

L'Inspection Générale des Carrières est un service de la Ville de Paris, en charge de la gestion des risques liés aux anciennes carrières et à la dissolution du gypse antéludien à Paris et dans les départements de petite couronne. Depuis sa création en 1777, elle a très largement contribué à la reconnaissance et à la consolidation des anciennes carrières sous la ville. Pourtant, le risque demeure toujours dans de nombreux secteurs.

Le partage des responsabilités

Le propriétaire du sol est aussi propriétaire du sous-sol (art 552 du Code civil). C'est donc à lui qu'incombe la responsabilité de se prémunir contre les risques liés au sous-sol. Il a par ailleurs l'obligation d'informer acquéreurs et locataires des risques potentiels liés au sous-sol.

L'État est chargé de délimiter les périmètres de risques.

Enfin, la Maire prend en compte les risques dans les projets d'aménagement et informe les administrés.

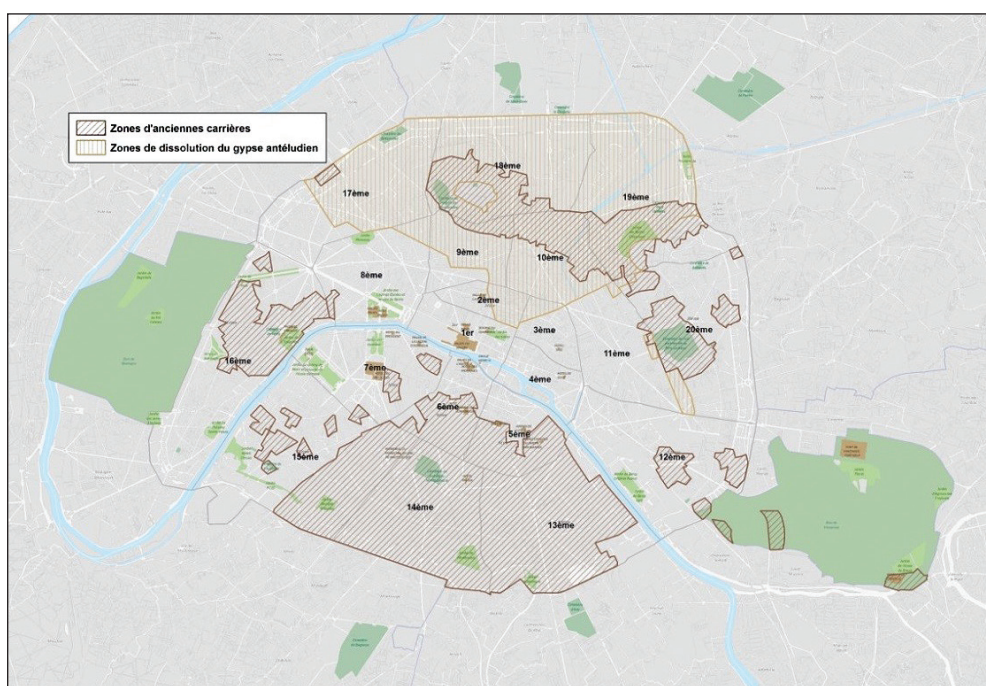
LES ANCIENNES CARRIÈRES ET LA DISSOLUTION ANTELUDIENNE À PARIS

La Ville de Paris a été le siège au cours des siècles d'une intense activité d'extraction de divers matériaux en carrière souterraine et à ciel ouvert. L'exploitation des matériaux a laissé des vides considérables dans le sous-sol parisien. Ainsi, on rencontre d'anciennes carrières de **gypse** dans le nord-est de Paris (65 ha sous minés), et d'anciennes carrières de **Calcaire Grossier** sous les 5^e, 6^e, 12^e, 13^e, 14^e, 15^e et 16^e arrondissements (770 ha). Ces matériaux ont été utilisés pour bâtir la ville (calcaire grossier), et pour la fabrication de plâtre (gypse) dont la région parisienne est, encore aujourd'hui, un des principaux producteurs mondiaux.

Par ailleurs, un phénomène naturel mais pouvant être accéléré par l'activité humaine (pompages, etc.) entraîne la dissolution par les circulations d'eau souterraines de certaines couches

géologiques contenant du gypse : on parle de poches de **dissolution du gypse antéludien**.

La lente et inéluctable dégradation de ces cavités peut entraîner des désordres jusqu'à la surface, allant de l'affaissement des terrains à la remontée d'un fontis. Ils constituent donc un risque pour les biens et les personnes.



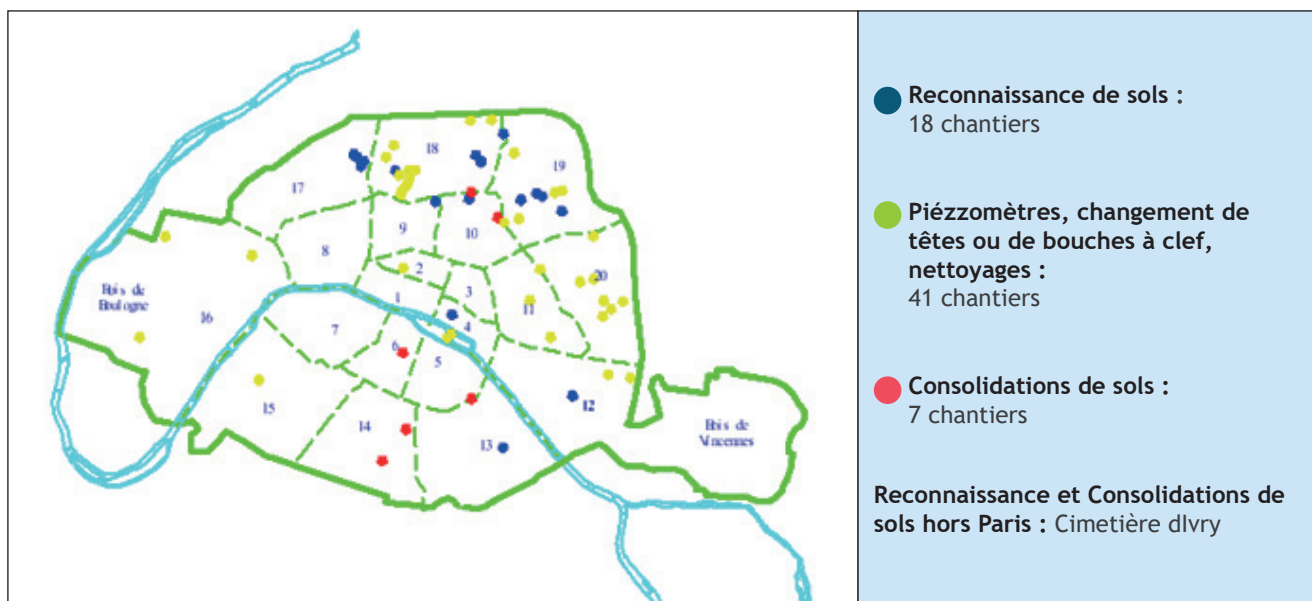
Les zones d'anciennes carrières et de dissolution du gypse

TRAVAUX EFFECTUES SOUS LE DOMAINE PUBLIC

L'Inspection Générale des Carrières entreprend des travaux de consolidation sous le domaine public de Paris en qualité de maître d'œuvre pour des projets d'aménagement de voirie ou pour tout autre espace public (notamment espaces verts).

Après passation de convention, elle peut également apporter son assistance à l'État, aux collectivités locales ou à des organismes publics. Cette assistance concerne les reconnaissances de sols, le remblaiement des vides de carrières et leur consolidation, le traitement des terrains décomprimés et le comblement des vides de dissolution du gypse antéludien.

En 2020, l'Inspection Générale des Carrières a réalisé **18 chantiers de reconnaissance de sols**, dont 5 faisant suites à des affaissements ou incidents et 4 coordonnés avec des aménagements de voirie ou projets de construction (Jeux Olympiques, aménagement sportif, végétalisation de la voirie). L'IGC a également réalisé 41 chantiers d'équipement de piézomètres et 7 chantiers de consolidation de sols à Paris, dont 5 faisant suite à des désordres signalés à l'IGC.



Travaux effectués sous le domaine public

Fontis division 42 : cimetière d'Ivry



Chronologie du traitement de ce désordre

Le désordre est découvert début février 2020. Une réunion est organisée sur place en présence de l'IGC et du service des cimetières. Il s'agit d'un fontis caractérisé situé en bordure de l'Avenue du Nord au-dessus d'un double étage de galerie (aux environs de -11m et -16m).

Il n'a pas été possible d'évaluer l'étendue du cône de fontis mais il affecte la voirie en bordure de division.

Après sécurisation du site, une inspection des canalisations et des réseaux d'arrosage est menée par le service des cimetières pour identifier l'origine du désordre.

En parallèle, une campagne de reconnaissance de sols est projetée sur une surface élargie, incluant la chaussée de l'avenue du Nord et une partie de la 42^e et 46^e division. Elle a pour but de déterminer l'étendue du désordre et son éventuelle connexion avec un ancien fontis répertorié sur la carte des carrières.

Les travaux sont réalisés par l'entreprise GEOTEC, nouveau titulaire du marché IGC.

Différés à l'été, en raison du confinement lié à la crise sanitaire, ils montrent l'existence de vides et de terrains décomprimés, sur des hauteurs variables, entre 8 et 13m de profondeur. Les conclusions présupposent la présence d'anciennes exploitations, soit remblayées, soit dont le toit serait tombé. Des injections de sols sont préconisées.

Mi-novembre, l'entreprise SEFI-INTRAFOR démarre une campagne d'injections des terrains, en gravitaire, clavage et traitement, entre 5 et 17m de profondeur. 3 lignes de 5 forages sont réparties à la fois sur la zone enherbée de la division 42, et à la fois sur la demi-chaussée de l'avenue du Nord. 2 autres forages sont également réalisés au droit de la galerie traversant la chaussée et située dans l'axe nord-sud.

Dans le cadre du chantier, afin de faciliter l'approvisionnement en mortier de comblement, les toupies de 6m³ se servent depuis une centrale, implantée à Bagneux, dépendant de SEFI-INTRAFOR. Au total, 330m³ de mortier gravitaire, et près de 150m³ de coulis de clavage et traitement sont utilisés.

Place de la Chapelle

Chronologie du chantier

Fin 2019-début 2020, deux désordres successifs se déclarent au niveau du boulevard de la Chapelle, au croisement avec la rue du Faubourg St Denis.

Le premier est situé sous la ligne aérienne n°2 du métro, à proximité de la station la Chapelle. Il concerne l'effondrement partiel d'une canalisation souterraine d'Eau de Paris. L'entreprise TECHNOSOL réalise une campagne de reconnaissance de sols pour le compte d'Eau de Paris. L'IGC est sollicité pour donner son avis sur les résultats obtenus.

Quelques semaines plus tard, à une centaine de mètres plus loin, une fuite d'eau au niveau d'un égout cause sa destruction et provoque un affaissement de voirie. Le boulevard de la Chapelle est bloqué dans la direction Ouest-Est. Afin de vérifier l'état des terrains, constitués en partie de remblais, situés sous la chaussée, quelques sondages de reconnaissance sont réalisés.

Les résultats obtenus concluent à la nécessité d'entreprendre des injections sous la hauteur des réseaux et jusqu'à 12m de profondeur.

En articulation avec la la Section d'Assainissement de Paris (SAP) et la Section Territoriale de Voirie (STV), l'IGC fait intervenir son entreprise au marché SOLETANCHE-BACHY pour gérer ce chantier, sur un axe de circulation de voirie important, et selon un calendrier particulièrement contraint.

La SAP procède d'abord au murage de l'égout, en amont et en aval de l'affaissement, puis au remblaiement de l'ouvrage au remblai liquide. Les travaux de l'IGC consistent alors en la réalisation de 24 forages, double équipés, descendus jusqu'à 12m, répartis en 15 mailles (2mx2m) à proximité du désordre et 9 mailles (3.5mx3.5m) en limite du désordre. Des injections gravitaires, puis de clavage et traitement, sont effectuées respectivement par comblement à la toupie avec bac de reprise, et centrale de traitement simplifiée.

RENSEIGNEMENT DES USAGERS ET SUIVI DE DOSSIERS

Le télé-service de demande de renseignement, accessible depuis la page www.igc.paris.fr, permet aux usagers, particuliers ou professionnels, d'obtenir facilement un document émis par l'IGC certifiant la présence d'anciennes carrières ou de risque de dissolution du gypse antéludien au droit de leur parcelle.

Sur les 12 derniers mois, l'IGC a traité 20 622 demandes de renseignements pour la commune de Paris avec un délai de réponse moyen inférieur à 3 jours.

Les porteurs d'un projet de construction ou les personnes désireuses d'acquérir un bien en zone de carrière ou de

risque de dissolution du gypse antéludien peuvent consulter sur rendez-vous les techniciens de l'Inspection Générale des Carrières afin de se renseigner sur les risques et les éventuelles prescriptions à prendre en compte dans leur projet.

En 2020, l'IGC a reçu 195 usagers pour la seule ville de Paris.

Accueil du public sur RDV - Prise de RDV sur www.igc.paris.fr

AVIS SUR LES AUTORISATIONS D'URBANISME

Les arrêtés préfectoraux du 25 février 1977 et du 19 mars 1991 prévoient la saisine de l'IGC pour toute autorisation d'urbanisme dans les zones de risques liés aux anciennes carrières et à la dissolution du gypse antéludien. Pris en application de l'ancien article R 111-3 du Code de l'urbanisme, ces arrêtés ont aujourd'hui valeur de Plan de Prévention des Risques (PPR).

En 2020, l'IGC a ainsi émis 948 avis sur des demandes d'autorisation de construire à Paris.

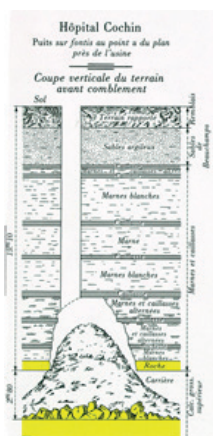
Afin de s'assurer de la bonne mise en œuvre des travaux et de maintenir nos informations à jour, des contrôleurs réglementaires de l'IGC sont affectés au suivi des chantiers et la transmission du dossier des ouvrages exécutés est exigée à la fin des travaux.

En 2020, l'IGC a ainsi pu contrôler 51 chantiers et émis 20 récépissés de travaux en carrière pour la commune.

L'IGC fournit également un accompagnement plus poussé pour les projets de grande ampleur afin d'aider, dès les phases d'études, à prendre en compte l'impact de la présence d'anciennes carrières et de la dissolution du gypse antéludien. Ainsi, en 2020, l'IGC a notamment accompagné les projets suivants :

- // **Paris 10 - Gare du Nord** : suivi des études et notamment la mission géotechnique en 2020
- // **Paris 14 - ZAC Saint-Vincent de Paul** : accompagnement du géotechnicien dans l'analyse de l'impact du programme d'infiltration des eaux pluviales
- // **Paris 19 - ZAC Éole Évangile** : Analyse du DOE

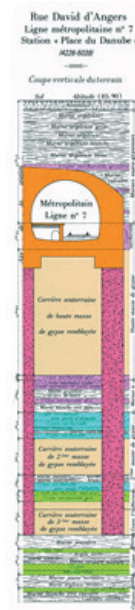
INSPECTION DES ANCIENNES GALERIES DE CARRIÈRES



L'Inspection Générale des Carrières procède à des visites d'inspection régulières des anciennes galeries de carrières situées sous le domaine public et sous les ouvrages de la R.A.T.P. Ces inspections concernent surtout les anciennes exploitations de Calcaire Grossier, les anciennes carrières de gypse étant inaccessibles sous Paris. La surveillance a pour but de détecter les éventuels désordres avant qu'ils ne s'aggravent et ne portent atteinte à la sécurité publique. Les inspections permettent d'entreprendre les travaux préventifs nécessaires pour réduire au maximum les risques d'effondrement liés à la présence des anciennes carrières.

En 2020, 43 visites de surveillance ont été réalisées dans les anciennes carrières de Paris, dont 8 visites de chantiers.

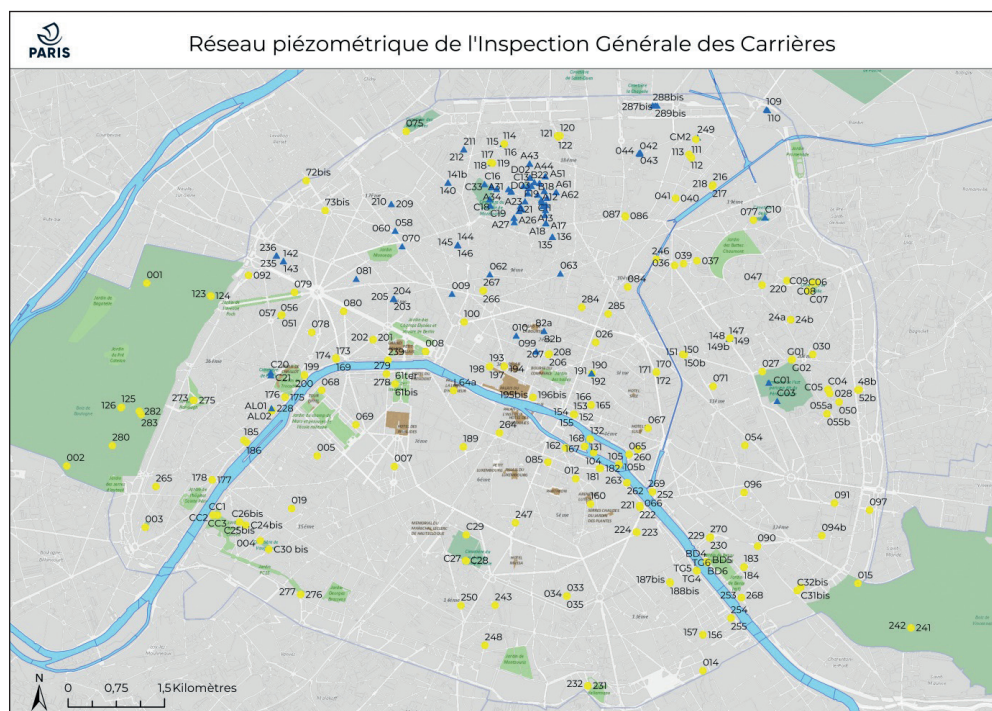
Dans le cadre d'une convention d'échanges de données avec la Société du Grand Paris (SGP), l'IGC accompagne des représentants des entreprises en carrière dans les parties visitables, de nombreuses données géologiques sont partagées et l'IGC fournit une expertise sur les consolidations existantes.



LE SUIVI DES NAPPES ET LA VIGILANCE CRUE

L'Inspection Générale des Carrières suit depuis 1978 le niveau des nappes peu profondes sous Paris intra-muros. Actuellement le réseau comporte environ **310 piézomètres**.

Historiquement, les mesures de niveau d'eau sont réalisées manuellement une fois par mois en contexte normal et quotidiennement pour certains points en période de crue. Depuis 2014, le ré-seau de suivi s'est modernisé par le déploiement d'un système de télérelève automatisé. Au-jour d'hui, le réseau compte 200 piézomètres équipés en enregistreurs dont à peu près 70 installés en 2020 et d'ici 2021 l'ensemble des ouvrages sera équipé.



En complément des équipes d'ingénieurs, une équipe terrain de l'IGC doit être mobilisée pour intervenir en cas de panne des enregistreurs situés dans la plaine alluviale.

En 2020 Paris n'a pas connu de crue.

Réseau piézométrique de l'IGC - janvier 2021 - les piézomètres symbolisés par un rond jaune sont équipés d'un système de télérelève

Les appareils de télérelève nécessitent une maintenance :

- préventive au cours de laquelle les mesures sont vérifiées et corrigées en cas de dérive, celle-ci a été réalisée en octobre 2020 ;
- curative lorsque des ruptures de télétransmission peuvent entraîner des lacunes dans l'acquisition des données dues à la couverture réseau, l'humidité, l'alimentation, le capteur...

Le réseau de piézomètre demande également un entretien constant, ainsi en 2020, 7 nouveaux ouvrages ont été créés et 3 têtes de piézomètres ont été modifiées pour permettre l'installation des appareils de télérelève.

Les informations recueillies servent à renseigner les Parisiens tout au long de l'année et surtout en période de crue. Dans ce contexte majeur, des cartes de risques d'inondation sont élaborées à Paris et l'IGC est directement en contact avec les différents partenaires (hôpitaux, SNCF, RATP...). Le but est de permettre aux biens et éventuellement aux personnes situées en sous-sol d'être mis à l'abri en cas de remontée des nappes phréatiques.

Lors des périodes de crues, dès le niveau de 2,50 m atteint à l'échelle du pont d'Austerlitz, les niveaux des piézomètres situés dans la plaine alluviale de la Seine sont analysés de façon hebdo-madaire. Lorsque le niveau de la Seine atteint 3,20 m à l'échelle du pont d'Austerlitz, la surveillance s'intensifie à une par jour.

■ EXPERTISE EN CAS D'INCIDENT

Dans le cadre de sa mission de prévention, l'IGC peut fournir une assistance en cas d'incident.

Suite à des signalements de désordres, elle se rend sur place afin de constater l'incident, d'envisager les causes probables et d'émettre des recommandations de mise en sécurité.

Au cours de l'année 2020, il y a eu 81 incidents liés au sous-sol parisien sur lesquels l'IGC est intervenue, dont 41 concernant le domaine public parisien.

En cas de désordre potentiellement lié au sous-sol, sur domaine privé ou public, le service de l'Inspection Générale des Carrières peut fournir sans frais un diagnostic préliminaire visant à déterminer les causes possibles, et à orienter le demandeur dans ses démarches techniques.

Si un effondrement, un affaissement ou une dégradation significative d'un bâtiment est constaté, il est possible de joindre l'IGC par téléphone 01 40 47 58 00 (24h/24 et 7j/7).

Vos contacts à l'IGC

Chef de service	Laurine Azema - laurine.azema@paris.fr
Avis sur projets de construction et d'aménagement	Jean Grandvoinet - jean.grandvoinet@paris.fr
Première expertise en cas d'incident	Jules Querleux - jules.Querleux@paris.fr Ou 01 40 47 58 00 (24h/24 et 7j/7)