



**ETUDE HYDROGÉOLOGIQUE DU TERRITOIRE COMMUNAL DE LA VILLE DE CLAMART**  
**REUNION EN VUE DE LA CAMPAGNE DE MESURES DE HAUTES EAUX**  
**04 DÉCEMBRE**



Timothée Dupaigne, Hydrogéologue régional

Direction Ile de France



mardi 11 décembre 2018

## Contexte et résumé de la présentation

Ce support PowerPoint a été réalisé afin de présenter les résultats de l'étude hydrogéologique en cours, aux administrés de la ville ayant répondu au questionnaire proposé entre avril et octobre 2018. La mairie de Clamart a mandaté le BRGM pour effectuer cette étude.

Sur le territoire de Clamart, les eaux souterraines circulent sous l'effet de phénomènes naturels, mais aussi en étant influencées par les activités humaines et notamment les constructions. La présence d'eau à la base des constructions a des impacts qui peuvent être très inconfortants.

La première phase de l'étude est le recueil et l'interprétation des données disponibles.

L'analyse des données géologiques a permis de démontrer la présence de deux failles (« cassures ») qui détournent les circulations d'eau dans les couches géologiques. Elle permet aussi de constater que le sous-sol de Clamart est un empilement de couches très diverses, qui sont parfois en mesure de laisser s'écouler l'eau, parfois non. Cet empilement a des conséquences importantes sur la présence d'eau ou non dans les sous-sols des constructions. La présence de carrières peut également avoir un impact non négligeable.

La seconde phase consiste en l'étude des niveaux d'eau au cours de l'année 2019, grâce à des mesures dans des puits ou forages existants. Le BRGM a donc demandé à toutes les personnes ayant connaissance d'un puits/forage de se manifester.

Les administrés ont eu à cœur de s'exprimer au travers de l'enquête en indiquant aussi la présence d'inondations ou d'humidité chez eux.



## Limites d'utilisation de la présentation

**Ce PPT constitue un tout indissociable et présente les résultats partiels de l'étude début décembre 2018.**

**Il est présenté à titre informatif et n'a pas vocation à être utilisé dans le cadre d'études techniques, les résultats n'étant pas définitifs.**

## PLAN DE LA PRESENTATION

- Rappel du contexte et des objectifs de l'étude
- Les remontées de nappe, un phénomène complexe
- Calendrier prévisionnel
- Résultats de l'étude des données disponibles
- Résultats de l'enquête
- Préparation de la première campagne piézométrique et enjeux

## RAPPEL DU CONTEXTE DE L'ETUDE

L'étude fait suite :

- A une étude préalable ponctuelle (SAFEGE)
- Aux retours de l'**enquête publique** réalisée en 2016, dans le cadre de la révision du Plan local d'Urbanisme

## RAPPEL DES OBJECTIFS DE L'ETUDE

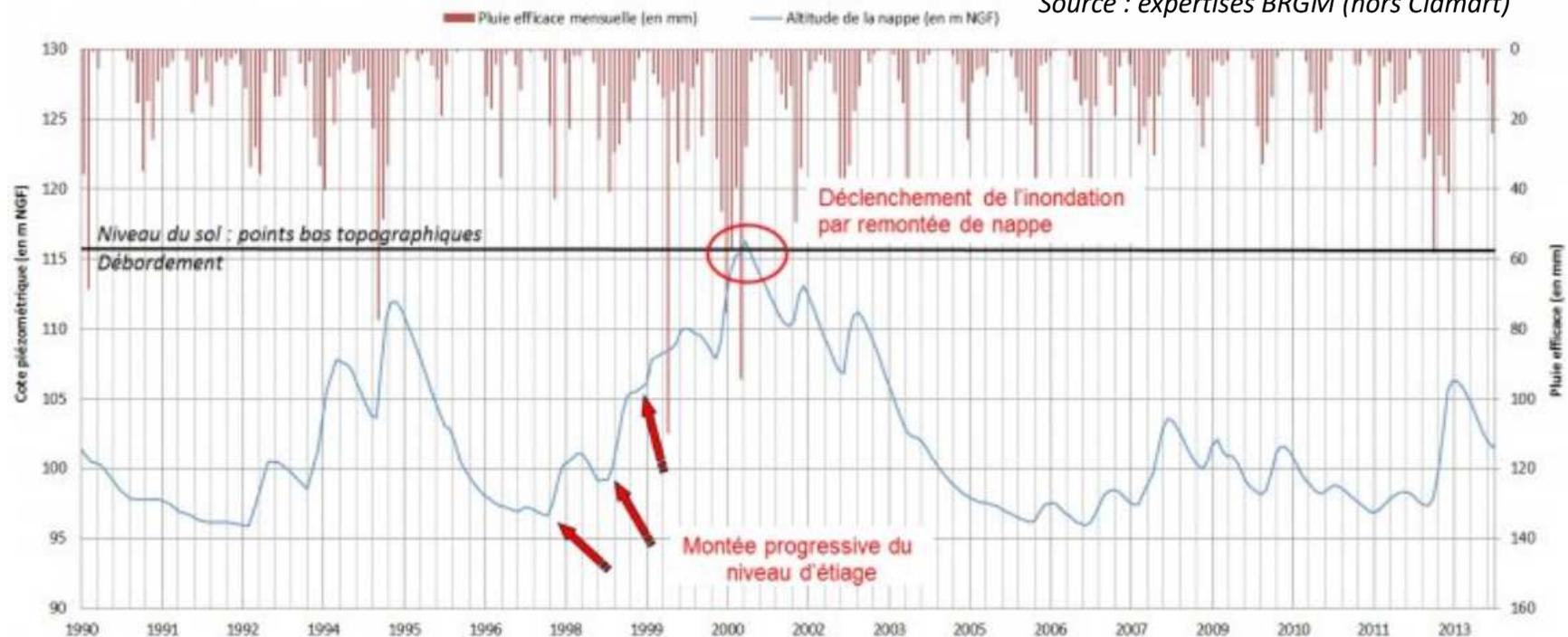
1. Mieux comprendre les phénomènes hydrogéologiques à l'œuvre sur la commune de Clamart, du fait des terrains géologiques sous-jacents d'une part, et en relation avec les aménagements passés et présents d'autre part
2. Dresser une carte piézométrique de la commune en basses eaux et en hautes eaux, pour les nappes affleurantes
3. Etablir une carte des zones sensibles aux remontées de nappes
4. Fournir des préconisations vis-à-vis des futurs travaux d'urbanisme
5. Mettre en place un réseau de suivi

# LES REMONTEES DE NAPPES - causes

- Causes naturelles = recharge exceptionnelle des nappes
  - Accroissement de la pluviométrie
  - Recharge par les cours d'eau superficiels



Source : expertises BRGM (hors Clamart)



**Chronique piézométrique montrant une remontée de nappe dans le bassin versant de l'Avre (ADES, MétéoFrance)**

## LES REMONTEES DE NAPPES - causes

- Influences de l'anthropisation
  - Arrêts de pompages
  - Enterrement de cours d'eau, drainage de zones humides inopérant avec le temps, etc..
  - Barrières hydrauliques (caves, parkings, métros, tunnels, etc.)
  - Fuites sur les réseaux enterrés
  - Injection dans le cadre de la géothermie
  - Bassins d'infiltration
  - Remblayage de zones drainantes (carrières, anciennes galeries, etc.)



Source des photographies : expertises BRGM (hors Clamart)

## LES REMONTEES DE NAPPES - conséquences

- Effets « hydrauliques » = inondations
  - Dans les points bas topographiques
  - Dans les caves, parkings, etc.
- Effets « mécaniques » = déformations et ruptures
  - Fissurations d'immeubles
  - Dissolution du gypse, création ou agrandissement de cavités
  - Déformations ou ruptures de fondations
  - Désordres aux ouvrages de génie civil (instabilité-soulèvement), aux réseaux routiers et aux chemins de fer (tassements) après l'inondation
  - Soulèvement de canalisations, de cuves enterrées et de piscines
- Attaque des matériaux des structures enterrées par réaction avec les eaux souterraines dans certains cas
- Pollution des eaux (lessivage de polluants, dispersion de déchets, peintures, solvants, engrais...)
- Coulées de boues...



Source des photographies : expertises BRGM (hors Clamart)



## LES REMONTEES DE NAPPES – Phénomène complexe

- En région parisienne les terrains sont constitués par un empilement de couches dont la capacité à contenir de l'eau et à la véhiculer est très variable
- L'urbanisation s'est faite de manière plus ou moins cohérente avec ce substrat dans l'espace et dans le temps
- Les causes et les effets sont donc souvent des processus locaux (à l'échelle d'un quartier, d'une rue, voire propres à une maison)
- Les nappes concernées, de petite taille, ne font généralement pas l'objet d'un suivi et il est donc difficile d'appliquer une méthodologie s'appuyant sur des statistiques



## Liste des données recueillies

Météorologie

Complétude

A la fin de l'étude

Géologie

Données récupérées

Hydrogéologie

Récupération des dernières données

Hydrologie (rencontre VS GP)

En 2019

Risques/carrières

Données disponibles récupérées (IGC)

Territoire de la commune de Clamart

Données récupérées

Résultats de l'enquête

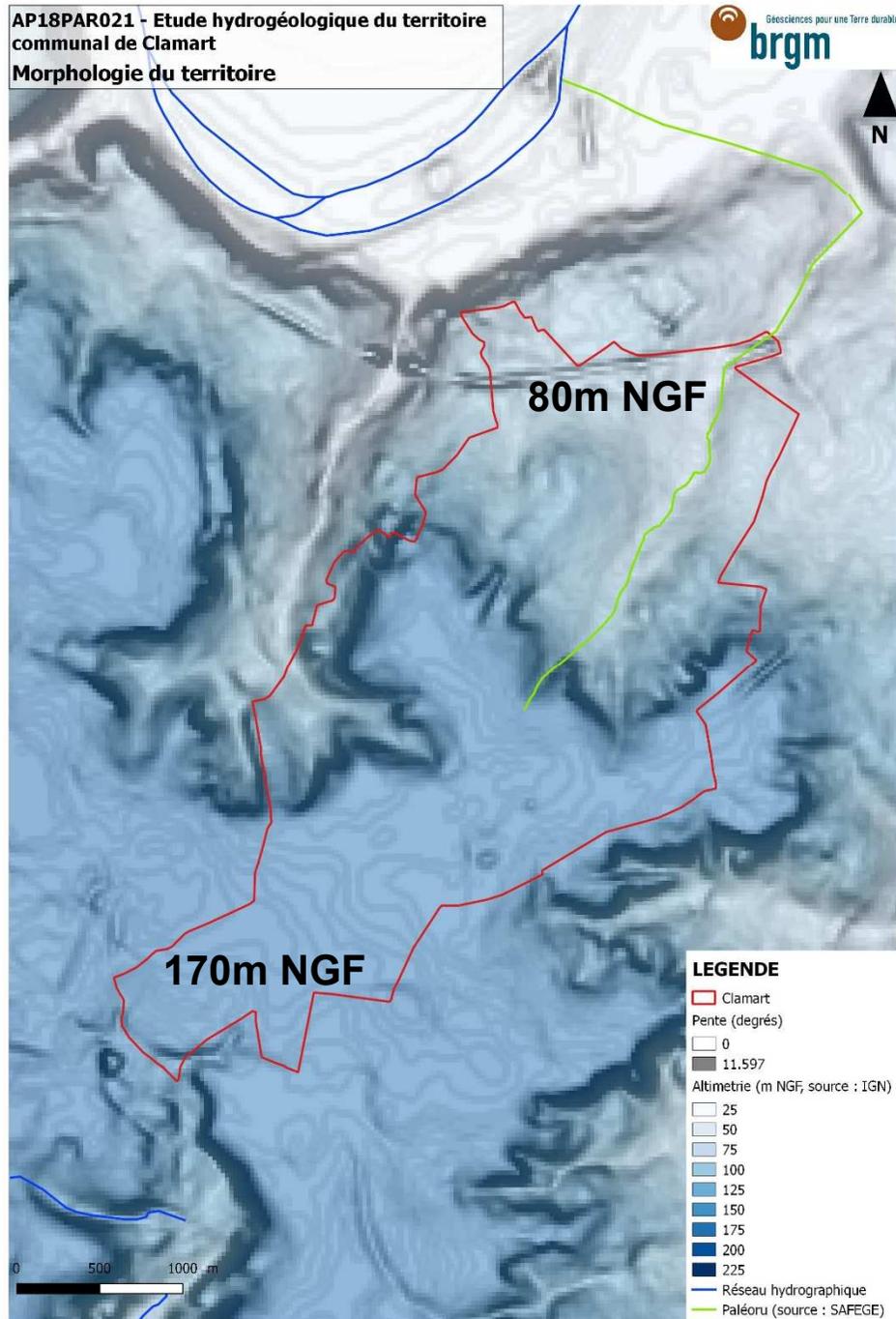
Enquête terminée

Géotechnique

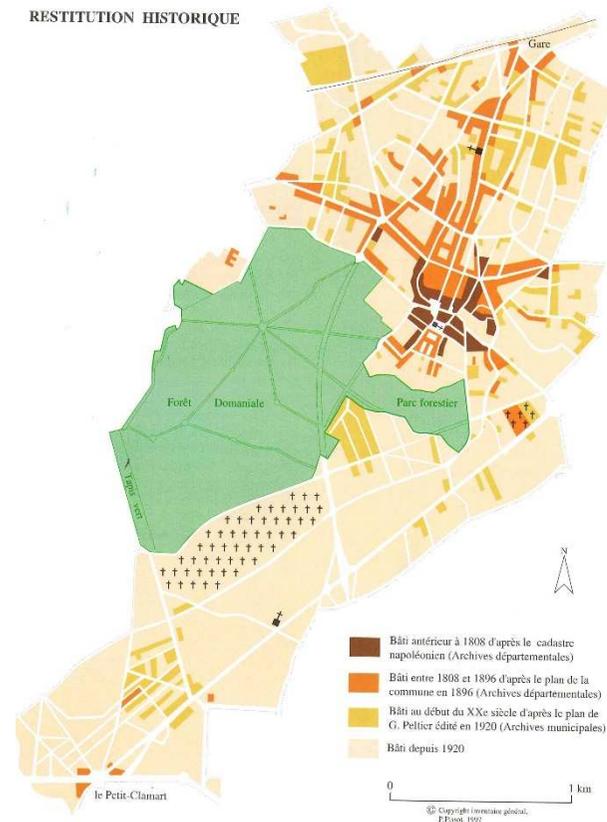
Récupération "au fil de l'eau"

Zones à enjeux

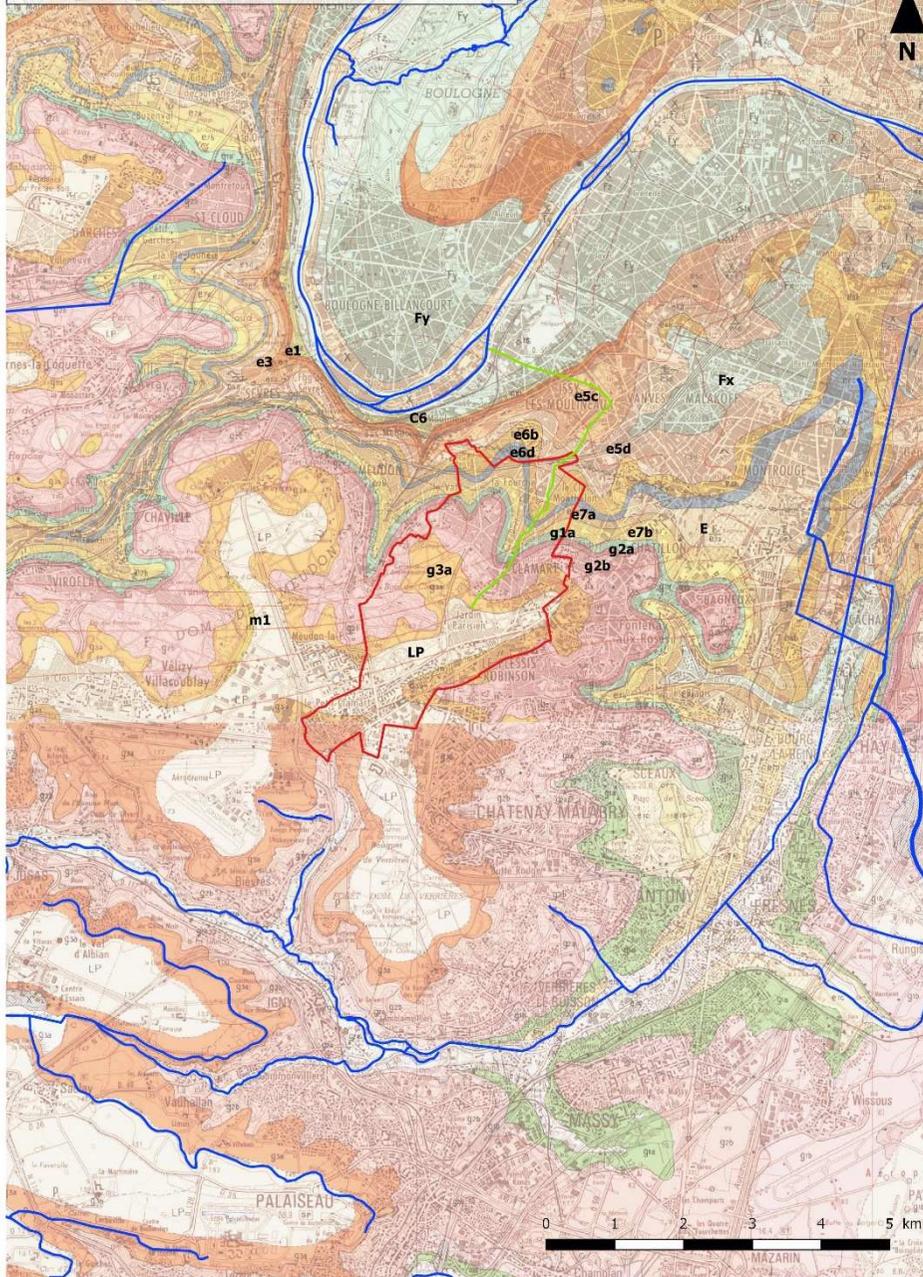
Identification au fur et à mesure de l'étude



## Résultats de l'étude des données disponibles



Source : Une ville à l'orée du bois, Clamart – Images du patrimoine



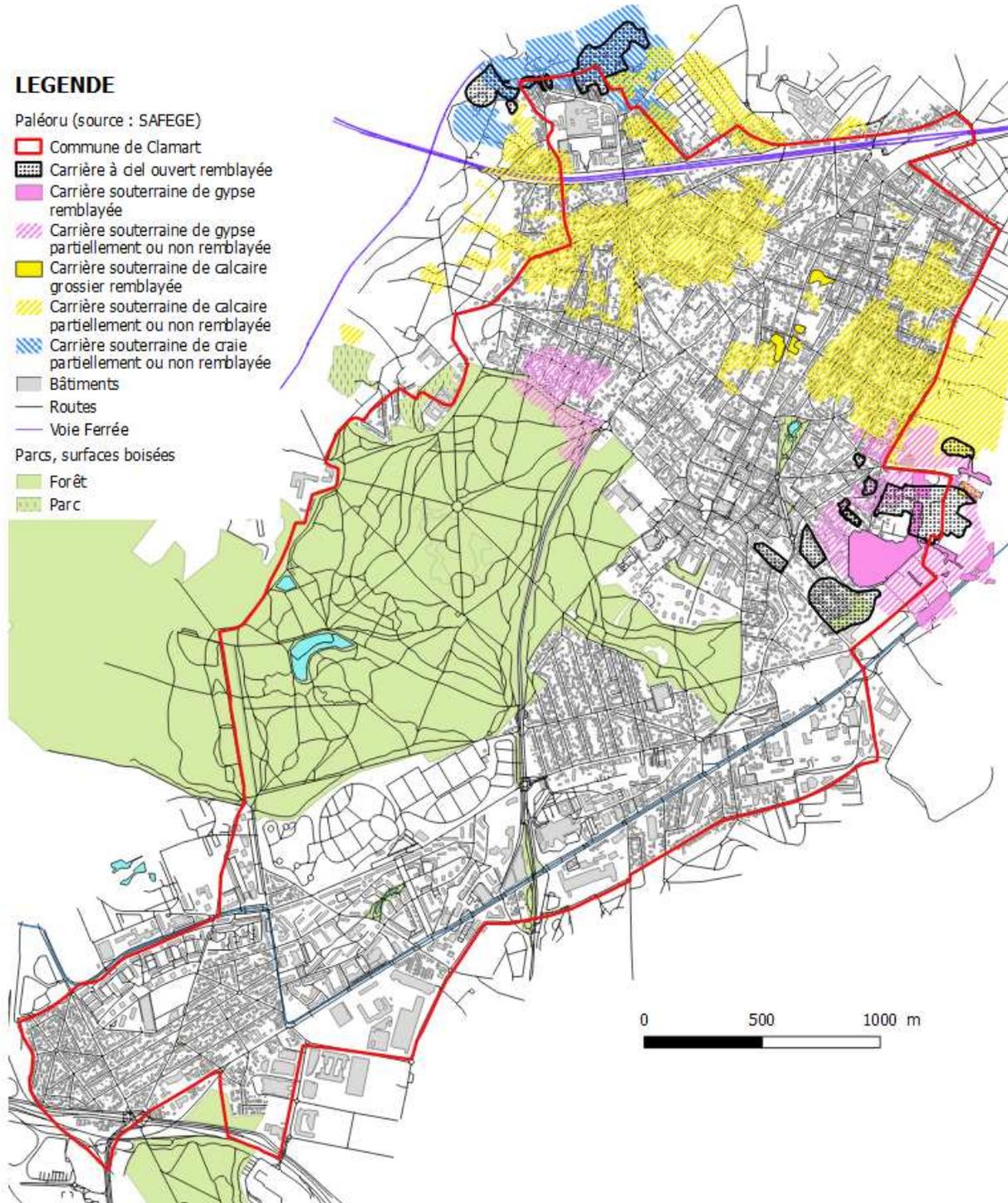
## Résultats de l'étude des données disponibles : Géologie générale

| Profondeur | Formation                              | Lithologie | Lithologie  | Stratigraphie      | Altitude    |
|------------|--|------------|---|--------------------|-------------|
| 1.50       | Colluvions                             |            | Argile sableuse jaunâtre à blocs de rmeulière                               | <b>Actuel</b>      | 109.50      |
| 6.00       | Sables et Grès de Fontainebleau        |            | Sable fin, micacé, blanc, plus ou moins argileux                            | Quaternaire        | 105.00      |
| 8.50       | Marnes à huîtres                       |            | Argile verdâtre finement sableuse   | Rupélien           | 102.50      |
| 10.50      | Argile verte de Romainville            |            | Calcaire argileux, crayeux  |                    | 99.50       |
| 11.50      |  |            | Argile calcaire   |                    | 97.80       |
| 13.20      |  |            | Calcaire argileux, crayeux  |                    | 95.50       |
| 15.50      |  |            | Argile verte, silteuse  | Priabonien         | 94.50       |
| 16.50      | Marnes supragypseuses                  |            | Argile verdâtre, plastique  |                    | 92.20       |
| 18.00      | Marnes et masses du gypse              |            | Argile verte, silteuse  |                    | 87.30       |
| 24.00      | Calcaire de Saint-Ouen                 |            | Marne calcaire blanchâtre, devenant gris bleu à gris verdâtre à la base     | <b>38Ma</b>        | 86.50       |
| 26.90      | Sables ou grès de Beauchamp            |            | Gypse saccharoïde et lamellaire   |                    | 84.10       |
| 29.50      |  |            | Marne blanche et gris clair   | Auversien          | 81.50       |
| 30.00      |  |            | Calcaire (mudstone), sublithographique, blanc crème                         |                    | 81.00       |
| 32.40      |  |            | Argile  | Lutétien supérieur | 78.60       |
| 37.50      | Marnes et caillasses lutétiennes       |            | Calcaire (mudstone), légèrement argileux                                    |                    | 73.50       |
| 43.00      |  |            | Argile et grès fin gris vert à ciment calcaire                              |                    | 68.00       |
| 44.00      |  |            | Calcaire dolomitique beige clair, plus ou moins moucheté                    |                    | 67.00       |
| 47.10      |  |            | Marne blanchâtre  | Lutétien           | 63.90       |
| 55.00      | Calcaire grossier s.l. d'Ile-de-France |            | Calcaire dolomitique beige clair, plus ou moins moucheté                    |                    |             |
|            |  |            | Calcaire (grainstone), grossier, beige à traces glauconieuses               |                    | 56.00       |
| 70.60      |  |            | Calcaire glauconieux, sableux à la base                                     | <b>50Ma</b>        | 40.40       |
| 72.00      |  |            | Argile sableuse grise   |                    | 39.00       |
| 73.50      |  |            | Sable argileux  |                    | 37.50       |
| 75.00      |  |            | Argile rougeâtre  |                    | 36.00       |
| 79.50      |  |            | Argile sableuse grise, jaune  | Yprésien           | 31.50       |
| 80.50      |  |            | Calcaire crayeux, finement cristallin, plus ou moins argileux               |                    | 30.50       |
| 81.50      | Marnes de Meudon                       |            | Argile à marne grise  | Sélandien          | 29.50       |
| 82.50      |  |            | Calcaire (mudstone-grainstone), plus ou moins construit                     |                    | 28.50       |
| 83.50      |  |            | Calcaire crayeux, finement cristallin, plus ou moins argileux               | Campanien          | 27.50       |
| 86.70      | Craie à silex                          |            | Argile à marne grise, présence de quelques bryozoaires et de silex remaniés |                    | 24.30       |
| 100.00     |  |            | Craie blanche à pâteuse, à silex gris blonds, blonds à partir de 92m        |                    | <b>85Ma</b> |

## LEGENDE

Paléoru (source : SAFEGE)

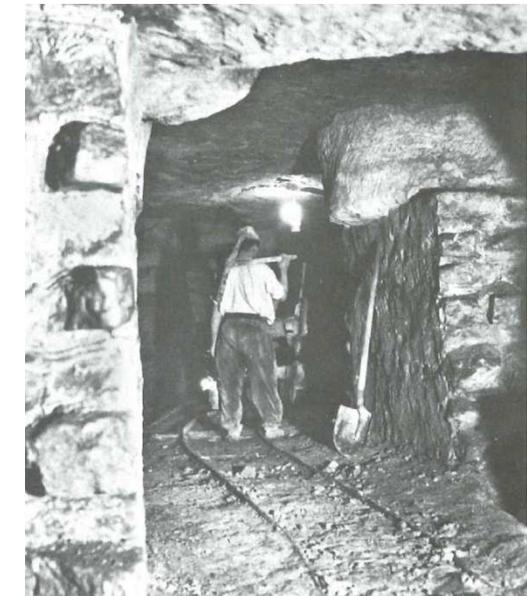
-  Commune de Clamart
-  Carrière à ciel ouvert remblayée
-  Carrière souterraine de gypse remblayée
-  Carrière souterraine de gypse partiellement ou non remblayée
-  Carrière souterraine de calcaire grossier remblayée
-  Carrière souterraine de calcaire partiellement ou non remblayée
-  Carrière souterraine de craie partiellement ou non remblayée
-  Bâtiments
-  Routes
-  Voie Ferrée
- Parcs, surfaces boisées
  -  Forêt
  -  Parc



## Résultats de l'étude des données disponibles : Carrières – données IGC

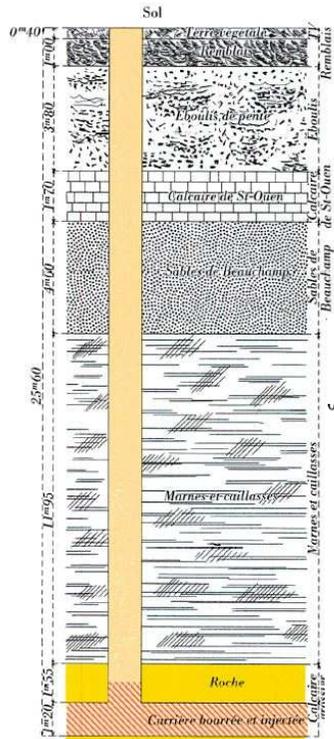


Source : mémoires en images, Clamart  
– Office de tourisme et Gérard Pats,  
2000



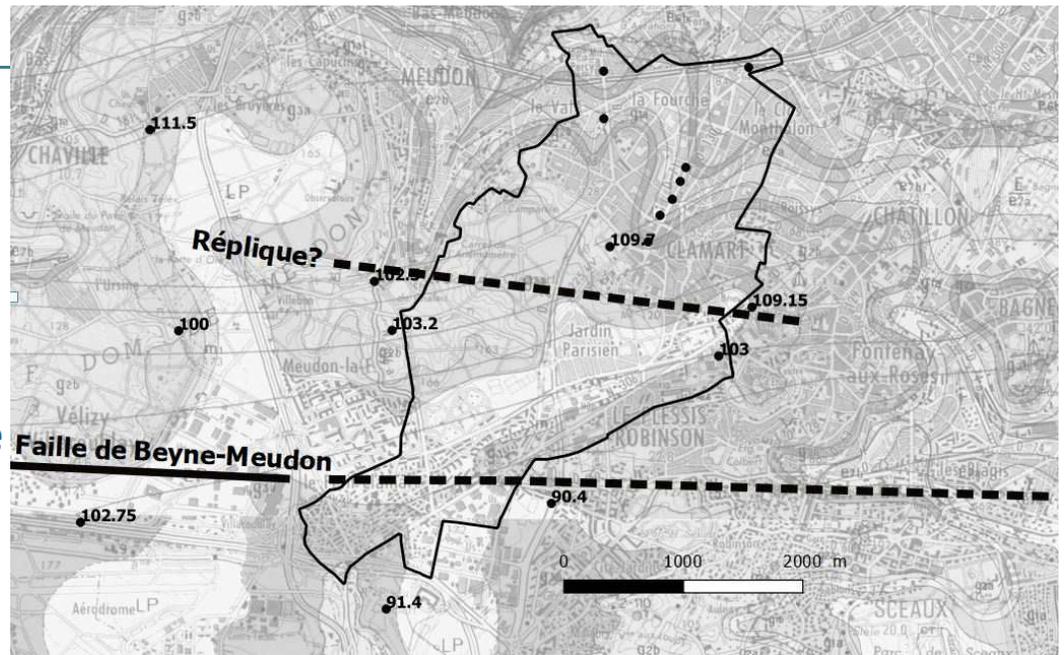
Rue des Closiaux  
PS comblé dans la propriété n° 30

Coupe verticale du terrain



# Résultats de l'étude des données disponibles

## Interprétation géologique



LOG. CHANTIER 1/500

183/5 S.N.E.A.(P) PIF - 91

| Date | DESCRIPTIONS LITHOLOGIQUES  | Cote finitige | Profondeur | GAMMA RAY           |                | ÉTAGES Formations                              |
|------|---|---------------|------------|---------------------|----------------|--|
|      |   |               |            | Sonde : QY O CT 1 3 | Vitesse (m/mn) |  |
|      | Argile sableuse jaunâtre à bleu de meudon très compacte   |               | 0          |                     | +44.8          | STAMPIN  |
|      | Sables fins, micacés blancs compactes   |               | 10         |                     | +46.9          |  |
|      | Argile verte à blanchâtre sableuse  |               | 15         |                     | +48.1          | MARNES à Huîtres                               |
|      | Calcaire argileux (et-8) à calcaire compacte tendre à cristallin moyen  |               | 15.2       |                     | +48.1          |  |
|      | Argile verte à plastique  |               | 20         |                     | +31.5          | MARNES de Romainville                          |
|      | Marnes compactes blanchâtres au toit  |               | 20         |                     | +31.5          |  |
|      | Marnes gris bleu-gris-grisâtre  |               | 27         |                     | +31.6          | MARNES de Pantin                               |
|      | Banc de gypse en lamelles et lambeaux   |               | 27         |                     | +31.6          |  |
|      | Calcaire très dur tendre (et-1) à calcaire tendre à beige rose (et-2)   |               | 28         |                     | +31.9          | MARNES bleues d'Argenteuil                     |
|      | Calcaire (et-1) vert grisâtre et calcaire tendre à beige rose (et-2)  |               | 28         |                     | +31.9          |  |
|      | Argile et grès fins gris vert à blanc calcaire  |               | 37.5       |                     | +33.8          | Sables et Marnes auversiens                    |
|      | Calcaire dolomitique à dolomite beige chair (et-1) tendre, à dolomite massive à intercalation de marnes blanchâtres                                   |               | 40         |                     | +33.8          |  |
|      | calcaire (G) grossier, beige à blanchâtre à base glauconieuse   |               | 47.1       |                     | +62            | MARNES et caillasses lutéliennes               |
|      | glauconieuse à partie de ST-Ouen tendre à la base   |               | 47.1       |                     | +62            |  |
|      | Calcaire grossier sensu lato d'île de France  |               | 50         |                     | +61            | Calcaires grossiers sensu lato d'île de France |
|      | Glauconie de base lutélienne  |               | 50         |                     | +61            |  |
|      | Argile plastique gris-rougeâtre   |               | 57.5       |                     | +61            | Argiles de Laon                                |
|      | Argile plastique gris-jaune-bleu-grisâtre   |               | 57.5       |                     | +61            |  |
|      | Calcaire compact cristallin, argiliforme à parties d'argile à marnes grises   |               | 80         |                     | +28.8          | MARNES de Meudon                               |
|      | Calcaire (et-8) blanc gris à jaunâtre pulvérulent à marnes grises et sables blancs  |               | 80         |                     | +28.8          |  |
|      | Craie blanche, tendre à pâteuse, traçante à silex gris-bleu, puis blancs à 92 m (gradules, spicules, Charbonnières, Argemouires) Joncaires, abondants |               | 90         |                     | +28.8          | Craie à Silex                                  |
|      |   |               | 90         |                     | +28.8          |  |

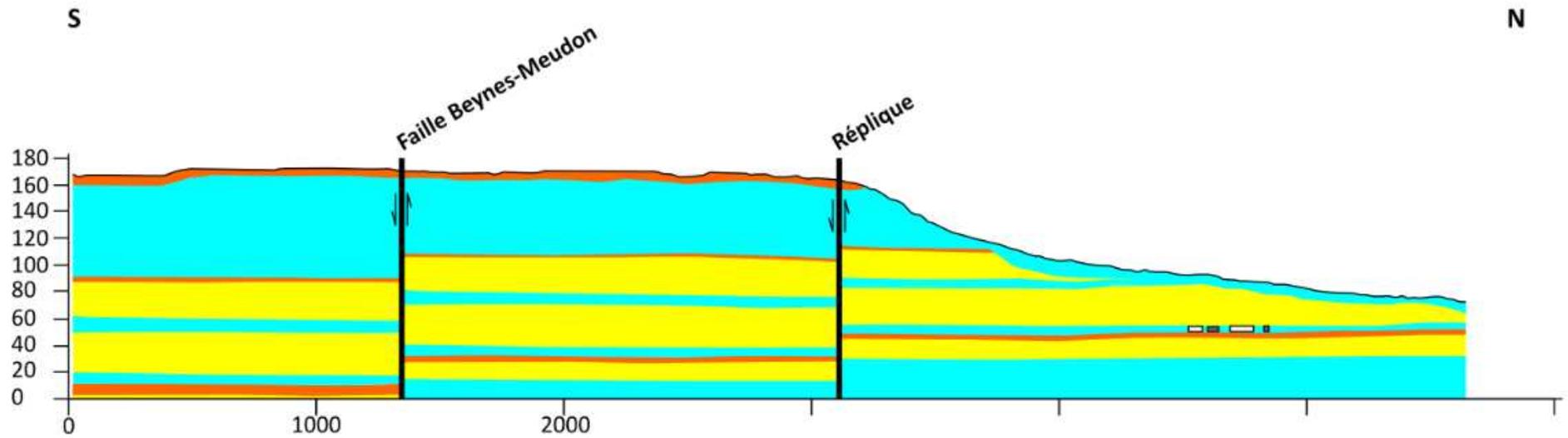
- Sables de Fontainebleau
- Marnes à huîtres
- Argiles vertes de Romainville
- Marnes de Pantin
- Marnes bleues d'Argenteuil
- Masses et marnes du gypse
- Marnes à Pholadomya Ludensis
- Calcaires de Saint Ouen
- Sables et marnes auversiens
- Marnes et caillasses lutéliennes
- Calcaires grossiers sensu lato d'île de France
- Glauconie de base lutélienne
- Argiles de Laon
- Marnes de Meudon
- Craie à Silex

mardi 11 décembre



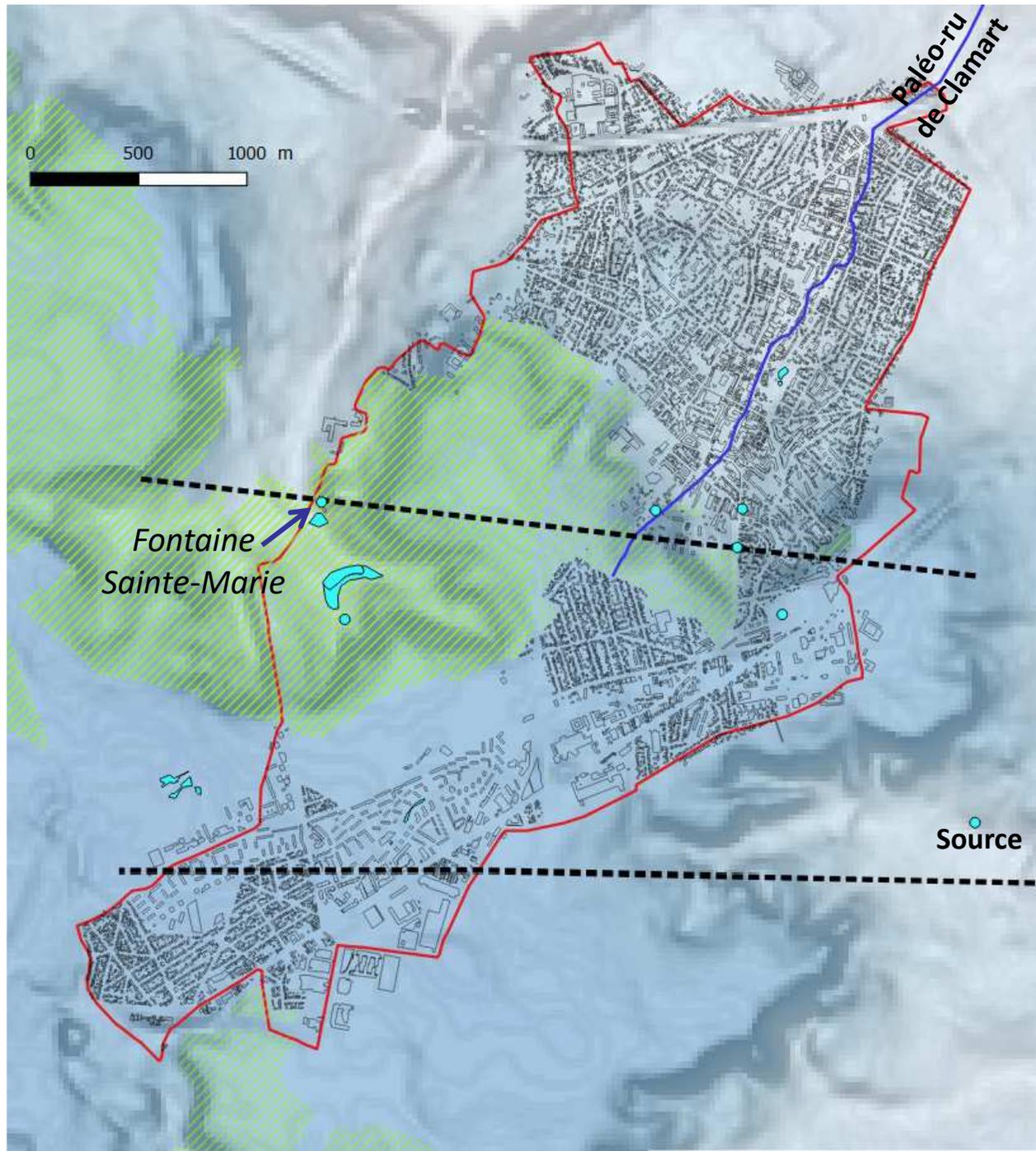


# Coupe hydrogéologique

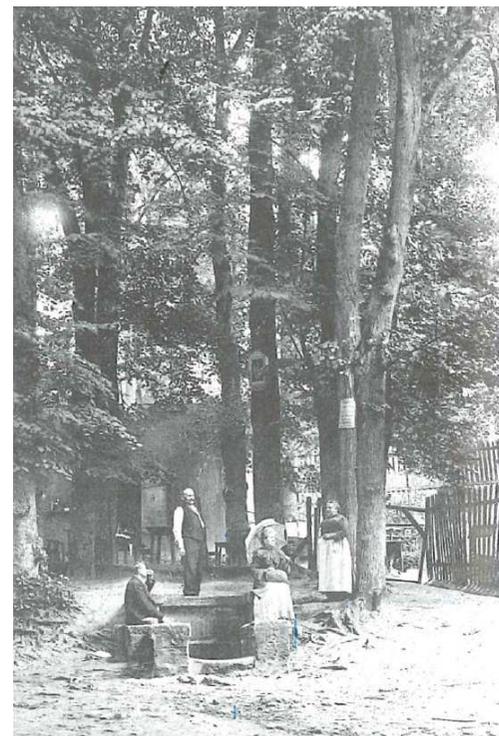


## LEGENDE

-  Terrains aquifères
-  Terrains semi-perméables
-  Terrains imperméables



## Résultats de l'étude des données disponibles : Situation des sources



La Fontaine Sainte Marie vers 1900  
Source : mémoires en images, Clamart  
– Office de tourisme et Gérard Pats,  
2000

# Suite aux articles du Clamart Info et questionnaire proposé

## RESULTATS DE L'ENQUETE – rappel des questions

- Disposez-vous d'une source ou d'un puits accessible ?
- Avez-vous des problèmes de remontées de nappes, d'infiltration ou d'humidité ?
- Si oui, quelle est la fréquence des inondations ?
- Quelle est la profondeur approximative de la cave / sous-sol par rapport au terrain naturel ?
- Précisez votre adresse ou la localisation géographique
- Nom
- Prénom
- Commentaire libre

➔ 68 réponses entre le 16/04 et le 30/08/18

### L'eau à Clamart : enquête auprès des Clamartois

La Mairie de Clamart lance une étude hydrogéologique sur l'ensemble du territoire communal au vu des résultats de l'enquête publique de 2016 menée lors de la révision du Plan Local d'Urbanisme (PLU). Cette étude permettra de cartographier des zones sensibles aux remontées de nappe et d'émettre des préconisations pour les travaux d'urbanisme. Outre les problèmes de stabilité de terrain liés à la présence de cavités souterraines, l'inondation de caves est un phénomène régulièrement constaté. La Ville a confié la réalisation de cette étude au Bureau des Recherches Géologiques et Minières, BRGM, établissement public national de référence pour les géosciences. ■

Vous avez un puits chez vous? Votre habitation rencontre des problèmes de remontées de nappe, d'infiltration ou d'humidité? Répondez au questionnaire en ligne pour contribuer à l'avancée de cette enquête qui sera utile à tous sur [www.clamart.fr](http://www.clamart.fr) ou contactez le 01 46 62 36 44.

N° 108 - CLAMART INFOS - AVRIL 2018 13

### Enquête : Clamart infos d'Avril 2018



Eric Gomez, directeur régional du Bureau de recherche géologique et minière, explique l'intérêt de l'étude hydrogéologique que son établissement mène dans notre commune. Les Clamartois sont invités à participer.

Préparer l'effort est une tâche ardue. Mais, en tant que directeur régional du BRGM, je suis convaincu que cette étude est essentielle pour la commune de Clamart. Elle permettra de mieux connaître nos sous-sols et de mieux gérer nos ressources en eau. Je suis sûr que vous serez nombreux à participer à cette enquête. Merci de votre soutien.

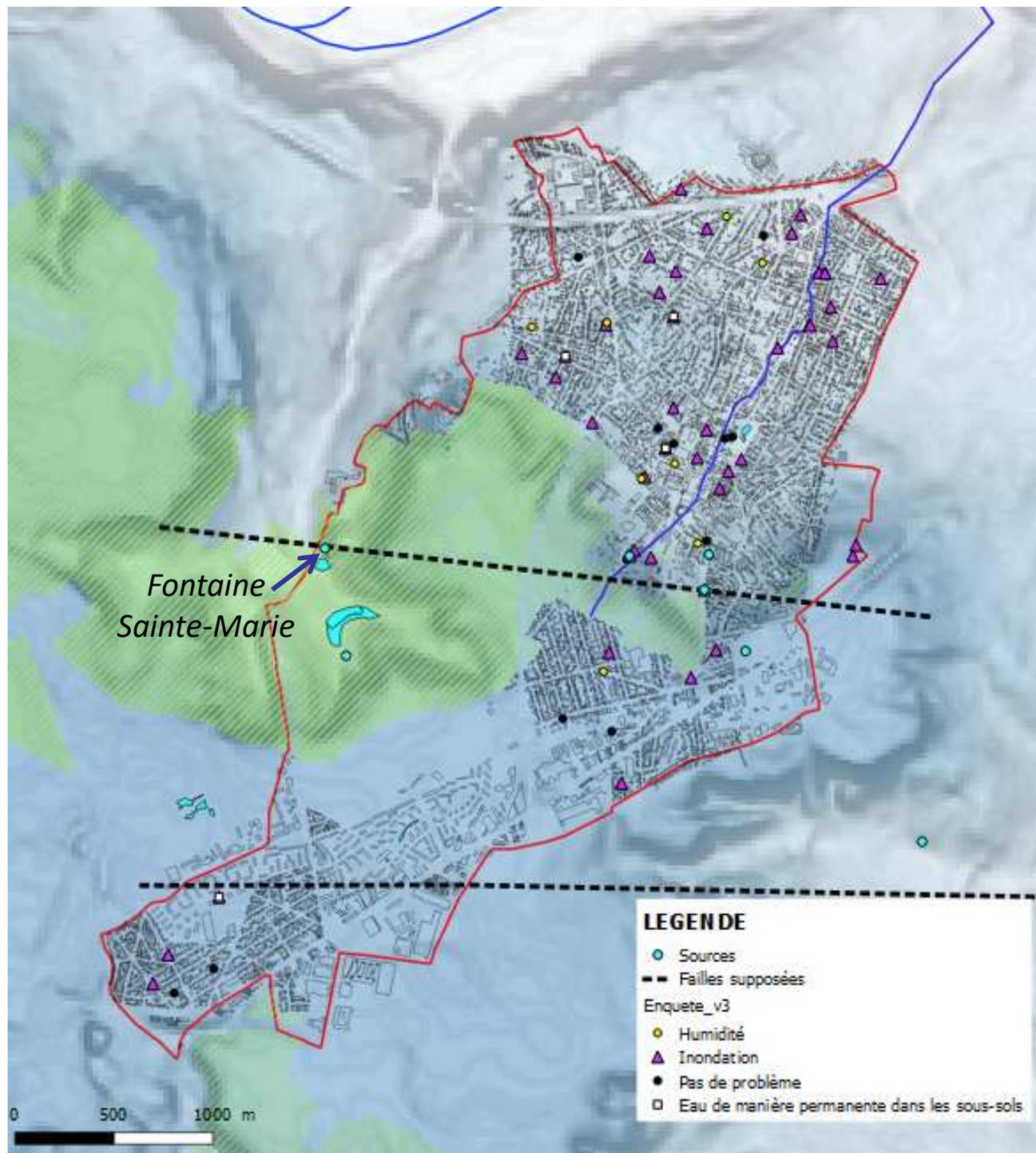
**LE PARTICIPANT**  
Le participant est un citoyen résident de plus de 16 ans. Dans le cas d'un ménage, il peut être le conjoint, le partenaire de fait, le père ou la mère. Il doit être inscrit sur le cadastre de la commune. L'enquête est gratuite et sans engagement. Les données recueillies sont anonymées et ne seront pas divulguées. L'enquête est ouverte du 16/04 au 30/08/18. Le questionnaire est disponible sur [www.clamart.fr](http://www.clamart.fr) ou par téléphone au 01 46 62 36 44.

### Entretien avec E. Gomez (BRGM) : Clamart info de l'été 2018

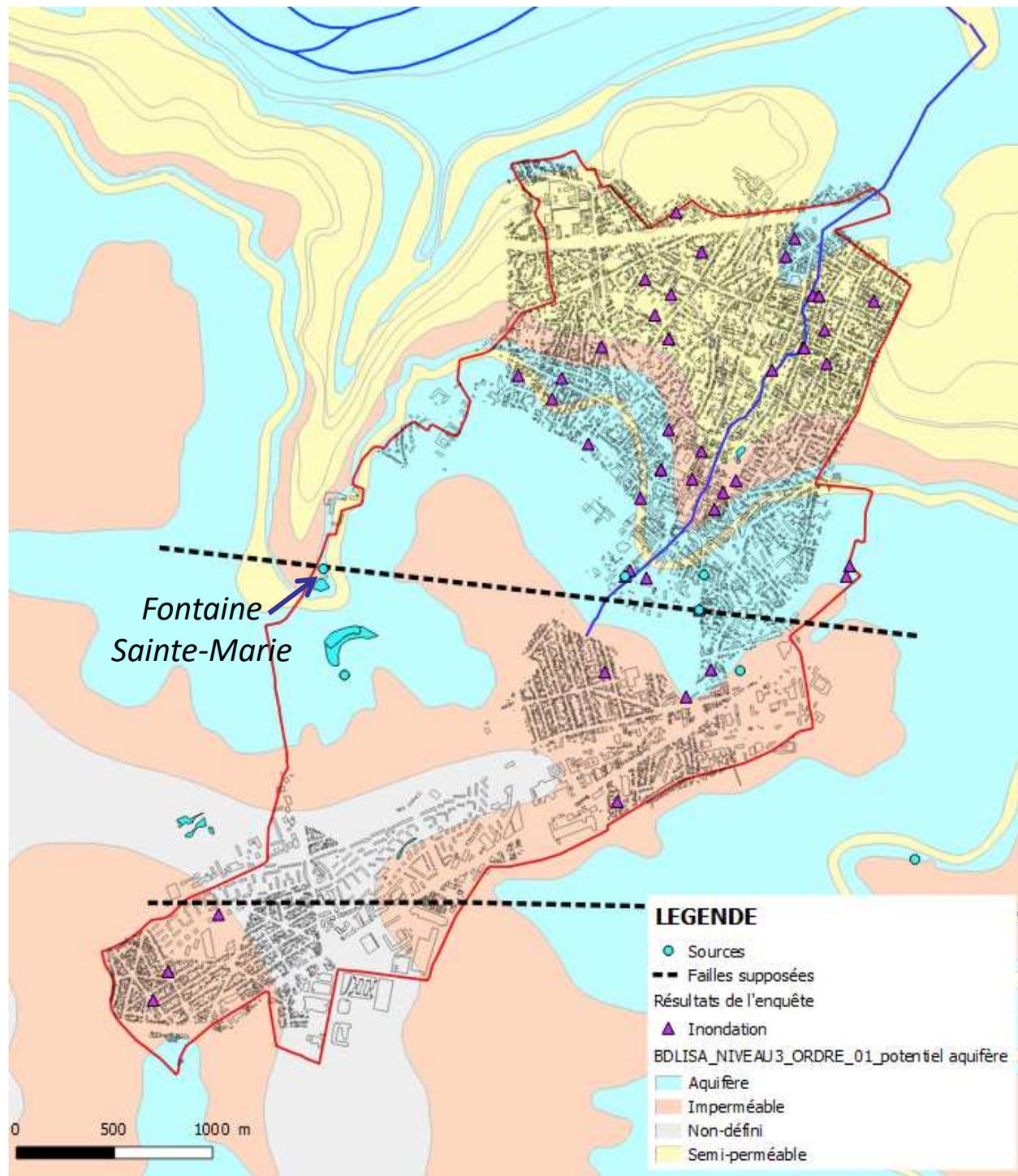


## Résultats de l'enquête

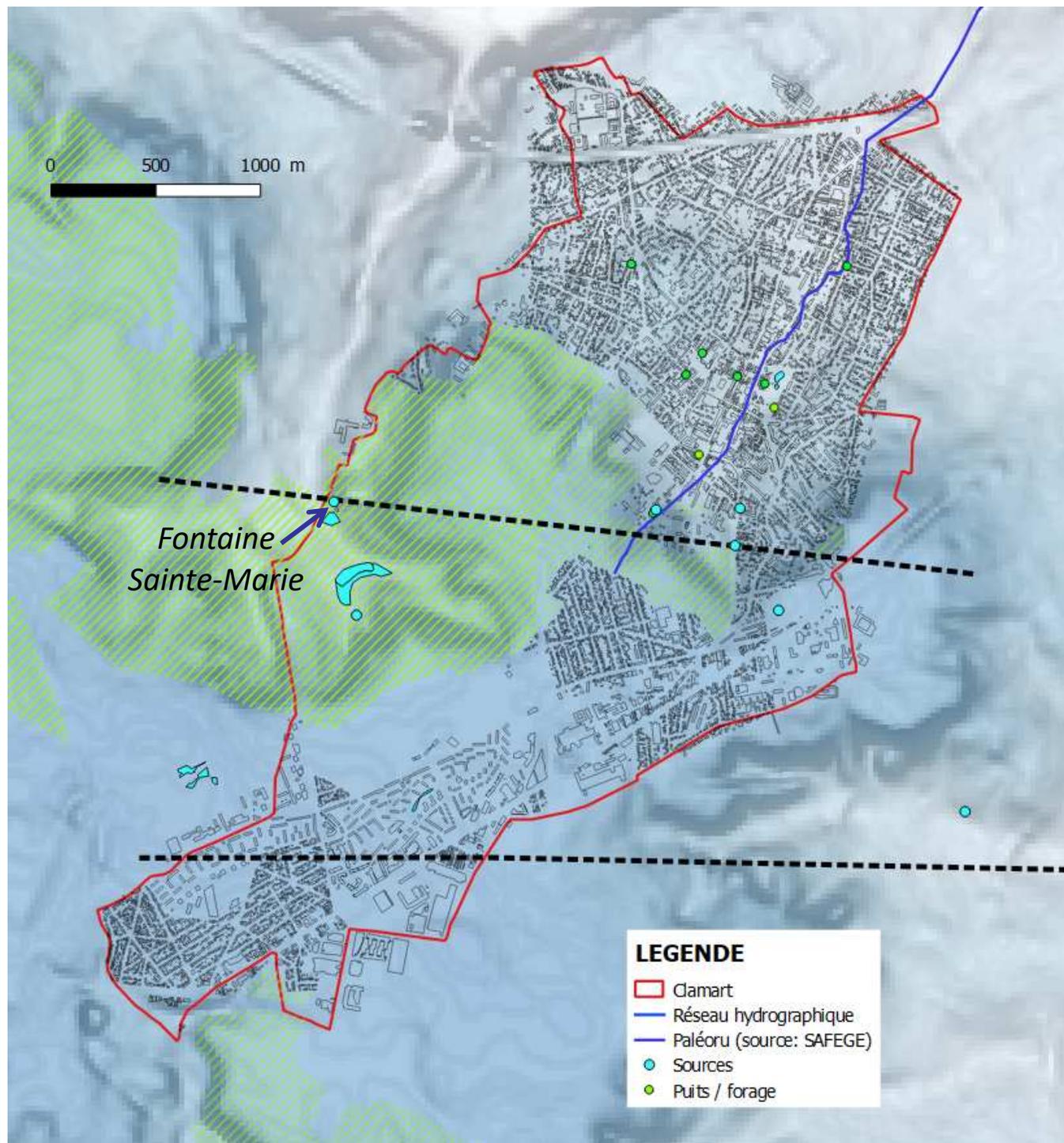
### Par type de désordre



## Résultats de l'enquête Inondations et perméabilité du substrat



## Résultats de l'enquête Puits et sources



# Préparation de la campagne piézométrique

## Points de mesure potentiels

### 5 types de points :

1. Piézomètres du réseau de suivi du Tram 10 > Autorisation (Hauts de Seine)
2. Piézomètres des chantiers de construction > Autorisation (Promoteurs)
3. Points de la BSSeau > Trouver les contacts en amont, poster lettre
4. Points issus de l'enquête et de la rencontre avec les riverains et associations
5. Sources : Point à lever sur le terrain, contacter éventuel propriétaire

|  | Nombre    | Probabilité que la mesure soit réalisable |
|--|-----------|---|
| Terrain de Juillet et discussions - sources                      | 3         | Forte                                     |
| Enquête – puits  | 10        | Moyenne                                   |
| Enquête – sources  | 2         | Forte                                     |
| Enquête – sous-sols inondés en permanence                        | 4         | Assez forte                               |
| Enquête – sous-sols inondés temporairement                       | 40        | Moyenne                                   |
| Suivi piézométrique du tram 10                                   | 4         | Forte                                     |
| Piezomètres réalisés dans le cadre de chantiers de constructions | 12        | Faible                                    |
| Points de la BSS eau (base de données BRGM)                      | 12        | Moyenne                                   |
| <b>TOTAL</b>   | <b>87</b> |   |

# Préparation de la campagne piézométrique

## Points de vigilance

### Difficultés de la campagne

Milieux hydrogéologiques variés donc nécessité d'avoir des points bien répartis

Urbanisation inégale

Beaucoup de points pré-identifiés mais pas nécessairement fiables

### Zones à enjeux spécifiques

Secteurs de carrières souterraines

Zones identifiées comme présentant des désordres

Stade et alentours

Zones de passage des failles

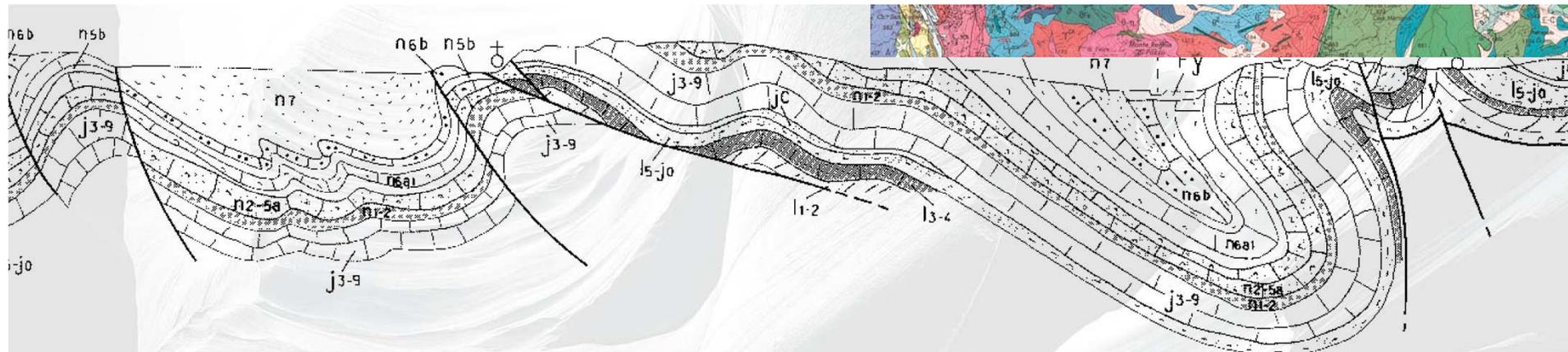
Les résultats des 2 campagnes piézométriques et l'interprétation hydrogéologique vont venir nourrir les réflexions sur la conception et la réalisation du stade

## Attentes du BRGM à l'issue de cette réunion

- Témoignage des riverains affectés par des remontées de nappe
- Dresser une liste de points de mesure potentiels et éventuellement les localiser sur carte
- Observations des riverains : effondrements, remontées de nappe, sources
- Fixer des RdV fin février / début mars

## Temps d'échanges





**Merci pour votre attention**



Geoscience for a sustainable Earth

**brgm**

[www.brgm.fr](http://www.brgm.fr)