

BLUEGOLD INGENIERIE

SCEA SAINT OUEN

Création d'un forage pour alimenter en eau une exploitation agricole

Projet : Irrigation à Etavigny (60)

**DEMANDE DE CREATION D'UN
FORAGE D'IRRIGATION
Dossier 60-2021-0100001268**

**REPONSE A LA DELIBERATION
N°MRAE 2021-5976**



BlueGold
ingenierie

**22-BGI-072-IRR-R1-0922-MRAe
Septembre 2022**

REPONSE A L'AVIS DELIBERE N°MRAE 2021-5976

Vous avez émis un certain nombre de remarques nécessitant d'être approfondies pour permettre d'émettre un avis circonstancié sur ce projet (**annexe 1**).

Vous trouverez ci-après un retour des éléments actuellement à disposition suivant l'avancement du projet et en accord avec vos demandes :

- **Point 1** : *l'autorité environnementale recommande de reprendre et compléter l'analyse de la compatibilité du projet avec l'ensemble des dispositions et orientations du SDAGE Seine-Normandie 2022-2027 ; de mener des analyses complémentaires pour s'assurer de la compatibilité du projet sur les points suivants : effet du prélèvement sur le captage de Boullarre, effets cumulés des différents captages du secteur et du projet en conditions réelles de prélèvements, sur la ressource en eau de la nappe des Sables du Cuisien :*

Le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) 2022-2027 du bassin Seine-Normandie qui rassemble des représentants des usagers, des associations, des collectivités et de l'Etat, a adopté le SDAGE le 23 mars 2022. L'arrêté d'approbation du SDAGE 2022-2027 a été publié le 6 avril 2022 au journal officiel.

A la suite de cette publication, il est nécessaire de vérifier la compatibilité du dossier avec ce nouveau document : objet du complément.

Les milieux aquatiques sont découpés en « masses d'eau » homogènes, en fonction de leurs caractéristiques et de leurs fonctionnements écologique ou hydrogéologique. Ces masses d'eau peuvent être superficielles (c'est le cas des cours d'eau, les lacs...) ou souterraines (c'est le cas des nappes).

Le SDAGE présente dans un premier temps les objectifs généraux à atteindre à l'échelle du bassin, sous la forme d'orientation fondamentale, puis spécifie dans un deuxième temps, les objectifs retenus plus précisément pour chaque enjeu.

Le projet est situé au droit de la masse d'eau souterraine : FRHG105 « Eocène du bassin versant de l'Ourcq » ;

Le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) du bassin Seine Normandie adopté régit les usages de l'eau au droit du projet et fixe un certain nombre d'orientations qui doivent être prises en compte dans la gestion des nouveaux projets. Par ailleurs, des objectifs généraux ont été fixés à l'échelle du bassin Seine-Normandie pour l'ensemble des masses d'eau. Ils se présentent sous la forme de 5 orientations fondamentales à relever :

- Orientation fondamentale 1 - Pour un territoire vivant et résilient : des rivières fonctionnelles, des milieux humides préservés et une biodiversité en lien avec l'eau restaurée

Orientation 1.1 – Préserver les milieux humides et aquatiques continentaux et littoraux et les zones d'expansion des crues pour assurer la pérennité de leur fonctionnement.

Disposition 1.2.5 : limiter les prélèvements dans les nappes et rivières contribuant au fonctionnement des milieux humides.

Le projet est compatible avec cette orientation, étant donné que le site d'implantation est exclu de toute zone humide ou naturelle. La nappe recherchée n'est pas en communication avec les rivières du plateau.

Le projet prévoit en phase travaux des rejets directs dans le milieu naturel appartenant à la SCEA. Compte tenu de la nature des eaux, les eaux ne sont pas susceptibles d'être polluées.

Aussi, bien que le risque soit limité, le pétitionnaire s'engage à mettre en place les dispositifs de traitement nécessaires (à minima un décanteur) au maintien du flux total de pollution brute sous les niveaux de références R1.

○ Orientation fondamentale 2- Réduire les pollutions diffuses en particulier sur les aires d'alimentation de captages en eau potable

- Disposition 2.1.4 : Renforcer le rôle des SAGE sur la restauration de la qualité de l'eau des captages prioritaires et sensibles

Le projet se situe dans le périmètre éloigné du captage AEP de Boullarre. Le projet a fait l'objet de l'avis d'un hydrogéologue agréé sur ce point ; favorable qui plus est.

○ Orientation fondamentale 3- Pour un territoire sain : réduire les pressions ponctuelles :

Orientation 3.1 – réduire les pollutions à la source :

- Disposition 3.1.1 : privilégier la réduction à la source des micropolluants et effluents dangereux

Le forage sera réalisé dans les règles de l'art avec une cimentation sur 66 m et pris dans une margelle bétonnée de 3 m². Aucun échange avec l'environnement de surface ne sera possible.

○ Orientation fondamentale 4- Assurer la résilience des territoires et une gestion équilibrée de la ressource en eau face au changement climatique

Orientation 4.4 : garantir un équilibre pérenne entre ressources en eau et demandes

- Disposition 4.4.1 : s'appuyer sur les SAGE pour étendre la gestion quantitative

Orientation 4.7 : protéger les ressources stratégiques à réserver pour l'alimentation en eau potable future

En ce qui concerne les nappes identifiées comme susceptibles d'être classées comme nappes stratégiques, *les commissions locales de l'eau des SAGE, à défaut les services de l'Etat et ses établissements publics*, réalisent avant 2027 une analyse complémentaire visant à préciser les nappes stratégiques à réserver pour l'AEP future et, si nécessaire, leurs zones de sauvegarde pour le futur. Dans l'attente de ces compléments, l'ensemble du zonage identifié dans le SDAGE 2022-2027, est considéré comme nappe stratégique pour l'alimentation en eau potable future. Dans ce cadre, la commune de Boullarre n'en fait pas partie.

○ Orientation fondamentale 5 : Protéger et restaurer la mer et le littoral

Le projet n'est pas intéressé par ces zones.

Compte tenu de ces éléments, le forage sera compatible avec l'ensemble des objectifs fixés par le SDAGE Seine-Normandie.

Les chapitres 2.5.1 et 6.3.2 du dossier initial traitent de l'ensemble des captages déclarés sur l'aire d'alimentation du futur captage. Les prélèvements cumulatifs de 114 000 m³ sont pris en compte et additionnés au 137 000 m³ du projet. L'indice BEQESO ressort à 6%. Les équilibres entre pompage et recharge sont respectés dans ce projet.

- **Point 3** : l'autorité environnementale recommande d'étudier et comparer différents scénarios, notamment en termes de réduction de la consommation en eau et de justifier le choix retenu en démontrant en quoi il est le moins impactant ; de présenter la démarche mise en œuvre afin d'identifier les mesures d'évitement, de réduction et de compensation retenues :

A l'échelle de la France, les sols sont de plus en plus secs, avec des conséquences multiples sur les espaces naturels et les activités humaines. Un constat qui se retrouve dans les statistiques de Météo France. En comparant l'humidité du sol de l'Hexagone entre deux périodes, 1961-1990 et 1981-2010, Météo France constate « un assèchement moyen de l'ordre de 4% sur l'année, réparti principalement entre février et septembre ». L'origine du phénomène, n'est toutefois pas à chercher dans l'évolution des précipitations qui de façon globale n'ont que peu varié ces dernières années. Il en est tout autrement des températures. Observé depuis 1900, le réchauffement en France métropolitaine a connu « une augmentation particulièrement marquée depuis les années 80. Sur la période 1959-2009, la tendance observée est d'environ +0,3°C par décennie ».

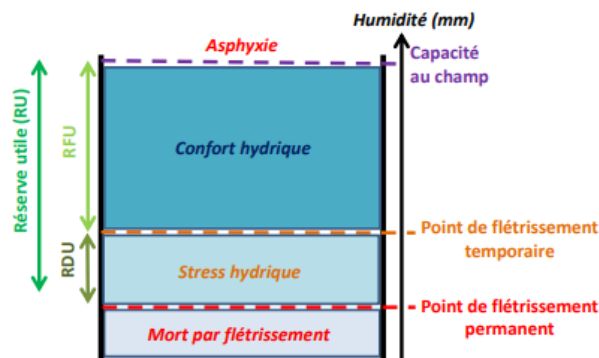
C'est donc l'augmentation moyenne des températures qui explique principalement l'assèchement des sols. Elle va favoriser les phénomènes d'évaporation de l'eau. En conséquence, une proportion moins importante des pluies tombées parviendra à pénétrer dans ces mêmes sols.

Des techniques pour favoriser la rétention de l'eau dans le sol existent mais sont encore trop récentes. On parle notamment des hydrorétenteurs de synthèse. Sous forme de petits grains, ces polymères ont la propriété de gonfler en présence d'eau, de plusieurs centaines de fois leur poids. Mélangés à de la terre, ils pourraient en augmenter la réserve utile en permettant au sol de retenir une plus grande quantité d'eau. Ces produits sont déjà utilisés pour certaines cultures à haute valeur ajoutée, comme en horticulture. Toutefois en grandes cultures, il faudrait apporter d'énormes quantités pour que cela ait un impact significatif sur la réserve utile du sol. Ce qui est difficilement applicable ici sans une grande consommation et des coûts trop importants (à titre d'exemple, il faudrait 10 kg/ha de produit à raison de 40€/kg et à renouveler tous les 3 à 5 ans).

Dans le sol, l'eau peut être répartie en 3 états :

- L'eau de gravité ou de saturation contenue dans les espaces lacunaires (entre les agrégats) qui s'écoule par gravité vers la nappe. Le point de ressuyage correspond à la fin d'écoulement de l'eau par gravité.
- La Réserve Utile (RU), c'est l'eau utilisable par la plante qui est retenue sous forme de films assez épais autour des particules de terre ou dans les fins capillaires. Lorsque la RU est épuisée, on est au point de flétrissement permanent. La RU peut être divisée en 2 parties : le RFU (Réserve Facilement Utilisable) ou confort hydrique et la RDU (Réserve Difficilement Utilisable) qui engendre du stress hydrique.
- L'eau inutilisable, l'eau retenue très énergétiquement sous forme de fils très minces autour des particules de terre et inutilisable par les plantes.

La capacité de rétention ou capacité du champ correspond à la réserve utile + l'eau inutilisable. La réserve utile varie selon les types de sol de 1/3 (en sol sableux) à 2/3 (en sol argileux) de la capacité de rétention.



Au niveau du sol, trois forces font agir sur l'eau : les films d'eau autour des éléments solides sont d'épaisseurs variables, la force qu'exerce le sol est d'autant plus intense que la molécule d'eau est proche des particules de sol. Au-delà d'une certaine gravité, la force d'attraction étant plus faible que la pesanteur, l'eau s'écoule par gravité. Quand ces 2 forces se neutralisent, le point de ressuyage ou capacité au champ est atteint. L'utilisation de l'eau par les plantes est possible tant que la force de succion des racines est supérieure à celle exercée par le sol. Quand la force exercée par le sol devient supérieure à celle des racines, le point de flétrissement est atteint, les racines n'arrivent plus à absorber l'eau. On parle de point de flétrissement temporaire quand la plante flétrit la journée suite à une évaporation dépassant la vitesse d'absorption de l'eau par les racines et redevient turgescence la nuit. Au point de flétrissement permanent, la plante souffre de sécheresse et se fane.

La réserve utile peut être calculée à partir de la texture des sols.

A titre indicatif, elle est de :

- 0,9 à 1,2 mm/cm de sol pour un sable
- 1,3 à 1,6 mm/cm de sol pour un limon argileux
- 1,8 à 2 mm/cm de sol pour un sol argileux, argilo limoneux, argilo sableux

Plusieurs facteurs peuvent faire varier la Réserve Utile du sol :

- L'enracinement des plantes, plus il sera important, plus la plante pourra utiliser l'eau présente en profondeur. Par exemple, en sol de limon sablo argileux, augmenter de 30 cm la profondeur d'enracinement c'est gagner 45 mm de RU ;
- La structure du sol qui va influencer la circulation de l'eau, l'infiltration de l'eau, la remontée capillaire et la qualité d'enracinement de la culture ;
- Le taux de matière organique, l'humus a un pouvoir de rétention en eau important, il peut retenir jusqu'à 5 à 6 fois son poids en eau. Le taux de matière organique contribue aussi à améliorer la stabilité structurale du sol, à limiter la formation de croûte de battance obstacle à l'infiltration.
- Le % d'éléments grossiers, graviers, cailloux. Tout espace occupé par ces éléments, c'est du volume en moins pour l'eau. Dans le calcul de la RU, le % de cailloux est à prendre en compte.

Dans le cadre de son exploitation agricole, Mr Guibert possède des terres avec des sols limoneux, qui présentent de base une RU intéressante. Il a déjà optimisé ses plantations, mis en place des roulements sur son parcellaire afin de ne pas appauvrir les terres et garantir un taux de matière organique satisfaisant et est attentif aux facteurs listés précédemment.

Malgré les efforts de réduction déjà mis en œuvre pour garantir de bonnes pousses sur ses cultures, l'intégration des légumières nécessitent un appoint en eau qui ne pourra être apporté autrement. Le projet situé en haut de plateau ne permet pas la mise en œuvre d'un bassin collinaire : d'une part le volume a créé prendrait une emprise au sol importante, et d'autre part il n'y aurait pas de bassin versant pour le remplir ; l'utilisation des hydrorétenteurs ne peut être appliqué (coût sur le long terme trop important).

Afin de réduire les ruissellements sur les parcelles et favoriser au maximum l'infiltration de l'eau, les cultures sont plantées perpendiculairement à la pente.

En dernier point, le choix des variétés est directement lié aux contrats avec les industriels et conditionnés par leurs demandes pour lesquels les agriculteurs sont dépendants. Des variétés sans doute plus résistantes ne rentrent pas forcément dans leur cahier des charges au moment des signatures et dans sa demande, Mr Guibert doit prendre en compte cette impossibilité.

En termes d'exploitation et d'irrigation, ce projet ne participera pas à l'augmentation d'une quelconque dégradation du milieu superficiel. L'ilot concerné est actuellement cultivé en grandes cultures classiques (blé, colza). Ces pratiques agricoles ont vocation à évoluer et ne pourront être mises en œuvre qu'à la condition d'avoir un point d'eau à disposition.

- **Point 3** : l'autorité environnementale recommande de reprendre les calculs d'influence du projet de forage en appliquant des valeurs de paramètres hydrodynamiques en rapport avec la nappe concernée, et sur la base des conditions de prélèvement définies dans le dossier sur la durée de la période d'irrigation, et non pas sur une seule journée ; et d'étudier les impacts du projet de forage, notamment sur le captage de Boullarre, la nappe alluviale et les zones à dominante humide attenantes à la Grivette. L'avis d'un hydrogéologue agréé est demandé :

L'autorité environnementale propose de retenir une transmissivité de 9.10^{-3} m²/s et un coefficient d'emménagement de 0,0096. Sur la base des données de pompage (les plus proches du site, dans le même contexte et disponible) du captage de Mareuil-sur-Ourcq il est mesuré une transmissivité de $2,3.10^{-3}$ m²/s, qui nous paraît plus pertinente sur le secteur.

D'autre part l'Atlas de l'Oise indique pour les sables Yprésien une transmissivité comprise entre 1.10^{-4} à $4,3.10^{-3}$ m²/s.

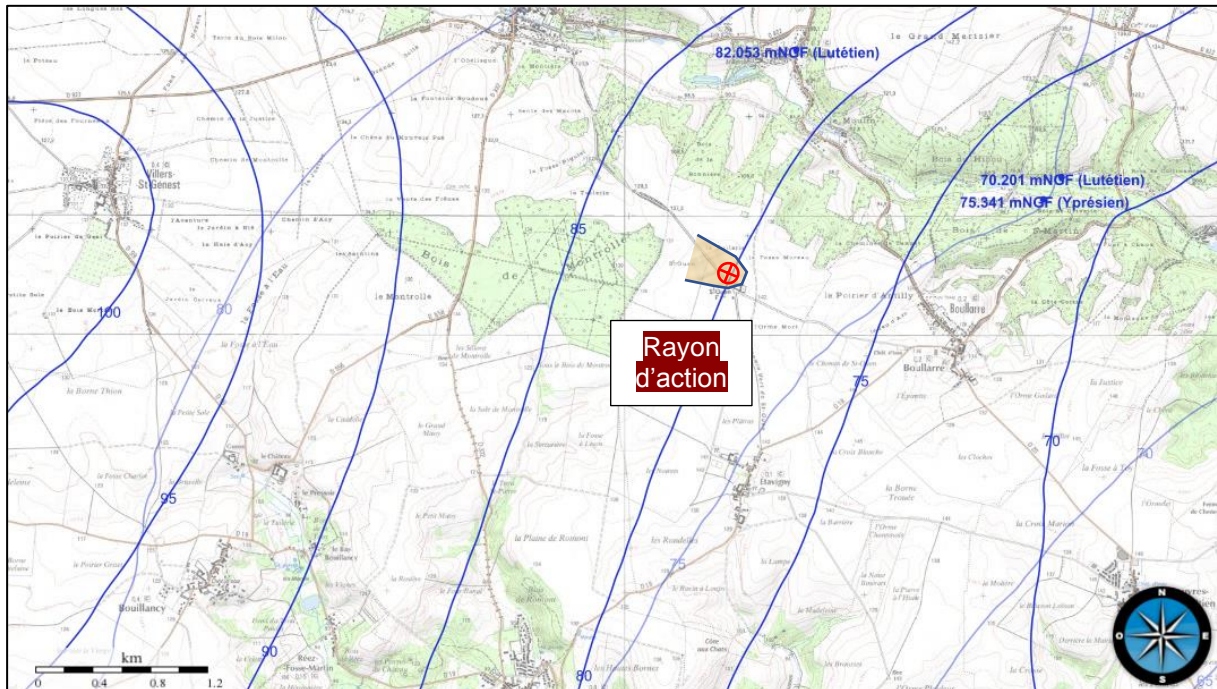
La transmissivité initialement considéré à 5.10^{-4} m²/s prenait en compte des risques de colmatages dans les sables et dégradait les débits prélevables sur la nappe. Ce qui nous paraissait être davantage sécuritaire.

Pour la suite, nous reprendrons le rayon d'action avec la transmissivité avec $2,3.10^{-3}$ m²/s et le coefficient d'emménagement proposé de 0,0096, proche de celui retenu en première approche à 0,005.

Distance d par rapport au captage		Rabattement (m) de la nappe à une distance d du captage				Rayon d'action en m
		1 m	20 m	50 m	100 m	Maximum
Temps	12 heures	5,79	2,34	1,29	0,49	152
	20 heures	6,09	2,63	1,58	0,78	197

Comme expliqué dans le dossier, l'irrigation ne sera effective que la nuit afin de limiter tout phénomène d'évaporation dû aux fortes chaleurs en journée. Le temps de pompage journalier maximum est donc bien de 12h. Ce laps de temps permet également à la nappe de retrouver son niveau statique (pompage temporaire).

Sur la base des nouveaux paramètres hydrodynamiques, l'on peut approcher le rayon d'action d'un tel pompage.



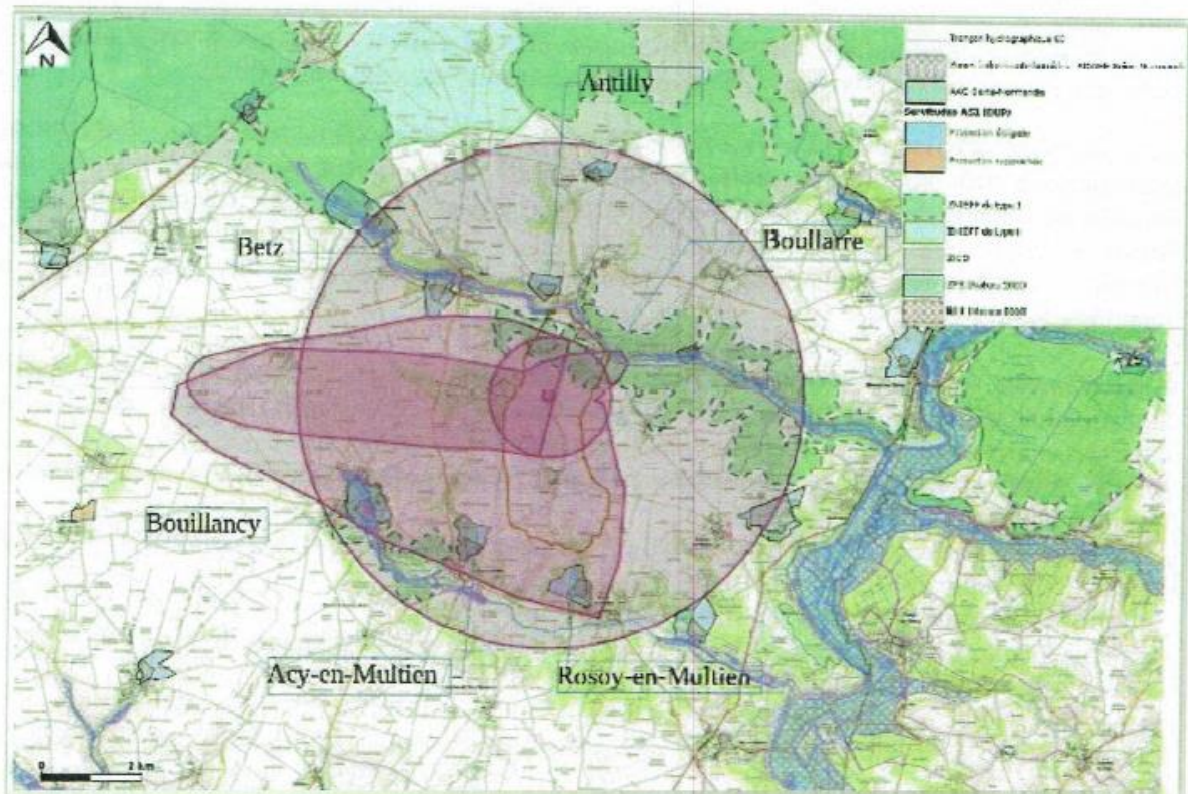
Compte tenu de ces éléments, l'aire d'alimentation, le bilan hydrique et l'impact du prélèvement du futur forage restent identiques à ceux détaillés dans le dossier.

L'autorité environnementale intègre dans son analyse les prélèvements en eau des communes d'Antilly, Betz et Bouillancy. Comme expliqué dans le dossier, ces prélèvements ne font pas partis de l'aire d'alimentation du futur captage et ne doivent pas être pris en compte. Sinon il faudrait dans ce cas là considérer l'ensemble de tous les forages à l'échelle de la masse d'eau dans son intégralité (recharge considéré aussi).

D'autre part, elle présente dans une figure synthétique (remise ci-après), différents rayons d'action et notamment la « zone d'action » du captage avec un rayon de 1200 m autour du forage. Il y a là une erreur de définition de ce que l'on appelle la zone d'action d'un forage. En effet, la captation de la nappe en un point d'eau provoque un rabattement au droit du dit forage et la création d'un cône de rabattement. Toutefois, ce cône de rabattement doit intégrer les notions d'hydrodynamique et de gradient hydraulique de la nappe qui ne sont pas intégré dans ce rayon d'action. En effet dans ce cadre la notion de Wyssling doit être intégré et permet de palier à ce manque ; ce pourquoi dans le rayon d'action que nous calculons

(et qui est beaucoup réaliste) nous obtenons une zone d'appel réduite à l'aval et en extension du forage, avec une zone d'impact la plus importante à l'amont hydrogéologique du captage.

*Carte des enjeux (source base de données-DREAL) en violet :
point au centre : localisation captage projet
premier cercle : rayon 1200m, zone d'action selon calcul DREAL,
second cercle : rayon de 5km d'appréciation théorique des enjeux à prendre en compte,
polygone évasé vers le sud : Bassin d'Alimentation des captages selon l'étude d'impact (page 21),
ovoïde est-ouest prolongeant le rayon d'action du captage de 1200m vers l'ouest : tracé approximatif de l'aire d'alimentation du projet réelle selon la DREAL.*



Il sera conservé ici les incidences volumiques sur l'aire d'alimentation déjà établi dans le dossier initial. Compte tenu du contexte hydrogéologique de la nappe recherchée, il a été démontré l'absence d'impact notable attendu sur le captage de Boullarre qui correspond à la nappe des calcaires grossiers (non capté dans le cadre de ce projet). L'avis de l'hydrogéologue agréé est favorable pour la création et l'exploitation de ce futur forage (**annexe 2**).

- **Point 4** : l'autorité environnementale recommande de prendre en compte les perspectives du changement climatique et ses conséquences attendues sur la ressource en eau dans l'évaluation de l'impact du forage :

L'étude *Explore 2070* trace une simulation de l'évolution des précipitations et de l'ETP sur une échelle de 60 ans ; l'étude tend à confirmer une augmentation de 10 à 25% de l'ETP et une augmentation de 1,5 à 3°C à l'horizon 2050, avec comme conséquence une diminution de la recharge des nappes souterraines.

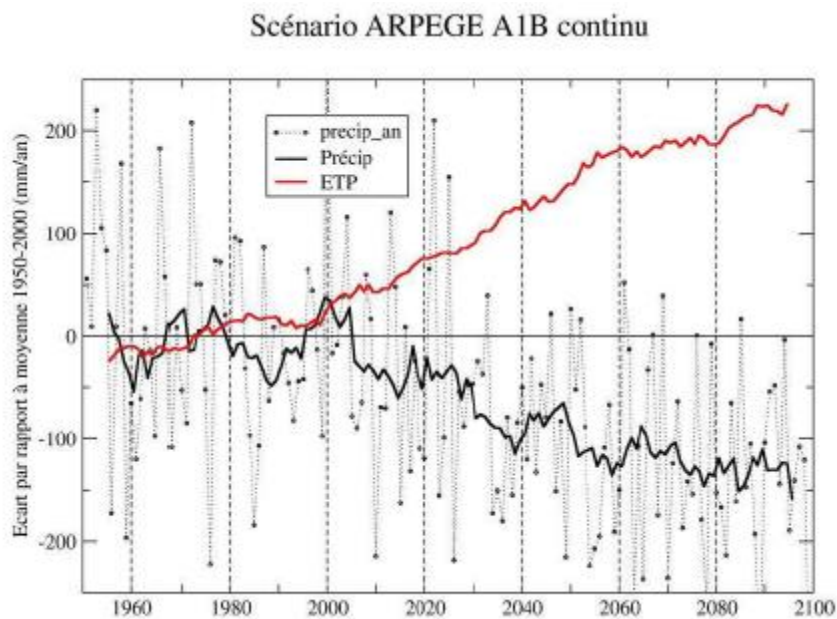


Figure 1 : Evolution des précipitations et de l'ETP entre 1950 et 2100 selon le modèle ARPEGE sous scénario A1B et désagrégation par la méthode des régimes de temps

Cette figure présente la tendance d'évolution sur la période 1950-2100 de la moyenne annuelle des précipitations et de l'évaporation potentielle (ETP) simulées par le modèle ARPEGE Continu sous scénario d'émission A1B. Il est constaté une augmentation assez régulière de la moyenne glissante sur 10 ans de l'ETP alors que l'évolution des précipitations, qui tend à diminuer, est plus régulière et s'accompagne de fortes variations interannuelles (courbes en pointillés).

Des difficultés sur l'interprétation des précipitations est toutefois souligné pour définir cette évolution.

D'après cette même étude, 7 scénarii ont été réalisés avec en moyenne comparative une évolution du niveau moyen pour chacune des formations aquifères du bassin parisien. Dans le cadre du projet, il s'agit de la masse d'eau Lutétien/Yprésien.

La figure suivante présente donc l'évolution du niveau moyen de la formation du Lutétien/Yprésien (moyenne des sept modèles de climat) :

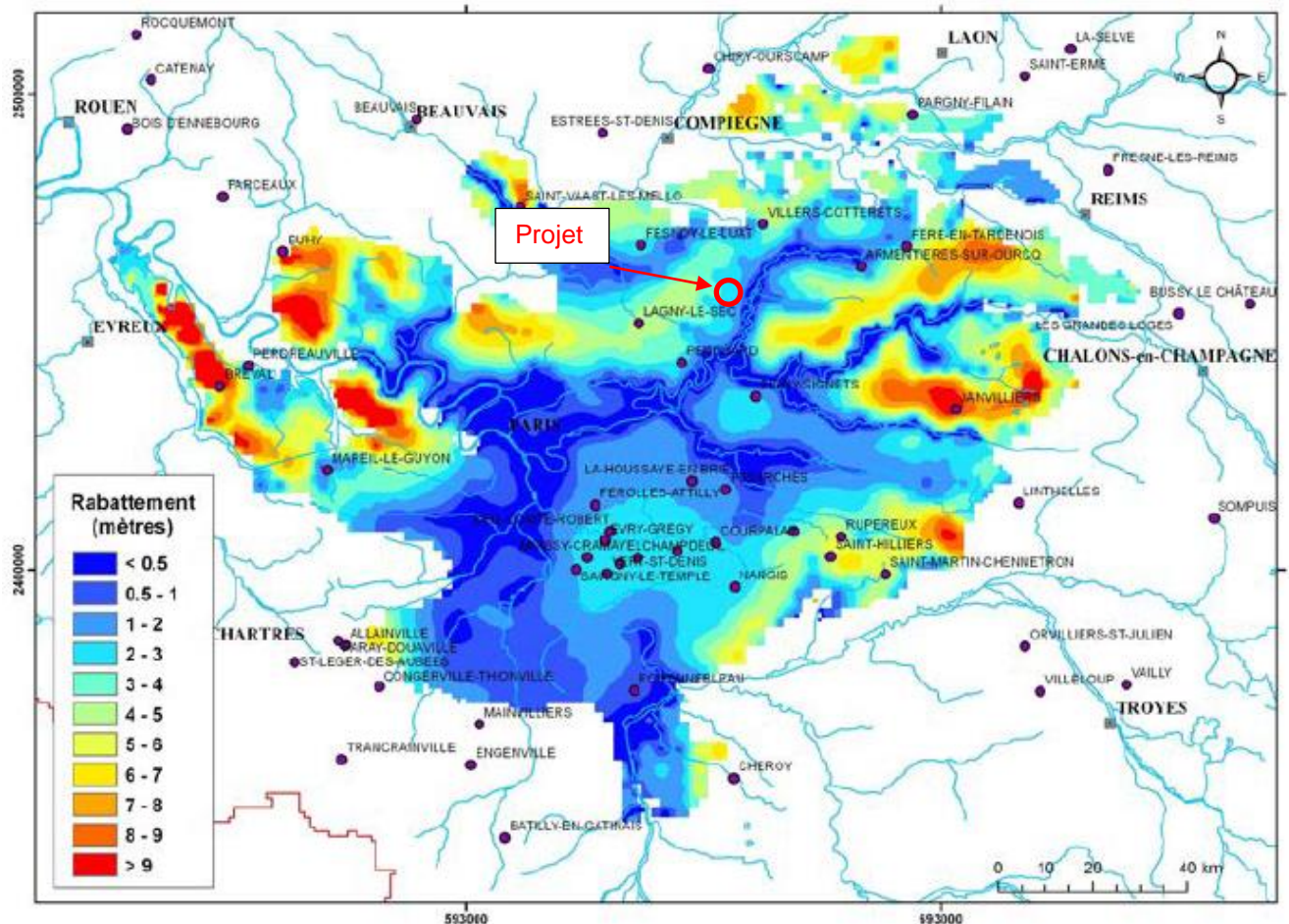


Figure 2 : Evolution du niveau moyen de la formation aquifère des formations du Lutétien/Yprésien (moyenne des sept modèles de climat)

Sur la précédente figure, le projet se situe dans une zone impactée avec une diminution théorique de la nappe de l'ordre de 2 à 3 m par rapport à l'existant. Sur l'amont de l'aire d'alimentation, la nappe devrait accuser un déficit plus important avec un impact de -4-5 m.

Dans le même esprit, et pour corroborer cette évolution, l'étude Explore2070 fait une simulation de la piézométrie de la nappe du Lutétien/Yprésien au niveau du piézomètre de Lagny-le-Sec (BSS000LMDY) et de Fresnoy-le-Luat (BSS000JYPY). Ces derniers sont intéressants dans cette analyse car situés globalement en amont hydrogéologique du projet ou dans le même contexte.

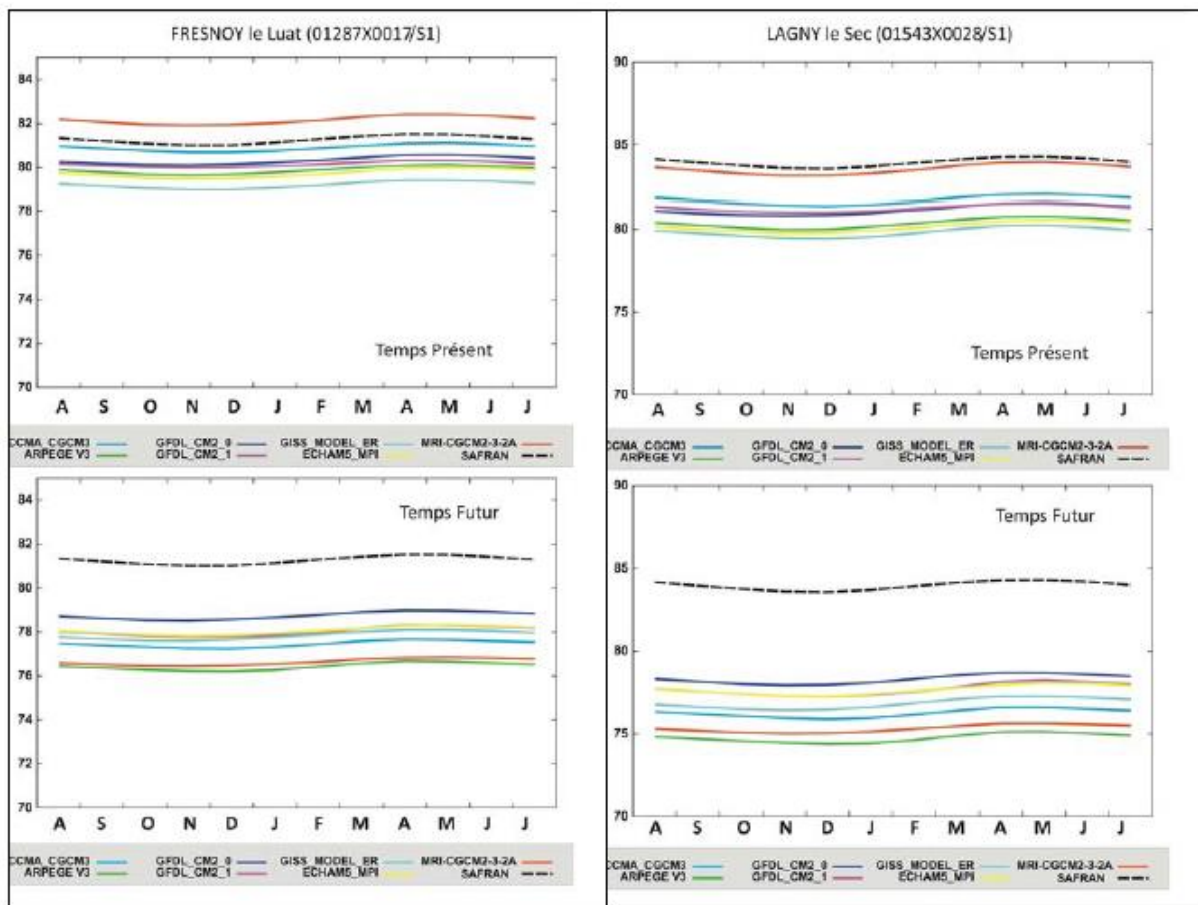


Figure 3 : Piézomètres de Fresnoy-le-Luat et de Lagny-le-Sec, nappe du Lutétien/Yprésien : évolution moyenne mensuelle de la piézométrie calculée en temps présent (2012) et futur selon les sept modèles de climat

Sur la base de cette simulation, les niveaux piézométriques devraient tendre à baisser dans le futur de manière régulière pour diminuer dans le cas le plus défavorable jusqu'à 10 m. Ce qui se traduit par une baisse moyenne d'environ 1 m tous les 10 ans

Or, avec le recul actuel, puisque cette étude date du début des années 2010, il est possible d'avoir une tendance de cette évolution en observant la piézométrie de ces mêmes piézomètres jusqu'à fin 2022.

La figure suivante présente donc l'évolution piézométrique réelle de la nappe sur les 15 ans écoulés :

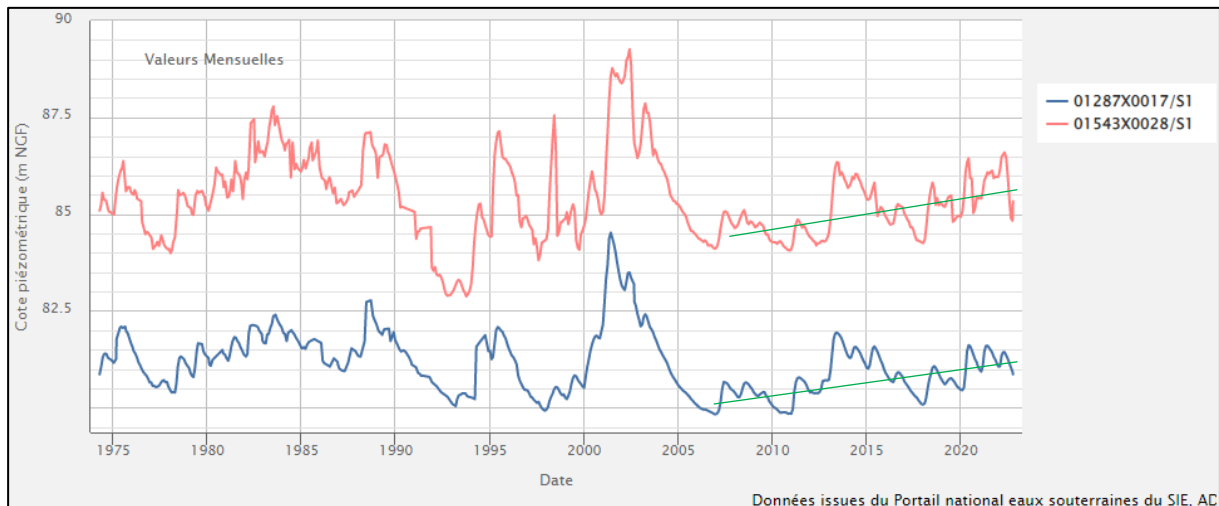


Figure 4 : Evolution de la piézométrie de la nappe du Lutétien/Yprésien sur les ouvrages BSS000LMDY de Lagny-le-Sec et BSS000JYPY de Fresnoy-le-Luat

Comme le présente la précédente figure l'évolution réelle de la nappe du Lutétien/Yprésien sur les 15 dernières années est en évolution positive avec en moyenne glissante de +1 m de charge à disposition par rapport au niveau moyen de référence pris en compte dans l'étude.

On constate donc qu'il est quasiment impossible de définir l'évolution des nappes à des échelles importantes et en simulant les changements climatiques. Cette variable ne peut donc pas être prise en compte pour définir l'incidence des prélèvements sur ce type d'échelle.

En dernier point, est rappelé ci-après la pression globale sur le complexe Lutétien/Yprésien vis-à-vis des prélèvements par rapport à sa recharge (issu de l'étude Explore2070). Les deux figures suivantes permettent de dresser le bilan hydrique moyen des formations aquifères, calculés en régime permanent et avec intégration des pompages. Le régime permanent représente un état moyen du système, invariable dans le temps et donc stabilisé.

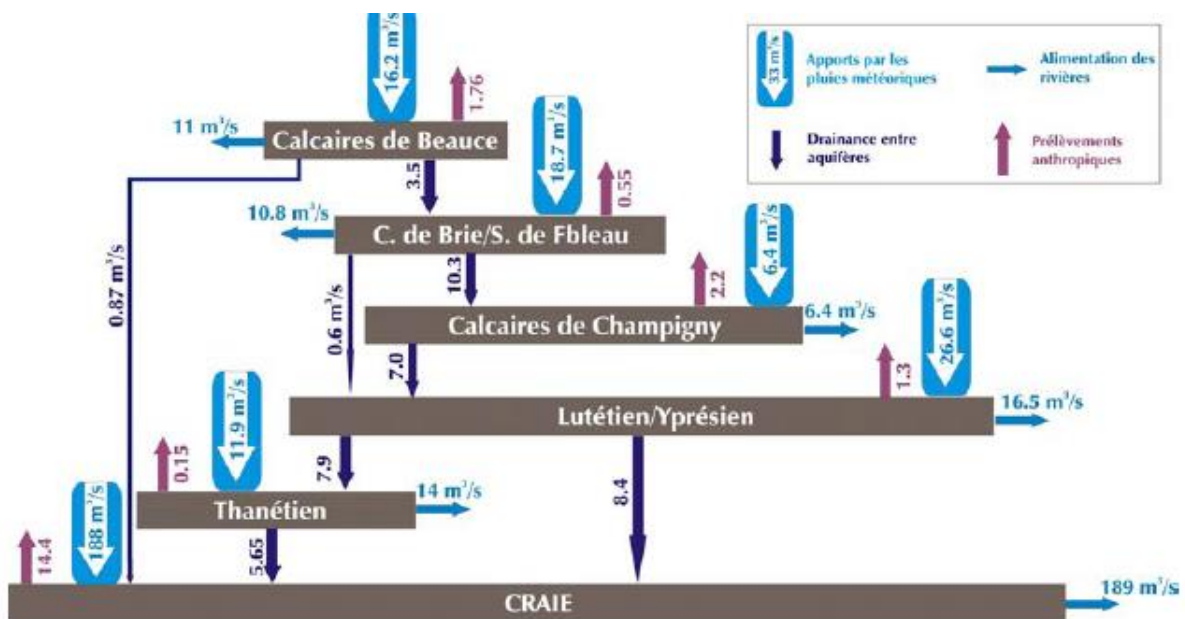


Figure 5 : Bilan hydrique global des formations aquifères en régime permanent (période moyenne 1985-2008) avec prise en compte des prélèvements

Au regard de ce bilan, la pression relative des prélèvements anthropiques (rapport prélèvements/alimentation de la formation aquifère par les pluies et la drainance entre formations) sur la ressource est précisée sur le tableau suivant :

Formation aquifère	Pression des prélèvements sur la ressource
Calcaires de Beauce	10.9 %
Calcaires de Brie / Sables de Fbleau	2.5 %
Calcaires de Champigny	13.2 %
Pression relaLutétien/Yprésien	3.8 %
Thanétien	0.7 %
Craie	7.1 %

Figure 6 : Pression relative des prélèvements par aquifère

Ainsi le complexe Lutétien/Yprésien du projet possède dans un ordre de grandeur retenu une pression de 3,8% par rapport à sa ressource globale et à l'échelle de son bassin.

Restant à votre disposition,

Bien cordialement

Tassin, le 29 septembre 2022

Florian MATHIEUX
Hydrogéologue - Président

ANNEXE 1

AVIS DE L'AUTORITE ENVIRONNEMENTALE



Mission régionale d'autorité environnementale

Région Hauts-de-France

**Avis de la mission régionale
d'autorité environnementale
Hauts-de-France
sur le projet de forage d'irrigation agricole
de la SCA Saint Ouen
à Etavigny (60)**

n°MRAe 2021-5976

Préambule relatif à l'élaboration de l'avis

La mission régionale d'autorité environnementale (MRAe) Hauts-de-France a été saisie pour avis le 29 décembre 2021 sur le projet de création de forage d'irrigation agricole sur la commune d'Etavigny, dans le département de l'Oise.

En application de l'article R. 122-7-I du code de l'environnement, le dossier a été transmis complet le 29 décembre 2021, pour avis, à la MRAe.

En application de l'article R. 122-6 du code de l'environnement, le présent avis est rendu par la MRAe Hauts-de-France.

En application de l'article R122-7 III du code de l'environnement, ont été consultés par courriels du 21 janvier 2022 :

- le préfet du département de l'Oise ;*
- l'agence régionale de santé Hauts-de-France ;*

Par délégation que lui a donnée la MRAe lors de sa séance du 25 janvier 2022, Hélène Foucher, membre permanente de la MRAe, après consultation des membres, a rendu l'avis qui suit, dans lequel les recommandations sont portées en italique pour en faciliter la lecture.

Il est rappelé ici que, pour tous les projets soumis à évaluation environnementale, une « autorité environnementale » désignée par la réglementation doit donner son avis et le mettre à disposition du maître d'ouvrage, de l'autorité décisionnaire et du public.

Cet avis ne porte pas sur l'opportunité du projet mais sur la qualité de l'évaluation environnementale présentée par le maître d'ouvrage et sur la prise en compte de l'environnement par le projet. Il n'est donc ni favorable, ni défavorable. Il vise à permettre d'améliorer la conception du projet et la participation du public à l'élaboration des décisions qui portent sur celui-ci. Le présent avis est publié sur le site des MRAe. Il est intégré dans le dossier soumis à la consultation du public. Les observations et propositions recueillies au cours de la mise à disposition du public sont prises en considération par l'autorité compétente pour autoriser le projet.

Conformément à l'article L. 122-1 du code de l'environnement, le présent avis fait l'objet d'une réponse écrite par le maître d'ouvrage.

Synthèse de l'avis

La société SCA Saint-Ouen envisage de créer un forage d'une profondeur d'environ 120 mètres sur la commune d'Etavigny, dans le département de l'Oise, afin d'irriguer 70 hectares autour de la ferme.

Le projet d'irrigation est prévu 20 heures par jour, 7 jours par semaines pendant 4 mois de juin à septembre. Le volume de prélèvement envisagé est de 60 m³ par heure maximum, et 137 000 m³ par an maximum. La nappe d'eau souterraine captée est celle des Sables du Cuisien.

Le secteur du forage présente une sensibilité importante vis-à-vis de la ressource en eau qui est l'enjeu principal. Ce projet a été soumis à évaluation environnementale par décision du 25 mars 2020. En effet, la nappe d'eau souterraine qui sera captée constitue localement un enjeu important pour la ressource en eau. Dans le contexte du changement climatique et de ses conséquences à venir, le cumul de prélèvements d'eau accentue les effets sur la disponibilité de la ressource en eau.

L'aire d'alimentation du forage et le rayon d'action ont été déterminés, caractérisant ainsi la zone de recharge et l'influence qui sera exercée par le forage sur le captage d'eau potable. Néanmoins, le calcul est minorant et doit être repris.

Il n'a pas été tenu compte des perspectives du changement climatique ni des impacts cumulés sur la ressource en eau avec les nombreux captages d'eau potable présents alentours. Le projet est localisé dans le périmètre de protection éloigné du captage d'alimentation en eau potable de Boullare. Et l'impact du prélèvement sur ce forage nécessite d'être étudié.

L'étude d'impact doit être complétée sur ces points afin de vérifier la soutenabilité du projet à long terme.

En cas d'impacts avérés, l'évaluation environnementale doit s'inscrire dans une démarche itérative d'évaluation et de réduction des incidences. L'étude d'impact est à compléter.

La compatibilité avec le schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE) 2022-2027 reste à démontrer.

Enfin, la nappe d'eau souterraine concernée présente déjà des signes de tension quantitative dans certains secteurs, appelés à s'accroître au vu des perspectives annoncées du changement climatique. L'étude d'impact se limite aux incidences du forage et aux effets cumulés avec les autres prélèvements présents dans son aire d'alimentation, ce qui ne permet pas de considérer la situation à l'échelle de la nappe concernée. Une vision plus globale de la situation de celle-ci et de ses perspectives apparaît nécessaire.

En l'état du dossier, l'autorité environnementale ne peut pas se prononcer sur les impacts du forage, alors que la nappe de la Cuise est fortement mobilisée pour la ressource en eau, avec des prélèvements pour l'irrigation en augmentation, et que ses difficultés de recharge sont connues. Il est nécessaire de solliciter à nouveau l'autorité environnementale sur un dossier complété pour avis.

Les recommandations émises par l'autorité environnementale pour améliorer la qualité de l'étude d'impact et la prise en compte de l'environnement par le projet sont précisées dans l'avis détaillé ci-joint.

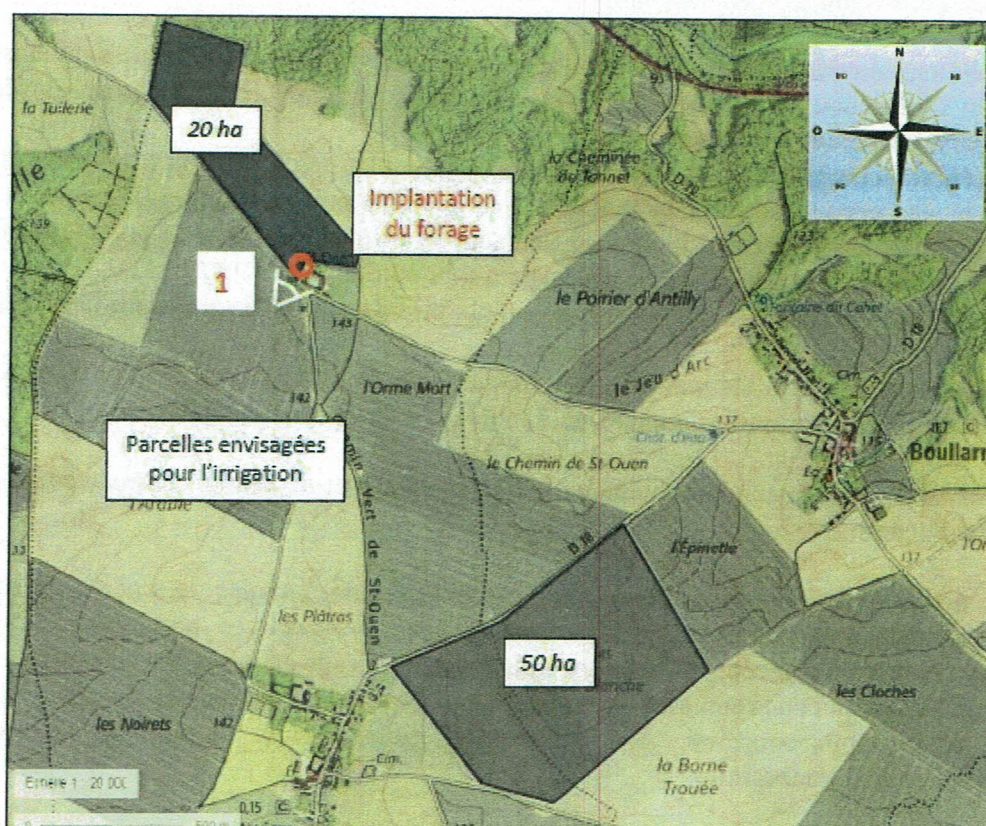
Avis détaillé

I. Le projet de création d'un forage d'irrigation agricole de la SCA Saint-Ouen à Etavigny

La société SCA Saint-Ouen envisage de créer un forage d'une profondeur d'environ 120 mètres sur la commune d'Etavigny, dans le département de l'Oise, afin d'irriguer 70 hectares autour de la ferme (dossier de demande d'autorisation environnementale, page 5 non numérotée du fichier électronique).

Le projet d'irrigation concerne 30 hectares de pommes de terre, 20 hectares de betteraves et 20 hectares de légumes verts, 20 heures par jour, 7 jours par semaines pendant 4 mois de juin à septembre.

Le volume de prélèvement envisagé est de 60 m³ par heure maximum, et 137 000 m³ par an maximum (Dossier de demande d'autorisation, résumé non technique pages 1 et 2).



Localisation du projet (source : dossier de demande d'autorisation)

La profondeur de l'ouvrage étant de 120 mètres environ, la nappe captée est celle des Sables du Cuisien.

Ce projet a été soumis à évaluation environnementale après examen au cas par cas le 25 mars 2020, aux motifs de la nécessité d'évaluer la capacité de recharge de la nappe en conditions réelles d'exploitation, notamment au regard des effets cumulés des différents prélèvements du secteur et des effets du changement climatique, concernant la nappe fragile des Sables du Cuisien.

II. Analyse de l'autorité environnementale

L'avis de l'autorité environnementale porte sur la qualité de l'évaluation environnementale et la prise en compte de l'environnement par le projet.

Compte tenu des enjeux du territoire, l'avis de l'autorité environnementale cible les enjeux relatifs à la ressource en eau qui sont les enjeux essentiels dans ce dossier.

II.1 Résumé non technique

Le résumé non technique est présenté dans un fascicule séparé.

Il reprend de manière synthétique les principales caractéristiques du projet dans son ensemble ainsi que les informations développées dans l'étude d'impact.

L'autorité environnementale recommande d'actualiser le résumé non technique après complément de l'étude d'impact.

II.2 Articulation du projet avec les plans-programmes et les autres projets connus

Le plan-programme principal à considérer ici est le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) Seine-Normandie, le secteur n'étant pas doté de Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) et les autres plans et programmes ne concernant qu'assez peu les thématiques traitées ultérieurement dans l'avis.

Cette articulation avec le SDAGE est traitée aux pages 44 à 46 de l'étude d'impact (dossier d'évaluation environnementale). Le SDAGE 2016-2021 et le SDAGE 2010-2015 sont évoqués, mais pas le projet de SDAGE 2022-2027, en cours d'approbation, avec lequel l'autorisation délivrée devra être compatible.

Le défi n°5 du SDAGE « Protéger les captages d'eau pour l'alimentation en eau potable actuelle et future » est considéré comme pris en compte car, selon le dossier, le captage de Boullare destiné à la consommation humaine est en dehors de la zone d'effet du projet. Cependant le calcul de cette zone d'effet est discutable (cf ci-après) et d'autre part le projet se situe dans le périmètre éloigné de protection du captage de Boullare, ce qui nécessite l'avis d'un hydrogéologue agréé. Cet avis n'étant pas fourni, il est difficile de conclure sur le respect de cet objectif du SDAGE.

Le défi n°7 du SDAGE « Gestion de la rareté de la ressource en eau » est considéré comme pris en compte, car le projet n'est pas en zone de répartition des eaux. Or la nappe prélevée est sensible (cf. ci-après) et les captages (alimentation en eau potable et irrigation) du secteur ont un effet cumulé à analyser et à prendre en compte, ce qui n'est pas présenté dans le dossier.

En l'état du dossier, la compatibilité avec le SDAGE du bassin Seine-Normandie reste à démontrer.

L'autorité environnementale recommande :

- *d'analyser la compatibilité du projet de forage avec le SDAGE 2022-2027 du bassin Seine-Normandie en cours d'approbation ;*
- *de mener des analyses complémentaires pour s'assurer de la compatibilité du projet avec le SDAGE Seine-Normandie sur les points suivants a minima :*
 - *effet du prélèvement sur le captage de Boullare, compte-tenu de la localisation du projet dans le périmètre éloigné de protection de ce captage d'alimentation en eau potable ;*

- *effets cumulés des différents captages du secteur et du projet en conditions réelles de prélèvements, sur la ressource en eau de la nappe des Sables du Cuisien.*

Concernant les effets cumulés avec les autres projets, présentés page 48 de l'étude d'impact, il est indiqué sommairement qu'il n'est pas connu d'autres projets dans la zone étudiée. Cependant, il convient d'analyser l'impact cumulé avec les autres prélèvements dans la nappe du Cuisien, notamment ceux des captages d'eau potable.

II.3 Scénarios et justification des choix retenus

La justification des choix est présentée page 12 de l'étude d'impact.

La seule alternative évoquée est l'utilisation de l'eau potable. L'étude mentionne que la solution retenue de créer un forage et son réseau de distribution aurait un impact positif en limitant la consommation d'eau potable, que l'utilisation d'eau brute n'engendre pas les coûts liés à l'effort de potabilisation d'eau. L'étude d'impact ajoute que la solution choisie n'induit pas de modification quant aux volumes consommés mais un changement des ressources d'approvisionnement sans le démontrer.

Cette affirmation est surprenante car le recours à l'eau potable pour l'irrigation ne semble pas réaliste au vu des coûts que cela engendrerait pour l'exploitation agricole.

Des scénarios alternatifs, moins impactants sur l'environnement, proposant des techniques d'irrigation plus économes, de lutte contre l'assèchement des sols, ou d'augmentation de la réserve en eau du sol, allant jusqu'à des mesures techniques telles le choix de variétés moins consommatrices en eau et plus résistantes au stress hydrique, ne sont pas étudiés.

Le dossier remis ne permet pas de conclure à l'absence d'impact (cf. II.4). En cas d'impact avéré, les justifications apportées concernant la solution retenue plutôt que d'autres alternatives devront être revues.

L'autorité environnementale recommande, si la mise à jour de l'étude d'impact identifie des incidences :

- *d'étudier et comparer différents scénarios, notamment en termes de réduction de la consommation en eau et de justifier le choix du projet retenu en démontrant en quoi il est le moins impactant ;*
- *de présenter la démarche mise en œuvre afin d'identifier les mesures d'évitement, de réduction et de compensation retenues.*

II.4 État initial de l'environnement, incidences notables prévisibles de la mise en œuvre du projet sur la ressource en eau (quantité et qualité) et mesures destinées à éviter, réduire et compenser ces incidences

➤ Sensibilité du territoire et enjeux identifiés

La nappe captée est située dans la masse d'eau FRHG105¹ « de l'éocène du bassin versant de l'Ourcq » qui contient la nappe des Sables du Cuisien.

¹ https://sigessn.brgm.fr/files/FichesMESO/Fiches_completes/Fiche_MESO_FRHG105_Seine-Normandie.pdf

La masse d'eau présente, dans son ensemble, un bon état quantitatif actuel et un état qualitatif chimique médiocre. Cette masse d'eau souterraine est composée de plusieurs nappes plus ou moins interconnectées ayant des capacités de recharge différentes selon leur profondeur, leur couverture et leur nature géologique, ainsi qu'une quantité disponible et une qualité de ressource variables.

Le projet, compte-tenu de sa profondeur, puise la nappe des Sables de Cuise. Selon l'état des connaissances des services de l'État et de celles de l'agence régionale de santé Hauts-de-France, cette nappe est sous tension élevée, sa recharge est faible et les prélèvements élevés. De plus, selon les modélisations disponibles² (page 149) l'impact du changement climatique pourrait affecter la ressource par une baisse quantitative de sa recharge comprise entre -20 % et -30 %.

Cette nappe est une ressource fragile. Selon l'Agence Régionale de Santé (ARS), « ce réservoir est également identifié en tant que sables de Cuise, lequel est caractérisé par un impluvium et une capacité de recharge limités par la large couverture des argiles du Laon. Ainsi, l'aquifère visé par le forage est sujet à une limite d'exploitation dans son ensemble. Le projet est donc à considérer comme un prélèvement additionnel de la ressource en cumul avec les autres forages exploitant l'aquifère. »

À ces éléments, s'ajoutent les conditions locales particulières : présence de nombreux captages AEP et d'irrigation agricole à proximité entraînant un cumul de prélèvements très important, localisation du projet en périmètre éloigné de protection de captage d'alimentation en eau potable.

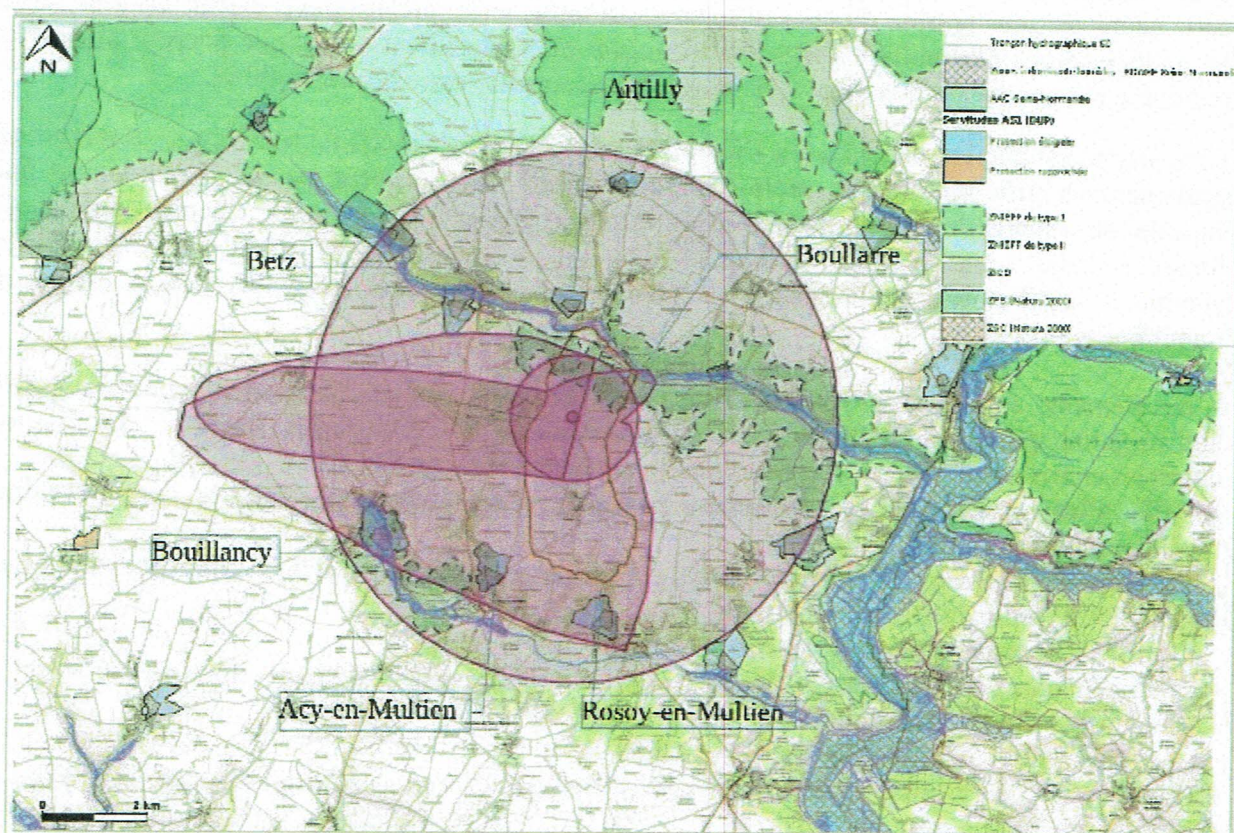
En effet, plusieurs captages sont présents à proximité et représentent une pression de prélèvement très importante³ :

- le captage de Boullare (à 1,5 km du projet à l'est) est une source utilisée en Alimentation en Eau Potable (AEP) pour 16 013 m³ en 2019,
 - à Antilly, 2 captages AEP pour 18 168 m³ et 16 902 m³ en 2019,
 - à Betz AEP pour 36 119 m³ en 2019 et un forage d'irrigation pour 58 250 m³ en 2019,
 - à Rosoy-en-Multien AEP pour 40 425 m³ en 2019,
 - à Acy-en-Multien AEP pour 56 909 m³ en 2019,
 - à Bouillancy 2 AEP pour 14 540 m³ et 33 533 m³ en 2019, 2 forages d'irrigation pour 60 320 m³ et 88 131 m³ en 2019,
- Soit au total 232 609 m³ AEP et 206 701 m³ pour l'irrigation auxquels s'ajouteraient les 137 000 m³ du projet (soit 343 701 m³).

² Projet « Explore 2070 »: projet du Ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie qui s'est déroulé de juin 2010 à octobre 2012 visant à élaborer et évaluer des stratégies d'adaptation au changement climatique face à l'évolution des hydrosystèmes et des milieux côtiers à l'horizon 2050-2070 https://professionnels.ofb.fr/sites/default/files/pdf/RE_Explore2070_Eaux_Sout_Synthese.pdf

³ <https://bnpe.eaufrance.fr/acces-donnees>

Carte des enjeux (source base de données-DREAL) en violet :
 point au centre : localisation captage projet
 premier cercle : rayon 1200m, zone d'action selon calcul DREAL,
 second cercle : rayon de 5km d'appréciation théorique des enjeux à prendre en compte,
 polygone évasé vers le sud : Bassin d'Alimentation des captages selon l'étude d'impact (page 21),
 ovoïde est-ouest prolongeant le rayon d'action du captage de 1200m vers l'ouest : tracé approximatif de l'aire
 d'alimentation du projet réelle selon la DREAL.



➤ Qualité de l'évaluation environnementale et prise en compte de la ressource en eau

Pour le calcul de l'aire d'influence du projet, l'évaluation environnementale justifie (page 40) les paramètres hydrodynamiques⁴ des différentes nappes au droit de la parcelle du projet à partir des divers essais géotechniques. Néanmoins, le détail des résultats de ces essais n'est pas fourni.

Dans le même temps, ces mêmes critères sont justifiés (page 21) selon l'ouvrage « Hydrogéologie du centre du Bassin de Paris » du BRGM. Cependant, les références précises de cette étude ne sont pas indiquées et l'argumentaire permettant de retenir une transmissivité de 5.10^{-4} m²/s et un coefficient d'emmagasinement⁵ 0,5 %, est absent.

4 Les paramètres hydrodynamiques sont des paramètres physiques définissant quantitativement le comportement de l'écoulement des eaux souterraines, auxquels appartiennent la transmissivité et le coefficient d'emmagasinement. La transmissivité représente la capacité d'un aquifère (roche contenant de l'eau que l'on peut extraire) à mobiliser l'eau qu'il contient. Elle se détermine lors de pompages d'essai.

5 Le coefficient d'emmagasinement est le rapport du volume d'eau libérée (ou emmagasinée) par unité de surface d'un aquifère pour une perte (ou un gain) de charge hydraulique donnée, c'est-à-dire une baisse (ou une hausse) de pression.

De plus, ces données ne correspondent pas à la moyenne des valeurs disponibles observées en Picardie⁶. En effet le système d'information pour la gestion des eaux souterraines en Seine-Normandie (SIGES <https://sigessn.brgm.fr/?page=carto>) donne les valeurs différentes pour la nappe de l'Yprésien : 9.10^{-3} m²/s pour la transmissivité et 0,0096 pour le coefficient d'emmagasinement.

Une modélisation du rayon d'action (cône de rabattement) est réalisée pages 40 et suivantes de l'évaluation environnementale. Le chiffre retenu dans l'analyse des impacts pour ce rayon d'action est de 127,28 mètres (ramené à 125 m dans la suite du dossier) pour un prélèvement de 20 heures. L'étude omet le fait que le repos de quatre heures ne permet pas à la nappe de retrouver son niveau initial. Il est nécessaire de reprendre le calcul sur l'hypothèse de prélèvement prévue dans le dossier à savoir un prélèvement de 20 h sur 24 h de juin à septembre.

En utilisant les mêmes paramètres hydrodynamiques que l'étude d'impact (tableau 5, page 40), la DREAL Hauts-de-France, en utilisant la méthode de Jacob/Theis⁷, obtient un rayon de l'ordre de 1 200 mètres. Ce rayon d'action, même s'il n'atteint pas le point de captage de Boullare situé à 1 500 mètres environ, atteint son périmètre rapproché. Il s'approche également du cours d'eau la Grivette et des zones à dominante humide définies par le SDAGE. L'impact sur la nappe alluviale accompagnant le cours d'eau est donc à étudier.

L'autorité environnementale recommande :

- *de reprendre les calculs d'influence du projet de forage en appliquant des valeurs de paramètres hydrodynamiques en rapport avec la nappe concernée, et sur la base des conditions de prélèvement définies dans le dossier sur la durée de la période d'irrigation, et non pas sur une seule journée ;*
- *et d'étudier les impacts du projet de forage, notamment sur le captage de Boullare, la nappe alluviale et les zones à dominante humide attenantes à la Grivette.*

L'aire d'alimentation de captage a été évaluée à 5,2 km², présentée page 42 de l'étude d'impact, en combinant le bassin versant et la portion de la nappe alimentant le captage (PNAC). Le volume de recharge a été estimé à 4 225 300 m³. En prenant le rayon de 1 200 m, l'aire d'alimentation du projet est entièrement à reconsidérer et pourrait intercepter jusqu'à un tiers du bassin d'alimentation des captages d'alimentation en eau potable présenté figure 7, page 21 de l'étude d'impact.

L'autorité environnementale recommande de revoir la délimitation du bassin d'alimentation du projet de forage après avoir revu le rayon d'action de celui-ci.

La pression de prélèvement du projet est évalué à 3 % du volume infiltré, et à 6 % en tenant compte des forages destinés à la consommation humaine. L'évaluation environnementale estime page 43 que l'incidence sur la nappe et sur les autres usages de la masse d'eau dans cette enveloppe reste compatible sans que cela soit démontré. Or c'est la pression de tous les prélèvements cumulés (connus et envisagés), y compris ceux destinés à l'irrigation, qui doit être évaluée et non la pression du projet de manière isolée.

⁶ <http://sigessn.brgm.fr/spip.php?article344#4>

⁷ Calcul du rayon d'action selon formule de Jacob/Theis : <https://sigescen.brgm.fr/Pompages-d-essai-285.html>

Ainsi, la pression sur la ressource n'a pas été caractérisée à la bonne échelle. Les différents prélèvements opérés dans l'aire d'alimentation n'ont pas été recherchés, ni quantifiés. L'équilibre entre les volumes prélevés et les capacités de recharge, en prenant en compte la préservation des fonctionnalités des autres enjeux dépendant de la même ressource (cours d'eau, zones humides...), n'a pas été établi. Sans ces éléments, les incidences du forage ne peuvent pas être évaluées.

L'enjeu principal ici, réside dans le contexte d'une ressource en eau, la nappe des sables de Cuise, qui présente des difficultés de recharge, dans une conjoncture d'accroissement de la pression de prélèvement avec la création de nombreux forages ces dernières années et une multiplication des projets de prélèvements, aggravée par le changement climatique.

L'autorité environnementale recommande, après nouvelle délimitation de l'aire d'alimentation de captage, de recenser tous les prélèvements, qui y sont effectués et de caractériser la pression ainsi exercée, en tenant compte de la situation du projet de forage et, à l'issue de ces travaux, de déterminer si, dans les conditions actuelles de recharge et de sollicitation, l'équilibre quantitatif de la nappe est respecté.

Concernant l'impact du forage sur la qualité des eaux de la nappe (page 47 de l'étude d'impact), les indications sur les modalités de création et de protection des ouvrages, permettant d'éviter d'altérer la qualité des eaux souterraines, n'appellent pas d'observation.

Sur la prise en compte du changement climatique

Il n'est pas tenu compte des conséquences attendues du changement climatique sur la ressource en eau concernée par le forage et des impacts à en résulter.

Ainsi, il est aujourd'hui acquis que le changement climatique va induire à long terme une diminution notable de la recharge de la ressource en eau, plus ou moins importante selon les territoires. Si on se réfère aux prévisions issues du projet *Explore 2070*⁸ en la matière, la baisse moyenne de la recharge à l'horizon d'une cinquantaine d'années est estimée entre 10 et 20 % par rapport à l'actuelle pour le secteur géographique concerné. Il apparaît indispensable de prendre en compte ces perspectives dans le cadre de l'exploitation du forage.

L'autorité environnementale recommande de prendre en compte les perspectives du changement climatique et ses conséquences attendues sur la ressource eau dans l'évaluation de l'impact du forage.

Concernant les impacts sur les ressources destinées à la consommation humaine :

Enfin, le projet est situé dans le périmètre éloigné de protection du captage de Boullare. Il est donc soumis à l'arrêté de déclaration d'utilité publique de ce captage daté du 24 avril 2019, ce qui implique de joindre au dossier un rapport d'un hydrogéologue agréé en matière d'hygiène publique. Ce rapport est absent.

⁸ Projet « Explore 2070 »: projet du Ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie qui s'est déroulé de juin 2010 à octobre 2012 visant à élaborer et évaluer des stratégies d'adaptation au changement climatique face à l'évolution des hydrosystèmes et des milieux côtiers à l'horizon 2050-2070 (<https://professionnels.ofb.fr/fr/node/44>).

L'autorité environnementale recommande de joindre l'avis d'un hydrogéologue agréé concernant l'impact sur le captage d'alimentation en eau potable de Boullare.

L'étude des impacts sur la ressource en eau et les milieux est très insuffisante. Enfin, en dépit des avis publics que l'autorité environnementale a rendus sur d'autres projets de forages captant également la nappe des Sables de Cuise, consultables sur son site internet⁹ (notamment l'avis n°2021-5518 à Brégy (60)), elle regrette que les recommandations déjà formulées n'aient pas été prises en compte dans le présent dossier, qui présente en grande partie des mêmes lacunes.

➤ Mesures prises pour limiter les impacts

Les seules mesures prévues page 49 et suivantes de l'évaluation environnementales concernent la phase chantier et la conception du forage, conformément à la réglementation. Elles sont affichées comme étant des mesures compensatoires, or elles ne compensent aucun impact résiduel notable et relèvent de la bonne gestion d'un chantier et de la réglementation.

Après reprise du calcul de l'aire d'alimentation de captage, et réévaluation des impacts, il est nécessaire d'étudier, si besoin, les mesures permettant d'aboutir à un impact négligeable en phase d'exploitation sur la ressource et les milieux aquatiques.

L'autorité environnementale recommande de reprendre l'évaluation environnementale, et après identification des impacts sur la ressource en eau et les milieux aquatiques, le cas échéant, de définir les mesures permettant de remédier aux impacts identifiés.

⁹ <http://www.mrae.developpement-durable.gouv.fr/avis-rendus-sur-projets-r311.html>

ANNEXE 2

AVIS DE L'HYDROGEOLOGUE AGREE

DEPARTEMENT DE L'OISE

SCA SAINT OUEN

60 620 BETZ

**AVIS HYDROGEOLOGIQUE SUR LA CREATION
D'UN FORAGE D'IRRIGATION SUR LA COMMUNE
D'ETAVIGNY (60)**

Rapport

**de Smaïl SLIMANI, Hydrogéologue agréé en matière d'hygiène
publique**

Juillet 2022

Table des matières

1. PREAMBULE	3
2. L'EVOLUTION DU PROJET	4
3. LOCALISATION ET CONTEXTE	5
a) Contexte géologique :	6
b) Contexte hydrogéologique :	7
c) Qualité des eaux :	10
4. CARACTERISTIQUES DU FUTUR FORAGE AGRICOLE:	11
a) Pompage d'essai :	13
b) Préconisation à respecter en cas de transformation du forage de reconnaissance en ouvrage définitif :	13
5. IMPACT DU FORAGE AGRICOLE SUR KLE CAPATEG DE BOULLARRE.....	14
5. VULNERABILITE DE LA NAPPE ET DE L'OUVRAGE	16
6. ANALYSE DES RISQUES ET MESURES COMPENSATOIRES:	17
7. PRESCRIPTION ET RECOMMANDATIONS:	18
8. AVIS DE L'HYDROGEOLOGUE AGREE.....	20

1. PREAMBULE

L'ARS de l'Oise, sur proposition de monsieur le Coordonnateur des hydrogéologues agréés, m'a confié la mission d'émettre un avis hydrogéologique relatif à la création d'un forage privé agricole situé au niveau de la commune d'Etavigny (60) afin d'irriguer les parcelles agricoles appartenant au demandeur en l'occurrence la SCA St Ouen. Ce forage agricole est situé dans le périmètre de protection éloignée (PPE) de la source de Boullarre, c'est pour cette raison l'ARS me sollicite pour donner un avis sur ce projet de forage agricole.

L'utilisation d'une ressource en eau pour les besoins de l'irrigation doit faire l'objet d'une autorisation préfectoral. Le maître d'ouvrage doit réaliser un dossier technique comprenant notamment la capacité de prélèvement, de vérifier la vulnérabilité de la ressource et la qualité de l'eau brute entre autres critères définis dans le Code de la Santé.

Pour ce faire, le demandeur « la SCA St Ouen » s'est fait accompagner par le bureau d'études « BlueGold Ingénierie » qui a réalisé un dossier technique de d'autorisation environnementale (IOTA) selon le Code de la Santé.

Les documents consultés :

- Dossier d'autorisation environnementale IOTA. Création d'un forage d'irrigation sur la commune d'Etavigny. BlueGold Ingenierie. Version mars 2021.
- Avis hydrogéologique de M. Rambaud en 2017 sur le captage AEP de Boullarre ;
- Sites internet de l'ARS et du BRGM

En plus j'ai organisé une réunion et une visite sur le site avec le demandeur le lundi 19 avril 2022. Monsieur Sébastien GUIBERT m'avait présenté le projet de création du forage agricole et de son exploitation dans le but de prélever des eaux destinées à l'irrigation agricole et m'a communiqué les informations nécessaires à la rédaction de mon avis.

Mon rapport d'hydrogéologue agréé est établi à partir des documents repris ci-dessus. Il convient de se référer à ces documents pour disposer des sources techniques et iconographiques notamment. Rappelons, ici, que le présent rapport ne constitue qu'un avis et non une étude hydrogéologique, et qu'il ne concerne que le domaine des eaux souterraines.

2. L'EVOLUTION DU PROJET

Dans le cadre de son exploitation agricole à Etavigny, la SCA SAINT OUEN, représenté par Mr GUIBERT envisage la création d'un forage d'eau souterraine destinée à pouvoir irriguer son exploitation.

Le but de cet ouvrage est d'obtenir un débit de l'ordre de 60 m³/h permettant d'alimenter un enrouleur pour l'irrigation :

- 30 ha de pomme de terre de consommation : 2 800 m³/ha/an, soit 84 000 m³
 - 20 ha de betteraves : 1 250 m³/ha/an, soit 25 000 m³
 - 20 ha de légume vert (type haricot) : 1 400 m³/ha/an, 28 000 m³
- Soit 137 000 m³

Le projet a fait l'objet d'une recherche en eau (Rapport BLUEGOLD INGENIERIE 19-BGI-072-R1-1219 de décembre 2019) qui a mis en évidence une ressource exploitable dans la nappe du Soissonnais (appelé aussi nappe de l'éocène moyen et inférieur qui regroupe les Calcaires grossiers du Lutétien et les sables de l'Yprésien). Cette nappe n'est pas incluse dans une Zone de Répartition des Eaux (ZRE).

Compte tenu de la profondeur prévisionnelle du forage sur cette implantation (120 m), le projet a fait l'objet d'une demande d'examen au cas par cas préalable, article R.122-3 du Code de l'Environnement, vis-à-vis de la catégorie 27a (*forage pour l'approvisionnement en eau d'une profondeur supérieure ou égale à 50 m*). A la suite de cet examen, la décision de soumission à évaluation environnementale n°2020-4357 a été prononcé. Il a été considéré par le service de la DREAL que :

- considérant la profondeur du forage de 120 m,
- considérant que la demande porte sur un volume annuel de 137 000 m³,
- considérant qu'il est nécessaire d'étudier la capacité de recharge de la nappe phréatique, ainsi que l'impact des prélèvements d'eau sur la ressource notamment en période d'étiage et en prenant en compte le changement climatique ;
- considérant que le projet est de nature à créer des incidences négatives notables sur l'environnement et la santé ;

Afin de répondre sur les précédents points, un recours administratif portant sur les aspects techniques et impactant du projet a été réalisé en mai 2020. Le recours gracieux a néanmoins été rejeté et l'évaluation environnementale maintenu.

Il est toutefois précisé que le refus de l'autorité environnementale repose principalement sur une mauvaise lecture des éléments techniques apportés. En effet, la situation modélisée par le bureau d'études pour l'exploitation envisagée de la SCA est de : 20h/jrs, 7jrs/7jrs pendant 4 mois, soit 137 000 m³. Le rayon d'action maximum engendré par cette exploitation spécifique est de 125 m.

3. LOCALISATION ET CONTEXTE

Le site est accessible depuis les chemins communaux qui joignent le centre d'Etavigny à Boullarre et Betz. Le projet se situe au niveau haut du plateau qui domine la vallée de la Grivette qui a entaillé la série tertiaire jusqu'au calcaire grossier du lutétien.

La parcelle concernée par la recherche en eau est la n° 121 de la section A. L'altimétrie moyenne est de +143 m NGF.

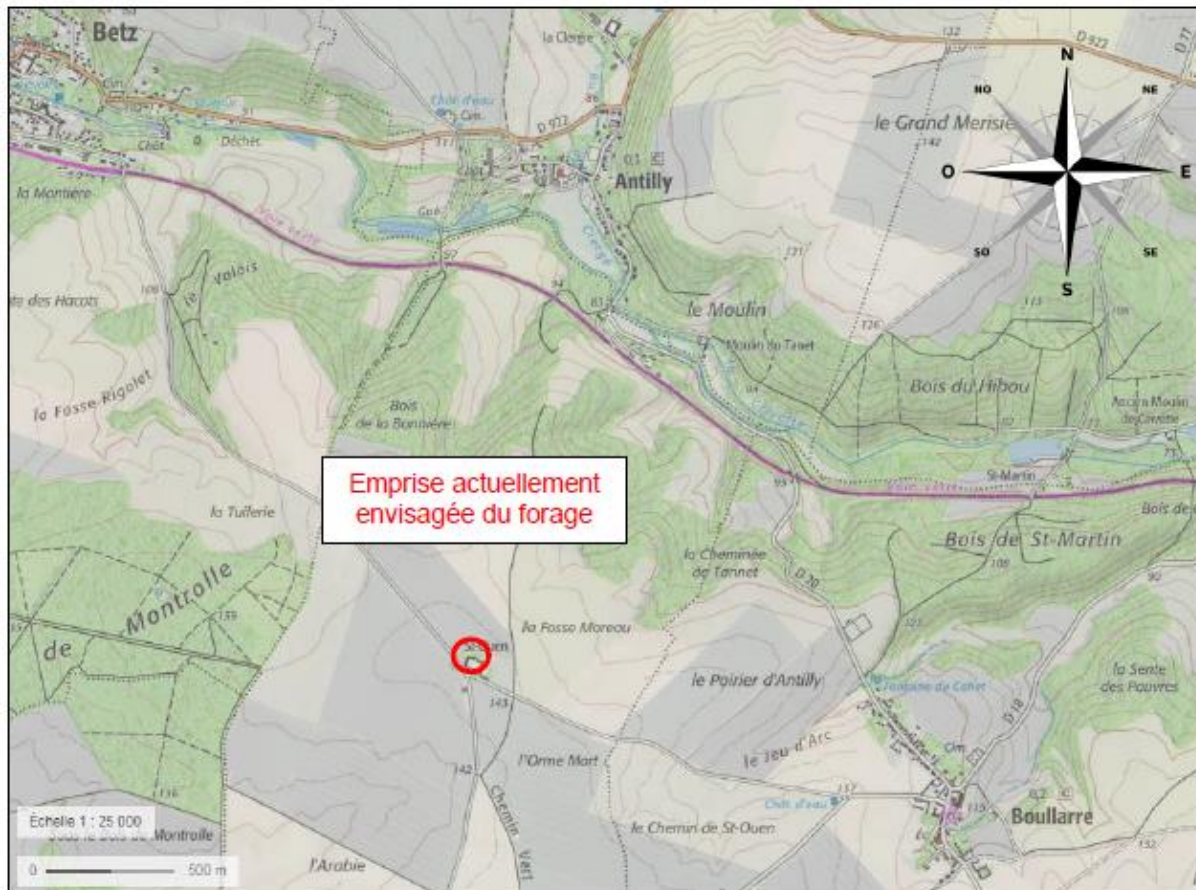


Fig 1 : Localisation du projet de forage agricole à Etavigny (BlueGoldIngenierie, 2021)

La parcelle concernée ainsi que les coordonnées géographiques approximative du forage sont indiquées dans le tableau suivant :

Désignation	Commune	Parcelle	Coordonnées Lambert 93		
			X (m)	Y (m)	Z (m NGF)
Forage	Etavigny	A 121	698 465	6 892 835	+143

a) Contexte géologique :

Une description sommaire des différentes formations Tertiaire présentes dans le secteur d'étude d'après les cartes géologiques de Villers-Cotterêts et de Meaux au 1/50 000e est indiquée ci-dessous.

Les couches sont listées des plus récentes aux plus anciennes :

- **Limon des plateaux (2 à 3 m d'épaisseur)** : Il s'agit surtout d'une formation résiduelle, cailloutis, limons et paléosols composé de matériaux fins.
- **Alluvions modernes (variable)** : Elles occupent le fond de toutes les rivières où elles atteignent 600 m de largeur, et de ses affluents. Elles sont principalement composées d'éléments argilo-sableuses avec des fins graviers.
- **Calcaire et meulière de Brie (10 à 15 m)** : Meulière emballée dans une matrice argileuse et calcaire.
- **Argile verte (5 à 6 m)** : argile plastique à illite et kaolinite colorée en vert vif, contenant des nodules blanchâtres.
- **Marnes supragypseuses (8 à 10 m)** : Marnes blanches de Pantin et marnes bleues d'Argenteuil.
- **Masse et Marne du Gypse (8-10 m d'épaisseur)** : composés de la 1ère masse (gypses saccharoïdes en bancs), puis de l'entre-deux masses (marnes gris vert marbrées) suivi de la 2ème masse du gypse
- **Calcaire de Saint-Ouen (15 m d'épaisseur)** : se manifeste généralement par un ensemble marno-calcaire surmonté par le calcaire silicifié. Il se présente en bancs massifs de calcaire beige bréchié à veinules de calcite.
- **Sable d'Auvers (25-35 m)** : sables à Cérithium pouvant être grésifié.
- **Etage du lutétien (30 - 35 m d'épaisseur)** : composé d'abord de marnes blanches et caillasses siliceuses suivis d'un calcaire grossier présentant sur le secteur un sable fin calcaire surmonté par une couche de marnes vertes et blanche. A la base se retrouve la glauconie.
- **Etage du Cuisien (50-60 m)** : Cet étage est constitué d'argile sableuse et sables rouge-brique, puis de sables quartzeux gris fins, micacés argileux en tête et sables quartzeux grossiers hétérogène
- **Etage du Sparnacien (20 à 40 m d'épaisseur)** : correspond aux argiles plastiques
- **Craie altérée du Thanétien (1-2 m d'épaisseur)** : Argile crayeuse à rognons de craie.
- **Craie blanche du Campanien (400 m d'épaisseur)** : Il s'agit de la craie Sénonienne affleurant sur tout le pourtour de l'auréole Tertiaire du bassin de Paris. Elle est d'un point de vue régional très caractéristique. C'est un calcaire blanc massif à lits de silex noir de taille variable. Sa dureté et sa porosité peuvent varier sur son épaisseur.

En dessous s'étend le reste des séries sous-jacentes du bassin Parisien, observable en dehors de l'Île de France et qui comprend les faciès anciens du Crétacé ainsi que le reste du Secondaire. L'ensemble des séries dépasse au droit du secteur plus de 900 mètres de profondeur.

Le projet est implanté au niveau des calcaires de Saint-Ouen (e6d) recouvert de limons.

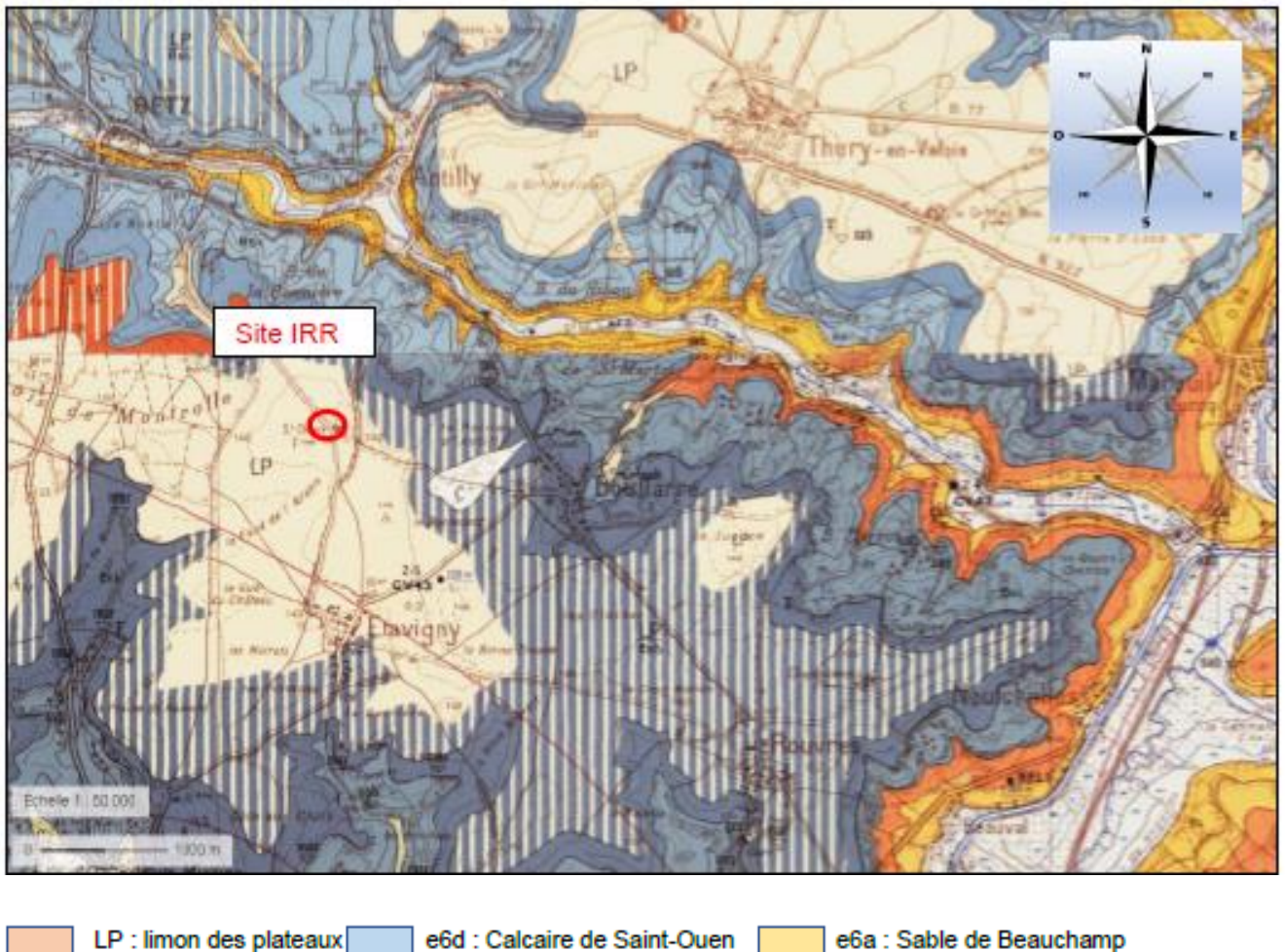


Fig.2 : Géologie de la zone d'étude

b) Contexte hydrogéologique :

Dans le secteur d'étude les horizons géologiques jusqu'aux argiles sparnaciennes appartiennent à la masse d'eau FRHG105 « Eocène du bassin versant de l'Ourcq » - ME 3105.

Les terrains sont propices à l'infiltration des eaux de surface. La nappe traversant le calcaire de Saint- Ouen et les sables auversiens n'est généralement pas utilisable car elle s'infiltré dans la masse des formations lutétiennes très fracturées et y circule de façon karstique.

La première nappe importante correspond à l'éocène inférieur où des débits pompés sont observés à 100 m³/h.

Au droit du projet seule cette nappe semble susceptible d'avoir un potentiel aquifère intéressant. Les autres horizons perméables sont souvent dénoyés. La nappe de

l'éocène ne fait pas partie d'une zone de répartition des eaux qui abaisserait le débit pour le seuil d'autorisation de 8 m³/h.

Aussi aucune restriction en termes de débit ne s'applique sur la nappe au droit du projet.

D'après les relevés de l'Agence de l'Eau disponibles (banque nationale des prélèvements quantitatifs en eau), il n'y a pas de prélèvement déclaré sur la nappe au niveau de la commune d'Etavigny mais sur les communes limitrophes (Boullarre, Antilly, Acy-en-Multien et Betz). Ces prélèvements correspondent à l'exploitation de la nappe de l'Eocène mais avec des forages en général au niveau des fonds de vallée afin de limiter leur profondeur.

Compte tenu de l'implantation de ces points de prélèvements, sur les 5 existants au niveau des communes limitrophes d'Etavigny, seuls 3 points d'eau sont identifiés sur le plateau qui couvre le secteur entre le ru de la Grivette (au nord) et le ruisseau de la Gergogne (au sud). Les prélèvements en 2018 sur ces points d'eau est de 113 887 m³ pour un bassin d'alimentation des captages (Bassin versant + Portion de Nappe Alimentant les Captages) de 31 km².

L'horizon fournissant la réserve d'eau la plus importante (hors contexte alluviale) correspond à la nappe du Soissonnais ou nappe de l'Eocène moyen et inférieur dans son ensemble. Elle est recherchée dans les Marnes et Caillasses et Calcaire Grossier en contact avec les sables yprésiens sous-jacents.

Aussi, au droit du projet, c'est cet horizon géologique qui devra être sollicité afin d'avoir un potentiel aquifère intéressant. Il n'y a pas d'horizon imperméable franc entre le calcaire grossier et les sables.

La première nappe importante correspond à l'éocène inférieur où des débits pompés sont observés à 100 m³/h.

Au droit du projet seule cette nappe semble susceptible d'avoir un potentiel aquifère intéressant. Les autres horizons perméables sont souvent dénoyés. La nappe de l'éocène ne fait pas partie d'une zone de répartition des eaux qui abaisserait le débit pour le seuil d'autorisation de 8 m³/h.

Aussi aucune restriction en termes de débit ne s'applique sur la nappe au droit du projet.

L'exploitation du forage est peu importante et de l'ordre de 15 à 20 m³/h. L'impact sur la nappe depuis ce forage représente une pression peu importante.

- ***Nappe du Soissonnais (ou Eocène moyen et inférieur) :***

La nappe de l'éocène moyen et inférieur est un aquifère présentant deux porosités, une de fracture dans le calcaire grossier karstique du Lutétien et une d'interstice composée des sables du Cuisien. Les deux sont en contact direct. Ce groupement draine les écoulements de surface ou des sables auversiens et est le siège d'un réseau très fracturé où l'eau circule de façon karstique. Ce réseau participe à la réalimentation des sables cuisien et lui confère dans le secteur une bonne productivité. La nappe est captive sous le lutétien. Elle s'écoule vers l'est d'une manière générale avec un gradient de 1 à 3‰ et en direction de la vallée de l'Ourcq et de la Marne. Le ru la Grivette au nord et la Gergogne au sud draine la nappe.

Selon l'ouvrage « hydrogéologie du centre du bassin de Paris » BRGM, l'alimentation de la nappe se fait essentiellement par infiltration des eaux superficielles et par drainance depuis les zones d'affleurement. Le débit spécifique de la nappe de l'éocène est compris entre 2 et 20 m³/h/m pour la majorité des ouvrages et la transmissivité observée semble être de l'ordre de 5.10⁻⁴ m²/s.

Le coefficient d'emmagasinement n'est pas connu mais probablement proche de 0,5%.

Plus le forage sera profond, mieux il sera alimenté. Il faudra avoir une certaine profondeur afin de s'assurer de conserver une tranche d'eau suffisamment importante pour ne pas dénoyer la pompe lors des périodes de basses eaux.

A cet effet, les cartes piézométriques du Lutétien et de l'Yprésien permettent d'obtenir les variations piézométriques de l'éocène s.l. au niveau du projet (Fig.3).

Ainsi au droit du projet, le niveau d'eau s'établirait vers +78 m NGF en basses et hautes eaux dans les sables yprésiens (indice de sa bonne productivité sur le secteur), sous pressions sous le calcaire grossier, ce qui maintient le niveau d'eau de ce dernier. Le calcaire grossier présente une variation piézométrique entre +80 et +82 m NGF. Le toit du calcaire grossier étant de +80 m NGF, la nappe des calcaires et des sables est libre à légèrement sous pression sous les marnes et caillasses.

La projection au droit du site indique donc :

- Un niveau de nappe libre en période de basses eaux et sous pression en période de hautes eaux sous les marnes et caillasses
- Un niveau d'eau moyen à **+80 m NGF**

Pour rappel, le projet occulte les horizons géologiques du Saint Ouen et des sables de Beauchamp ainsi que les marnes et caillasses du Lutétien.

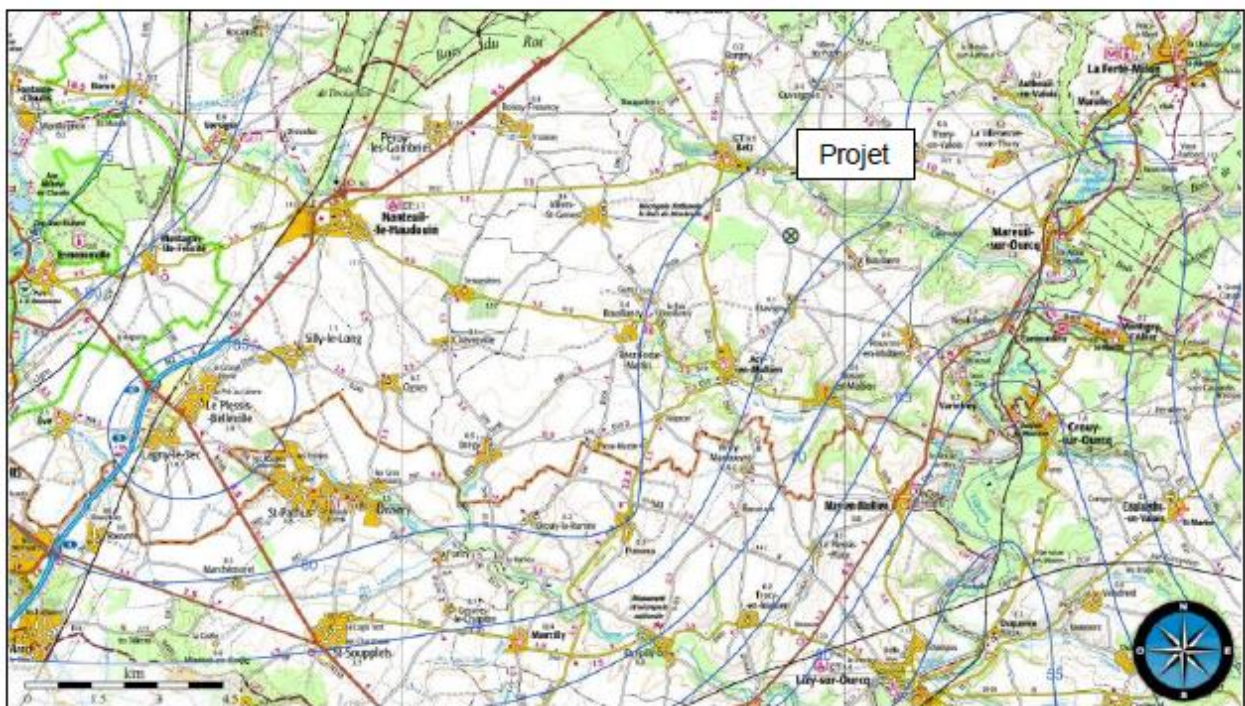


Fig.3 : piézométrie de la nappe du Lutétien et l'Yprésien en période de basses eaux en 2013.

c) Qualité des eaux :

La qualité des eaux du réservoir de l'éocène est approchée dans le secteur via 2 forages (01295X0093, 01295X0092, les plus proches du site et référencés dans la base de données ADES.

Il ressort les conclusions suivantes :

- la teneur des chlorures est de l'ordre de 10 à 27 mg/l.
- la teneur en nitrates est inférieur à 6 mg/l.
- les concentrations en sulfates de l'ordre de 40 à 90 mg/l.

Le faciès de l'eau est de type bicarbonaté calcique.

4. CARACTERISTIQUES DU FUTUR FORAGE AGRICOLE:

Le bureau d'étude BlueGoldIngénierie, propose un forage de reconnaissance d'une profondeur de 112 m/TN atteignant la cote de +3 m NGF au toit des argiles yprésiennes, foré en diamètre terminal 444 mm et équipés en diamètre 280 mm environ, avec une hauteur crépinée de 53 m.

Dans le tableau suivant les caractéristiques de ce forage de reconnaissance, sont valides sous réserve de rencontrer au droit du site, les mêmes conditions géologiques et hydrogéologiques déterminées dans le secteur étudié.

Principales caractéristiques du forage de reconnaissance Q_{max} hypothétique = 60 m³/h	
Profondeur	120 m/TN
Diamètre de foration final	444 mm
Diamètre d'équipement	255x280 mm
Hauteur des crépines	55 m
Nature et type des crépines ou tubes	Tubes PVC Ø 255 mm int
Slot des crépines*	Slot 1 mm (dans les calcaires) Slot 0,5/0,75 mm (dans les sables)

La tête de l'ouvrage, qui dépassera de +1 m de la surface du sol, sera munie d'un capot métallique cadencé tout le temps des opérations. La tête de puits sera équipée d'une dalle de propreté de 3 m² avec une plaque avec son numéro de déclaration.

Ci-dessous la coupe technique prévisionnelle du forage. (Figure 4)

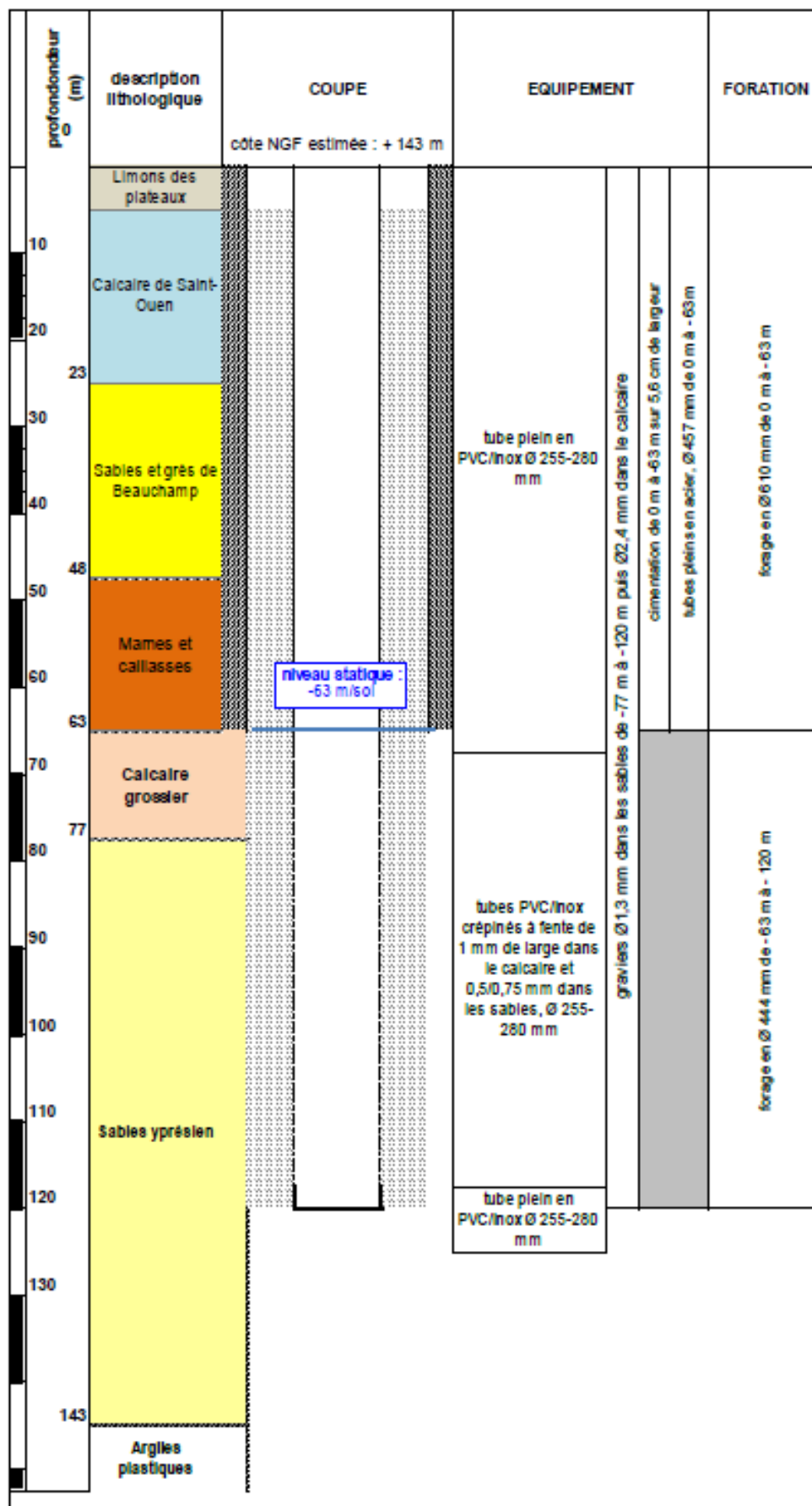


Fig.4. Coupe technique et lithologique prévisionnelle

a) Pompage d'essai :

Le forage de reconnaissance sera développé et nettoyé à débits croissants jusqu'à l'obtention d'une eau totalement claire, exempte de boue et de fines, par pompage à débits croissants avec des « pistonages » provoqués par des marche-arrêt de la pompe (sur une durée minimale de 8h). Afin de bien développer les ouvrages des passes d'acide pourront être réalisées (500 kg par passes d'acide chlorhydrique dans le calcaire grossier et hexamétaphosphate dans les sables ; le temps d'attente entre chaque passe pourra être de 2 heures suivi d'un pompage de développement de 6 heures).

Afin de bien développer l'ouvrage, un passage par micromoulinet pourra être réalisé (éventuellement) dans l'ouvrage après équipement. Celui-ci permettra de déterminer la profondeur des niveaux qui sont les plus productifs de base. Ainsi, lors des passes d'acide, l'injection pourra être réglée en fonction des niveaux déterminés.

A la fin de ce développement un second micromoulinet pourra être effectué afin de garantir l'ouverture des zones productrices et d'estimer le premier débit d'exploitation de l'ouvrage.

Une première phase de pompage par palier à débit croissant (4 paliers de 2 heures chacun - débit de 15, 30, 45 et 60 m³/h, soit un volume maximal de 360 m³) sera réalisée afin de déterminer la courbe caractéristique de l'ouvrage et le débit critique.

Un essai de productivité d'une durée minimum de 48 heures sera effectué au débit maximum d'exploitation déterminé lors du pompage par paliers. Lors de cet essai, des mesures de niveau d'eau et de débit seront régulièrement effectuées. Une sonde enregistreuse pourra être mise en place pour un suivi précis du niveau d'eau. Lors des pompages, le volume total prélevé sera au maximum de 3 240 m³.

L'ensemble de ces eaux lors des essais de pompage seront rejetés vers le milieu naturel au niveau des parcelles agricoles appartenant à la SCEA au moyen d'un système d'arrosage ou autre et dans tous les cas avec toutes les précautions d'usage pour éviter tous phénomènes de ruissellement et permettre un étalement de ces eaux.

Aucun impact ni influence des pompages du forage agricole sur le captage de Boullarre, car les deux aquifères captés par les deux forages sont déconnectés l'un de l'autre.

b) Préconisation à respecter en cas de transformation du forage de reconnaissance en ouvrage définitif :

Le forage doit être équipé d'un système de comptage des volumes prélevés. Il est conseillé de choisir un compteur électromagnétique, d'une longévité plus importante. Un puits non équipé de son groupe de pompage doit obligatoirement être fermé par un capot cadenassé. Dans un cadre réglementaire ordinaire, une cimentation doit être réalisée en tête d'ouvrage, dalle de 3 m² (pente dirigée vers l'extérieur). Celle-ci doit constituer un socle d'au moins d'un mètre de hauteur par rapport au terrain naturel, pour éviter toute infiltration le long de la colonne.

Dans le cas du local, celui-ci devra donc être suffisamment bien ancré dans le sol pour supporter les forces de pression d'une potentielle inondation et empêchant les infiltrations dans le puits.

Enfin, le forage devra comporter une plaque rivetée mentionnant son numéro d'enregistrement en Préfecture.

La tête de l'ouvrage, qui dépassera de +1 m de la surface du sol, sera munie d'un capot métallique cadernassé tout le temps des opérations. La tête de puits sera équipée d'une dalle de propreté de 3 m² avec une plaque avec son numéro de déclaration.

5. IMPACT DU FORAGE AGRICOLE SUR KLE CAPATEG DE BOULLARRE

Le futur forage agricole se trouve dans le PPE du captage d'eau potable de la source de Boullarre qui est à 1,6 km. (Figure 5)

Le captage de Boullarre correspond à la captation d'une source. Son BAC a été défini en fonction de son débit d'exhaure. C'est pourquoi il ne prend pas en compte tout l'amont hydrogéologique de la nappe.

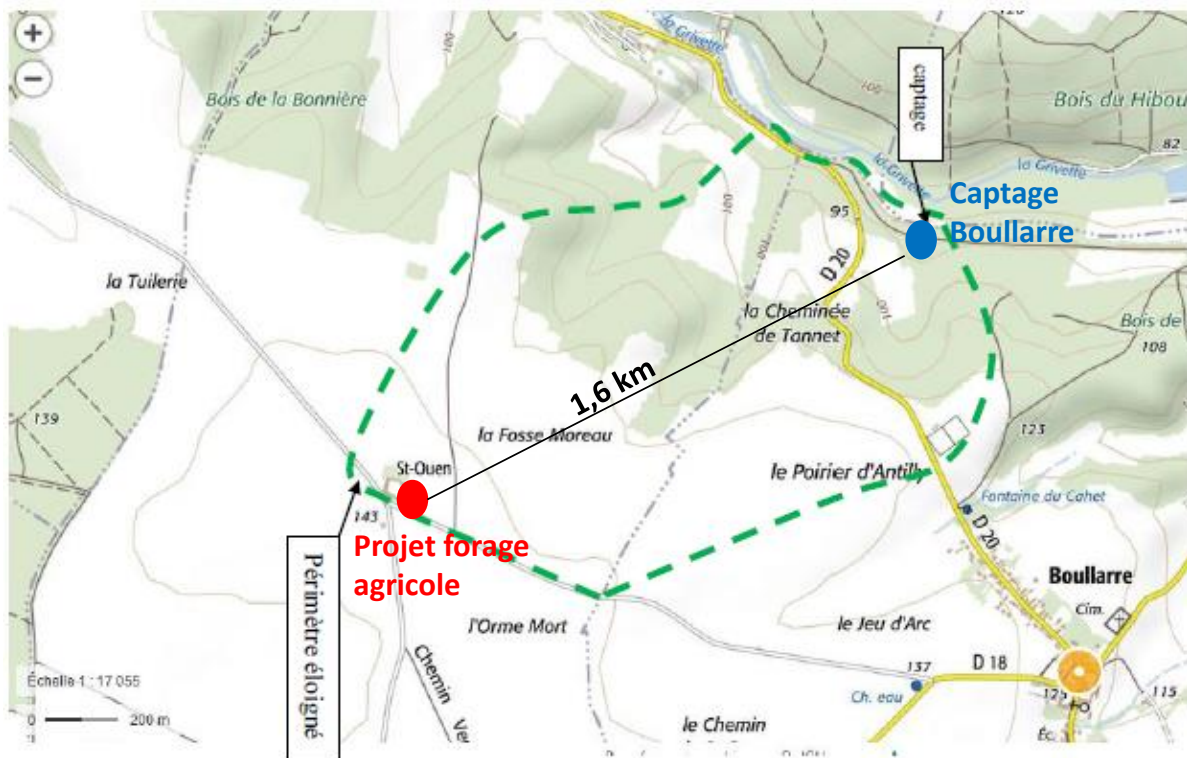


Fig.5. PPE du captage de Boullarre

En période d'étiage, le niveau d'eau moyen mesuré est donc de +80 m NGF au droit du projet (niveau qui correspond au toit du calcaire grossier).

La figure suivante (Figure 6) présente les rayons d'action (rabattement / distance) engendrés par un essai de pompage simulé au débit de 60 m³/h (débit envisagé dans le cadre de ce projet), pour 20 h de pompage le rayon d'action est seulement de 125 m. Les autres cônes présentés n'ont qu'un caractère informatif et précisent, par exemple, que le cours d'eau de la Grivette ne pourrait jamais être directement impacté sauf en admettant un **pompage permanent** de 120 jrs, 24h/24. Par ailleurs, en période de pluie l'irrigation ne sera pas nécessaire. La nappe ne sera donc pas surpompée et elle retrouvera son niveau statique tous les jours. L

Dans ce rayon d'action des 125 m il n'y a aucun forage exploité connu, ni aucun cours d'eau.

Le captage de Boullarre n'est pas impacté par les pompages au sein du futur forage car il est en dehors du rayon d'action qui est de 125 m et que la direction de ce rayon d'action du futur forage agricole est à l'Ouest, sachant que le captage de Boullarre est à l'Est du forage agricole.

Les rabattements observés sont faibles et bien inférieurs aux variations naturelles de la nappe (de l'ordre de 2 m) au-delà de 100 m. Le rabattement sera logiquement le plus important au droit du forage lui-même, sachant que la hauteur saturée de l'aquifère est de 80 m au droit du projet (le mûr des sables yprésien se situe à 143 m de profondeur). En respectant, un rabattement raisonnable d'1/3 de la hauteur de la nappe, un pompage de 60 m³/h est donc envisageable.

Au droit du forage, en période d'étiage, le niveau dynamique sera alors de l'ordre de 88 m/TN. La complétion de l'ouvrage envisagé, ainsi que l'exploitation attendue sont cohérentes.

La zone d'appel du forage peut aussi être approchée. Elle est tracée sur la figure suivante et est dépendante du sens d'écoulement de la nappe (de l'ouest vers l'est) et du gradient de l'ordre de 0,25%.

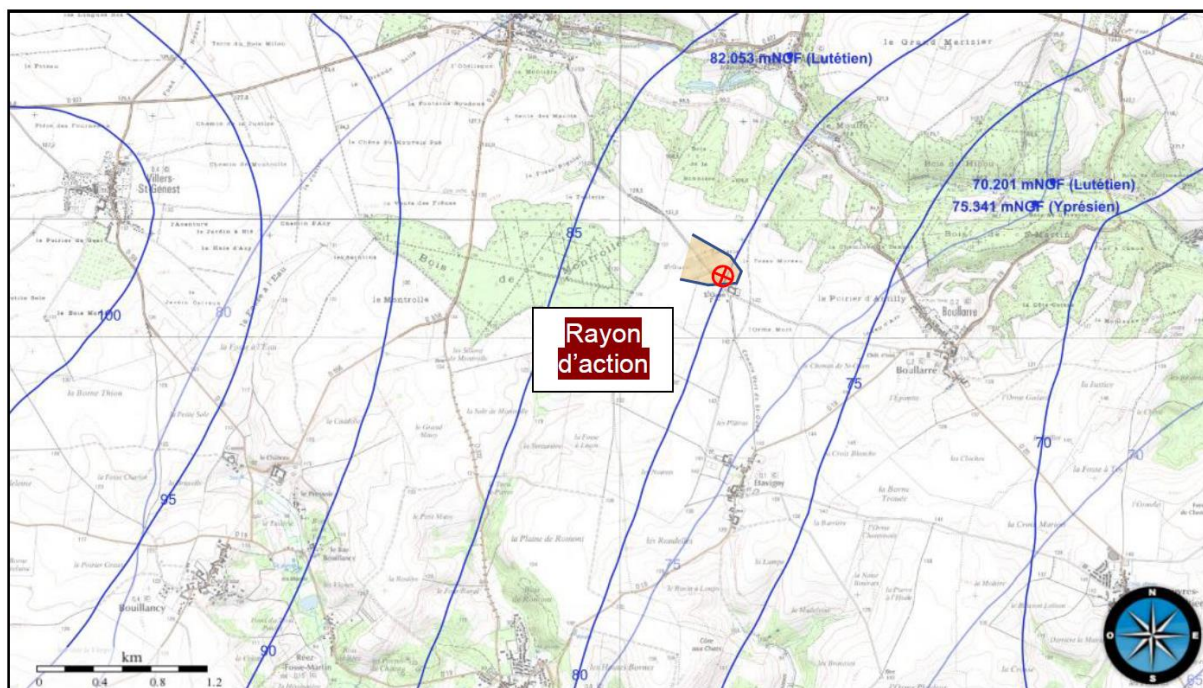


Fig.6. Rayon d'action simulé en exploitation sur le forage de reconnaissance

A titre informatif, l'aire d'alimentation du futur captage (correspondant à la portion de nappe alimentant le captage et le bassin versant) mesure quelques 5,2 km², soit 0,3% de la superficie de la masse d'eau totale. Le forage n'aurait que 16% du bassin d'alimentation des 3 captages présents sur ce plateau de 31 km². (Figure 7)

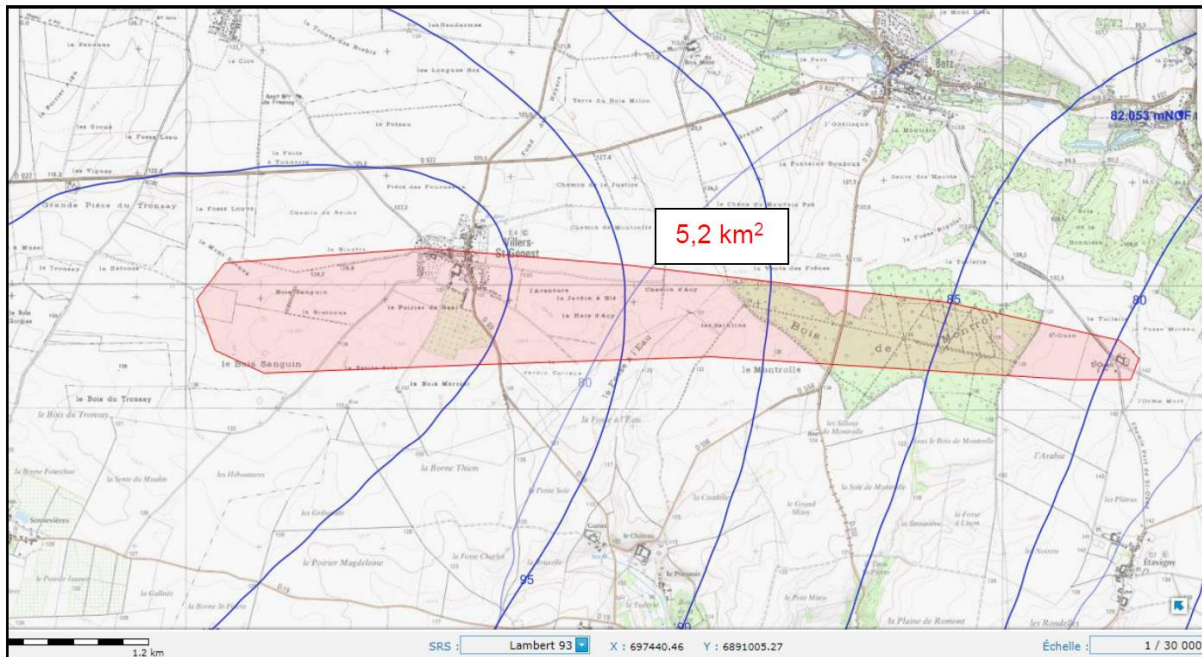


Fig.7. Carte de l'aire d'alimentation estimée du captage de la SCA St Ouen

Il n'existe, là aussi, aucun forage dans un rayon de plusieurs kilomètres et en amont du projet de forage, encore moins dans la zone d'appel. L'incidence est donc nulle. Également, la zone d'appel permet de démontrer l'absence d'impact au niveau du ru la Grivette et encore moins sur celui de la Gergogne.

L'exploitation désirée pour la SCA SAINT-OUEN étant de 137 000 m³, elle représente 3% de ce volume infiltré. En projection sur l'ensemble de ce bassin d'alimentation des captages de 31 km², le volume global pompée (en considérant que les forages AEP conservent une exploitation équivalente, soit environ 114 000 m³ comme en 2018), le volume pompée à la nappe serait de 251 000 m³ annuel, soit un peu moins de 6% de la masse d'eau mobilisable.

L'incidence sur la nappe en considérant l'ensemble des captages de la zone (existants + projet) sur la masse d'eau, et dans cette enveloppe, reste compatible en termes d'incidence.

5. VULNERABILITE DE LA NAPPE ET DE L'OUVRAGE

Le fonctionnement de ce captage montre que :

- une zone tampon de l'ordre de 63 m d'épaisseur, cela permet de réguler les pollutions en provenance de la surface. Cette zone correspond à la zone non saturée ;
- la couverture végétale reste peu présente du fait de la présence d'exploitations agricoles ;

- Hors des périodes hydroclimatiques exceptionnelles, cette zone tampon permet le « stockage » des polluants (et notamment les nitrates et les pesticides) en période de recharge. La restitution de ces éléments est réalisée progressivement pendant la période de basses eaux. Cette zone tampon a pour conséquence la limitation des amplitudes de variations des paramètres mesurés.
- Au cours d'une succession de cycles hydroclimatiques très excédentaires, la recharge est plus importante. La zone tampon est de plus en plus saturée. Au fur et à mesure, elle n'est plus en mesure de stocker les polluants. On a donc une augmentation possible des concentrations en polluants au niveau du captage (transfert de masse).
- La nappe de l'Eocène moyen et inférieur est sous pression sous les marnes et caillasses et donc relativement bien protégée des eaux de surface. Son alimentation par drainance depuis les horizons supérieurs pourrait caractériser d'éventuelle pollution diffuse. Bien que peu marqué sur le secteur.
- Après la période exceptionnelle, la zone tampon devrait larguer progressivement les éléments. La diminution progressive des teneurs en polluants s'amorce avec le renouvellement des eaux de la zone tampon.

Le projet du forage agricole occulte les horizons géologiques du Saint Ouen et des sables de Beauchamp ainsi que les marnes et caillasses du Lutétien. Il n'y aura donc aucune connexion possible entre le prélèvement dans le forage et le captage de Boullarre.

La masse d'eau concernée par les prélèvements correspond à la **masse d'eau souterraine Eocène du bassin versant de l'Ourcq (FRHG105)**.

D'après les relevés de l'Agence de l'Eau disponibles (banque nationale des prélèvements quantitatifs en eau), il n'y a pas de prélèvement déclaré sur la nappe au niveau de la commune d'Etavigny mais sur les communes limitrophes (Boullarre, Antilly, Acy-en-Multien et Betz). Ces prélèvements correspondent à l'exploitation de la nappe de l'Eocène mais avec des forages en général au niveau des fonds de vallée afin de limiter leur profondeur.

Le forage AEP de Bullarre se situe à plus de 1,6 km et en amont du projet de forage, et donc totalement en dehors de la zone d'appel. Les prescriptions de l'hydrogéologue agréé sur ce forage indiquent une vigilance sur les projets de forages dans un le PPE. L'incidence est donc nulle. Également, la zone d'appel permet de démontrer l'absence d'impact au niveau du captage, qui, nous le rappelons est de toute façon déconnecté de la nappe de l'Eocène inférieur.

6. ANALYSE DES RISQUES ET MESURES COMPENSATOIRES:

Le seul risque qui peut être recensé est lors de la phase travaux du forage agricole, mais ça reste un risque modéré.

Toute excavation dans le sol peut engendrer une exposition directe de la nappe libre aux agressions anthropiques.

Les déblais nécessitent d'être alors évacués, engendrant la circulation de camions pouvant générer de la congestion, augmenter les émissions de gaz à effets de serre et dégrader la qualité de l'air et de l'eau.

Une éventuelle pollution se produisant sur le chantier pourrait être entraînée par les eaux de ruissellement et s'infiltrer vers une nappe sous-jacente en dehors de l'emprise du chantier.

A la vue de la géologie de la zone d'étude, il ressort qu'il existe un risque faible de propagation de pollution hors emprise chantier en cas d'accident. **Le risque est quasi nul.**

La pollution chronique provient des eaux de lessivage de la chaussée sur laquelle se sont accumulés les résidus liés à la circulation (carburants, huiles, pneumatiques, corrosion véhicules, usure de la chaussée et des équipements routiers, ...). Aucun risque, car présence uniquement des parcelles agricoles.

La pollution accidentelle survient à la suite d'un accident à l'intérieur de la zone du projet avec déversement de matières polluantes voire dangereuses avec des conséquences variables selon d'une part, la nature et la qualité du produit déversé, mais aussi des caractéristiques du milieu récepteur.

Lorsque le déversement se produit sur le sol, le polluant atteindra les fossés soit par ruissellement direct du produit s'il est liquide soit par lessivage par les eaux pluviales.

Si le chantier est prévu avec une base de vie il faut la positionner à côté du projet du forage agricole. Elle nécessitera l'installation des équipements et des terrassements superficiels pour la circulation d'engins. Il faut prévoir des remblais avec des matériaux sains non pollués.

Ces ouvrages peuvent aussi recevoir les eaux de ruissellement d'une averse importante et s'infiltrer directement dans le sous-sol et la nappe libre. Des substances polluantes drainées par les ruissellements peuvent également s'infiltrer dans ces ouvertures de sol.

7. PRESCRIPTION ET RECOMMANDATIONS:

Des risques modérés sont liés à la réalisation des travaux du nouveau forage agricole pendant la phase Chantier. **En premier lieu, il s'agit des incidents de type déversement accidentel d'hydrocarbures, huiles et graisses.**

Les effets sont essentiellement liés :

- Aux déplacements et à l'emploi des engins en site propre (bruits de moteurs, signal de recul, percussion des substrats) ;
- Excavations du sol
- A la circulation hors site des véhicules, qui induit une augmentation du trafic mais aussi une modification de la typologie des véhicules fréquentant le secteur (poids lourds) ;
- Au stockage de matériaux (déblais issus des excavations et remblais, notamment

Pendant les travaux, vis-à-vis du risque lié aux réservoirs de carburant des engins de chantier :

- Les hydrocarbures, graisses, huiles, gas-oil, fuel seront stockés, si nécessaire, et associés à des bacs de rétention réglementairement dimensionnés sur l'aire rendue étanche par la géomembrane,
- Le remplissage des réservoirs des engins en carburant se fera sur l'aire rendue étanche par la géomembrane et s'il y a souillure, on veillera à éliminer et remplacer les granulats ou bien que l'atelier forage soit placé sur un tapis anti-contaminant.
- La maintenance des engins utilisés ne pourra pas se faire sur place ; seules les interventions d'entretiens mineurs le pourront ; il est préférable de laisser les engins sur l'aire rendue étanche par la géomembrane ;
- En cas d'incident ou de casse (rupture de flexible ou autre), avoir à disposition **kit antipollution**.

L'impact de ces ouvrages me paraît maîtrisable, à condition d'éviter d'injecter des liquides pendant la phase des travaux de terrassements. Il faut donc procéder de la manière suivante :

- Les eaux pluviales périphériques seront canalisées et ne devront pas arriver directement dans les tranchées. Les tranchées devront être créées par section de petite longueur et refermées le plus rapidement possible.
- Pour gérer dans la mesure du possible un déversement accidentel de carburant dans ces ouvrages de terrassements, le pétitionnaire s'organise avec ses prestataires pour disposer du matériel et les équipements nécessaires à l'absorption des carburants et leur enlèvement le plus vite possible avant qu'ils ne s'infiltrent dans le sous-sol sous l'effet des eaux pluviales (infiltration). Les sols potentiellement pollués doivent être excavés de suite par des sociétés spécialisées.
- Les cuves doivent être protégées pour éviter d'être percées par des engins et du matériel de circulation.

Pour des raisons de sécurité, je préconise que les réservoirs des foreuses soient remplis à minima.

Le second risque concerne des pertes totales ou partielles du fluide de foration. Une pollution de la nappe apparaît ainsi improbable. La probabilité d'apparition de perte du fluide est faible en raison de la profondeur de la nappe, néanmoins elle serait susceptible d'engendrer un trouble momentané de l'eau contenue dans la nappe. C'est pourquoi, **je préconise la mesure le suivi de la turbidité** pendant les travaux sur le **captage d'Alimentation en Eau Potable (EDCH) de Boullarre**.

Lors de la phase travaux, une attention particulière sera portée à la nature des terrains. En cas **d'occurrence suspecte ou évidente d'altération karstique notamment les vides karstiques (points d'engouffrements)**, les terrains seront comblés dans les règles de l'art (comblement par des matériaux stables et de granulométrie grossière à plus fine vers la surface).

Je préconise que la phase travaux serait suivi par un hydrogéologue qui pourra, suivant les résultats obtenus lors de la réalisation des travaux :

- Modifier la complétion de l'ouvrage en fonction des éventuelles anomalies rencontrées lors de la réalisation du forage, notamment en termes de profondeur afin de reconnaître des niveaux de diaclase ;

A la fin du chantier :

- Les aménagements provisoires, chemin d'accès et plateforme de travail, seront nettoyés des matériaux utilisés et réaménagés ; la terre végétale sera remise en place.

Toutes les précautions nécessaires devront être prises lors des travaux pour que ceux-ci ne soient pas préjudiciables à la qualité de l'eau de la nappe. Tout accident engendrant un risque de pollution accidentelle des eaux de surface et souterraines sera porté sans retard à l'attention des autorités concernées et services ad hoc: SCA Saint-Ouen, mairie, SDIS, concessionnaire et ARS60.

8. AVIS DE L'HYDROGEOLOGUE AGREE

Au vu de l'examen des incidences hydrogéologiques sur le nappe sollicité et le captage d'eau potable de Boullarre et du contexte environnemental décrit dans le présent rapport, et notamment :

- le respect de la réglementation générale sur la protection des eaux souterraines,
- le suivi de la qualité de la ressource captée, afin d'identifier toute éventuelle dégradation et de mettre en œuvre, le cas échéant, les mesures correctives nécessaires,

Le projet ne présente aucune incidence sur le captage d'eau potable de Boullarre malgré que le projet soit au sein du PPE du captage d'eau potable.

J'émet un avis favorable à la réalisation du forage agricole destinée à l'irrigation des parcelles de la SCA de Saint-Ouen sur le territoire de la commune d'Etavigny pour un débit annuel de 137 000 m³ (Soit pour un enrouleur de 60 m³/h), sous réserve de la prise en compte des propositions de prescription énoncées dans ce rapport.

Cergy, le 12/07/2022

Smail SLIMANI

Hydrogéologue agréé en matière d'hygiène publique

