



ArcaGée
Conseil en géomatique et intelligence environnementale
9 rue Marcel Cachin 33130 BEGLES
Tel : 09 50 25 72 81 – Fax : 05 57 93 07 62
arcagee@gmail.com
Mobile : 06 79 31 04 74
SARL à capital variable (80 000 €) - Code NAF 7490 B
SIRET : 479 812 117 00022 - RCS Bordeaux B 479 812 117



EPA Bordeaux Euratlantique

Note de synthèse sur les précautions d'intervention en études et sur chantier, liées au contexte de pollutions des sols et des eaux souterraines sur le territoire de l'OIN Bordeaux Euratlantique

Note du 10/07/18 – révision 1 du 27 août 2018

Depuis le 24 novembre 2017, l'agence **ArcaGée** de Bordeaux-Bègles est certifiée selon la norme NFX-31-620 (chapitres 1 & 2) pour le domaine A *Etude, Assistance et Contrôle* et le référentiel « Certification de service des prestataires dans le domaine des sites et sols pollués ».

La prestation réalisée s'inscrit dans une mission d'Assistance à Maîtrise d'Ouvrage.

Le certificat n°33720 révision 0 est valable jusqu'au 23 novembre 2020.

L'ensemble des informations relatives à cette certification sont disponibles sur le site internet du LNE (www.lne.fr).

Les intervenants dénommés selon la norme NFX31-620 sont :

- Superviseur : Thierry MAUBOUSSIN
- Chef de projet : Baptiste FOREAU
- Ingénieurs d'études : Nicolas MAURILLON / Baptiste FOREAU

Cette note récapitule les grandes règles générales d'intervention en phase étude et en phase chantier sur le territoire de l'OIN Bordeaux Euratlantique au vu de l'environnement spécifique de ce mégasite.

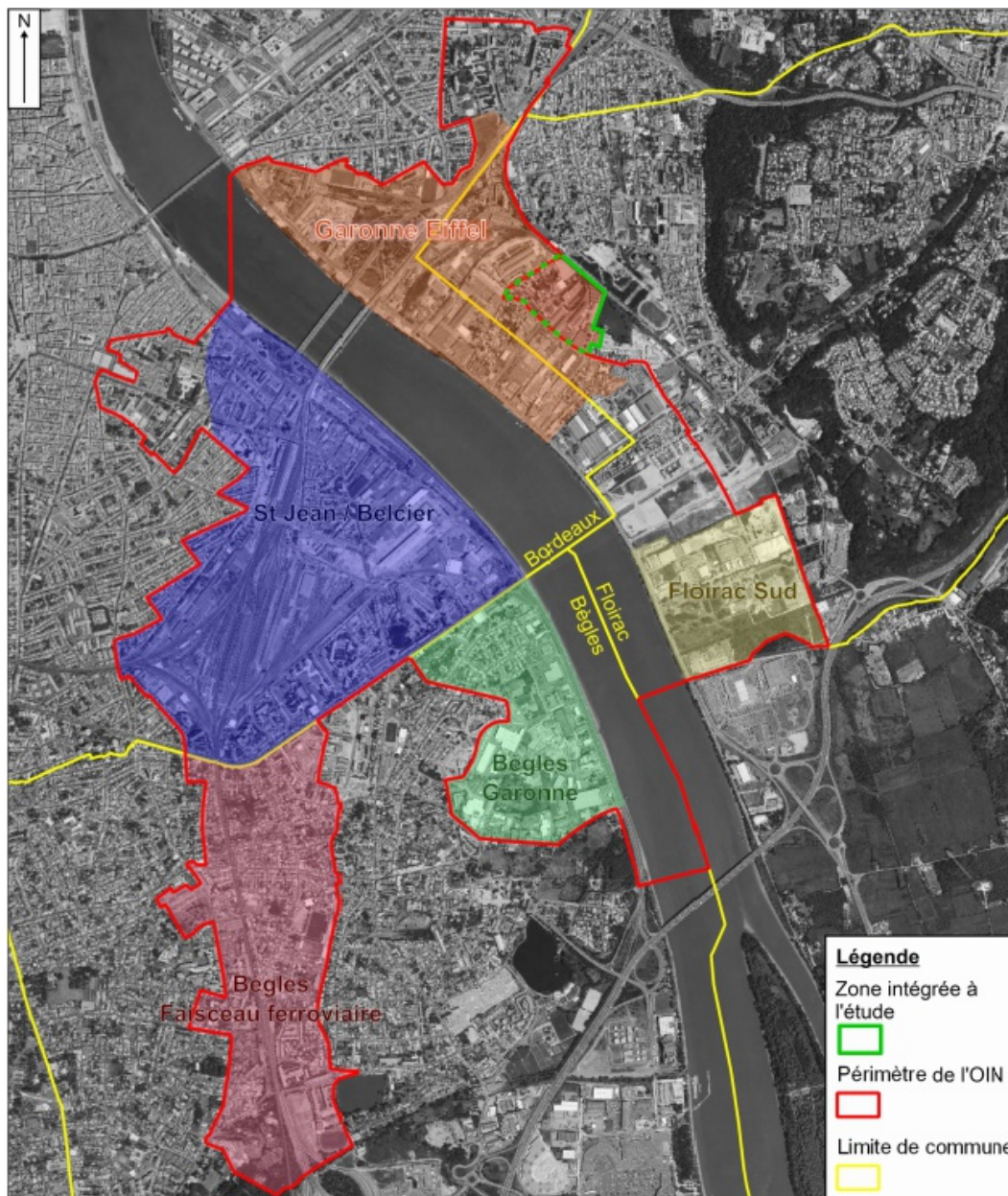
1. Contexte général

L'Établissement Public d'Aménagement (EPA) Bordeaux Euratlantique conduit actuellement un projet foncier et immobilier ambitieux visant à aménager un territoire intercommunal de 738 ha sur la commune de Bordeaux, Bègles et Floirac, dans le contexte de la mise en service de la future liaison ferroviaire à grande vitesse connectant directement Bordeaux avec Paris, Toulouse et l'Espagne. Le projet d'aménagement se concrétisera par la mise en œuvre, sur une vingtaine d'années, de différents projets urbains d'envergure.

Dans le cadre de l'aménagement du territoire de l'Opération d'Intérêt National (OIN), l'EPA Bordeaux-Euratlantique a identifié un contexte complexe de pollutions variables des milieux sols et eaux souterraines.



En effet, le périmètre de l'OIN est marqué par les activités humaines passées et actuelles, et exposé, de fait, à des pollutions historiques des sols (présence de remblais, de spots de pollution) et des eaux souterraines.



Localisation de l'OIN et des secteurs d'intérêt

D'un point de vue des risques associés, le caractère possiblement généralisé de ces matériaux pollués de surface peut générer de potentiels impacts sur l'environnement en cas de mauvaise gestion mais également des surcoûts importants liés à la géométrie des projets.

Dans ce contexte, l'EPA Bordeaux-Euratlantique a mandaté la société **ArcaGée** pour la réalisation d'une note de synthèse des précautions à prendre lors des interventions (en phase étude et en phase chantier). L'objet est de définir des prescriptions pour limiter le transfert de pollution entre les différents milieux.

Cette note générique ne remplace pas une analyse de risques spécifique à chaque intervention, dans le domaine sanitaire et environnemental.



2. Milieu « sol »

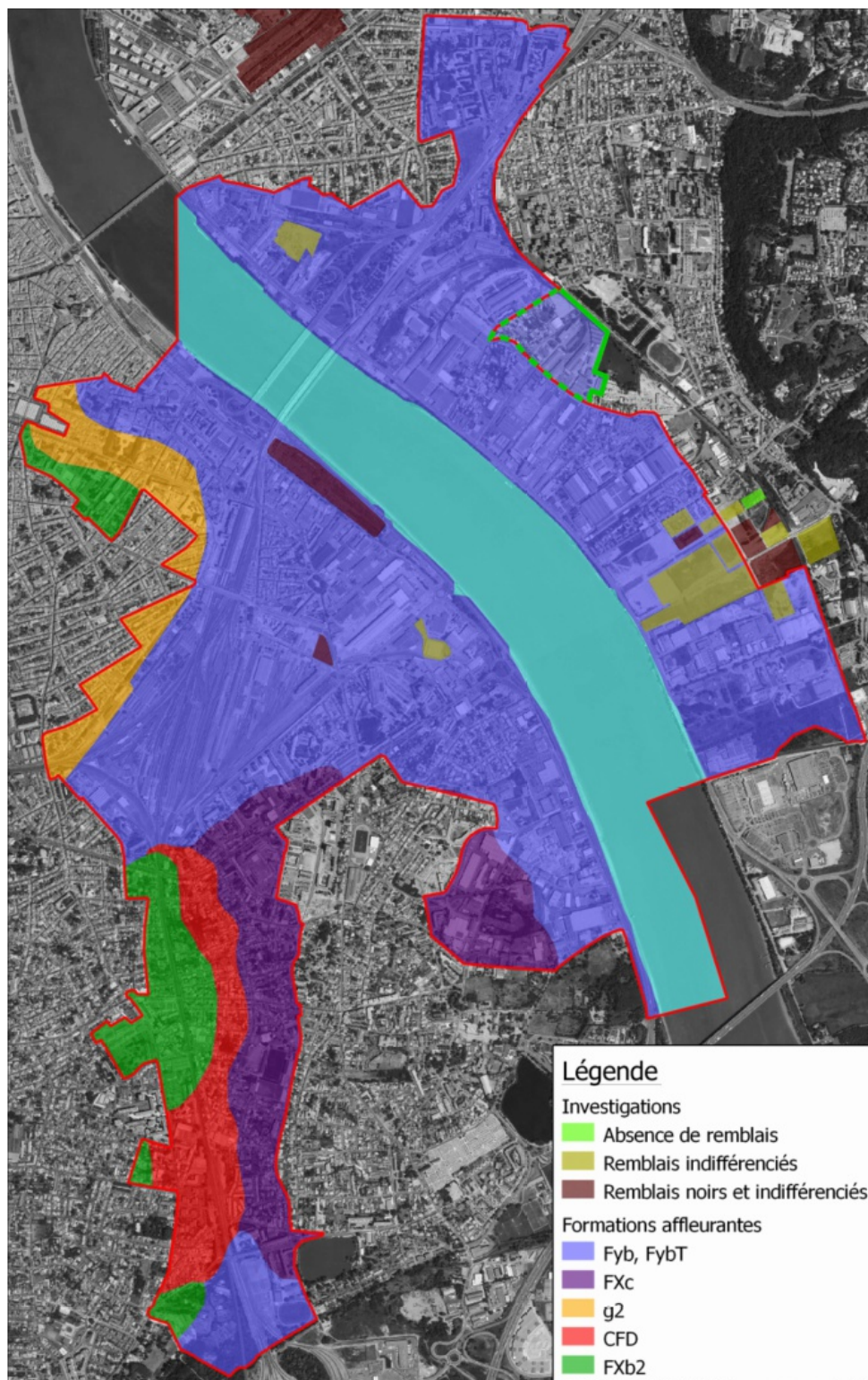
A noter que le terme de « sol » est utilisé dans son acception la plus large de « sol et sous-sol » dans le présent document (faciès pédologiques et géologiques, naturels et anthropiques).

De par sa proximité avec la Garonne, le site de l'OIN repose sur des formations affleurantes essentiellement fluviales. On peut décomposer les domaines géologiques de la manière suivante :

- un large domaine fluvial formé d'argiles (Fyb et FybT) généralement grisâtres éventuellement limoneuses et à passées tourbeuses correspondant à d'anciennes zones de marais de part et d'autre de la Garonne (on retrouve une formation de ce type à l'extrémité sud du site de l'OIN),
- à l'ouest, la formation des calcaires à Astéries de l'Oligocène (g2) pouvant présenter une faible épaisseur de sables argileux à graviers colluvionnés épars,
- au centre-sud, un ensemble graveleux du Pléistocène moyen (Fxc) attribuable à la Garonne composé de sables, graviers et galets peu argileux,
- au sud-ouest, une formation de versant présentant des colluvions (CFD) d'origines fluviale et éolienne avec des sables argileux à graviers sur une épaisseur supérieure à 1 m,
- aux extrémités ouest, des formations du Pléistocène (Fxb2 et Fxb2G) associées au système de la Garonne et composées de sables, graviers et galets dans une matrice argileuse.

Historiquement, l'altitude basse et les mauvaises propriétés mécaniques de la formation superficielle argileuse et tourbeuse Fy et FybT (appelées aussi argiles flamandaises) qui couvre la grande majorité de la zone de projet ont nécessité le rehaussement et la stabilisation mécanique des terrains. En pratique, ces opérations ont le plus souvent été exécutées avec des remblais d'origine industrielle, au moins pour partie.

La figure en page suivante a été complétée par les résultats d'investigations de l'année 2010 confirmant la présence de ces remblais (non exhaustif).



Synthèse des cartes géologiques 1/50 000^{ème} de Bordeaux et Pessac
(source : BRGM – infoterre.brgm.fr)

Les calcaires à Astéries de l'Oligocène présentent d'importantes variations de profondeur en raison d'un toit ayant été soumis à érosion en période d'émersion. On peut observer un profil d'érosion au niveau de la zone de projet de part et d'autre de la Garonne jusqu'à l'affleurement des formations calcaires sur la limite ouest. Cette bordure ouest et sud-ouest autour de la Gare Saint-Jean apparaît particulièrement sensible aux éventuelles pollutions de surface en raison des affleurements calcaires.



Ces paramètres permettent de synthétiser la morphologie des formations géologiques selon un axe sud-ouest / nord-est dans le schéma conceptuel suivant.

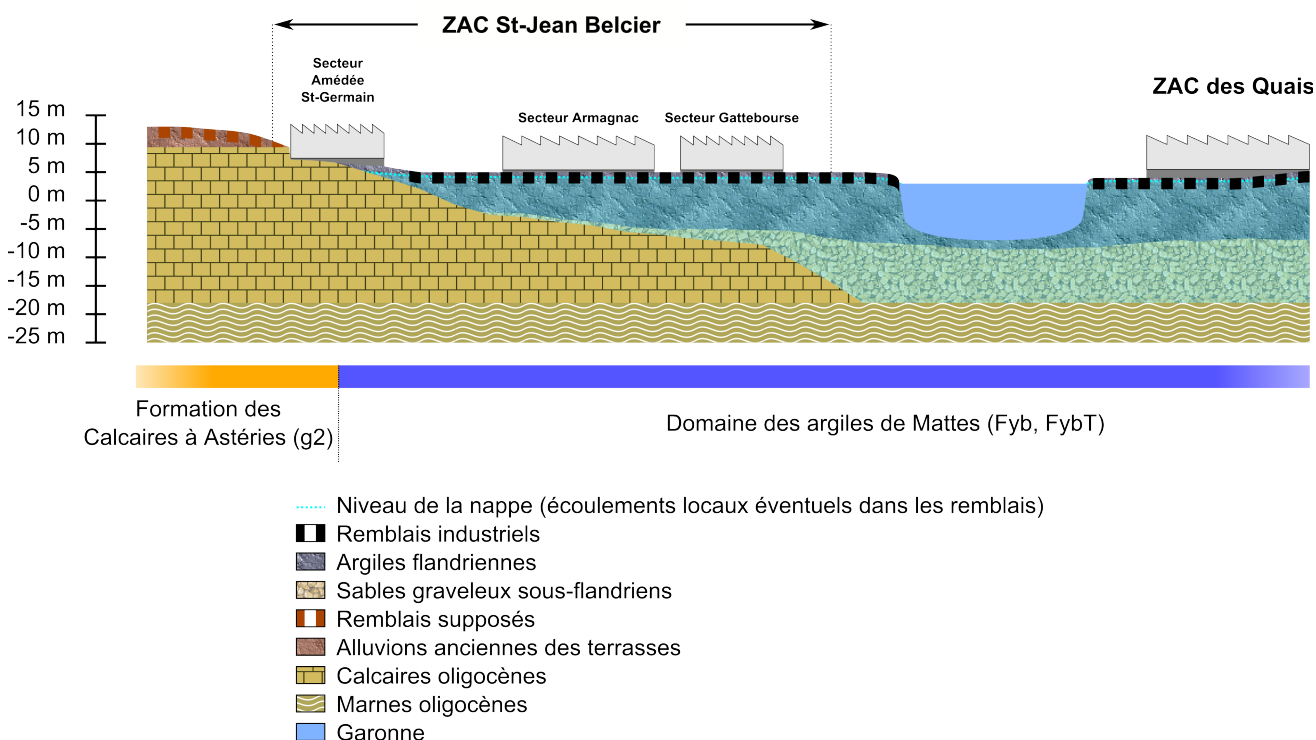


Schéma conceptuel caractéristique de la zone de projet

Le rehaussement et la stabilisation mécanique des terrains réalisés historiquement à cause de l'altitude basse et des mauvaises propriétés mécaniques de la formation argileuse superficielle amènent à considérer que des remblais anthropiques couvrent la grande majorité de la zone du projet (en particulier en bordure de la Garonne).

Deux types de pollutions sont ainsi mises en évidence sur le périmètre de l'OIN :

- les pollutions génériques, liées à l'aménagement historique sur l'ensemble du territoire,
- les pollutions spécifiques, liées aux différentes activités exercées sur des portions de territoire.

En ce qui concerne les pollutions génériques, les retours d'expérience sur le territoire de l'OIN convergent sur un fait marquant la présence en surface de remblais anthropiques sur des épaisseurs variant de 0 à 2 m (voire 3 m plus localement), pour la basse terrasse de la Garonne située actuellement entre 4 et 6 m d'altitude environ.

Ils correspondent à des matériaux largement épandus sur les zones ferroviaires et les zones industrielles pour faciliter leur colonisation par les activités humaines, en raison notamment du contexte géologique particulier du secteur. Il s'agit de matériaux liés à l'aménagement du territoire et non pas à des activités spécifiques différenciées exercées sur chaque site. La qualité environnementale de ces remblais indique des pollutions essentiellement par des métaux toxiques et par des hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) en cas de mâchefers en mélange (résidus de combustion).

Deux faciès légèrement différents ont été recensés lors des études pour l'EPA de Bordeaux-Euratlantique :

- remblais indifférenciés, modérément pollués et majoritairement inertes,
- remblais noirâtres (avec mâchefers), légèrement plus pollués et moins souvent inertes.



	
Photographie d'un remblai indifférencié	Photographie d'un remblai noirâtre avec présence de mâchefers

En ce qui concerne les pollutions spécifiques, il est plus difficile d'en prédire la nature. On peut cependant noter que le risque de pollutions localisées par hydrocarbures / HAP est important en raison de la dissémination des sources potentielles de pollution : cuves enterrées pour chauffage de bâtiments ou distribution de carburant, fonderies, travail des métaux, verreries, chimie fine, tannage, atelier de créosotage de traverses de chemin de fer...

Ces pollutions spécifiques se superposent aux pollutions génériques de grande amplitude des remblais, dans des proportions très inférieures.

Les principales caractéristiques comparées de ces deux types de pollutions figurent dans le tableau suivant :

Pollutions génériques	Pollutions spécifiques
Nature : • métaux, dont plomb, cuivre, mercure • HAP (hydrocarbures aromatiques polycycliques)	Nature : • hydrocarbures pétroliers, • solvants organiques, • métaux, • autres selon activités
Extension : • plusieurs centaines d'hectares, • grande continuité spatiale,	Extension : • quelques m² à quelques milliers de m², • notion de spots de pollution non contigus

Le caractère inerte d'un matériau est défini dans l'arrêté ministériel du 12/12/14 et ses annexes.

Il est à noter que les terres naturelles, non impactées par des activités polluantes, ne relèvent pas des analyses définies ci-après, conformément à l'annexe 1 de l'arrêté.

En cas de pollution ou de suspicion de pollution des matériaux :

« Est considéré comme inerte un matériau suspecté comme pollué ne contenant pas :

- sur brut, des concentrations en substances supérieures aux seuils définis dans l'annexe 2 de l'arrêté,
- sur éluat (après lixiviation), des concentrations en substances supérieures aux seuils définis dans l'annexe 2 de l'arrêté.

Le test repose sur la réalisation :

- d'une lixiviation normalisée NF EN 12457-2, avec analyse des paramètres suivants : arsenic, baryum, cadmium, chrome total, cuivre, mercure, molybdène, nickel, plomb, antimoine, sélénium, zinc, fluorures, indice phénol, COT sur éluat, fraction soluble, chlorures, sulfates.



- d'analyses sur brut réalisées sur les paramètres suivants : COT, BTEX (Benzène, Toluène, Ethylbenzène, Xylènes), PCB, HAP, Hydrocarbures totaux.

Si les seuils maximaux ne sont pas dépassés, le sol analysé peut être considéré comme inerte, à savoir ne présentant que peu de risques pour les différents milieux environnementaux (notamment l'eau souterraine par transfert). Il est ainsi possible de le déposer dans une Installation de Stockage de Déchets Inertes (ISDI).

Il est important de noter que le caractère inerte d'un sol (vis à vis des milieux environnementaux et en particulier des eaux superficielles et souterraines) est à différencier du risque sanitaire qu'il pourrait représenter par contact direct (ingestion de sol, contact cutané, ...), traduit par les concentrations sur brut.

Ainsi, un matériau pollué peut être inerte, mais un matériau inerte peut néanmoins représenter un risque sanitaire.

3. Milieu « eau souterraine »

On distingue quatre aquifères superficiels principaux (ou zones saturées) sur le projet, répartis en deux domaines principaux :

- sur le domaine alluvial récent de la Garonne (domaine superficiel 1)
 - remblais et éventuelles alluvions superficielles au-dessus des argiles de Mattes et des Palus dites aussi argiles flandriennes, des zones saturées peu productives non qualifiable de nappe en raison de fortes discontinuités hydrauliques,
 - sables et graves sous-flandriens entre 15 et 20 m de profondeur, nappe captive productive et exploitée pour l'eau industrielle sur les bords de Garonne,
- sur les autres secteurs de la rive gauche (domaine superficiel 2), notamment au centre et ouest de la commune de Bègles, correspondant aux terrasses anciennes de la Garonne, l'écoulement est majoritairement libre dans une formation plio-quaternaire sableuse ou directement dans les calcaires oligocènes.
- latéralement (secteur Amédée Saint Germain) et/ou plus en profondeur (sud du périmètre), l'aquifère de l'Oligocène, qui fait l'objet de mesures de protection dans le cadre du SAGE Nappes profondes de Gironde.

L'aquifère de l'Oligocène peut constituer un cas singulier en raison de son caractère superficiel en bordure ouest du périmètre (limites d'affleurement), secteur dans lequel il est vulnérable aux pollutions de surface.



Schématisation des domaines aquifères superficiels

Au-delà en profondeur, la succession d'aquifères est la suivante :

- une formation de calcaires et sables de l'Oligocène à caractère karstique majoritairement captive en amont hydraulique du périmètre OIN,
- une formation de sables, graviers, galets et calcaires de l'Éocène,
- une formation calcaire du sommet du Crétacé supérieur,
- une formation de calcaires et sables du Turonien/Coniacien (milieu du Crétacé supérieur),
- une formation de calcaires, grès et sables de l'infra-Cénomaniens/Cénomaniens (début du Crétacé supérieur).



Les zones saturées des remblais présentent une qualité médiocre, avec des enrichissements en métaux, et localement des impacts en hydrocarbures et HAP, ou autres polluants organiques en fonction des anciennes activités exercées à proximité.

Les aquifères plus profonds sont réputés peu vulnérables car protégés par la formation peu perméable des argiles des Mattes. Ils en sont, a priori, pas impactés par les pollutions de surface.

Cas particulier du secteur Armagnac

Dans le cadre des investigations menées sur le secteur Armagnac, plusieurs des ouvrages profonds implantés ont intercepté les formations sous-flandriennes en contact avec les calcaires de l'Oligocène, formations situées à une profondeur moyenne de 6 m sur ce secteur.

Les connaissances acquises sur la qualité des eaux de la nappe captive oligocène au droit du secteur Armagnac témoignent de la présence d'impacts importants, principalement en hydrocarbures, HAP et BTEX (présence possible de produits purs de type créosote).

Cet impact peut avoir des conséquences néfastes en cas d'interception de cet aquifère. Les précautions générales à prendre afin d'éviter ces conséquences sont reprises dans la suite de ce document.

Cas particulier du secteur Amédée Saint Germain

Dans le cadre des investigations menées sur le secteur Amédée Saint Germain, de nombreux ouvrages courts et profonds ont intercepté la nappe libre des calcaires de l'Oligocène, située à une profondeur moyenne de l'ordre de 1,5 à 2 m sur le secteur.

Les connaissances acquises sur la qualité des eaux de la nappe oligocène au droit du secteur Amédée Saint Germain témoignent de la présence d'impacts localement modérés à importants, principalement en COHV (solvants, en particulier trichloroéthylène et perchloroéthylène), et dans une moindre mesure en hydrocarbures et métaux.

Cet impact peut avoir des conséquences néfastes en cas d'interception de cet aquifère. Les précautions générales à prendre afin d'éviter ces conséquences sont reprises dans la suite de ce document.

Cas particulier du secteur Deschamps – Belvédère

Les eaux souterraines de la nappe des alluvions sous-flandriennes sont réputées peu à pas impactées. Il a néanmoins été observé localement des teneurs élevées en métaux (arsenic en particulier).

4. Prescriptions en phase d'étude

• Lors de la réalisation de piézomètres (ou forages) permanents ou non

D'une manière générale, la pose d'un piézomètre devra respecter les prescriptions ci-dessous.

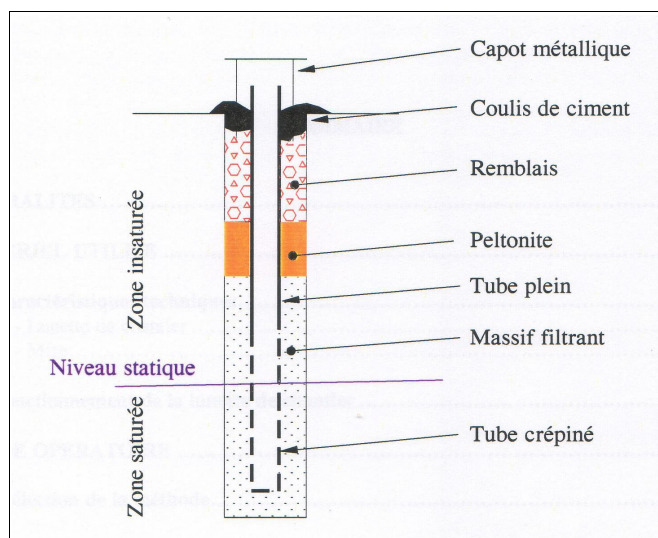
Les piézomètres seront, sauf demande contraire du maître d'ouvrage ou de son représentant, constitué des éléments suivants :

- d'un tube rectiligne de diamètre intérieur supérieur à 20 mm ;
- d'un bouchon placé en partie inférieure du tube piézométrique ;
- d'une crépine d'une hauteur minimum de 1 m ;



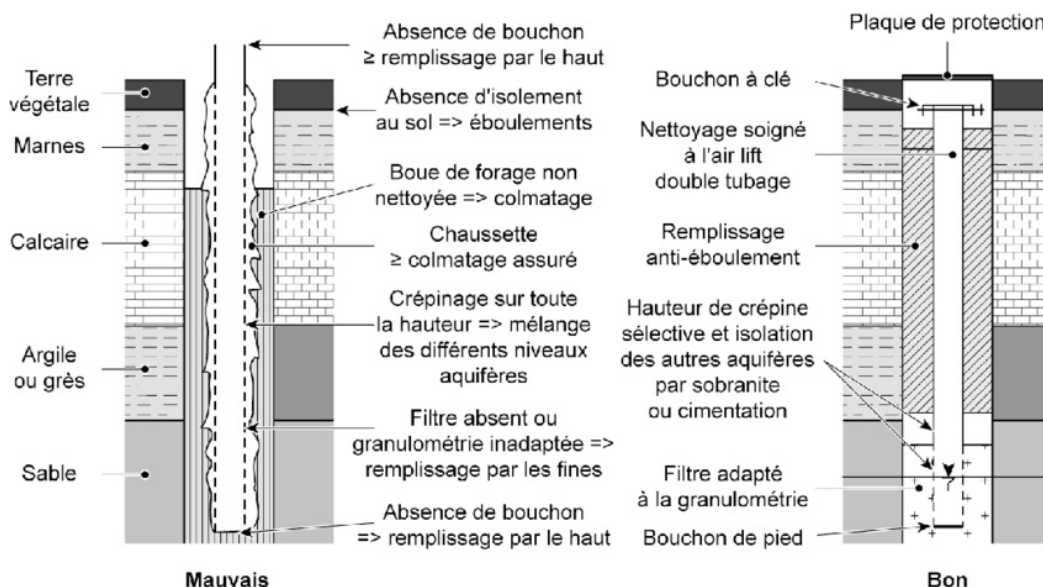
- d'une surface perforée de la crépine au moins égale à 10% de la surface latérale extérieure du tube sur la partie crépinée ;
- d'un massif filtrant (gravier,...) enrobant la partie crépinée ;
- d'un couvercle amovible de protection de la partie supérieure du tube ;
- d'un dispositif de sécurité du bouchon ;
- d'un massif de 50 cm de béton enrobant la tête du piézomètre (tube plein) en surface.

La schématisation de la réalisation d'un piézomètre mis en place dans les règles de l'art est présentée ci-dessous :



Schématisation de l'implantation d'un piézomètre dans les règles de l'art

Le schéma suivant permet d'illustrer ce qu'il ne faut pas faire lors de la pose d'un piézomètre :



La mauvaise et la bonne manière de réaliser un piézomètre
(source *Théorie et pratique de la géotechnique*, Edition: Editions du Moniteur)

Les coupes géologiques des terrains rencontrés seront relevées précisément. Les arrivées d'eau et leur profondeur seront signalées et indiquées sur la coupe géologique rendue dans le rapport. Le niveau d'eau sera relevé à l'issue de l'équipement du forage. Le point de référence des mesures de profondeur sera signalé.



Les foreurs devront impérativement adapter les coupes techniques et le tubage en fonction de la géologie effectivement rencontrée en cours de forage.

Dans le cas de différents horizons potentiellement aquifères et particulièrement dans le cas d'un piézomètre profond devant capter un aquifère captif (cas de l'aquifère des calcaires de l'Oligocène ou des alluvions sous-flandriennes), afin d'éviter que le piézomètre devienne un vecteur de transfert de pollution :

- l'horizon crépiné sera isolé des horizons supérieurs par un tubage plein cimenté, ceci afin de ne pas mettre en communication des aquifères différents (cf. norme NF X10-999).
- les piézomètres seront donc impérativement effectués en télescopique (ou en tubage à l'avancement) de manière à isoler les aquifères rencontrés en cours de forage de l'aquifère sous-jacent qui sera crépiné.
- pour installer le tubage crépiné en télescopique dans le tube plein deux phases de travaux de forage et d'équipement seront nécessaires. Un délai de prise du ciment entre ces deux passes sera nécessaire, validé par la vérification visuelle de celle-ci.

La figure ci-dessous illustre un piézomètre posé avec double cimentation :

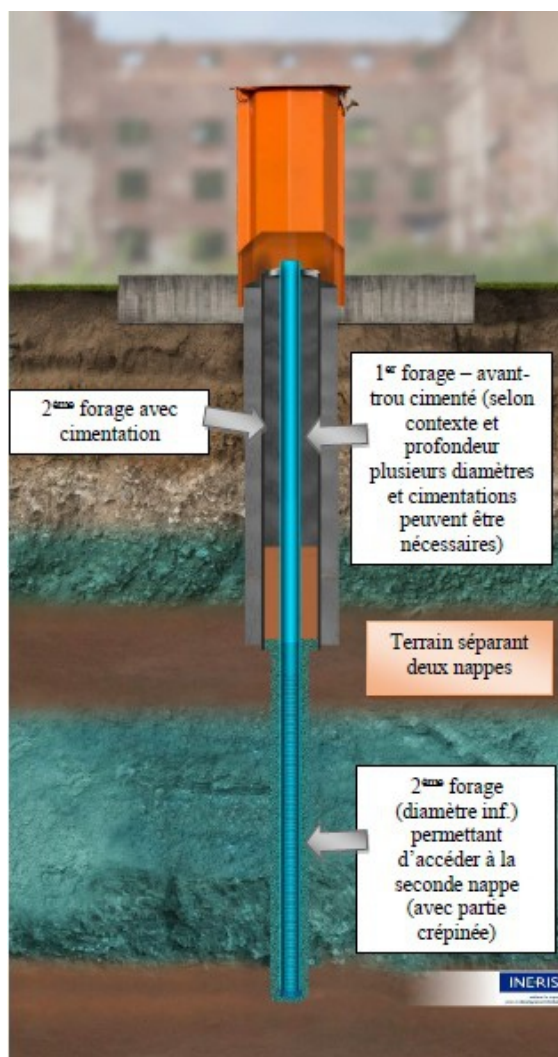


Schéma d'une double cimentation (source Guide Ministériel « Surveillance de la qualité des eaux souterraines – ICPE et sites pollués » de mai 2018)



Pour information, la création d'un ouvrage permanent captant un aquifère profond devra faire l'objet d'une déclaration en préfecture au titre la loi sur l'eau rubrique 1.1.1.0 comme le prévoit le code de l'environnement et d'une déclaration au titre du code minier (article L411.1).

Concernant plus spécifiquement les sondages géotechniques de type « pressiométriques », les investigations de ce type devront faire l'objet d'un protocole adapté afin d'éviter la constitution d'une voie préférentielle de migration d'un éventuel polluant entre la surface du sol et l'aquifère.

Tous les déblais de forage (boues et cuttings) devront être récupérés par l'entreprise et évacués en filières hors site autorisées, avec traçabilité.

- **Respect des profondeurs prévues des ouvrages**

D'une manière globale, il est impératif d'éviter d'intercepter les formations sous-flandriennes et oligocènes lorsque l'objectif est de mesurer des niveaux d'eau dans les horizons de remblais superficiels.

Pour ce faire, il est nécessaire de ne pas descendre trop profondément dans les formations argileuses flandriennes présentes majoritairement sur l'OIN (formation non aquifère) et servant d'éponte (toit) aux aquifères captifs sous-jacents. Cela correspond au fait d'éviter de descendre/creuser à plus de 3 à 4 m de profondeur en moyenne (sauf spécificité géologique localisée), ce qui exige une attention accrue sur les niveaux prévus et les niveaux effectifs des creusements.

- **Lors de prélèvements dans un piézomètre captant un aquifère potentiellement impacté (pour analyses ou essais de nappe)**

Afin d'éviter toute pollution liés aux rejets dans l'environnement (ou réseau pluvial) que ces opérations peuvent provoquer, les prélèvements dans les piézomètres devront être réalisés de manière générale selon les normes en vigueur :

- contrôle de la présence ou non de surnageant ou de produit plongeant à l'aide d'une sonde à interface,
- mesures de niveau d'eau dans les piézomètres à l'aide d'une sonde piézométrique, qui permettront de contrôler le sens d'écoulement de la nappe,
- préalablement à chaque prélèvement, une purge de chaque piézomètre d'environ trois à cinq fois son volume d'eau sera réalisée selon les règles de l'art,
- mesure de la température et des paramètres physico-chimiques (pH, conductivité et potentiel redox),
- prélèvements d'eau réalisés sur les piézomètres dans des flacons adaptés aux paramètres recherchés.

Plus spécifiquement, toute les eaux prélevées potentiellement impactées (ou connues comme étant impactées, comme sur les secteurs d'Armagnac et d'Amédée Saint Germain par exemple) devront faire l'objet d'une décantation et d'un traitement avant rejet dans le milieu naturel (ou le réseau pluvial) ou d'une évacuation dans une filière adaptée. Pour le traitement, il pourra s'agir d'un traitement sur filtre à charbons actifs (adsorption des composés organiques).

Ces prescriptions s'appliquent également aux eaux prélevées dans les horizons de remblais superficiels.

- **Complements des ouvrages existant (type forages ou piézomètres) dans les règles de l'art**

Si un creusement/ouvrage prévu doit intercepter un piézomètre captant les formations sous-flandriennes ou oligocènes, il est important de combler au préalable cet ouvrage dans les règles de l'art afin qu'il ne puisse devenir un vecteur de pollution.



Ce comblement devra être réalisée conformément :

- aux recommandations du guide d'application de l'arrêté interministériel du 11 septembre 2003 (relatif à la rubrique 1.1.0 de la nomenclature eau) ;
- à la notice explicative du BRGM de la norme AFNOR NFX 10-999 avril 2007 : « Réalisation, suivi et abandon d'ouvrages de captage ou de surveillance des eaux souterraines réalisés par forages » ;
- au *Guide Ministériel « Surveillance de la qualité des eaux souterraines – ICPE et sites pollués »* de mai 2018.

D'une manière générique, un forage ou piézomètre doit être comblé depuis la surface avec la succession suivante :

- un coulis de ciment hydrofuge (100 kg de ciment pour 70 l d'eau) de 5 m minimum pour sceller le forage ;
- un bouchon d'argiles gonflantes sur environ 2 m ;
- des matériaux inertes naturels (sables ou graviers de carrière) en face des crépines.

La figure ci-dessous illustre le comblement réalisé pour l'abandon d'un ouvrage :

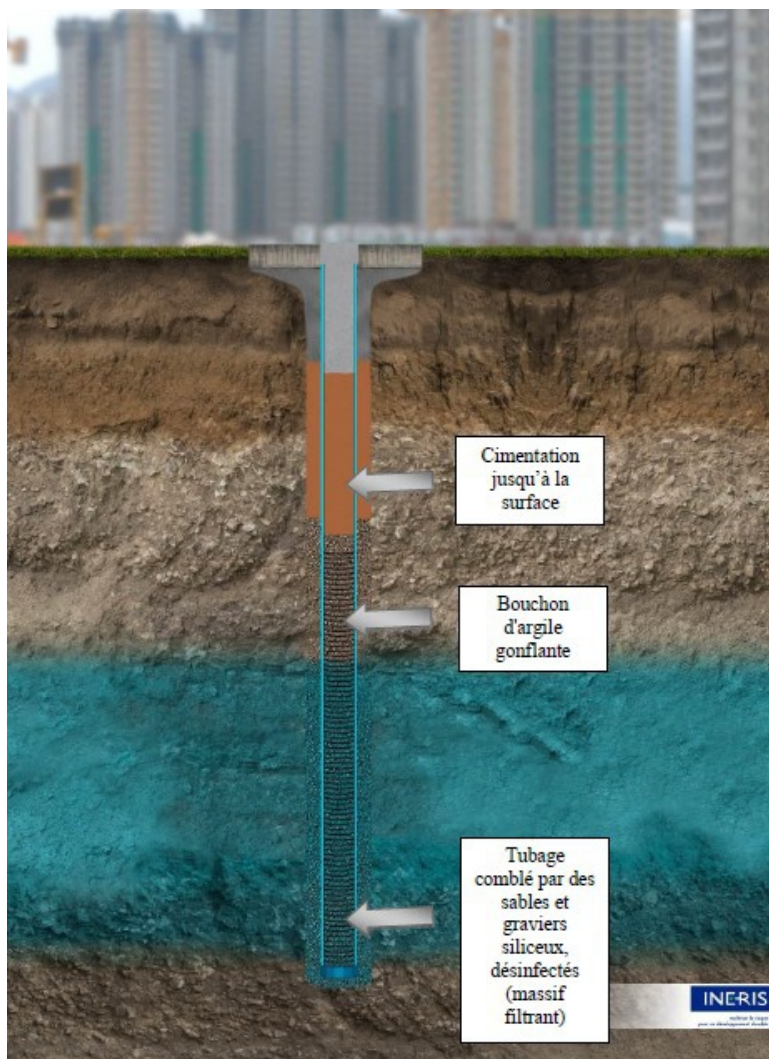


Schéma du comblement d'un piézomètre (source *Guide Ministériel « Surveillance de la qualité des eaux souterraines – ICPE et sites pollués »* de mai 2018)

Le comblement d'un ouvrage recensé dans la BSS devra également être déclaré en préfecture.



- **Remblaiement de sondages de sol dans les règles de l'art**

Tout sondage de sol réalisé à des fins de reconnaissance géotechnique ou étude de pollution devra être remblayé dans les règles de l'art.

En cas de réalisation d'un sondage :

- au godet / à la tarière : les matériaux extraits sont remis dans l'ordre inverse d'extraction, en respectant la succession lithologique de la zone, avec compactage,
- autre (type pressiométrique, forage destructif à l'eau) : le trou sera rebouché à l'aide d'argiles gonflantes.

Les revêtements de surface sont également reconstitués à l'identique (enrobés ou bétons).

Il est important de combler dans les règles de l'art les sondages réalisés afin qu'ils ne puissent devenir des vecteurs de pollution.

- **Gestion des nuisances**

Il est rappelé que les intervenants devront se munir des équipements de protection individuelle (EPI) adéquats et adaptés à la présence des pollutions identifiées sur l'OIN, en particulier de vêtements de protection, de lunettes de sécurité et de masques à cartouches (pour composés volatils le cas échéant). Il conviendra également de limiter les affouillements et d'éviter tout contact cutané avec les sols et/ou les eaux souterraines dans les zones impactées connues.

Une sensibilisation devra être réalisée en réunion de préparation du chantier et chaque nouvel arrivant devra être informé. Toutes les entreprises qui auront à travailler sur le chantier devront disposer de l'ensemble des moyens et EPI nécessaires à la protection de leurs salariés, en complément des méthodes et moyens de protection collective à adopter en priorité.

5. Prescriptions en phase chantier

- **Lors des épuisements de fouilles ou des drainages de chantier**

Conformément à l'article 43 du Règlement d'assainissement collectif de Bordeaux Métropole, les rejets d'eau de rabattement de nappe et/ ou de fond de fouilles dans les réseaux de collecte publics sont de nature autre que domestiques et sont de ce fait soumis à une autorisation de déversement délivrée par Bordeaux Métropole. De plus, les rejets d'eaux de nappe dits permanents sont interdits au réseau de collecte public d'assainissement.

Il est donc impératif de demander l'établissement d'une convention de rejet avec la SGAC, gestionnaire du réseau d'assainissement de Bordeaux Métropole, avant le démarrage des travaux.

En cas d'acceptation des rejets au réseau public de collecte :

- Si les rejets/effluents sont acheminés à une station d'épuration pour traitement, les volumes d'eaux rejetés seront assujettis au paiement de la redevance assainissement, conformément au Règlement Assainissement de Bordeaux Métropole. Les tarifs applicables sont ceux en vigueur à la date du déversement. Le volume rejeté devra donc être déclaré à la SGAC, à la fin du chantier ;
- Les effluents devront transiter a minima par un bac de décantation et un compteur adapté au débit avant rejet au réseau de collecte. Cet ensemble fonctionnel devra être constaté par les services de la SGAC avant tout déversement.



La qualité des effluents rejetés devra respecter les prescriptions de l'autorisation de déversement. Dans le cas de pompage d'une eau polluée, un traitement adapté sera réalisé avant rejet.

Cette convention de déversement ne dédouane pas l'opération d'une procédure de déclaration loi sur l'eau pour la rubrique 1.1.2.0 si le volume total évacué est supérieur à 10 000 m³/an.

- **Terrassements et gestion des matériaux**

La mauvaise qualité des remblais superficiels et des sols sous-jacents est de nature à générer des coûts importants de gestion en filières hors site.

Afin de limiter les coûts de gestion des terres polluées excavées et plus largement ceux liés à la présence de pollution sur l'emprise de l'OIN, il conviendra de mettre en œuvre, en phase chantier, les recommandations suivantes :

- la réalisation de fondations profondes (pieux) utilisant des techniques générant peu de cuttings (déblais de forage),
 - le tri des faciès à l'avancement des terrassements et excavations, afin de séparer les remblais superficiels généralement impactés et potentiellement non inertes des horizons argileux sous-jacents (faciès réputés naturels),
 - le stockage des lots de matériaux ainsi triés, pour réalisation d'analyses d'acceptation en décharge (test inerte selon l'arrêté du 12 décembre 2014), en intégrant cette rupture de charge dans les plannings et en prévoyant des zones de stockage,
 - l'évacuation contrôlée en filières de traitement hors site pour les lots de matériaux les plus pollués, avec traçabilité (registre d'évacuation et bordereaux de suivi de déchets),
 - privilégier la valorisation sur site en remblais (remblaiement des fouilles autour des fondations, utilisation en remblais techniques dans les rampes) des matériaux les plus nobles, qu'ils soient impactés ou non (avec un tri possible), et même s'ils doivent subir une correction granulométrique ou un traitement de type chaulage pour améliorer leurs caractéristiques mécaniques,
 - la mise en place d'une unité de traitement des venues d'eau dans les fouilles, avant rejet dans le réseau pluvial le plus proche, sous contrôle d'une convention de rejet avec les parties intéressées (SGAC, gestionnaire du réseau de Bordeaux Métropole – cf point précédent),
 - l'utilisation de bétons spécialement formulés selon le degré d'agressivité des sols et des eaux souterraines s'écoulant au droit du site.
- **Comblements des ouvrages existants (de type forages ou piézomètres) dans les règles de l'art**

Dans le cas où des opérations de terrassement (création d'un parking enterré par exemple) intercepteraient des ouvrages piézométriques existants, il est nécessaire de prévoir leur comblement dans les règles de l'art avant destruction, afin d'éviter de créer un vecteur de pollution (cas des eaux souterraines principalement). Les prescriptions sont détaillées au chapitre 4.

- **Gestion des nuisances**

Il est rappelé que les intervenants devront se munir des équipements de protection individuelle (EPI) adéquats et adaptés à la présence des pollutions identifiées sur l'OIN, en particulier de vêtements de protection, de lunettes de sécurité et de masques à cartouches (pour composés volatils le cas échéant). Il conviendra également de limiter les affouillements et d'éviter tout contact cutané avec les sols et/ou les eaux souterraines dans les zones impactées connues.

Une sensibilisation devra être réalisée en réunion de préparation du chantier et chaque nouvel arrivant devra être informé. Toutes les entreprises qui auront à travailler sur le chantier devront



disposer de l'ensemble des moyens et EPI nécessaires à la protection de leurs salariés, en complément des méthodes et moyens de protection collective à adopter en priorité.

Dans tous les cas, ces éléments devront être repris dans la mission exercée par le coordonnateur SPS du chantier (intégration au PGC a minima).

6. Synthèse des prescriptions

Les éléments marquants caractérisant le secteur de l'OIN et fondateurs pour les prescriptions énoncées sont les suivants :

- un secteur naturel fortement influencé par la Garonne sur le plan géologique et hydrogéologique, avec :
 - une majorité de zones argileuses recouvertes par des remblais industriels sur 0 à 2 m d'épaisseur, ayant servi à rehausser et stabiliser les terrains pour le développement des activités humaines,
 - l'absence de nappe superficielle dans ces zones, si on excepte les zones saturées des remblais peu productives et discontinues,
 - la protection verticale de la nappe captive sous-flandrienne, qui accompagne les bords de Garonne, vis à vis des pollutions de surface,
 - une bordure ouest avec des calcaires sub-affleurants et une nappe de l'Oligocène exploitée et vulnérable aux pollutions de surface,
 - un secteur sud de terrasses alluviales anciennes avec une nappe proche de la surface,
- un secteur fortement influencé par les activités humaines à travers :
 - la mise en place quasi-systématique de remblais industriels en surface, pollués principalement par des métaux toxiques et des hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP), qui peuvent être soumis à la réglementation des déchets inertes ou des déchets non dangereux en cas d'évacuation (plus rarement celle des déchets dangereux et sur de faibles quantités). On parlera à ce propos de pollution générique, transversale aux usages et de grande étendue, qui forme une contrainte de masse à l'échelle de la zone d'aménagement.
 - l'existence d'un bassin d'activités anciennes et actuelles potentiellement polluantes, avec une prédominance des activités ferroviaires, des métaux, de la chimie et des liquides inflammables comme sources de pollution. On parlera à ce propos de pollutions spécifiques car liées aux activités exercées, localisées, qui forment une contrainte variable à l'échelle du parcellaire.

Compte-tenu de ces éléments, les prescriptions à respecter sont synthétisées dans le tableau suivant :

En phase étude	En phase chantier
Limiter la mise en relation de différents aquifères (tubage à l'avancement du forage, double cimentation)	Rejeter les eaux d'épuisement de fouille sous convention SGAC et après traitement si nécessaire
Respecter la profondeur prévue des ouvrages en fonction des masses d'eau ciblées	Utiliser des techniques générant le moins de déblais possible
Evacuer les déblais de forage en filières hors site	Réaliser un tri à l'avancement des terrassements, pour séparer les matériaux de qualités différentes
Déclarer les forages profonds (> 10 m) à la Préfecture	Privilégier la valorisation sur site des matériaux



En phase étude	En phase chantier
Traiter les eaux prélevées dans les ouvrages avant rejet	Assurer la traçabilité des matériaux en cas d'évacuation en filières hors site
Comblér tout ouvrage piézométrique abandonné dans les règles de l'art	Comblér dans les règles de l'art tout ouvrage piézométrique abandonné
Remblayer les sondages dans les règles de l'art (respect de la lithologie, réfection des surfaces)	Gérer les nuisances et porter les EPI adaptés
Gérer les nuisances et porter les EPI adaptés	

L'ensemble des parties devant intervenir sur le territoire de l'OIN Bordeaux Euratlantique devra respecter ces prescriptions.

Fait à Bègles, le 27/08/18
N. MAURILLON / B. FOREAU
ArcaGée