
MAIRIE DE GONESSE (95)

**Etude hydrogéologique des quartiers riverains
du Croult en préliminaire à la réalisation de
nouveaux programmes de réhabilitation et
aménagement**

Assistance à maîtrise d'ouvrage

Octobre 2015

Rapport R-1766



TERRE et HABITAT sas

Laurent LE BIDEAU - Docteur en hydrogéologie
16 rue de la Fraternité 44640 Saint Jean de Boiseau
Tél / Fax : 02.28.21.26.88

V. CONCLUSIONS – RECOMMANDATIONS

Le contexte hydrogéologique décrit ci-avant conduit à formuler des recommandations générales pour gérer au mieux les évolutions de la piézométrie dans les formations de surface afin d'éviter des fluctuations de niveaux et notamment des remontés d'origine anthropique non maîtrisées qui seraient induites par des constructions nouvelles ou réhabilitation de quartiers et constructions anciens.

V.1. ACQUISITION DE DONNEES COMPLEMENTAIRES

La cartographie présentée ci-dessus a été élaborée sur la base des données connues à ce jour, cependant il aura été noté que l'information hydrogéologique manque de précision, en particulier en ce qui concerne la piézométrie et ses variations. En effet, trop peu d'ouvrages, correctement effectués, permettent une mesure fiable des niveaux des deux nappes (Beauchamp et Lutétien) et seuls quelques ouvrages sur le territoire de la commune font l'objet d'un suivi des niveaux piézométriques

A cet égard, nous recommandons en accompagnement et préliminaire à l'instauration de règles et contraintes concernant les aménagements et constructions (qui sont l'objet du chapitre suivant) :

- la création de deux ou trois piézomètres captant uniquement les calcaires Lutétiens. Les implantations privilégiées seront au centre de Gonesse : ilot central, Médiathèque en priorité ;
- la création de trois piézomètres au sables de Beauchamp principalement en rive droite du Croult : un ouvrage dans l'ilot central, un ouvrage à la médiathèque et un ouvrage non loin du moulin d'Etif ;
- la création d'un ou deux piézomètres en rive gauche du Croult, en amont du moulin d'Etif, à planter et réaliser à l'occasion de projets dédiés.

Tous ces ouvrages devront être nivelés avec précision, et une attention particulière devra être prise pour éviter le mélange de nappe lors de leur réalisation.

Il faudra mettre en place un programme de mesure périodique des niveaux sur ces ouvrages ou (mieux et sans doute plus économique à long terme) les équiper de systèmes de mesure automatique avec enregistrement.

V.2. ZONAGE ET RECOMMANDATIONS

Reprenant les conclusions des chapitres précédents et sous la réserve rappelée ci-dessus en ce qui concerne notre connaissance de la piézométrie un zonage a été établi, en trois unités, dans lesquelles des conditions hydrogéologiques suffisamment homogènes permettent d'énoncer les recommandations les mieux adaptées et les plus précises possibles pour la conduite des opérations de réhabilitation et de construction.

En particulier l'examen du contexte hydrogéologique et de la piézométrie des deux nappes superposées présentes dans le sous-sol de toute la commune deux nappes dont les niveaux sont susceptibles de dépasser les cotes du sol au niveau du centre ville) croisé au contexte topographique (fond de vallée) permet de distinguer trois zones (Figure 16).

V.2.1. ZONE 1 : COTEAU

Cette zone est caractérisée par une topographie systématiquement supérieure, à la fois, à la cote de nappe Lutétienne et la cote de la nappe des sables de Beauchamp et la présence en surface, à l'affleurement, de la formation des calcaires de Saint Ouen. Dans ce contexte, les niveaux de ces deux nappes devraient toujours se trouver à une profondeur suffisamment grande pour ne pas poser de contrainte majeure sauf pour des constructions prévoyant des structures très enterrées.

Il faudra donc, avant tout projet identifier la cote exacte de la nappe des sables de Beauchamp et estimer les variations de niveau susceptibles de se produire en corrélant ce niveau avec celui du piézomètre de Bonneuil à la même date et en admettant que la variation sera au plus égale à celle enregistrée au piézomètre de Bonneuil entre la date d'observation considérée et le niveau le plus haut observé sur ce piézomètre de référence (à ce jour) en février 2012.

Pour les forages de reconnaissance géotechnique éventuellement nécessaires les recommandations générales sont celles s'appliquant à tout contexte de nappes superposées, à savoir veiller, lors de la réalisation des forages, à ne pas mélanger les nappes des calcaires Lutétiens et des sables de Beauchamp, reboucher tous les sondages et forages après interprétation, sauf ceux équipés en piézomètre pour le suivi du niveau de la nappe des sables de Beauchamp.

Dans cette zone les micropieux enfoncés dans les « marnes et caillasses » sont permis car la piézométrie de cette formation ainsi que celle des « calcaires gossiers » du Lutétien moyen, sous-jacents, seront inférieures à celle des sables de Beauchamp

V.2.2. ZONE 2 : VALLEE

Cette zone est caractérisée par un niveau moyen de la nappe Lutétienne égal ou supérieur à la cote topographique. Cette nappe Lutétienne y est donc en charge par rapport à la cote topographique et donc potentiellement « artésienne », « jaillissante »

Le risque principal dans cette zone est le percement, non contrôlé, de la nappe lutétienne. Il semblerait d'ailleurs d'après les rapports et documents d'archives que plusieurs dizaines d'anciens forages soient encore présents, générant localement des phénomènes de remontée de nappe. Un rapport d'hydrogéologue (daté des années 60) prétend qu'il existerait ainsi au moins 60 ouvrages captant la nappe artésienne du Lutétien et réalisé depuis 1840 et que la plupart de ces ouvrages sont mal rebouché et pourraient continuer ainsi de rejeter naturellement leurs eaux dans les horizons de surface (sables de Beauchamp) et/ou indirectement dans le Croult. On a eu d'ailleurs la preuve de l'existence de tels forages sur le site de l'îlot central. Les observations faites sur ce site ont montré que l'intumescence du niveau piézométrique provoquée par de tels forages « fuyards » est de l'ordre de quelques dizaines de cm mais qu'il est d'extension limité autour de l'ouvrage en cause une dizaine de mètre (de rayon) au maximum. Ce phénomène peut néanmoins occasionner localement des inondations de caves dans les bâtis anciens voisins.

De toute façon dans toute cette zone la nappe superficielle présente des fluctuations de niveau « naturelles » sous l'effet de la recharge d'origine pluviale. Leur amplitude est fonction de la distance au Croult. Elle décroît depuis les plateaux (zone 1) où elle atteint et dépasse exceptionnellement 3 m jusqu'au Croult qui constitue le niveau de base stable car régularisé (donc fluctuation à peu près nulle). Il y a donc partout dans la zone un risque, en période climatique de pluviométrie exceptionnelle, d'inondation des caves du bâti ancien ou un risque d'effet de barrage par des structures enterrées trop profondément. Ce risque est d'autant plus important que l'on s'éloigne du Croult.

En pratique les recommandations que l'on peut formuler pour cette zone sont :

- pour la protection du bâti ancien existant. Vis-à-vis de remontées de niveau provoquant des inondations de cave apparaissant dans une période de recharge exceptionnelle, attestée par l'observation d'un niveau également exceptionnel au piézomètre de Bonneuil (disons une cote supérieure à 46 m NGF). La meilleure mesure à prendre est d'autoriser les pompages locaux dans les lieux affectés, pendant la durée du phénomène d'inondation, avec rejet au réseau pluvial ;
- en phase reconnaissance préalablement à la réalisation d'un projet d'extension significative (supérieure à 1 ha). On réalisera une reconnaissance piézométrique préalable de la nappe superficielle, au moyen d'un minimum de 5 ouvrages/ ha afin de détecter la présence éventuelle de forages (au Lutétien) fuyards qui affecteraient la surface piézométrique ;
- les forages anciens détectés ainsi (ou par tout autre moyen) seront bouchés dans le règles de l'art. Ce qui implique : reconnaissance par tige de forage et outil d'alésage; enlèvement ou destruction d'éventuels obstacle, injection d'un coulis de ciment bentonitique ;
- les fondations profondes enfoncées en dessous des niveaux de nappe les plus hauts estimés comme indiqué ci-dessus par référence au piézomètre de Bonneuil sont interdites. Sauf cas particulier donnant lieu à étude et justification soit du fait de l'absence de risque à un bâti voisin soit du fait de mesures compensatoires (par exemple drainage ou pompage) ;
- les micro-pieux sont interdits pour les projets immobiliers collectifs qui devront si besoin est avoir recours à des pieux traditionnels travaillant en appui sur le sommet des marnes et caillasses en évitant de les pénétrer de plus d'1 (un) m ;
- les micro-pieux sont autorisés pour les constructions de moindre importance à condition que leur nombre soit inférieur à 10 et que leur pénétration dans les marnes et caillasses ne dépasse pas 1,50m (un virgule cinquante). (Sauf cas particulier à justifier).

V.2.3. ZONE 3 : CENTRE VILLE

Cette zone est caractérisée par un niveau moyen de la nappe Lutétienne supérieur à la cote topographique mais également par un niveau de nappe de Beauchamp très proche de la topographie (+/- 50 cm).

Au sein de cette zone, les risques d'inondation touchant les caves des bâtis anciens sont particulièrement grands.

D'une part du fait des variations de niveau « naturelles » liées aux variations de l'alimentation de la nappe des sables de Beauchamp par l'infiltration sur les affleurements de calcaire sur les plateaux à laquelle s'ajoute, quoique dans une moindre mesure car réduite par l'urbanisation, celle se produisant dans la vallée elle-même. A cet égard il n'est pas impossibles que certains épisodes de pluviométrie exceptionnelles puissent provoquer des inondations de certaines caves trop profondes car réalisées ou recreusées dans des périodes relativement « sèches » qui peuvent s'étendre sur des durées de plus de dix ans, si l'on se réfère à la chronique piézométrique de Bonneuil (figure Figure 12) et aux estimations de pluie efficace (Tableau 5 – Infiltrations au niveau des sols Tableau 5)

Dans de tels cas la seule solution (hormis de se résigner) est de procéder à des pompages sur le site lui-même avec rejet à l'égout pendant la durée du phénomène qui devrait être relativement courte (quelques semaines)

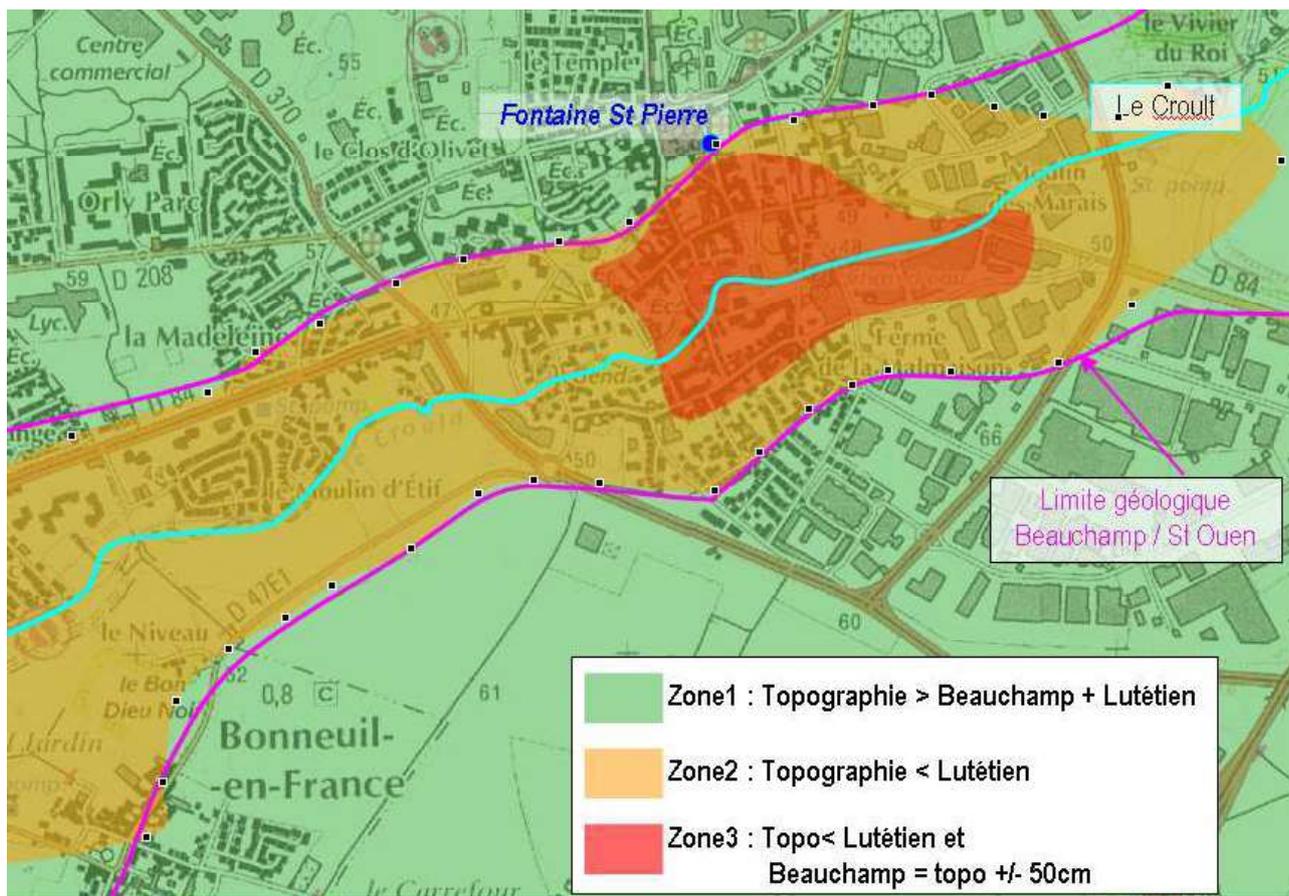
Mais d'autre part il est avéré que ce risque est accru par des travaux et ouvrages en lien avec des constructions et/ou des aménagement affectant le sous-sol, en particulier les forages profonds mal réalisés mettant en relation la nappe du Lutétien et la nappe du Beauchamp ou les structures enterrées faisant barrage à l'écoulement de la nappe des sables de Beauchamp dont le niveau est particulièrement superficiel dans cette zone .

Bien sur toutes les recommandations formulées pour la zone 2 s'appliquent à la zone 3 mais avec mentions particulière pour celles qui visent les deux causes principales susceptibles de provoquer des remontées locales de niveau ; la mise en relation des deux nappes dont la différence de charge est particulièrement élevée dans cette zone les structures enterrées recoupant le niveau de la nappe particulièrement superficiel ici.

Notamment :

- établir un relevé piézométrique initial aussi précis que possible des sites à réhabiliter et aménager pour identifier toute anomalie de piézométrie pouvant être l'indice d'un forage profond abandonné.
- reboucher tous les forages fuyards détectés par l'analyse piézométrique ci-dessus ou découvert au cours des travaux de terrassement
- arrêter toutes les investigations par sondage au toit des marnes et caillasses ou ne s'y enfoncer que minimum nécessaire à la précision du relevé géologique ou à la réalisation de mesures de géotechnique ou géophysique.
- reboucher ces ouvrages après recueil des données sauf à les équiper en piézomètres. Dans ce cas on veillera à bien isoler les couches : sables de Beauchamp, marnes et caillasses, calcaire grossier
- les ouvrages conservés comme piézomètres devront être déclarés et enregistrés en BSS avec copie aux services techniques de la Mairie. Le dossier comprendra nécessairement la coupe géologique, la coupe technique avec identification précise de la section captée et des sections cimentées permettant de garantir le bon isolement de cette section, les données d'essai et résultats d'analyse chimique s'il en existe. Ils seront protégés en tête par une margelle en ciment et dotés d'un système de fermeture adapté à la localisation.
- les micro-pieux travaillant en frottement dans les marnes et caillasses sont proscrits sauf cas particulier à justifier.
- pour les constructions lourdes on préfère les fondations sur pieux travaillant en appui sur le sommet de marnes et caillasses
- limiter autant que possible la surface et la profondeur des structures enterrées pour réduire l'effet de barrage éventuels sur l'écoulement horizontal de la nappe des sables de Beauchamp (et nappe alluviale associée) sauf à prévoir un drainage périphérique et sous-jacent permettant de contrôler le niveau au-dessous de son état moyen. (en particulier dans le contexte local envisagé ci-après)
- à proximité du Croult il est possible, si nécessaire d'enfoncer les structures à la condition de prévoir un drainage périphérique et/ ou sous-jacent relié à un puisard et une conduite d'exhaure gravitaire rejetant les eaux de drainage dans le Croult
- dans ce contexte préférer pour les rabattements (de la nappe libre superficielle) des systèmes de drainage superficiels et en plan (radiers ou tapis géotextiles drainants) localisés aussi près que possibles des zones à protéger. Plus efficaces et moins coûteux en débit et donc en énergie dans un milieu de faible perméabilité (de l'ordre de 10^{-6} m/s) que les ouvrages ponctuels verticaux (forages ou puits) ou même linéaires horizontaux (tranchées ou drains).
- d'une manière générale maintenir (voire si possible augmenter) le contact hydraulique entre le Croult et la nappe ;

Figure 16 – Cartographie des risques de submersion par remontée de nappe



Remarque importante : compte tenu de la disparité des données hydrogéologiques disponibles, les limites proposées ci-avant ne sont pas dressées avec précision, des variations latérales de plusieurs dizaines de mètres sont possibles. La réalisation de piézomètres de surveillance (cf. chap V.1) permettrait de préciser des données.