



Mission régionale d'autorité environnementale

Île-de-France

**Avis délibéré en date du 30 août 2018 de la Mission régionale
d'autorité environnementale sur le projet de forage
géothermique du syndicat intercommunal de la périphérie de
Paris pour les énergies et la communication (SIPPEREC) à
Bobigny (93)**

SYNTHÈSE DE L'AVIS

Le projet consiste à créer sur la commune de Bobigny deux doublets géothermiques basse température (< 150°C) ? à effectuer une exploration de l'aquifère du Trias, puis à raccorder le réseau de chaleur existant de Bobigny et à connecter la ville de Drancy à la géothermie.

Les principaux enjeux relevés par la MRAe sont la protection des eaux superficielles et des nappes souterraines, la gestion de la pollution des sols, les nuisances sonores pendant la phase de chantier, mais aussi la réduction des émissions de gaz à effet de serre, la qualité de l'air, le cadre de vie des usagers du parc départemental et le paysage.

L'étude d'impact présentée aborde la plupart des thématiques environnementales de manière proportionnée aux principaux enjeux du projet et à ses impacts. Les mesures d'évitement ou de réduction d'impact présentées sont de nature à minimiser les impacts du projet sur l'environnement et la santé. La prise en compte de l'environnement par le projet est globalement satisfaisante.

La MRAe recommande :

- d'apporter une attention particulière lors des travaux, puis de l'exploitation du forage à :
 - la protection des eaux superficielles et des eaux souterraines, notamment les aquifères traversés ;
 - la gestion des sols pollués;
 - la limitation des nuisances sonores,et notamment de :
 - présenter lors de l'enquête publique les résultats des investigations complémentaires réalisées sur la pollution des sols et de la nappe phréatiques et les conclusions qui en ont été tirées pour la conduite du projet ;
 - fournir aux différents intervenants travaillant sur le site, une copie du rapport de Géotec du 20 juin 2017 sur l'analyse des sols en place ;
- de compléter l'étude d'impact par une analyse :
 - de la fréquentation du public sur le futur site d'implantation des forages et de leurs abords au sein du parc départemental de la Bergère ;
 - des incidences du projet en phases travaux puis d'exploitation sur cette fréquentation et des mesures retenues pour les éviter, réduire ou compenser ;
 - et de préciser à quelle profondeur par rapport au sol les ouvrages abandonnés en sous sol seront arasés ;
- de confirmer que les mesures décrites comme « envisagées » ou « privilégiées » dans l'étude d'impact sont des mesures retenues par le SIPPAREC dans le projet pour lequel il demande une autorisation ;
- de compléter le glossaire par la définition des termes techniques figurant dans l'étude d'impact.

-

AVIS DÉTAILLÉ

1 – L'évaluation environnementale

1.1 Présentation de la réglementation

Le système européen d'évaluation environnementale des projets est basé sur la directive 2011/92/UE du 13 décembre 2011 modifiée relative à l'évaluation des incidences de certains projets publics et privés sur l'environnement.

Les démarches d'évaluation environnementale portées au niveau communautaire sont motivées par l'intégration des préoccupations environnementales dans les choix de développement et d'aménagement.

Les gîtes géothermiques profonds sont des ressources minières et relèvent donc du code minier.

La recherche d'un gîte géothermique à basse température est soumise à autorisation préfectorale après enquête publique en application des articles L. 124-4 et L. 124-6 du code minier¹ (la procédure est décrite par le décret n°78-498 du 23 mars 1978 relatif aux titres de recherches et d'exploitation de géothermie) .

En application de l'article L. 124-6 du code minier cette enquête est menée conformément au chapitre III du titre 2 du livre 1 du code de l'environnement.

L'ouverture des travaux eux-mêmes de recherche puis d'exploitation de gîtes géothermiques est également soumise à autorisation préfectorale après enquête publique en application de l'article L. 162-1 du code minier (la procédure est décrite par le décret n°2006-649 du 2 juin 2006 relatif aux travaux miniers, aux travaux de stockage souterrain et à la police des mines et des stockages souterrains.)².

Aucune étude de dangers n'est demandée à l'appui des demandes de travaux miniers en géothermie. Le dossier de demande d'autorisation comporte un document de santé et de sécurité afférent aux travaux.

En application de l'article L.162-11 du code minier, les autorisations de travaux miniers valent autorisation au titre de l'article L214-3 du code de l'environnement (ex « loi sur l'eau »).

Le syndicat intercommunal de la périphérie de Paris pour les énergies et la communication (SIPPEREC) sollicite pour la réalisation de ce projet :

- une autorisation exclusive de recherche d'un gîte géothermique (au Dogger et au Trias) pour une durée de trois ans sur le périmètre qui s'étend pour partie sur les communes de Drancy, Le Blanc-Mesnil, Bondy, Noisy-le-Sec, Romainville et Bobigny
- une autorisation de procéder à l'ouverture de travaux miniers de recherche (réalisation de quatre forages de recherches d'un gîte géothermique dans les nappes du Dogger et du Trias) sur la commune de Bobigny.

En cas de succès des forages, un permis d'exploitation sera demandé pour une durée initiale de 30 ans, qui pourra être prolongé par période de 15 ans, délivré par le préfet, le cas échéant, après une nouvelle enquête publique.

Le projet du SIPPEREC est soumis à la réalisation d'une étude d'impact en application des dispositions de l'article R.122-2 de code de l'environnement – notamment la rubrique 27°c)³ du tableau annexé à cet article.

Par suite de la décision du Conseil d'État n°400559 du 6 décembre 2017, venue annuler les dispositions du décret n° 2016-519 du 28 avril 2016 en tant qu'elles maintenaient le préfet de région comme autorité environnementale, le dossier a été transmis à la MRAe.

1 Ordonnance n° 2011-91 du 20 janvier 2011 portant codification de la partie législative du code minier.

2 La demande d'autorisation de recherches ou de permis d'exploitation et la demande d'autorisation d'ouverture des travaux peuvent être présentées simultanément, ce qui est le cas du présent dossier

3 « Ouverture de travaux de forage pour l'exploration ou l'exploitation de gîtes géothermiques, à l'exception des gîtes géothermiques de minime importance. »

1.2 Présentation de l'avis de l'autorité environnementale

L'avis de l'autorité environnementale vise à éclairer le public sur la qualité de l'étude d'impact et sur la manière dont l'environnement est pris en compte dans le projet, conformément à la directive 2011/92/UE modifiée.

Le présent avis concerne un projet de géothermie sur la commune de Bobigny. Il est émis dans le cadre de la demande d'autorisations déposée par le SIPPAREC le 19 janvier 2018 et complétée le 2 juillet 2018 avec notamment une version complétée de l'étude d'impact.

À la suite de l'enquête publique, cet avis est un des éléments que le préfet de Seine-Saint-Denis prend en considération pour prendre la décision de délivrer ou non les autorisations demandées.

2 - Présentation générale du projet

Les communes de Bobigny et de Drancy ont transféré leur compétence de développement des énergies renouvelables au SIPPAREC dans le but de modifier l'alimentation du réseau de chaleur existant de Bobigny, et de déployer un réseau de chaleur au niveau de la commune de Drancy, réseaux qui seront ainsi alimentés à plus de 50 % d'énergies renouvelables ou de récupération.

Le projet consiste en la création, sur la commune de Bobigny, de deux doublets géothermiques basse température (< 150°C) pour exploiter l'aquifère du Dogger et effectuer une exploration de l'aquifère du Trias en vue de son exploitation éventuelle. Le projet, en cas d'essais satisfaisants, comporte ensuite le raccordement du réseau de chaleur existant de Bobigny et la connexion de la ville de Drancy à la géothermie. Ainsi le réseau de chaleur sera mutualisé entre les deux villes de Bobigny et de Drancy.

Le résumé non technique du dossier présente ainsi p 8 le projet :

« Les besoins thermiques du réseau existant et à créer justifient la réalisation de deux doublets au Dogger. Il est proposé de profiter de ce projet pour effectuer une exploration de l'aquifère du Trias. Situés verticalement à 500 m environ sous le réservoir du Dogger, ces grès qui constituent cet aquifère ont des caractéristiques mal connues. Cependant, ils sont susceptibles d'offrir une température très attractive en vue d'une valorisation par un réseau de chaleur. L'eau du Trias produite pourrait ensuite être réinjectée dans l'aquifère du Dogger. Un tel fonctionnement présentera l'avantage de permettre d'acquérir un nouveau retour d'expérience au Trias. Les eaux du Dogger et du Trias présentent toutes deux une minéralisation importante qui les rendent impropres à toute consommation humaine. »

« Si le choix de l'exploration au Trias est fait, un des deux forages de production au Dogger sera approfondi jusqu'au Trias. En fonction de la productivité constatée, il pourra alors être décidé :

- soit d'abandonner l'exploitation du Trias et de se replier au Dogger,*
- soit de produire l'eau du Trias. »*

« Le repli au Dogger pourra aussi être déclenché en cours d'exploitation, en fonction du comportement des ouvrages de production et de réinjection. »

« Toute l'eau géothermale produite sera réinjectée à partir de deux ouvrages au Dogger. »

« Les thermies extraites seront distribuées dans le réseau existant (qui sera étendu) pour alimenter les logements ou équivalents logements en chaleur et en eau chaude sanitaire, par échange direct et par l'intermédiaire de pompes à chaleur. Selon les différents scénarios, la valorisation devrait être de :

- pour le scénario avec deux doublets au Dogger (700 m³/h) :

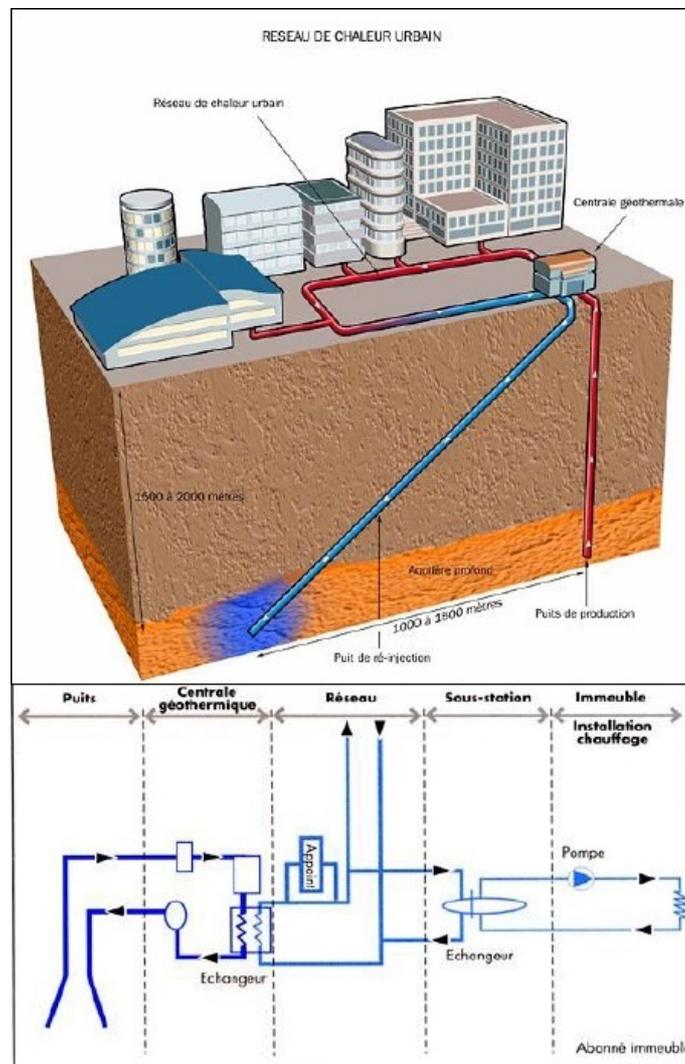
- 94,3 GWh/an par échange direct (environ 9 430 équivalent-logements)*
- 51,5 GWh/an en sortie de pompe à chaleur (environ 5 150 équivalent-logements)*

- pour le scénario avec un doublet au Dogger, un forage de production au Trias et un forage d'injection au Dogger (550 m³/h) :

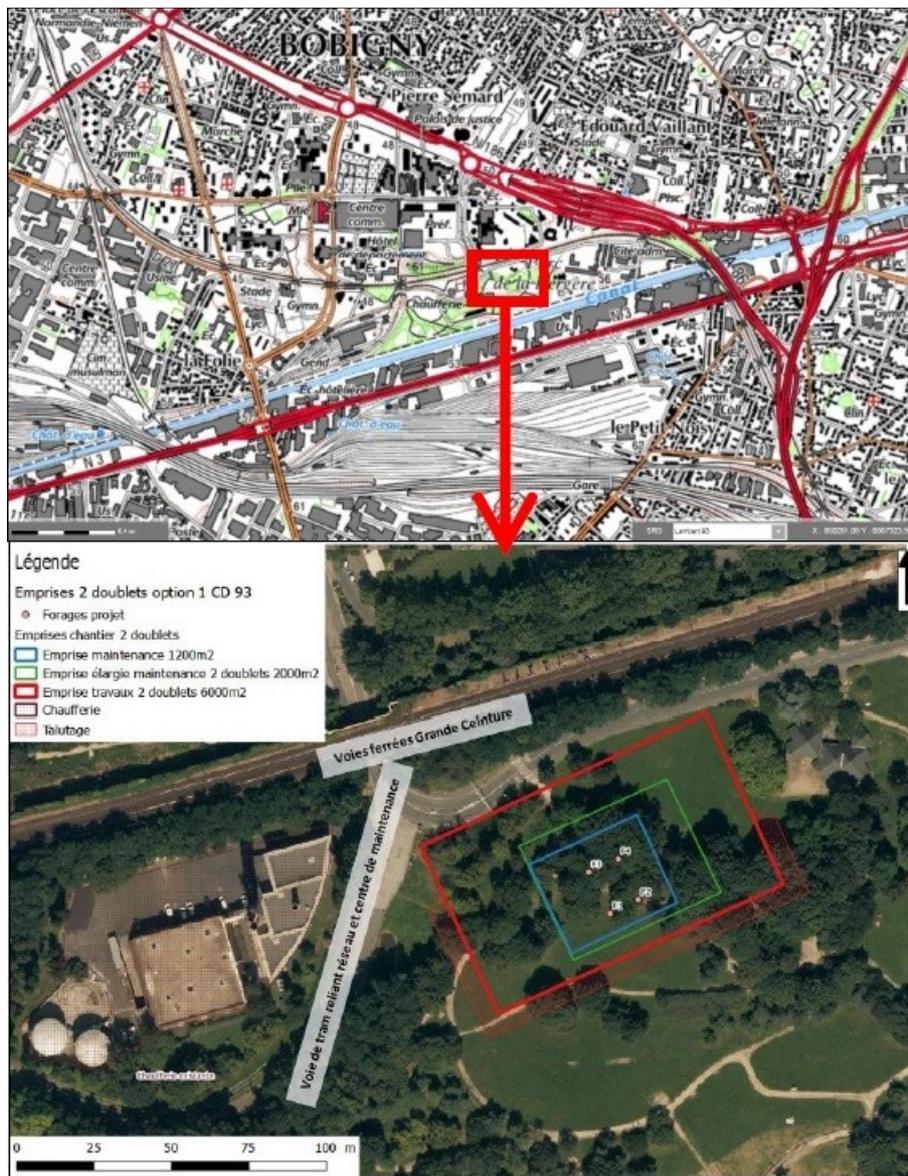
- 102,2 GWh/an par échange direct (environ 10 220 équivalent-logements)*
- 40,3 GWh/an en sortie de pompe à chaleur (environ 4 030 équivalent-logements) »*

La chaufferie gaz existante située à proximité du Parc de la Bergère sera conservée et servira d'appoint au réseau.

En cas de succès, ces forages de recherche seront utilisés comme puits d'exploitation du gîte. Le SIPPEREC sollicitera pour ce faire l'octroi d'un permis d'exploitation.



Principe de fonctionnement d'un doublet géothermique
(source documentaire : ADEME/BRGM)



Zone d'implantation des doublets géothermiques (source : www.infoterre.brgm.fr)

Le site choisi pour accueillir les têtes de puits des forages est situé sur la commune de Bobigny, à environ 4 kilomètres au Nord-Est de Paris, à proximité du Canal de l'Ourcq.

Il s'agit d'un espace vert public : dans le Parc départemental de la Bergère, situé au Sud du Chemin Latéral qui donne accès au parc . La chaufferie existante est située à l'extérieur du parc, à environ 80 m à l'est des futures têtes de puits.



Photos du site d'emprise

Le site est bordé par la rue Chemin Latéral qui est accessible par les autoroutes A86 et A3, puis par la RN186 et l'avenue Youri Gagarine.

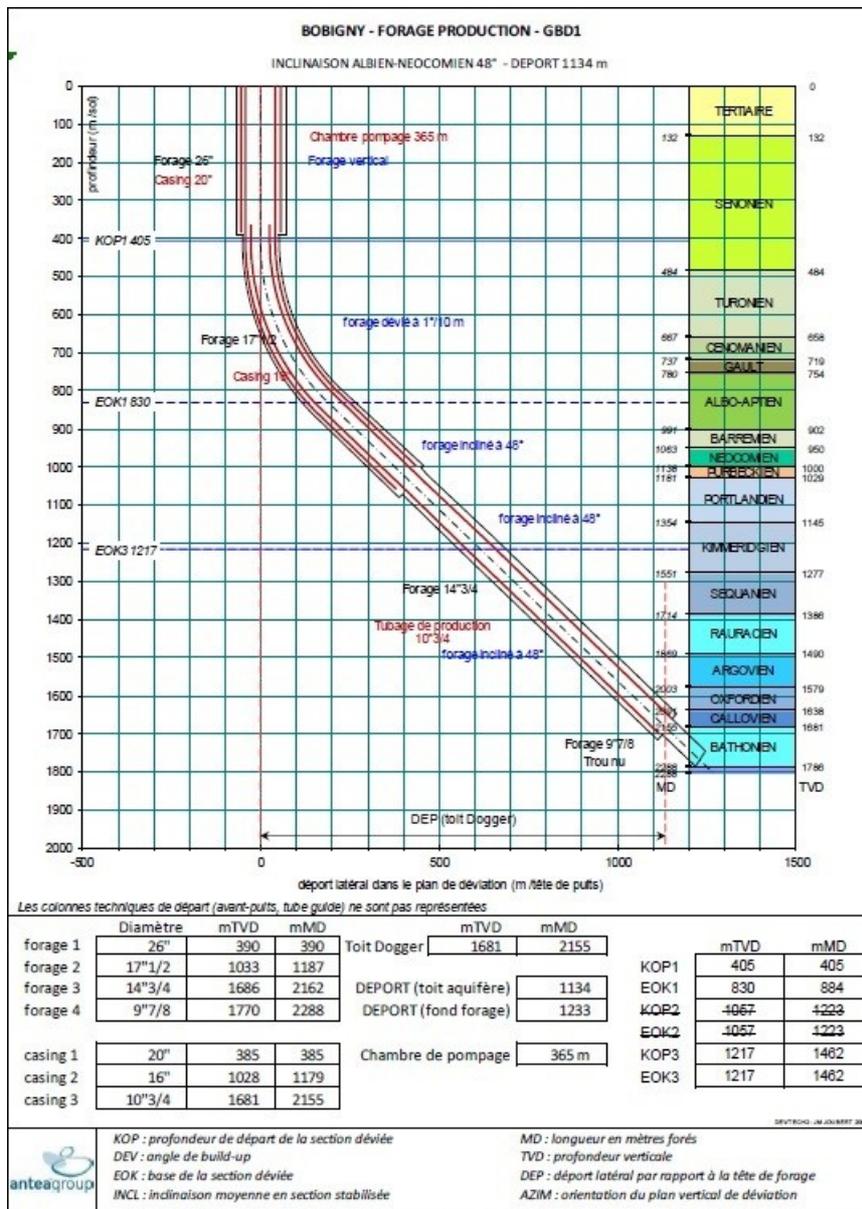
La parcelle sur laquelle seront implantées les têtes de puits appartient actuellement au Conseil départemental de la Seine-Saint-Denis. Une convention d'occupation du terrain est actuellement en cours de mise en place.

L'emprise de la plate-forme est de l'ordre de 6 000 m² en incluant les accès et aires de stationnement des véhicules individuels. Cette surface sera soustraite pendant les travaux à la fréquentation du public.

Le dossier indique p 202 qu'une emprise de 2 000 m² sera conservée autour des têtes de puits afin que ces dernières restent accessibles pour des opérations de maintenance lourdes. Cette zone sera accessible au

public, mais pourra être libérée en moins de 24h en cas de nécessité.

Les équipements nécessaires au fonctionnement du doublet (pompes, échangeurs, dispositif de traitement de l'eau géothermale...) seront implantés dans la centrale géothermique qui sera construite sur le terrain de la chaufferie existante.



Coupe technique prévisionnelle du puits de production GBD1

Les forages de production et d'injection traverseront les ensembles poreux (aquifères) du Séno-Turonien, du Cénomaniens, de l'Albien, du Néocomien et du Malm avant d'atteindre ses objectifs principaux constitués par le Dogger et le Trias.

Les travaux et ouvrages de génie civil préalables aux forages dureront environ 3 mois. La durée prévisionnelle des travaux de forage est estimée à 8 mois .

3 - Articulation avec les documents de planification

Selon les éléments de la demande, il n'existe pas de servitudes et de contraintes spécifiques susceptibles de s'opposer au projet qui est en accord avec les dispositions et orientations du schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE) du bassin Seine-Normandie.

Le plan local d'urbanisme (PLU) classe le site d'implantation des têtes de forage en zone Na correspondant à « des équipements sportifs et de loisir existants ou futurs et des espaces verts urbains aménagés. Tout en gardant une vraie dimension paysagère et en valorisant leur potentiel de biodiversité, il est admis sur ces espaces la réalisation d'équipements visant à améliorer leur usage et à faciliter leur pratique. Ces espaces ont comme vocation à être des vecteurs de l'amélioration du cadre de vie des Balbyniens. »

Après avoir cité p 268 les occupations et utilisations du sol admises dans cette zone sous conditions particulières dont « les constructions, aménagements et installations destinés aux services publics d'intérêt collectif à vocation ludique et sportive » ou « à la petite enfance » l'étude d'impact indique que « Un échange avec la ville de Bobigny a validé que la création de puits de géothermie dans cette zone n'est pas interdite de même qu'elle n'est pas soumise à conditions. ».

La MRAe observe, que, nonobstant la vocation de la zone Na, si le règlement y interdit les carrières et les installations classées, l'interdiction ne porte pas sur les mines. De même le règlement n'y interdit ni ne soumet à condition les constructions, aménagements et installations destinés aux services publics d'intérêt collectif autres que ceux précédemment cités.

Le traitement du site d'implantation du forage en phase d'exploitation apparaît à la MRAe comme en phase avec la vocation de la zone Na du PLU de Bobigny puisqu'il ne sera soustrait à la fréquentation du public qu'en cas d'intervention de maintenance lourde.

Les pompes à chaleur seront situées en zone UX qui s'étend sur les infrastructures ferroviaires et dans laquelle les nouvelles installations classées pour la protection de l'environnement sont autorisées à condition qu'elles soient à usage de services publics ou d'intérêt collectif.

L'étude d'impact rappelle qu'en application du règlement du PLU, en cas d'abattage, les plantations existantes doivent être obligatoirement remplacées par des plantations équivalentes.

Par ailleurs, la MRAe observe que le SDAGE identifie la nappe de l'Albien (traversée par les forages) comme une ressource de secours pour l'alimentation en eau potable de la région parisienne, et qu'il convient à cet égard de la préserver.

4 - Analyse de la qualité de l'étude d'impact

4.1. Analyse globale de la qualité de l'étude d'impact et de la prise en compte de l'environnement par le projet

L'étude d'impact comprend les éléments requis par l'article R. 122-5 du Code de l'Environnement. Le dossier de demande d'autorisation comporte un résumé non technique qui présente de manière synthétique l'état initial de l'environnement, les impacts du projet et les mesures prévues pour les atténuer.

L'aire d'étude des impacts correspond au territoire de Bobigny (93), commune d'implantation des forages.

Elle présente une analyse proportionnée aux enjeux identifiés dans l'état initial de l'environnement.

L'étude d'impact présente certaines mesures d'évitement ou de réduction d'impact comme « envisagées » ou « privilégiées ». Or l'étude d'impact doit présenter les mesures, non pas envisagées, mais retenues par le maître d'ouvrage dans le projet pour lequel il sollicite une autorisation.

La MRAe recommande de confirmer que les mesures décrites comme « envisagées » ou « privilégiées » dans l'étude d'impact sont des mesures « retenues » par le SIPPAREC dans le projet pour lequel il demande une autorisation.

L'étude d'impact comporte de très nombreux termes techniques, souvent repris dans le présent avis. L'annexe 1 du dossier « Sigles et glossaire » donne la définition de certains d'entre eux.

La MRAe recommande, en vue de l'enquête publique, de compléter le glossaire par la définition des termes techniques figurant dans l'étude d'impact.

4.2. Analyse par thématique environnementale (état initial, effets potentiels du projet, prise en compte des enjeux, mesures de prévention des impacts prévues)

Les principaux enjeux relevés par la MRAe sont la protection des eaux superficielles et des nappes souterraines, la gestion de la pollution des sols, les nuisances sonores pendant la phase de chantier, (enjeux développés ci après dans l'avis) mais aussi la réduction des émissions de gaz à effet de serre, la qualité de l'air, le cadre de vie des usagers du parc départemental et le paysage,

L'analyse de l'état initial de l'environnement de l'étude d'impact aborde l'ensemble des thématiques environnementales en développant davantage les enjeux estimés par le maître d'ouvrage comme les plus importants au regard du projet et de son environnement. La présentation des aquifères est ainsi particulièrement développée.

L'évaluation des incidences porte d'une part sur la phase de travaux et d'autre part sur la phase d'exploitation des ouvrages .

Selon l'étude d'impact (§ 7.5 du dossier), les incidences temporaires liées aux travaux concernent essentiellement :

- la protection des eaux superficielles contre les infiltrations,
- la protection des aquifères,
- les émissions gazeuses,
- le bruit,
- la gestion des effluents et des déchets.

Les autres incidences sont également analysées (biodiversité, paysage, circulation routière, population et voisinage).

Les incidences permanentes liées à l'exploitation sont ensuite analysées sur les mêmes enjeux environnementaux (§ 7.6 du dossier)

La MRAe recommande d'apporter une attention particulière lors des travaux, puis de l'exploitation du forage à :

- ***la protection des eaux superficielles et des eaux souterraines, notamment les aquifères traversés ;***
- ***la gestion des sols pollués;***
- ***la limitation des nuisances sonores .***

La MRAe observe que si les incidences sur certains éléments du cadre de vie sont traitées, l'étude d'impact ne traite pas suffisamment des effets de la phase de travaux sur la fréquentation du parc par ses usagers, ni des incidences éventuelles lors de la phase d'exploitation.

La MRAe a noté que le parc départemental de la Bergère doit faire l'objet d'un réaménagement qui intégrera le site de forage et sa plate-forme de service de 2 000 m². Des développements sont attendus sur ce point dans l'étude d'impact.

La MRAe recommande de compléter l'étude d'impact par une analyse :

- ***de la fréquentation du public et des usages sur le futur site d'implantation des forages et de leurs abords au sein du parc départemental de la Bergère***
- ***des incidences du projet en phases travaux puis d'exploitation sur cette fréquentation et des mesures retenues pour les éviter, réduire ou compenser.***

Les eaux superficielles⁴

Le périmètre du futur SAGE Croult-Engbien-Vieille Mer et notamment la commune de Bobigny ne comporte

⁴ Le texte des paragraphes qui suivent est pour l'essentiel composé d'extraits des paragraphes 7.5 et 7.6 du dossier

pas de captage ni d'usine de traitement d'eaux superficielles pour la production d'eau potable. La commune est alimentée par les eaux superficielles provenant de l'usine de traitement de Neuilly-sur-Marne/Noisy-le-Grand qui exploite les eaux de la Marne.

Par ailleurs, le projet géothermique ne comprend ni prélèvement direct ni rejet permanent dans les eaux de surface.

Un rejet temporaire, de courte durée, au moment des tests de débit, peut avoir lieu dans le réseau d'assainissement, après refroidissement et avec accord des services compétents (la compétence assainissement est assurée par le territoire Est Ensemble). Un arrêté préfectoral ou une convention de rejet fixeront les valeurs des paramètres physico-chimiques à respecter.

La commune de Bobigny n'est pas concernée par un risque d'inondation. Elle ne fait pas partie des 9 communes du département de Seine-Saint-Denis qui possèdent un plan de prévention des risques d'inondation (PPRI). Le niveau d'eau du canal de l'Ourcq s'écoulant à 150 m au Sud de l'emprise, est régulé et quasi constant (variations d'une trentaine de centimètres). Ainsi, le risque d'inondation de la plate-forme géothermique est pratiquement inexistant.

Pendant les phases de travaux :

Les incidences lors de travaux de forage identifiés par l'étude d'impact sont les risques :

- de rejet d'eau de ruissellement potentiellement polluée dans le réseau d'eau pluviale,
- de rejets d'eau chaude sur le sol ou dans le réseau d'assainissement puis dans le milieu naturel.

Les mesures :

L'atelier de forage est installé sur une plate-forme destinée à empêcher toute infiltration dans le sol. La plate-forme, en béton hydrofuge ou revêtue de bitume, est construite avec un maillage de caniveaux (notamment autour de la foreuse) en légère pente canalisant les eaux de ruissellement du chantier vers un même point.

Les cuves de fuel alimentant les moteurs diesels sont munies de cuves de rétention d'un volume égal au volume stocké.

Un séparateur à hydrocarbures de 10 m³ sera mis en place au niveau du point de collecte des eaux de ruissellement, avant rejet dans le réseau d'eau pluviale.

Le rejet dans le réseau public d'assainissement ne se fait qu'après refroidissement à 30°C, après autorisation de déversement des eaux usées autres que domestiques par le concessionnaire du réseau, et établissement d'une convention de rejet. Elle sera finalisée et signée par l'entreprise de forages retenue sur appel d'offres et le concessionnaire.

En exploitation :

Durant l'exploitation, l'eau géothermale circule dans une boucle d'échange complètement isolée du milieu de surface. Il n'y a pas, en fonctionnement normal, de déversement de fluide géothermal dans le milieu naturel.

Si pour une raison quelconque un percement de canalisation enterrée survenait, ou si une fuite au niveau des échangeurs de chaleur apparaissait, la chute de pression mesurée en continu alerterait immédiatement l'exploitant qui procéderait à l'arrêt des pompes et à l'isolement de la zone défectueuse pour réparation.

Le risque de déversement accidentel d'eau géothermale intervient lors des opérations d'entretien des forages nécessitant l'ouverture ou le démontage de la tête de puits. Un dégorgement artésien du forage peut alors survenir si la saumure destinée à « tuer » le puits (c'est-à-dire à supprimer l'artésianisme naturel par la contre-pression d'une eau salée plus dense) a été insuffisamment dosée ou si elle se trouve diluée par des phénomènes de convection.

Les mesures :

Les mesures à prendre sont :

- de ne pas laisser les puits sans surveillance,
- la mise en place d'un détecteur de niveau d'eau dans la cave de tête de puits, relié à une alarme,
- la mise en place d'un système de fermeture de vanne tête de puits, manipulable depuis la surface de la plate-forme.

Les eaux souterraines

Les formations géologiques successivement traversées par les puits permettent de distinguer plusieurs aquifères au droit du site :

- la nappe des sables de Beauchamp et du Calcaire de Saint-Ouen (Éocène moyen),
- les réseaux aquifères du Lutétien (Éocène moyen),
- la nappe des sables du Soissonnais (Éocène inférieur),
- la nappe des sables d'Auteuil (Éocène inférieur),
- la nappe potentielle du Séno-Turonien,
- les deux nappes plus ou moins connectées des sables de l'Albien et du Néocomien,
- la nappe potentielle du Rauracien (Lusitanien)
- la nappe des calcaires du Dogger,
- la nappe potentielle du Rhétien,
- la nappe du Keuper (Trias) .

Le site n'est pas situé dans un périmètre de protection de captages destinés à la production d'eau potable .
Le projet est compatible avec le SDAGE Seine-Normandie et avec le projet de SAGE Croult-Enghien-Vieille Mer.

Pendant les phases de travaux :

Chaque forage en lui-même est un ouvrage entrant en contact avec les formations aquifères et doit donc présenter toutes les garanties nécessaires pour préserver la qualité des eaux souterraines et notamment prévenir la mise en communication des aquifères successifs .

En cours de travaux, les incidences que ces forages sont susceptibles d'avoir sur les aquifères sont les suivantes :

- contamination possible des aquifères utiles par pertes de boue de forage,
- contamination possible des aquifères par utilisation de produits potentiellement polluants.

Les mesures :

Pour éviter la contamination des aquifères utiles par les boues de forage, les mesures suivantes sont « envisagées »⁵ :

- la boue de forage aura toujours une pression de fond maintenue légèrement inférieure (avec contrôle de densité, teneur en solides et viscosité) à celles des différentes nappes profondes afin d'éviter toute pénétration dans ces aquifères,
- utilisation d'eau claire, par branchement au réseau AEP. Une quantité modérée de bentonite (argile naturelle) est ajoutée pour constituer un fluide (boue de forage) aux propriétés rhéologiques et physiques (densité, viscosité, filtrat) adaptées aux terrains traversés. La boue a ici à la fois un rôle de refroidissement de l'outil de forage, de remontée des cuttings et de tenue des parois de l'ouvrage en cours de forage,
- utilisation de boue aux polymères, si nécessaire. Ces produits sont intrinsèquement biodégradables et sans toxicité reconnue. L'utilisation de produits non potentiellement contaminants sera « privilégiée » dans la formulation des fluides de forage,
- en cas de pertes totales dans les aquifères sensibles, le forage sera poursuivi à l'eau avec des envois périodiques de bouchons de boue bentonitique,
- en cas de difficultés liées à un éventuel artésianisme, le puits sera maîtrisé avec une saumure. En cas de besoin, un autre alourdissant pourra être utilisé (carbonate de calcium, utilisé préférentiellement à la baryte, plus dense mais moins facile à éliminer et qui par ailleurs pourrait contribuer à créer des anomalies en baryum dans certains aquifères régionaux). De plus le

5 Terme employé dans le dossier et critiqué ci avant dans l'avis.

foreur mettra en place des BOP permettant de contrôler le forage en toute circonstance,

- il ne sera pas utilisé de « boue à l'huile » (contenant des hydrocarbures), qui sont parfois utilisées dans des forages pétroliers, notamment pour éviter l'hydratation de certains bancs argileux ou pour réduire le filtrat.

En exploitation :

Les incidences que chaque forage est susceptible d'avoir sur les aquifères sont les suivantes :

- mise en communication artificielle de niveaux aquifères initialement indépendants,
- mise en communication accidentelle des aquifères avec l'intérieur du puits par percement du cuvelage de production.

Les mesures :

Les mesures prises pour palier ce risque seront les suivantes :

- isolement des aquifères par cimentation des annulaires,
- protection des tubages par injection d'inhibiteurs,
- contrôle périodique des tubages par diagraphies.

Pour éviter la mise en communication artificielle des niveaux aquifères entre eux, les horizons aquifères seront isolés par tubages cimentés aux terrains, de façon à éviter toute communication entre les différentes zones perméables régionalement isolées. Ainsi, le premier aquifère, le plus vulnérable à d'éventuelles pollutions de surface (calcaire de St Ouen/sables yprésiens/craie du Sénonien au Cénomaniens), sera isolé par un télescopage de deux casings cimentés aux terrains.

L'aquifère sensible de l'Albien et du Néocomien sera également protégé par un double casing (13^{3/8} et 9^{5/8}) cimenté sous pression aux terrains.

Une attention particulière sera accordée aux diverses cimentations, qui sont exécutées par des équipes spécialement entraînées. L'annulaire est calculé pour permettre une parfaite circulation du laitier. La cimentation sera contrôlée par un test d'étanchéité et par une diagraphie spécifique (CBL/VDL et/ou imagerie selon le diamètre).

Pour améliorer la protection, il sera mis en place des tubages en acier étiré sans soudure, de nuance K55, assemblés par vissage. En outre l'épaisseur de ces tubages est choisie de manière à leur assurer une durée de vie prolongée. Afin de réduire au minimum l'incidence de la qualité du matériau sur la vitesse de corrosion, le plan d'assemblage de chaque phase de tubage sera conçu en assortissant la plus grande longueur possible de tubes issus d'une même coulée (vérifiée par certificats de provenance).

La corrosion de la face interne sera ralentie par l'injection d'un inhibiteur. La permanence du film sera vérifiée en continu au moyen d'une sonde de contrôle rétractable en tête de puits.

Les sols pollués

Des investigations sur les sols ont été réalisées par le groupe Géotec le 20 juin 2017, sur l'ensemble du Parc de la Bergère où se situe le projet de géothermie. Ces investigations ont mis en évidence une pollution des sols, et notamment sur la zone des travaux.

L'emprise directe ou à proximité immédiate de la zone de travaux des doublets de forage a alors fait l'objet des sondages suivants :

- 3 sondages à 2 m/TA à la tarière en diamètre 100 mm : ST321, ST318 et ST317,
- 3 sondages à 10 m/TA à la tarière en diamètre 100 mm : ST408, ST409 et ST410.

Les investigations des sondages à 2 m/TA ont mis en évidence la présence de terre arable en tête de l'ensemble des sondages recouvrant une couche de remblais hétérogènes composés de sable plus ou moins argileux à graveleux de couleur marron, jaune, vert à noirâtre, rencontrés jusqu'à la profondeur d'arrêt des sondages, soit 2 m/TA. Aussi, ces matériaux pourront-ils être retrouvés au-delà de 2 m de profondeur. Divers débris anthropiques, des matériaux assimilés à des mâchefers, ainsi que des traces de couleurs noires ont été observés de façon récurrente au sein des remblais.

Les analyses réalisées au sein de ces sondages ont mis en évidence la présence de HAP et HCT au sein des remblais. Elles ont également mis en évidence la présence de métaux lourds sur brut à des teneurs supérieures aux seuils des référentiels CIRE Ile de France et RMISTE pour 2 des 3 échantillons présents dans la zone de travaux. Ces teneurs ont été assimilées à la qualité intrinsèque des remblais présents ici.

Les investigations des sondages à 10 m/TA ont mis en évidence la présence de remblais hétérogènes en tête de l'ensemble des sondages sur une épaisseur variable de 6 à 10 m en fonction des sondages. Ces remblais sont composés d'argile plus ou moins sableuse à passages marneux à cailloutis et blocs calcaire de couleur marron, jaune, vert à noirâtre.

Divers débris anthropiques, des matériaux assimilés à des mâchefers, ainsi que des traces ou couleurs noires ont été observées de façon récurrente au sein des remblais sur l'ensemble des sondages réalisés et ce, sans logique de répartition.

Des odeurs d'hydrocarbures ont également été détectées au sein des remblais des sondages ST408 et ST409 à partir de 4,5 m de profondeur/TA. Au vu de l'hétérogénéité des remblais, des odeurs d'hydrocarbures pourront ponctuellement être retrouvées à d'autres endroits du site.

Les analyses réalisées au sein des remblais ont mis en évidence la présence récurrente de teneurs en fraction solubles et sulfates supérieures aux seuils de l'arrêté ministériel du 12 décembre 2014 relatif aux conditions d'admission des déchets inertes dans les installations de stockage de ces déchets . Des teneurs en antimoine sur lixiviat supérieures aux seuils de ce même arrêté ont également été observées au sein des remblais du sondage ST408.

Ces teneurs ont été assimilées à la qualité intrinsèque des remblais présents sur le site.

Le terrain naturel sous-jacent, composé de marne plus ou moins argileuse et sableuse de couleur marron à gris verdâtre puis de marno-calcaire à calcaire beige, a été observé à des profondeurs variables sous les remblais au droit de l'ensemble des sondages. Ce dernier est d'aspect propre et sans odeur.

Des arrivées d'eau ont été observées au sein des remblais des sondages ST408 (4,3 m/TA) et ST409 (4,5 m/TA). Ces arrivées sont assimilées à des circulations erratiques liées aux différences de perméabilité au sein des remblais. En effet les Calcaires de Saint-Ouen correspondent à la première nappe souterraine rencontrée et se situent sous une couche de 4 à 6 m de marnes infragypseuses surmontée de 1 à 2 m de sables de Monceau (supposés dénoyés), eux-mêmes directement sous les remblais anthropiques.

La nappe des Calcaires de Saint-Ouen semble peu vulnérable car protégée par des marnes argilo-sableuses.

Les mesures envisagées :

Le SIPPAREC a mandaté le bureau d'étude Antéa pour mener des investigations complémentaires et actions suivantes :

- acquisition de données complémentaires (en particulier réalisation d'un piézomètre atteignant la nappe phréatique des Calcaires de Saint-Ouen, prélèvement et analyse physico-chimique)),
- mise en place d'un plan de gestion des terres polluées ,
- tri et réutilisation sur site d'une partie des terres en accord avec le projet d'aménagement,
- pour les matériaux excédentaires ne pouvant pas générer de risques sanitaires inacceptables pour les futurs usagers : confinement sur une zone tampon du parc, dans l'attente d'une prise en charge globale dans le cadre du réaménagement du parc,
- pour les matériaux tassés pouvant générer des risques sanitaires inacceptables pour les futurs usagers : évacuation vers des filières spécialisées.
- traçabilité des matériaux qui seront orientés vers des filières spécialisées,
- confinement des terrains sous une couche d'une épaisseur de 50 cm de bitume ou de terre végétale au niveau de la zone de la future plateforme de forage.

La MRAe constate que le rapport sur les investigations complémentaires n'est pas annexé au dossier et que la date à laquelle il doit être remis n'est pas précisée dans l'étude d'impact.

La MRAe recommande de présenter lors de l'enquête publique les résultats des investigations complémentaires réalisées sur la pollution des sols et de la nappe phréatiques et les conclusions qui en ont été tirées pour la conduite du projet.

La MRAe recommande une gestion attentive des sols pollués, et notamment de fournir aux différents intervenants travaillant sur le site, une copie du rapport de Géotec « prélèvements et analyses » du 20 juin 2017.

Le bruit

Parmi les constructions présentes à une distance de moins de 100 m de la future plateforme, il est identifié uniquement deux immeubles d'habitation, séparés du site par la voie ferrée.

Pendant les phases de travaux :

Pendant la foration, un atelier de forage de type pétrolier fonctionne en continu, 24h/24. Les principaux bruits proviennent :

- des différents moteurs alimentant les pompes à boue, les groupes électrogènes. Ces bruits sont continus,
- des chocs lors de la manipulation de tiges de forage ou tubages. Ces bruits sont discontinus,
- de la circulation des véhicules servant à l'acheminement et au repli du matériel de forage et des matières premières, aux mouvements des engins liés aux travaux de génie civil préalables et à l'évacuation des déchets générés par l'activité. Ces bruits sont discontinus.

Les mesures :

Préalablement au démarrage du chantier, des mesures de bruits de référence de jour et de nuit sous contrôle d'huissier seront effectuées.

L'objectif est d'une part de respecter les normes en vigueur, et d'autre part de chercher à ne pas dépasser le niveau sonore actuel afin de ne pas gêner les riverains. Il est à noter que les premières habitations sont localisées à une centaine de mètres au nord du site derrière le chemin de fer (cité Hector Berlioz).

Des écrans bruit seront installés à proximité des équipements les plus bruyants, afin de diminuer l'incidence sonore du chantier.

Une information sera faite auprès des personnes concernées qui sera renouvelée avant chaque phase bruyante, afin de présenter la nuisance à venir et ce qui est mis en œuvre pour diminuer la gêne.

En exploitation :

En phase d'activité des doublets géothermiques, les impacts sonores sont limités au fonctionnement de pompes électriques immergées en profondeur (impacts non décelables en surface), au fonctionnement de pompes de réinjection en surface (placées dans la centrale, bâtiment insonorisé) ainsi qu'à la circulation des véhicules servant au contrôle et à la maintenance des puits. Cette circulation est ponctuelle et ne fait pas accroître le trafic et les impacts sonores associés dans la zone du projet.

Ces impacts sonores seront donc très discrets. Il n'y aura que très peu de modification par rapport à la situation existante.

5- Condition d'abandon des travaux d'exploitation du gîte

La procédure d'abandon des forages sera soumise à l'approbation de la DRIEE, conformément à l'arrêté d'exploitation (diagnostic de pré-rebouchage, coupe prévisionnelle des forages rebouchés notamment). Avant tous travaux de rebouchage, un diagnostic précis du forage et si nécessaire un nettoyage sont demandés pour évaluer l'état des tubages et adapter la position des bouchons de ciment. Le coût des travaux d'abandon est d'environ 450 000 € par puits.

L'étude d'impact indique : « L'abandon de la plate-forme fera l'objet d'une remise en état conformément à l'état initial, soit en un terrain en terre battue. Cette remise en état s'accompagnera :

- du retrait des équipements d'exploitation,
- de l'enlèvement éventuel des matériaux d'empierrement et de bétonnage de la plate-forme,
- du remodelage du terrain à l'identique de l'état initial,
- du régalage et de l'ensemencement des terres végétales préalablement mises en réserve. »

La MRAe recommande de préciser à quelle profondeur par rapport au sol les ouvrages abandonnés en sous sols seront arasés

6- Résumé non technique

Conformément aux dispositions de l'article R. 122-5 du code de l'environnement, l'étude d'impact est accompagnée d'un résumé non technique.

Celui-ci présente le projet, les différentes thématiques abordées dans le dossier et les conclusions de l'étude. Il reprend en synthèse les points essentiels de l'étude d'impact, les différents enjeux environnementaux, les impacts associés ainsi que les mesures d'évitement et de réduction.

7 – Information du public

L'avis de l'autorité environnementale est disponible sur le site internet de la direction régionale et interdépartementale de l'environnement et de l'énergie d'Ile-de-France.

Conformément à l'article L.122-1 du code de l'environnement, le présent avis de l'autorité environnementale devra faire l'objet d'une réponse écrite de la part du maître d'ouvrage qui la mettra à disposition du public par voie électronique au plus tard au moment de l'ouverture de l'enquête publique prévue à l'article L.123-2 ou de la participation du public par voie électronique prévue à l'article L.123-19. Ce mémoire en réponse devrait notamment préciser comment le porteur du projet envisage de tenir compte de l'avis de la MRAe, le cas échéant en modifiant son projet.