimoustique de mailles de 1 millimètre au maximum.
- Disconnexion avec le réseau public d'eau potable par surverse totale avec garde d'air.
- Trop-plein calibré avec clapet anti-retour si raccordement avec les égouts.
- Affichage « eau non potable ».

3.1.3 Exemple de drainage des eaux de ruissellement et des eaux de toitures

Le dispositif de drainage permet d'éloigner des bâtiments les eaux de ruissellement par des contrepentes, par des revêtements superficiels étanches : elles sont collectées dans des caniveaux qui devront s'évacuer, à défaut d'égouts, aussi loin que possible des bâtiments.

Lorsque des contrepentes ou des revêtements ne sont pas réalisables, des géomembranes peuvent être mises en place sous la terre végétale, avec une pente destinée à éloigner l'eau du bâtiment.

Concernant les eaux des toitures, il est recommandé de les collecter dans des ouvrages étanches et de les éloigner des constructions.

3.2 PRÉVOIR DES FONDATIONS ET STRUCTURES ADAPTÉES AUX RISQUES DE MOUVEMENTS DE TERRAIN

3.2.1 Choisir des fondations adaptées

3.2.1.1 Objectif principal des fondations et conditions de mise en œuvre

La principale fonction des fondations consiste à reprendre les charges supportées par la structure de la construction et à les transmettre au sol dans des conditions permettant d'assurer la stabilité de l'ouvrage.

Afin de poursuivre cet objectif, il faut veiller au respect des conditions de mise en œuvre suivantes :

- **Assurer la stabilité de l'ouvrage et des fondations**

  - Les tassements du terrain d'assise ne doivent pas autoriser de désordres graves des fondations et de l'ouvrage.

  - La présence d'eau dans le sol doit être prise en compte. Il faudra vérifier que les poussées d'Archimède soient bien inférieures au poids de l'ouvrage. A défaut, il faudra ancrer le bâtiment à l'aide de tirants ou prévoir un lestage.

  - L'ouvrage ne doit pas se déplacer sous l'action des forces horizontales ou obliques appliquées à la structure (vents, poussées des terres, poussées hydrostatiques…). Il faudra prendre les dispositions constructives adaptées à chaque cas (utilisation de bêches, frottements sol/béton suffisants, tirants ou clous…).

  - Pour les constructions réalisées sur un terrain en pente, les glissements de l'ouvrage doivent être évités. Il faudra se conformer aux préconisations du DTU 13-12.

  - Il est fortement conseillé de mettre en place un dispositif de drainage périphérique. En effet, un tel système assure la collecte et l'évacuation des eaux et permet de réduire les importantes et brutales variations de teneur en eau au voisinage du sol des fondations.

- **Assurer la résistance des massifs de fondations**

Les actions qui sollicitent les fondations ne doivent pas entraîner leur rupture. Il convient de respecter les règles en vigueur et le dimensionnement correct des fondations en fonction du type de l'ouvrage, des charges et surcharges supportées par la structure, de la nature du terrain, du type de fondations et des matériaux employés.

- **Vérifier la résistance du terrain de fondations**

Les actions qui sollicitent le sol de fondation ne doivent pas entraîner son poinçonnement ni des déformations incompatibles avec l'utilisation de l'ouvrage supporté. Les règlements en vigueur devront être respectés.

Il est conseillé de procéder à une campagne de reconnaissance des sols préalable afin de choisir et dimensionner des fondations adaptées au comportement mécanique du sol. Une telle étude permettra en effet de connaître la nature des terrains, leur épaisseur et leur degré d'hétérogénéité, de mettre en évidence les caractéristiques du sol sensible sur toute sa hauteur, et d'analyser la présence d'eau dans le sol (situation du niveau actuel et conditions d'écoulement).

- **S'assurer de la durabilité des fondations**

La résistance des massifs de fondations doit être assurée pendant toute l'existence de l'ouvrage. Les massifs de fondation doivent être protégés de l'oxydation, de l'érosion, de la décomposition chimique, de l'action du gel. Le sol devra être stable à l'érosion, au glissement de terrain, à la dissolution de certaines particules dans l'eau (gypse), au gel.

3.2.1.2 Les différents types de fondations

- **Les fondations superficielles**

Lorsque les couches de terrain capables de supporter l'ouvrage sont à faible profondeur, la mise en œuvre de fondations superficielles reste la technique la plus fréquemment rencontrée. Les semelles de fondation, servant d'assise à la base de l'ouvrage, peuvent être des semelles isolées sous poteaux, des semelles filantes sous murs…

La fondation superficielle a pour fonction de reporter la charge de la construction au niveau du « bon sol » sans se déformer verticalement, ni horizontalement. Elle est mise en œuvre pour supporter des ouvrages de faible poids telles que les maisons individuelles.

Quelques principes de mise en oeuvre

✓ Concernant la profondeur des fondations superficielles

Le DTU 13-12 concernant les règles pour le calcul des fondations superficielles ne spécifie pas la profondeur de fondations à observer. En pratique, une profondeur « hors gel » non fixée par les textes normatifs (au minimum 0,50 m) est respectée en région parisienne. Cependant, ces précautions habituelles prises pour la mise hors gel des fondations sont, la plupart du temps, insuffisantes pour éviter les désordres provoqués par la dessiccation des sols. En effet, la profondeur des fondations doit tenir compte de la sensibilité du sol aux variations de teneur en eau.

✓ Concernant les caractéristiques que doivent vérifier les semelles des fondations

La norme DTU 13-12 indique les préconisations concernant les fondations sur semelles continues, armées et bétonnées à pleine fouille.

A titre indicatif, les principales étapes de l'exécution sont les suivantes :

- *le creusement des fouilles*

La première phase de travaux porte sur le creusement des fouilles pour fondations.
Le fond de fouille doit être propre et rester le moins de temps possible soumis aux intempéries.
Des précautions sont à prendre en compte contre le gel et les arrivées d'eau, susceptibles de provoquer des glissements (affouillement).

- *le calage des armatures*

La deuxième phase consiste à positionner des armatures en fond de fouille avant le coulage du béton de propreté. Pour la réalisation de cette phase, il convient de respecter les règles du DTU 13-12, notamment en ce qui concerne la continuité et l'espacement des armatures de fondation.

- *le coulage du béton de propreté*

En pratique, l'épaisseur de la couche de propreté est au moins de 4 cm, et le dosage recommandé est d'au moins 150 kg de ciment par m^3 de béton.
Les ciments couramment utilisés répondent à la norme NF 15-301.

- *le coulage du béton des semelles*

Les semelles peuvent être coulées en béton en pleine fouille (c'est-à-dire directement dans le trou creusé à cet effet). Les semelles doivent tenir compte du sol rencontré, tant au niveau de son homogénéité, que de la nature du terrain. Un contrôle de l'agressivité du milieu (terrain, eau...) permettra d'affiner le choix du ciment et le dosage.
A titre indicatif, pour le béton de semelle, le dosage minimal recommandé est de 200 kg de ciment par m3 pour une semelle armée et de 330 kg de ciment par m^3 pour une semelle armée en milieu naturel agressif (par exemple en présence d'eau).

- **Les fondations profondes**

A la différence des fondations superficielles qui reposent sur le sol ou qui n'y sont que faiblement encastrées et qui ne transmettent les charges que dans les couches superficielles et peu profondes, les fondations profondes (pieux et barrettes) reportent, elles, les charges tant dans les couches profondes que dans les couches superficielles qu'elles traversent.

Les fondations profondes reportent les charges dues à l'ouvrage qu'elles supportent sur des couches situées depuis la surface jusqu'à une profondeur variant de quelques mètres à plusieurs dizaines de mètres, lorsque le sol en surface n'a pas une résistance suffisante pour supporter ces charges par l'intermédiaire de fondations superficielles comme les semelles ou radiers. Les fondations profondes permettent d'atteindre un sol plus résistant et qui sera moins sensible aux variations de plasticité.

Pour le calcul, les deux types de fondations (profondes et superficielles) se différencient essentiellement par la prise en compte d'un frottement sur les parois latérales de la fondation.

Pour les fondations profondes, le mode de travail et l'interaction avec le sol environnant conduisent à introduire la notion de profondeur critique, qu'on peut définir, en première approximation, comme le niveau au-dessous duquel, en sol homogène, la résistance sous la base n'augmente plus. Les fondations profondes ont leur base située au-dessous de cette profondeur critique : ce sont les pieux, les puits et les barrettes.

La longueur d'ancrage est la longueur de pénétration du pieu dans les couches de terrain résistantes. Il est possible de déterminer également la hauteur d'encastrement mécanique qui tient compte du fait que les caractéristiques mécaniques de la couche d'ancrage sont nettement supérieures à celles des sols de couverture traversés par le pieu.

On considère qu'un élément de fondation est de type profond lorsque sa hauteur d'encastrement relatif est supérieure à cinq fois la dimension de la base (souvent c'est le diamètre du pieu). D'où la forme élancée des fondations profondes.

Techniques de mises en œuvre

Les fondations profondes nécessitent des contrôles d'exécution beaucoup plus stricts que les fondations superficielles. En effet, leur exécution se fait en aveugle puisque sous terre.

Tels de gros piliers (armés ou non), ces fondations descendent sur plusieurs mètres pour former des points d'appui isolés. Ces ouvrages sont ensuite reliés entre eux par des poutres dites « longrines » servant de support aux murs ou planchers.

On désigne par pieu une fondation profonde réalisée mécaniquement et par puits une fondation profonde creusée à la main sous la protection d'un blindage. Une barrette est un pieu foré de section allongée ou composite.

Exemples de fondations profondes

Micropieux

Les micropieux sont généralement des pieux de diamètre compris généralement entre 80 mm et 200 mm, qui comportent des armatures centrales scellées dans un coulis de ciment.

Concernant les étapes de l'exécution, il y a d'abord perforation du terrain et scellement d'une armature en acier généralement au coulis de ciment à l'aide d'un tube plongeur. La perforation est faite avec un matériel approprié au terrain à forer et au chantier à exécuter. Le matériel nécessaire à l'exécution des micropieux de dimension réduite est peu encombrant, ce qui permet de travailler dans des sites difficilement accessible et sous des hauteurs réduites (en sous-sol par exemple).

Le scellement est réalisé environ 24 h après l'équipement suivant des techniques d'injection au coulis qui sont mises en œuvre de façon différentes selon l'entreprise. Enfin, la liaison avec la superstructure est réalisée.

A l'origine, les micropieux ont été très utilisés pour les reprises en sous-œuvre. Ils sont employés actuellement aussi comme mode de fondation pour des ouvrages neufs. Ils peuvent participer à des fondations soumises alternativement à des tractions et à des compressions.

Puits et longrine (en complément des fondations superficielles existantes)

Les puits sont des cavités le plus souvent creusées à la main (sans foreuse mécanique) destinées à recevoir du coulis de béton. Ils peuvent être par exemple de section circulaire ou rectangulaire.

Leurs dimensions et leur profondeur doivent être déterminées à partir des caractéristiques du sol et des charges à supporter. En général, ces puits sont réalisés sous les semelles de fondations existantes et sont espacées tous les 3-4 m.

Les parois du puits sont soutenues par un blindage qui peut être récupéré ou abandonné. Après curage du fond du puits, le forage est bétonné à sec.

Comme la fondation existante n'est pas conçue pour travailler comme une poutre sur appuis discontinus, elle risque de fléchir entre les puits. Par conséquent, il est indispensable de réaliser sous la semelle existante une poutre en béton armé appelée « longrine » qui est calculée pour assurer la transmission du poids de la construction sur ces puits.

Cette technique est utilisée sur des terrains qui ont des profondeurs d'assise très différentes, et notamment ceux qui présentent des risques de mouvements de terrain tels que l'affaissement.

- **Les fondations surfaciques ou radier général**

Description et usage

Le radier général est une plate-forme le plus souvent réalisée en béton (d'autres matériaux sont parfois utilisés : pierres, briques…), éventuellement nervurée, qui s'étend sur toute la surface de l'ouvrage. Il constitue en quelque sorte une semelle élargie à toute la surface de la construction.

Ce type de fondation, à ne pas confondre avec un dallage sur terre-plein, est en général utilisé lorsque la contrainte admissible à la compression du sol est faible, que le « bon sol » est situé en trop grande profondeur, ou que le sous-sol d'un bâtiment est inondable (le radier joue alors le rôle d'un cuvelage étanche). Il est conseillé toutefois de veiller à ce que les charges apportées par l'ensemble du bâtiment ne risquent pas d'entraîner des tassements différentiels incompatibles.

Lorsque la compressibilité du sol varie de manière importante, ou lorsque la structure présente des différences marquées de rigidité, il y a lieu de prévoir des joints de rupture.

Le radier général est coulé sur le sol et sert d'assise à la construction. Il correspond au plancher bas du bâtiment. Comme tel, il sert de fondation sur les terrains instables ou inondables.

Quelques principes de mise en œuvre

Coulé directement sur le sol, le dallage exécuté en béton constitue le matériau idéal pour obtenir un sol plat et résistant. Il sert de support à la mise en œuvre d'une chape de revêtement de finition.

La réalisation d'un radier nécessite la mise en place d'un coffrage, c'est à dire un grand cadre rectangulaire en bois (ou métal ou plastique) obtenu en assemblant des madriers et délimitant la surface du radier.

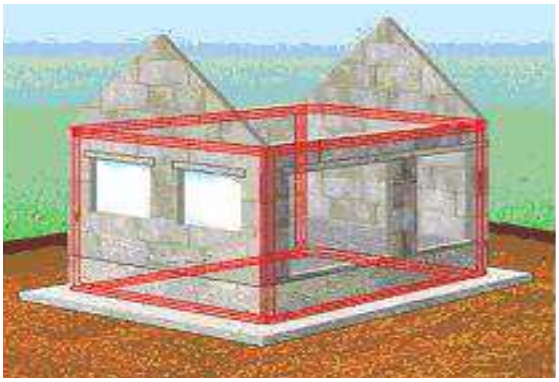
Dans le coffrage est coulée une première couche de béton grossière et répandue directement sur le sol : c'est la couche de béton de propreté.

Il arrive que la partie la plus liquide composée d'eau et de ciment, le laitier, s'échappe du moule ou remonte irrégulièrement en surface. Pour éviter les fuites, on peut préférer placer un film plastique étanche (polyane) sur la terre au fond du coffrage. Ce film permettra également de réduire les pertes de chaleur par le sol, mais également d'éviter les remontées d'humidité.

Le ferraillage de l'ensemble de la surface doit être calculé par un expert technique, il est particulier : les aciers tendus se situent en partie haute de la dalle, le ferraillage est renforcé sous les murs (longrines horizontales).

3.2.2 Rigidifier la structure et désolidariser les bâtiments accolés

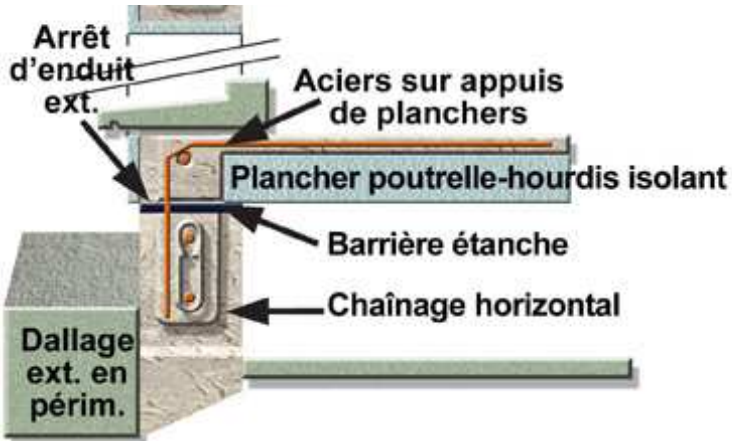
3.2.2.1 Prévoir des chaînages horizontaux et verticaux pour les murs porteurs



Chaînages horizontaux et verticaux des murs porteurs liaisonnés selon les préconisations du DTU 20-1.
Source : AQC

Dans le DTU[1] 20-1, il est précisé que « les murs en maçonnerie porteuse et en maçonnerie de remplissage sont ceinturés à chaque étage, au niveau des planchers, ainsi qu'en couronnement, par un chaînage horizontal en béton armé, continu, fermé ; ce chaînage ceinture les façades et les relie au droit de chaque refend ».

En particulier, au niveau de chaque plancher ainsi qu'au couronnement des murs, la continuité et le recouvrement des armatures de chaînage concourants en un même nœud permettent de prévenir la rotation de plancher. Ainsi, la structure résistera mieux aux mouvements différentiels.

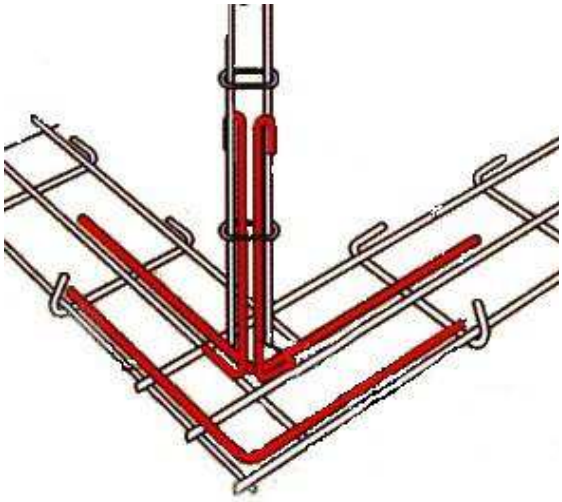


Exemple de chaînage horizontal
Source : AQC

De plus, le DTU recommande des chaînage verticaux (poteaux d'angles), mesure qui devient obligatoire lorsque le plancher haut du dernier étage est en béton armé ou précontraint.

[1]DTU : document technique unifié : document de normalisation applicable aux travaux de bâtiment en France.

Il est conseillé de poser à chaque angle de la construction un bloc spécial à armatures croisées et dans lequel on aura déposé une armature spéciale (poteau). Ce bloc sera relié à la fondation puis du béton sera coulé.
Cette armature d'angle sera reliée à l'armature chaînage (armature verticale) où sera coulé également du béton (squelette de la maison). Il existe pour les ouvertures (fenêtres, portes...) des pré-linteaux qui peuvent servir de fond de coffrage lors du coulage du béton (ils remplacent ainsi les planches de coffrage en bois).



Armature poteau dans chaque angle de la fondation
Source : www.infosconstruction.com

L'institut national de l'environnement industriel et des risques (INERIS) a réalisé en 2008 un guide relatif aux méthodes de mise en sécurité des populations face au risque d'effondrement de cavités souterraines à la demande du ministère du développement durable. Ce guide propose des méthodes des dispositions qui conduisent à modifier la conception des constructions pour les rendre insensibles aux mouvements de terrains tel que les renforcements de structure, la réalisation de fondations spéciales (superficielles ou profondes)...

4. DESCRIPTION DES MISSIONS GÉOTECHNIQUES

CLASSIFICATION DES MISSIONS GEOTECHNIQUES TYPES
(tableau 1 de la norme NF P 94-500 révisée en décembre 2006)

Étape 1 : Études géotechniques préalables (G1)
Étape 2 : Étude géotechnique de projet (G2)
Étape 3 : Exécution des projets géotechniques (G3 et G4, distinctes et simultanées)
Diagnostic géotechnique (G5)

ETAPE 1 : ETUDES GEOTECHNIQUES PREALABLES (G1)

Ces missions excluent toute approche des quantités, délais et coûts d'exécution des ouvrages géotechniques qui entre dans le cadre d'une mission d'étude géotechnique de projet (étape 2). Elles sont normalement à la charge du maître d'ouvrage.

Étude géotechnique préliminaire de site (G11)

Elle est réalisée au stade d'une étude préliminaire ou d'esquisse et permet une première identification des risques géologiques d'un site :

- Faire une enquête documentaire sur le cadre géotechnique spécifique du site et l'existence d'avoisinants.
- Définir un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Fournir un rapport avec un modèle géologique préliminaire, certains principes généraux d'adaptation du projet au site et une première identification des risques.

Étude géotechnique d'avant-projet (G12)

Elle est réalisée au stade d'avant projet et permet de réduire les conséquences des risques géologiques majeurs identifiés :

- Définir un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Fournir un rapport donnant les hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade de l'avant-projet, certains principes généraux de construction (notamment terrassements, soutènements, fondations, risques de déformation des terrains, dispositions générales vis-à-vis des nappes et avoisinants).

Cette étude sera obligatoirement complétée lors de l'étude géotechnique de projet (étape 2).

ETAPE 2 : ETUDE GEOTECHNIQUE DE PROJET (G2)

Elle est réalisée pour définir le projet des ouvrages géotechniques et permet de réduire les conséquences des risques géologiques importants identifiés. Elle est normalement à la charge du maître d'ouvrage et peut être intégrée à la mission de maîtrise d'œuvre générale.

Phase Projet

- Définir un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Fournir une synthèse actualisée du site et les notes techniques donnant les méthodes d'exécution proposées pour les ouvrages géotechniques (notamment terrassements, soutènements, fondations, dispositions vis-à-vis des nappes et avoisinants) et les valeurs seuils associées, certaines notes de calcul de dimensionnement niveau projet.
- Fournir une approche des quantités/délais/coûts d'exécution de ces ouvrages géotechniques et une identification des conséquences des risques géologiques résiduels.

Phase Assistance aux Contrats de Travaux

- Établir les documents nécessaires à la consultation des entreprises pour l'exécution des ouvrages géotechniques (plans, notices techniques, cadre de bordereau des prix et d'estimatif, planning prévisionnel).
- Assister le client pour la sélection des entreprises et l'analyse technique des offres.

ETAPE 3 : EXECUTION DES OUVRAGES GEOTECHNIQUES (G3 et G4, distinctes et simultanées)

ETUDE ET SUIVI GEOTECHNIQUES D'EXECUTION (G3)

Se déroulant en 2 phases interactives et indissociables, elle permet de réduire les risques résiduels par la mise en œuvre à temps de mesures d'adaptation ou d'optimisation. Elle est normalement confiée à l'entrepreneur.

Phase Etude

- Définir un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Étudier dans le détail les ouvrages géotechniques : notamment validation des hypothèses géotechniques, définition et dimensionnement (calculs justificatifs), méthodes et conditions d'exécution (phasages, suivis, contrôles, auscultations en fonction des valeurs seuils associées, dispositions constructives complémentaires éventuelles), élaborer le dossier géotechnique d'exécution.

Phase Suivi

- Suivre le programme d'auscultation et l'exécution des ouvrages géotechniques, déclencher si nécessaire les dispositions constructives prédéfinies en Phase Étude.
- Vérifier les données géotechniques par relevés lors des excavations et par un programme d'investigations géotechniques complémentaire si nécessaire (le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats).
- Participer à l'établissement du dossier de fin de travaux et des recommandations de maintenance des ouvrages géotechniques.

SUPERVISION GEOTECHNIQUE D'EXECUTION (G4)

Elle permet de vérifier la conformité aux objectifs du projet, de l'étude et du suivi géotechniques d'exécution. Elle est normalement à la charge du maître d'ouvrage.

Phase Supervision de l'étude d'exécution

Avis sur l'étude géotechnique d'exécution, sur les adaptations ou optimisations potentielles des ouvrages géotechniques proposées par l'entrepreneur, sur le programme d'auscultation et les valeurs seuils associées.

Phase Supervision du suivi d'exécution

Avis, par interventions ponctuelles sur le chantier, sur le contexte géotechnique tel qu'observé par l'entrepreneur, sur le comportement observé de l'ouvrage et des avoisinants concernés et sur l'adaptation ou l'optimisation de l'ouvrage géotechnique proposée par l'entrepreneur.

DIAGNOSTIC GEOTECHNIQUE (G5)

Pendant le déroulement d'un projet ou au cours de la vie d'un ouvrage, il peut être nécessaire de procéder, de façon strictement limitative, à l'étude d'un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques, dans le cadre d'une mission ponctuelle.

- Définir, après enquête documentaire, un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Étudier un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques (par exemple soutènement, rabattement, causes géotechniques d'un désordre) dans le cadre de ce diagnostic, mais sans aucune implication dans d'autres éléments géotechniques. Des études géotechniques de projet et/ou d'exécution, de suivi et supervision, doivent être réalisées ultérieurement, conformément à l'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique, si ce diagnostic conduit à modifier ou réaliser des travaux.

5. FICHES RÉCAPITULATIVES DES DIFFÉRENTS DISPOSITIFS DE FINANCEMENT

5.1 Fiche n°1 : expropriation de biens exposés à un risque naturel majeur

Objectifs : - permettre à des populations résidant dans des zones particulièrement exposées de se réinstaller, dans des conditions économiquement satisfaisantes, en dehors des zones à risques.
- assurer la mise en sécurité et la neutralisation durable des sites libérés de toute occupation humaine.

Références législatives et réglementaires : - Articles L. 561-1 à L. 561-4 du code de l'environnement.
- Décret n°95-1115 du 17 octobre 1995 - titre I er.

Risques : Mouvements de terrain, affaissements de terrain dus à une cavité souterraine ou à une marnière, avalanches, crues torrentielles.

Biens concernés : Biens exposés à un risque menaçant gravement des vies humaines.

Situation des biens : - Menace grave pour des vies humaines.
- Absence de moyen de sauvegarde et de protection des populations moins coûteux que l'expropriation.

Personnes concernées : Personnes physiques ou morales propriétaires des biens concernés.

Dépenses éligibles : - Montant des indemnités d'expropriation devant permettre le remplacement des biens expropriés, estimés hors risque et, sauf prise en compte des dommages éventuels, déduction faite des indemnités d'assurance versées au titre de la garantie catastrophe naturelle et non utilisées aux fins de réparation.
- Dépenses liées à la limitation de l'accès et à la démolition éventuelle des biens exposés afin d'en empêcher toute occupation future.

Taux de financement maximum : 100 %.

Maîtres d'ouvrage : Autorité expropriante (État, communes, groupements de communes).

Mode opératoire (procédure) : Paiement ou consignation des indemnités d'expropriation et paiement des autres dépenses éligibles.

Mesures annexes : - Limitation de l'accès et démolition éventuelle des biens exposés.
- Gestion et utilisation des terrains compatibles avec le motif de leur expropriation.

5.2 FICHE N°2 : ACQUISITION AMIABLE DE BIENS EXPOSÉS À UN RISQUE NATUREL MAJEUR

Objectifs : - permettre à des populations résidant dans des zones particulièrement exposées de se réinstaller, dans des conditions économiquement satisfaisantes, en dehors des zones à risques.
- assurer la mise en sécurité et la neutralisation durable des sites libérés de toute occupation humaine.

Références législatives et réglementaires :
- Article L. 561-3-I/1° du code de l'environnement.
- Décret n°95-1115 du 17 octobre 1995- titre III.
- Arrêté du 12 janvier 2005 n° 0430390A.

Risques : Mouvements de terrain, affaissements de terrain dus à une cavité souterraine ou à une marnière, avalanches, crues torrentielles ou à montée rapide.

Biens concernés : Biens couverts par un contrat d'assurance incluant la garantie catastrophes naturelles et exposés à un risque menaçant gravement des vies humaines.

Situation des biens : - Menace grave pour des vies humaines.
- Absence de moyen de sauvegarde et de protection des populations moins coûteux que l'acquisition.

Personnes concernées : Personnes physiques ou morales propriétaires des biens concernés.

Dépenses éligibles : - Prix d'acquisition n'excédant pas le montant des indemnités calculées comme en matière d'expropriation (hors risque et, sauf prise en compte des dommages éventuels dans l'estimation des biens, déduction faite des indemnités d'assurance versées au titre de la garantie catastrophe naturelle et non utilisées aux fins de réparation).
- Mesures nécessaires pour limiter l'accès et empêcher toute occupation des biens exposés.

Taux de financement maximum : 100 %

Maîtres d'ouvrage : Collectivité acquéreuse (État, communes, groupements de communes).

Mode opératoire (procédure) : Financement direct de l'acquisition amiable par voie contractuelle ou subvention versée sur production de l'acte de cession.

Mesures annexes : - Limitation de l'accès et démolition éventuelle des biens exposés.
- Gestion et utilisation des terrains compatibles avec le motif de l'acquisition, mesures d'inconstructibilité des terrains.

5.3 FICHE N°3 : ACQUISITION AMIABLE DE BIENS SINISTRÉS PAR UNE CATASTROPHE NATURELLE

Objectifs : - en complément des indemnités perçues au titre de la garantie d'assurance contre les catastrophes naturelles, couvrir le surcoût que peut représenter un déménagement ou un transfert total d'activités en dehors de la zone sinistrée, compte tenu notamment de la valeur des terrains d'assiette non couverte par la garantie d'assurance.

Références législatives et réglementaires :
- Article L. 561-3- I/2° du code de l'environnement .
- Décret n°95-1115 du 17 octobre 1995- titre III.
- Arrêtés du 12 janvier 2005 n°0430390A et n°0430 391A.

Risques : Tout risque susceptible de provoquer un sinistre pouvant faire l'objet d'une déclaration de l'état de catastrophe naturelle.

Biens concernés : Biens à usage d'habitation ou utilisés dans le cadre d'activités professionnelles couverts par un contrat d'assurance incluant la garantie catastrophes naturelles et leurs terrains d'assiette.

Situation des biens : Biens sinistrés à plus de la moitié de leur valeur et indemnisés au titre de la garantie catastrophes naturelles.

Personnes concernées : Personnes physiques ou morales propriétaires des biens concernés, sous réserve, lorsqu'il s'agit de biens à usage professionnel, d'employer moins de vingt salariés.

Dépenses éligibles : - Prix d'acquisition n'excédant pas le montant des indemnités calculées comme en matière d'expropriation (hors risque et, sauf prise en compte des dommages dans l'estimation des biens, déduction faite des indemnités d'assurance versées au titre de la garantie catastrophe naturelle et non utilisées aux fins de réparation).
- Mesures nécessaires pour limiter l'accès et empêcher toute occupation des biens exposés.

Taux de financement : Montant maximum par unité foncière fixé par arrêté conjoint des ministres chargés de la prévention des risques majeurs et de l'économie (240.000 € selon l'arrêté du 28/04/10).

Maîtres d'ouvrage : Collectivité acquéreuse (État, communes, groupements de communes).

Mode opératoire (procédure) : Financement direct de l'acquisition amiable par voie contractuelle ou subvention versée sur production de l'acte de cession.

Mesures annexes : - Limitation de l'accès et démolition éventuelle des biens exposés.
- Mesure d'inconstructibilité des terrains intervenant dans les trois ans.

5.4 FICHE N° 4 : ÉVACUATION TEMPORAIRE ET RELOGEMENT DES PERSONNES EXPOSÉES À UN RISQUE NATUREL MAJEUR

Objectifs : Prendre en charge les dépenses liées à des mesures préventives d'évacuation temporaire et de relogement de personnes exposées à un risque naturel majeur.

Références législatives et réglementaires :

- Article L. 561-3-I/1er § du code de l'environnement.
- Décret n°95-1115 du 17 octobre 1995- Article 7.
- Décret n°99-1060 du 16 décembre 1999.
- Arrêté du 12 janvier 2005 n°0430390A.

Risques : Mouvements de terrain, affaissements de terrain dus à une cavité souterraine ou à une marnière, avalanches, crues torrentielles.

Biens concernés : Néant.

Situation des biens : Néant.

Personnes concernées : Personnes exposées à un risque naturel majeur ayant fait l'objet d'une décision d'évacuation prise par l'autorité de police compétente.

Dépenses éligibles : Dépenses de prévention liées aux évacuations temporaires et au relogement.

Taux de financement maximum : 100 %.

Maîtres d'ouvrage : Collectivités publiques compétentes.

Mode opératoire (procédure) :
- Mise à disposition des sommes nécessaires auprès de la collectivité publique compétente.
- Subventions versées sur production des factures.

Mesures annexes : Néant.

5.5 FICHE N° 5 : OPÉRATIONS DE RECONNAISSANCE ET TRAVAUX DE TRAITEMENT OU DE COMBLEMENT DE CAVITÉS SOUTERRAINES OU DE MARNIÈRES

Objectifs : Évaluer le risque d'effondrement de cavités souterraines ou de marnières, en particulier au regard de la menace que représente ce risque pour la vie des personnes, et réduire voire supprimer ce risque.

Références législatives et réglementaires :
- Article L. 561-3- I/3° du code de l'environnement .
- Décret n°95-1115 du 17 octobre 1995- titre III.
- Décret n°99-1060 du 16 décembre 1999.
- Arrêté du 12 janvier 2005 n° 0430390A.

Risques : Risques d'affaissements de terrain dus à des cavités souterraines ou à des marnières. Les cavités souterraines résultant de l'exploitation passée ou en cours d'une mine ne sont pas concernées par ce dispositif.

Biens concernés : Biens couverts par un contrat d'assurance incluant la garantie catastrophes naturelles et exposés à un risque d'affaissements de terrain dus à des cavités souterraines ou des marnières.

Situation des biens :
- Pour les opérations de reconnaissance : dangers avérés pour les constructions ou les vies humaines.
- Pour les travaux de traitement ou de comblement : menace grave pour les vies humaines et traitement moins coûteux que l'expropriation.

Personnes concernées : Personnes physiques ou morales propriétaires des biens concernés ou collectivités publiques compétentes.

Dépenses éligibles : Coût des opérations de reconnaissance et des travaux de traitement ou de comblement, déduction faite le cas échéant des indemnités d'assurance versées au titre de la garantie catastrophe naturelle pour la réalisation d'études et de travaux de réparation susceptibles de contribuer à la réalisation de ces opérations ou de ces travaux.

Taux de financement maximum : 30 %.
Maîtres d'ouvrage : Personnes concernées.

Mode opératoire (procédure) :
- Dépôt d'un dossier de demande de subvention complet.
- Déclaration du dossier complet avant le démarrage (cf décret du 16/12/99).
- Décision attributive de subvention.
- Subventions versées sur production des factures.

Mesures annexes : Néant

5.6 FICHE N°6 : ÉTUDES ET TRAVAUX DE PRÉVENTION RENDUS OBLIGATOIRES PAR UN PLAN DE PRÉVENTION DES RISQUES NATURELS PRÉVISIBLES APPROUVÉ

Objectifs : Réduire la vulnérabilité des personnes, des biens et des activités existants.

Références législatives et réglementaires :
- Article L. 561-3- I/4° du code de l'environnement .
- Décret n°95-1115 du 17 octobre 1995- titre III.
- Décret n°99-1060 du 16 décembre 1999.
- Arrêté du 12 janvier 2005 n° 0430390A.

Risques : Tout risque faisant l'objet d'un plan de prévention des risques naturels prévisibles approuvé.

Biens concernés : Biens à usage d'habitation ou utilisés dans le cadre d'activités professionnelles couverts par un contrat d'assurance incluant la garantie catastrophes naturelles.

Situation des biens : Constructions, ouvrages, espaces mis en culture ou plantés existants à la date d'approbation d'un plan de prévention des risques naturels prévisibles rendant obligatoire dans un certain délai la réalisation sur ces biens de mesures relatives à leur aménagement, leur utilisation ou leur exploitation.

Personnes concernées : Personnes physiques ou morales propriétaires, exploitants ou utilisateurs des biens concernés, sous réserve, lorsqu'il s'agit de biens à usage professionnel, d'employer moins de vingt salariés.

Dépenses éligibles : Coût des mesures relatives à l'aménagement, l'utilisation ou l'exploitation des biens concernés définies et rendues obligatoires dans un certain délai par un plan de prévention des risques naturels prévisibles approuvé, déduction faite le cas échéant des indemnités d'assurance versées au titre de la garantie catastrophe naturelle pour la réalisation d'études et de travaux de réparation susceptibles de contribuer à la réalisation des mesures de prévention éligibles.

Taux de financement maximum :
- 40 % pour les biens à usage d'habitation.
- 20 % pour les biens à usage professionnel.

Maîtres d'ouvrage : Personnes concernées.

Mode opératoire (procédure) :
- Dépôt d'un dossier de demande de subvention complet.
- Déclaration du dossier complet avant le démarrage (cf décret du 16/12/99).
- Décision attributive de subvention.
- Subventions versées sur production des factures.

Mesures annexes : Néant.

5.7 FICHE N°7 : ÉTUDES ET TRAVAUX DE PRÉVENTION DES COLLECTIVITÉS TERRITORIALES

Objectifs : Aider les collectivités territoriales à assumer des programmes d'investissements sur des territoires exposées, permettant de réduire la vulnérabilité des biens et des personnes, s'inscrivant prioritairement dans une démarche globale de prévention des risques, et ayant fait l'objet d'une analyse coût-avantages qui en démontre la pertinence.

Références législatives et réglementaires :
- Article 128 de la loi de finances initiale pour 2004.
- Article 136 de la loi de finances initiale pour 2006.
- Article 32 de la loi sur l'eau et les milieux aquatiques.
- Décret n°95-1115 du 17 octobre 1995- titre III.
- Décret n°99-1060 du 16 décembre 1999.
- Arrêté du 12 janvier 2005 n°0430390A.

Risques : Tout risque naturel.

Biens concernés : Sans objet.

Situation des biens : Sans objet.

Personnes concernées : Collectivités territoriales ou leurs groupements assurant la maîtrise d'ouvrage d'études et de travaux de prévention contre les risques naturels dans les communes couvertes par un plan de prévention des risques prescrit ou approuvé.

Dépenses éligibles : Coût des études et travaux de prévention (dans la limite globale de 55 M€ par an jusqu'au 31/12/2012)

Taux de financement maximum pour les communes où un PPRN est approuvé:
- 50 % pour les études.
- 50 % pour les travaux, ouvrages ou équipements de prévention.
- 40 % pour les travaux, ouvrages ou équipements de protection.

Taux de financement maximum pour les communes où un PPRN est prescrit:
- 50 % pour les études.
- 40 % pour les travaux, ouvrages ou équipements de prévention.
- 25 % pour les travaux, ouvrages ou équipements de protection.

Maîtres d'ouvrage : Personnes concernées (collectivités territoriales).

Mode opératoire (procédure) :
- Dépôt d'un dossier de demande de subvention complet.
- Déclaration du dossier complet avant le démarrage (cf décret du 16/12/99).
- Décision attributive de subvention.
- Subventions versées sur production des factures.

Mesures annexes : Néant.

5.8 FICHE N°8 : CAMPAGNES D'INFORMATION SUR LA GARANTIE CATASTROPHES NATURELLES

Objectifs : Mieux faire connaître aux populations exposées aux risques naturels les procédures administratives et assurantielles d'indemnisation prévues dans le cadre de la garantie contre les dommages dus aux catastrophes naturelles.

Références législatives et réglementaires :
- Article L. 561-3-I/5° du code de l'environnement.
- Décret n°95-1115 du 17 octobre 1995- Titre III.
- Décret n°99-1060 du 16 décembre 1999.
- Arrêté du 12 janvier 2005 n° 0430390A.

Risques : Tout risque susceptible de provoquer un sinistre pouvant faire l'objet d'une déclaration de l'état de catastrophe naturelle.

Biens concernés : Biens couverts par un contrat d'assurance incluant la garantie catastrophes naturelles.

Situation des biens : Néant.

Personnes concernées : Toute personne intéressée.

Dépenses éligibles : Coût des campagnes d'information portant sur la garantie catastrophes naturelles.

Taux de financement maximum : 100 %.

Maîtres d'ouvrage : Collectivités publiques compétentes ou entreprises d'assurance engagées dans une campagne d'information éligible.

Mode opératoire (procédure) : Subventions versées sur production des attestations des frais engagés (cf décret 16/12/99).

Mesures annexes : Néant

5.9 L'ÉTENDUE DE LA GARANTIE

Sont garantis :

- Les habitations et leur contenu,
- Les installations industrielles et commerciales et leur contenu,
- Les bâtiments appartenant aux collectivités locales et leur contenu,
- Les bâtiments agricoles y compris les récoltes, les machines, les animaux se trouvant à l'intérieur,
- Les serres, à l'exception des cultures,
- Les véhicules terrestres à moteur,
- Les accessoires et équipements automobiles, s'ils sont couverts par le contrat,
- Les clôtures, murs de soutènement ou fondations, s'ils sont couverts par le contrat,
- Les frais de démolition, de pompage et de nettoyage,
- Les forêts assurées par un contrat « dommages aux biens ».

Sont exclus :

- Les dommages corporels,
- Les récoltes non engrangées, cultures, animaux hors bâtiments,
- Les véhicules aériens, maritimes, fluviaux, lacustres et les marchandises transportées,
- Les biens exclus par l'assureur,
- Les dommages indirectement liés à la catastrophe (contenu un congélateur…) et les frais annexes (pertes de loyers, remboursement d'honoraires d'experts…).

5.10 LE FINANCEMENT DE LA GARANTIE

- La garantie est financée par une prime additionnelle appliquée sur tous les contrats « dommages aux biens ». Le montant de cette prime est fixé par un arrêté du ministre des finances.

- L'arrêté du 3 août 1999 actuellement en vigueur fixe le montant de ces primes additionnelles à :
  - 6 % des primes ou cotisations vol et incendie pour les véhicules terrestres à moteurs ;
  - 12 % des primes ou cotisations afférentes aux contrats de base pour les autres biens.

Les primes perçues alimentent le fonds de prévention des risques naturels majeurs (FPRNM), dit « fonds Barnier ». Ce fonds est garanti par l'État.

5.11 LA PROCÉDURE DE RECONNAISSANCE

- En cas de sinistre, les administrés doivent demander au maire d'engager la procédure de reconnaissance de catastrophes naturelles et, parallèlement, faire une déclaration auprès de leur assurance dans les 5 jours qui suivent le sinistre.
- Le maire rassemble les demandes des sinistrés et transmet la demande en préfecture.

- Le préfet de département joint les rapports techniques et centralise les demandes communales à la direction de la défense et de la sécurité civile (DDSC) dans un délai d'un mois.
- La DDSC instruit et présente le dossier à la commission interministérielle.
- La commission interministérielle statue sur l'intensité anormale de l'agent naturel et émet un avis favorable, défavorable ou d'ajournement.
- Si l'avis est favorable, un arrêté ministériel reconnaît l'état de catastrophe naturelle.

5.12 Le règlement des sinistres

Après la publication de l'arrêté reconnaissant l'état de catastrophe naturelle, les sinistrés disposent d'un délai de 10 jours pour faire la déclaration auprès de leur assurance, s'ils ne l'ont pas faite dans les 5 jours suivant la catastrophe. Ce délai est de 30 jours pour les pertes d'exploitation.

Dans les 3 mois suivant la date de réception de la déclaration de dommages ou la publication de l'arrêté de catastrophe naturelle (si elle est postérieure), l'assureur doit verser au sinistré une indemnité couvrant la réparation intégrale des dommages subis.

Une franchise est appliquée en fonction du nombre de constatation de l'état de catastrophe naturelle.

5.13 Les franchises

Le niveau des franchises est fixé par arrêté ministériel. Depuis le 1er janvier 2002, les franchises applicables sont les suivantes :

Nature	Montant	Commentaires
Biens à usage d'habitation, véhicules terrestres à moteur	380 €	1 520 € pour les dégâts liés au retrait-gonflement des argiles
Biens à usage professionnel	10 % de valeur, avec minimum de 1 140 €	3 050 € pour les dégâts liés au retrait-gonflement des argiles
Pertes d'exploitation	3 jours ouvrés, minimum de 1 140 €	

Si une franchise plus élevée est prévue dans la garantie de base, c'est cette dernière qui s'applique.

5.14 Le lien entre prévention et indemnisation

Le montant de cette franchise pourra varier selon :
- l'existence ou non d'un plan de prévention des risques (PPR) dans la commune ;
- la vulnérabilité de la construction lorsque les mesures de prévention n'ont pas été prises.

5.15 Cas où la commune ne dispose pas d'un PPR

La franchise qui sera appliquée au moment du sinistre sera modulée en fonction du nombre d'arrêtés parus pour le même type d'événement déjà survenu dans les cinq années précédentes. Cette mesure vise à inciter les collectivités à soutenir l'élaboration d'un PPR. Dès que le PPR est prescrit, cette modulation n'est en effet plus appliquée. Cependant, elle le redeviendrait si le PPR n'était pas approuvé dans les quatre ans à compter de sa date de prescription.

5.16 Le bureau central de tarification (BCT)

C'est un organisme régulateur des relations entre assureur et assuré relatives à certaines assurances ou garanties obligatoires.
Il est compétent dans les domaines suivants :

- assurance responsabilité civile automobile ;
- assurance des engins de remontées mécaniques ;
- assurance responsabilité civile construction ;
- garantie légale des catastrophes naturelles.

Le bureau central de tarification (BCT) peut être saisi par l'assureur ou par l'assuré.
En ce qui concerne la garantie catastrophe naturelle, la saisine n'est possible que dans les cas suivants :

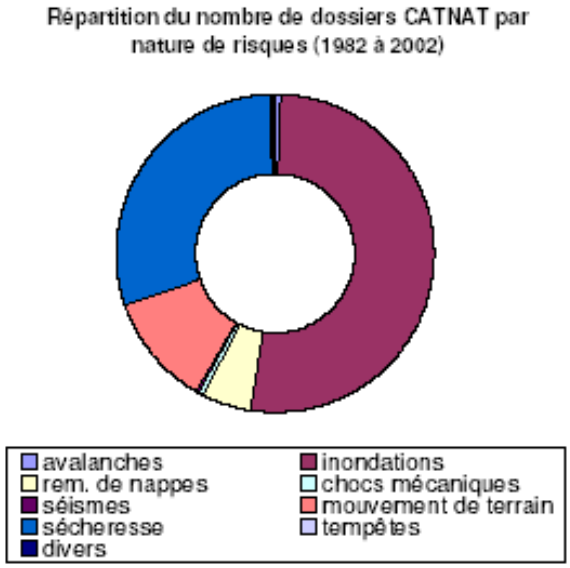
- *par l'assuré :* en cas de refus d'assurance par au moins deux compagnies, le BCT peut imposer à l'assureur choisi par l'assuré de couvrir les biens objets du litige. Pour saisir le BCT, l'assuré peut obtenir auprès de son assureur un formulaire spécifique ;
- *par l'assureur :* dans trois cas : existence d'un PPR prescrivant des mesures de protection, biens situés dans une zone classée à risques ou dans une zone inconstructible (mais existants avant la publication du PPR), et si l'assuré ne s'est pas conformé dans un délai de 5 ans aux prescriptions du PPR.

Le BCT peut décider soit d'augmenter les franchises, soit d'exclure un bien mentionné au contrat, soit enfin de panacher ces deux mesures.

Il n'y a que deux cas de dispense de la garantie catastrophe naturelle de l'assureur :

- lorsque les biens ou les activités ont été implantés dans des zones inconstructibles après la publication d'un PPR ;
- lorsque les biens ou les activités ont été implantés en violation des règles administratives tendant à prévenir les dommages en vigueur lors de leur mise en place. Il peut s'agir par exemple du non-respect du zonage risque d'un plan local d'urbanisme.

5.17 LE RÉGIME CATASTROPHE NATURELLE EN CHIFFRES



nature de risques	pourcentage
avalanches	0,5%
inondations	52,2%
rem. de nappes	4,8%
chocs mécaniques	0,5%
séismes	0,5%
mouvement de terrain	11,4%
sécheresse	29,5%
tempêtes	0,5%
divers	0,2%