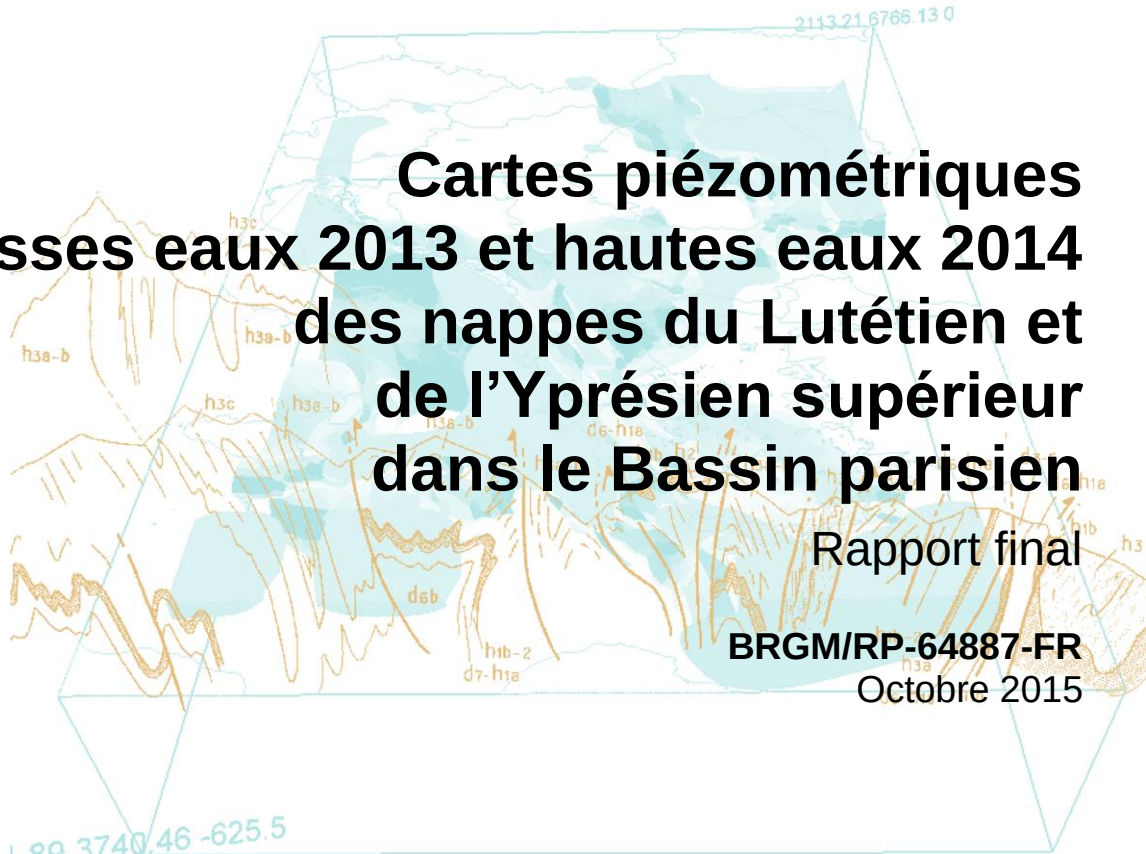




Cartes piézométriques basses eaux 2013 et hautes eaux 2014 des nappes du Lutétien et de l'Yprésien supérieur dans le Bassin parisien

Rapport final

BRGM/RP-64887-FR

Octobre 2015



Géosciences pour une Terre durable

brgm

Cartes piézométriques basses eaux 2013 et hautes eaux 2014 des nappes du Lutétien et de l'Yprésien supérieur dans le Bassin parisien

Rapport final

BRGM/RP-64887-FR

Octobre 2015

Étude réalisée dans le cadre des opérations (projets)
de Service public du BRGM

V. Bault, B. Bourguine, C. Loiselet et E. Anquetil

Avec la collaboration de

**A. Bel, G. Braibant, M. Chabart, Q. Gallais, F. Joublin, F. Koch, S. Leconte, Y. Lefevre,
S. Legendre, E. Merlin, A. Neveux, J. Nicolas, E. Rousseaux, A. Vieville**

Vérificateur :

Nom : J. Nicolas

Date : 22/10/2015

Signature :



Approbateur :

Nom : D. Maton

Date : 28/10/2015

Signature :



Le système de management de la qualité et de l'environnement
est certifié par AFNOR selon les normes ISO 9001 et ISO 14001.



Géosciences pour une Terre durable

brgm

Mots-clés : Bassin parisien, Picardie, Champagne-Ardenne, Île-de-France, Haute-Normandie, Centre, Calcaire grossier, Lutétien, Sable de Cuise, Sables du Soissonnais, Cuisien, Yprésien supérieur, Piézométrie, Carte piézométrique, Basses eaux, Hautes eaux, Isopièzes.

En bibliographie, ce rapport sera cité de la façon suivante :

Bault V, Bourguine B., Loiselet C. et Anquetil E. avec la collaboration de Bel A., Chabart M., Braibant G., Gallais Q., Joublin F., Koch F., Leconte S., Lefèvre Y., Legendre S., Merlin E., Neveux A., Nicolas J., Rousseaux E., Vieville A. Cartes piézométriques basses eaux 2013 et hautes eaux 2014 des nappes du Lutétien et de l'Yprésien supérieur dans le Bassin parisien. Rapport final BRGM/RP-64887-FR, 119 p., 47 ill., 9 tabl., 1 ann., 1 CD.

Synthèse

La présente étude cofinancée par l'Agence de l'eau Seine-Normandie, le Syndicat d'Aménagement et de Gestion des Eaux du Bassin Automne (SAGEBA), le Syndicat Interdépartemental du SAGE de la Nonette (SISN) et le BRGM a pour objet :

- la réalisation de deux campagnes de mesures piézométriques synchrones des nappes des sables de l'Yprésien supérieur et des calcaires du Lutétien en périodes de basses et de hautes eaux ;
- la réalisation de campagnes de nivellement, au moyen de GPS haute précision, des ouvrages ayant fait l'objet d'une mesure piézométrique ;
- le tracé de cartes piézométriques ;
- la mise en place de capteurs de pression et enregistreurs numériques sur des zones à enjeux.

Des relevés piézométriques ont été réalisés sur le Bassin parisien en octobre-novembre 2013 (conditions de basses eaux) et en avril 2014 (conditions de hautes eaux) sur les nappes des sables de l'Yprésien supérieur et des calcaires du Lutétien. Ces données ont été valorisées sous la forme de cartes piézométriques.

Pour établir les cartes piézométriques en condition de basses et de hautes eaux sur le secteur d'étude retenu, 4 481 points d'eau ont été identifiées comme captant les nappes étudiées, 2 562 ont été sélectionnés, 2 350 ont été recherchés sur le terrain ou lors de contacts téléphoniques et 744 ont été mesurés.

Les données rassemblées lors des campagnes piézométriques ont permis le tracé de cartes piézométriques de la nappe des sables de l'Yprésien supérieur et de la nappe des calcaires du Lutétien sur le Bassin parisien, en période de basses eaux (octobre-novembre 2013) et de hautes eaux (avril 2014).

L'analyse des piézométries indique que les sens écoulements des eaux souterraines ainsi que les cotes piézométriques n'évoluent quasiment pas entre les basses eaux 2013 et les hautes eaux 2014. Les isopièzes montrent le rôle prédominant joué par les vallées structurantes (Oise, Ourcq, Marne, Seine, ...), les rivières drainant les nappes du Lutétien et de l'Yprésien supérieur. Ce phénomène est particulièrement visible sur le nord du Bassin parisien mais est également perceptible au sud de la Marne et de la Seine, au droit de la Brie et du Mantois (Grand Morin, Petit Morin et Seine). En zone de fort recouvrement, ce constat traduit également de phénomènes de drainage avec les nappes supérieures (Grand Morin, Aubetin, Yerres, Seine amont) ou de l'influence de la géologie structurale, les cours d'eau empruntant les synclinaux (fosse de Saint-Denis, fosse de Melun-Draveil, anticlinal de la Remarde). Enfin, les cartes piézométriques ont confirmé la difficulté à pouvoir distinguer les secteurs où les nappes des calcaires du Lutétien et des sables de l'Yprésien supérieur sont distinctes ou en équilibre hydrostatique.

Les cartes piézométriques seront prochainement intégrées au SIGES Seine-Normandie et téléchargeable gratuitement (<http://sigessn.brgm.fr>).

Dans le cadre de l'étude, six capteurs de pression et enregistreurs numériques non télétransmis permettant le suivi en continu (une mesure par heure) des niveaux piézométriques ont été mis en place sur des ouvrages :

- 01288X0031/P à Auger-Saint-Vincent - Nappe libre du Lutétien en tête de bassin versant de la Sainte-Marie sur le bassin de l'Automne ;
- 01285X0058/P à Courteuil - Nappe libre du Lutétien en partie aval du bassin versant de la Nonette ;
- 01288X0128/FR2007 à Versigny - Nappe libre du Lutétien en tête de bassin versant de la Nonette ;
- 01288X0132/F_2009 à Auger-Saint-Vincent – Nappe captive de l'Yprésien supérieur sur le plateau des bassins versants de l'Automne et de la Nonette ;
- 02216X0029/F à Voinsles - Nappe captive du Lutétien en Brie centrale ;
- 02574X0041/F3 à Mennecy - Nappe captive du Lutétien et de l'Yprésien supérieur à l'ouest du Synclinal de Melun.

Ce suivi permettra de capitaliser des connaissances sur les variations des niveaux des nappes sur des secteurs jugés prioritaires.

Sommaire

1. Introduction	11
2. Présentation de l'étude	15
2.1. SECTEUR D'ÉTUDE	15
2.2. CONTEXTE GÉOLOGIQUE	15
2.3. CARACTÉRISTIQUES DES AQUIFÈRES DU LUTÉTIEN ET DE L'YPRÉSIEN SUPÉRIEUR	17
2.3.1. Aquifère de l'Yprésien supérieur	19
2.3.2. Aquifère du Lutétien moyen et inférieur.....	22
2.4. PIÉZOMÉTRIES ANTÉRIEURES DES NAPPES DU LUTÉTIEN ET DE L'YPRÉSIEN SUPÉRIEUR	27
2.5. OBJECTIFS DE L'ÉTUDE.....	29
2.5.1. Objectifs principaux.....	29
2.5.2. Extension géographique de la zone d'étude.....	29
2.5.3. Zones d'études et densité maximale d'ouvrages à mesurer.....	30
3. Campagnes piézométriques	33
3.1. PRÉPARATION DES CAMPAGNES PIÉZOMÉTRIQUES ET ÉTUDE DE FAISABILITÉ	33
3.1.1. Identification des points d'eau captant les aquifères étudiés	33
3.1.2. Étude de faisabilité.....	34
3.1.3. Sélection des points d'eau à mesurer lors des campagnes de terrain	36
3.2. RÉALISATION DES CAMPAGNES PIÉZOMÉTRIQUES ET DE NIVELLEMENT	37
3.2.1. Situation piézométrique durant les campagnes de mesures	38
3.2.2. Déroulement des campagnes de mesures	42
3.3. RÉSULTATS DES CAMPAGNES PIÉZOMÉTRIQUES ET DE NIVELLEMENT	44
3.3.1. Présentation des résultats des campagnes piézométriques.....	44
3.3.2. Présentation des résultats des campagnes de nivellement.....	48
4. Cartes piézométriques	49
4.1. PRÉPARATION DES DONNÉES.....	49
4.1.1. Vérification des données et suppression des anomalies	49
4.1.2. Cas particuliers de points d'eau artésiens jaillissant ou « secs ».....	50
4.2. INTÉGRATION DE POINTS DE CONTRAINTES	50
4.2.1. Sources issues de la Banque de données du Sous-Sol (BSS).....	50

4.2.2. Cours d'eau drainant	53
4.2.3. Anciennes mesures	54
4.3. ÉLABORATION DES CARTES PIÉZOMÉTRIQUES	55
4.3.1. Données utilisées	55
4.3.2. Méthode de modélisation	56
4.3.3. Validation des isopièzes et corrections manuelles	61
4.4. PRÉSENTATION ET ANALYSE DES CARTES PIÉZOMÉTRIQUES	61
4.4.1. Caractéristiques et limites d'utilisation	61
4.4.2. Clés de lecture des cartes piézométriques	62
4.4.3. Analyse des cartes piézométriques	65
5. Capteurs et enregistreurs numériques	83
5.1. TÊTE DE BASSIN VERSANT DE LA SAINTE-MARIE SUR LE BASSIN DE L'AUTOMNE - NAPPE LIBRE DU LUTÉTIEN	85
5.1.1. Contexte géologique et hydrogéologique	85
5.1.2. Prélèvements en eau souterraine	85
5.1.3. Recherche d'un point d'eau	86
5.1.4. Équipement et suivi du point d'eau 01288X0031/P à Auger-Saint-Vincent	86
5.2. PARTIE AVALE DU BASSIN VERSANT DE LA NONETTE - NAPPE LIBRE DU LUTÉTIEN	87
5.2.1. Contexte géologique et hydrogéologique	88
5.2.2. Prélèvements en eau souterraine	88
5.2.3. Recherche d'un point d'eau	88
5.2.4. Équipement et suivi du point d'eau 01285X0058/P à Courteuil	88
5.3. TÊTE DE BASSIN VERSANT DE LA NONETTE - NAPPE LIBRE DU LUTÉTIEN	89
5.3.1. Contexte géologique et hydrogéologique	90
5.3.2. Prélèvements en eau souterraine	90
5.3.3. Recherche d'un point d'eau	90
5.3.4. Équipement et suivi du point d'eau 01288X0128/FR2007 à Versigny	91
5.4. PLATEAU DES BASSINS VERSANTS DE L'AUTOMNE ET DE LA NONETTE - NAPPE CAPTIVE DE L'YPRÉSIEN SUPÉRIEUR	93
5.4.1. Contexte géologique et hydrogéologique	93
5.4.2. Recherche d'un point d'eau	93
5.4.3. Équipements et suivis des points d'eau 01288X0132/F_2009 et 01288X0141/F_2009 à Auger-Saint-Vincent	94
5.5. BRIE CENTRALE - NAPPE CAPTIVE DU LUTÉTIEN ET DE L'YPRÉSIEN SUPÉRIEUR	97
5.5.1. Contexte géologique et hydrogéologique	97
5.5.2. Recherche d'un point d'eau	97
5.5.3. Équipement et suivi du point d'eau 02216X0029/F à Voinsles	98

5.6. SYNCLINAL DE MELUN - NAPPE CAPTIVE DU LUTÉTIEN ET DE L'YPRÉSIEN SUPÉRIEUR	99
5.6.1. Contexte géologique et hydrogéologique	99
5.6.2. Recherche d'un point d'eau	100
5.6.3. Équipement et suivi du point d'eau 02574X0041/F3 à Mennecey	100
5.7. BEAUCE - NAPPE CAPTIVE DE L'YPRÉSIEN SUPÉRIEUR	101
5.7.1. Contexte géologique et hydrogéologique	101
5.7.2. Recherches sur le terrain	101
6. Conclusion.....	103
7. Bibliographie	105

Liste des illustrations

Illustration 1 - Extension et géographie de la zone d'étude.	13
Illustration 2 - Carte géologique de la France au millionième sur le centre du Bassin parisien.....	16
Illustration 3 - Coupe schématique du Bassin de Paris.....	16
Illustration 4 - Échelle stratigraphique du Bassin parisien.....	18
Illustration 5 - Schéma d'extension des principaux faciès de l'aquifère multicouches.	25
Illustration 6 - Coupe schématique de la Brie selon un profil nord-sud.....	25
Illustration 7 - Zones d'étude de la campagne piézométrique.....	31
Illustration 8 - Localisation des points d'eau captant les aquifères des calcaires du Lutétien et/ou des sables de l'Yprésien supérieur.....	34
Illustration 9 - Chronique piézométrique de Fresnoy le Luat (01287X0017/S1) – Lutétien – Zone 1.	38
Illustration 10 - Chronique piézométrique de Breval (01812X0002/S1) – Lutétien – Zone 4.....	39
Illustration 11 - Chronique piézométrique de Barisis (00836X0007/P) – Yprésien supérieur – Zone 2.....	39
Illustration 12 - Chronique piézométrique de Chars (01266X1013/S1) – Yprésien supérieur – Zone 3.....	40
Illustration 13 - Chronique piézométrique 2013 et 2014 de Fresnoy le Luat (01287X0017/S1) – Lutétien – Zone 1.	41
Illustration 14 - Chronique piézométrique 2013 et 2014 de Breval (01812X0002/S1) – Lutétien – Zone 4.....	41
Illustration 15 - Chronique piézométrique 2013 et 2014 de Barisis (00836X0007/P) – Yprésien supérieur – Zone 2.....	42
Illustration 16 - Chronique piézométrique 2013 et 2014 de Chars (01266X1013/S1) – Yprésien supérieur – Zone 3.....	42
Illustration 17- Mesures GPS de la référence altimétrique et différence avec le repère de mesure et le sol.....	43
Illustration 18 - Localisation des points d'eau mesurés selon l'aquifère capté.	45
Illustration 19 - Causes des points d'eau non mesurés.	47
Illustration 20 - Localisation des sources des sables de l'Yprésien supérieur issues de la BSS.....	52
Illustration 21 - Localisation des sources des calcaires du Lutétien issues de la BSS.....	53

Illustration 22 - Localisation des contraintes : cours d'eau et sources issus des fonds IGN au 1/25 000 et mesures piézométriques issues de la BSS.	54
Illustration 23 - Localisation des données utilisées pour l'interpolation des cartes piézométriques.	56
Illustration 24 - Coupe schématique sud-nord du Bassin parisien montrant la géométrie des nappes aquifères du Lutétien et de l'Yprésien supérieur.	57
Illustration 25 - Pile hydrogéologique du modèle.	57
Illustration 26 - Variogramme et modèle de variogramme relatifs aux données de hautes eaux de la nappe du Lutétien.	59
Illustration 27 - Variogramme et modèle de variogramme relatifs aux données de basses eaux de la nappe du Lutétien.	59
Illustration 28 - Variogramme et modèle de variogramme relatifs aux données de hautes eaux de la nappe de l'Yprésien supérieur.	60
Illustration 29 - Variogramme et modèle de variogramme relatifs aux données de basses eaux de la nappe de l'Yprésien supérieur.	60
Illustration 30 - Carte piézométrique de la nappe du Lutétien en période de hautes eaux 2014 avec indication du sens d'écoulement général et des crêtes hydrogéologiques.	64
Illustration 31 - Points d'eau équipés d'enregistreurs sur les bassins de l'Automne et de la Nonette.	84
Illustration 32 - Points d'eau équipés d'enregistreurs sur la Brie centrale et le synclinal de Melun.	84
Illustration 33 - Localisation du point d'eau 01288X0031/P.	87
Illustration 34 - Photographie du point d'eau 01288X0031/P.	87
Illustration 35 - Localisation du point d'eau 01285X0058/P.	89
Illustration 36 - Photographies du point d'eau 01285X0058/P.	89
Illustration 37 - Localisation du point d'eau 01288X0128/FR2007.	91
Illustration 38 - Photographies du point d'eau 01288X0128/FR2007.	92
Illustration 39 - Chronique piézométrique de la nappe du Lutétien libre au droit du point d'eau 01288X0128/FR2007.	92
Illustration 40 - Photographies du point d'eau 01288X0132/F_2009.	94
Illustration 41 - Localisation des points d'eau 01288X0132/F_2009 et 01288X0141/F_2009.	95
Illustration 42 - Photographies du point d'eau 01288X0141/F_2009.	96
Illustration 43 - Chronique piézométrique de la nappe du Lutétien libre au droit du point d'eau 01288X0141/F_2009.	96
Illustration 44 - Localisation du point d'eau 02216X0029/F.	98
Illustration 45 - Photographies du point d'eau 02216X0029/F.	99
Illustration 46 - Localisation du point d'eau 02574X0041/F3.	100
Illustration 47 - Photographies du point d'eau 02574X0041/F3.	101

Liste des tableaux

Tableau 1 - Nombre d'ouvrages par zone captant les aquifères étudiés.....	34
Tableau 2 - Nombre d'ouvrages sélectionnés par zone captant les aquifères étudiés.	37
Tableau 3 - Nombre de points recherchés et mesurés par zone et comparaison aux objectifs.	46
Tableau 4 - Nombre de points recherchés et mesurés.	46
Tableau 5 - Bilan des campagnes de nivellement.	48
Tableau 6 - Nombre de points validés pris en compte lors des tracés des cartes piézométriques.	49
Tableau 7 - Points de contrainte pris en compte lors des tracés des cartes piézométriques.	50
Tableau 8 - Type de sources issues de la BSS par aquifère.	51
Tableau 9 - Prélèvements en eau souterraine référencés à Auger-Saint-Vincent.....	85

Liste des annexes

Annexe 1 Mesures piézométriques et GPS haute-précision réalisées lors des campagnes de terrain 2013 et 2014.....	107
---	-----

1. Introduction

Dans le Bassin parisien, les pressions sont fortes sur les nappes d'eaux souterraines du Tertiaire, et notamment sur celles des calcaires du Lutétien et des sables de l'Yprésien supérieur, qui sont des réserves potentielles de qualité (rendement et potabilité) les plus accessibles pour les usagers. Les enjeux évoluent au fil du temps et une connaissance actualisée des milieux souterrains est nécessaire pour gérer la ressource en eau afin qu'elle continue à subvenir aux besoins des usagers.

Dans la partie septentrionale, les nappes du Lutétien et de l'Yprésien supérieur sont de plus en plus sollicitées pour l'eau potable, du fait du développement des agglomérations (en particulier dans le Valois), et pour l'agriculture (culture légumière dans le Valois et le Multien). Localement, des conflits d'usage apparaissent. De plus, les chroniques piézométriques de la nappe des calcaires du Lutétien montrent des comportements différents selon les secteurs.

En région parisienne, suite à l'arrêt de nombreux pompages essentiellement industriels, les cartes piézométriques, réalisées dans les années 1970, ne sont plus à jour. D'après des piézométries locales récentes, la vaste dépression piézométrique cartographiée par le passé (jusqu'à environ 25 mètres de profondeur dans la fosse de Saint-Denis) s'est fortement atténuée.

Enfin, au sud du Bassin parisien, les aquifères du Lutétien et de l'Yprésien supérieur plongent sous des formations géologiques plus récentes et seuls les forages profonds pour l'industrie et l'eau potable utilisent ces réserves. Certains secteurs n'ont jamais fait l'objet de cartes piézométriques et les nappes du Lutétien et de l'Yprésien supérieur restent mal connues.

La présente étude cofinancée par l'Agence de l'eau Seine-Normandie, le Syndicat d'Aménagement et de Gestion des Eaux du Bassin Automne (SAGEBA), le Syndicat Interdépartemental du SAGE de la Nonette (SISN) et le BRGM a pour objet :

- la réalisation de deux campagnes de mesures piézométriques synchrones des nappes des sables de l'Yprésien supérieur et des calcaires du Lutétien du Bassin parisien en périodes de basses et de hautes eaux ;
- la réalisation de campagnes de nivellement, au moyen de GPS haute précision, des ouvrages ayant fait l'objet d'une mesure piézométrique ;
- le tracé de cartes piézométriques ;
- la mise en place de capteurs/enregistreurs numériques sur des zones à enjeux, définies par le comité de pilotage.



Illustration 1 - Extension et géographie de la zone d'étude.

2. Présentation de l'étude

2.1. SECTEUR D'ÉTUDE

La présente étude porte sur les aquifères du Lutétien inférieur et de l'Yprésien supérieur du centre du Bassin parisien. Le territoire couvre environ 17 195 km², réparti entre 14 190 km² pour l'aquifère du Lutétien et 15 155 km² pour celui de l'Yprésien supérieur.

Les régions concernées sont la Picardie, la Haute-Normandie, la Champagne-Ardenne, l'Île de France et le Centre. Les régions naturelles s'étendent du Soissonnais au nord au Val de Seine et à la Haute Beauce au sud. À l'est, la zone d'étude est limitée par le Tardenois et la Brie, et à l'ouest par le Vexin, le Mantois et l'Hurepoix (Illustration 1).

Le paysage est représenté par des plaines et des plateaux (Vexin, Soissonnais, Valois, Brie, Beauce...) de faible hauteur dominés par de nombreuses petites buttes et découpés par des vallées.

Le réseau hydrographique converge vers la Seine, qui traverse la zone du sud-est au nord-ouest, et vers ses affluents notamment l'Oise et la Marne. Les cours d'eau principaux sont la Seine, l'Oise, la Marne, l'Aisne, l'Essonne, l'Yerres, l'Ourcq, le Grand et le Petit Morin. Le réseau secondaire, constitué de nombreux canaux, aqueducs, petites vallées humides et sèches, est assez dense et plutôt bien réparti sur l'ensemble de la zone.

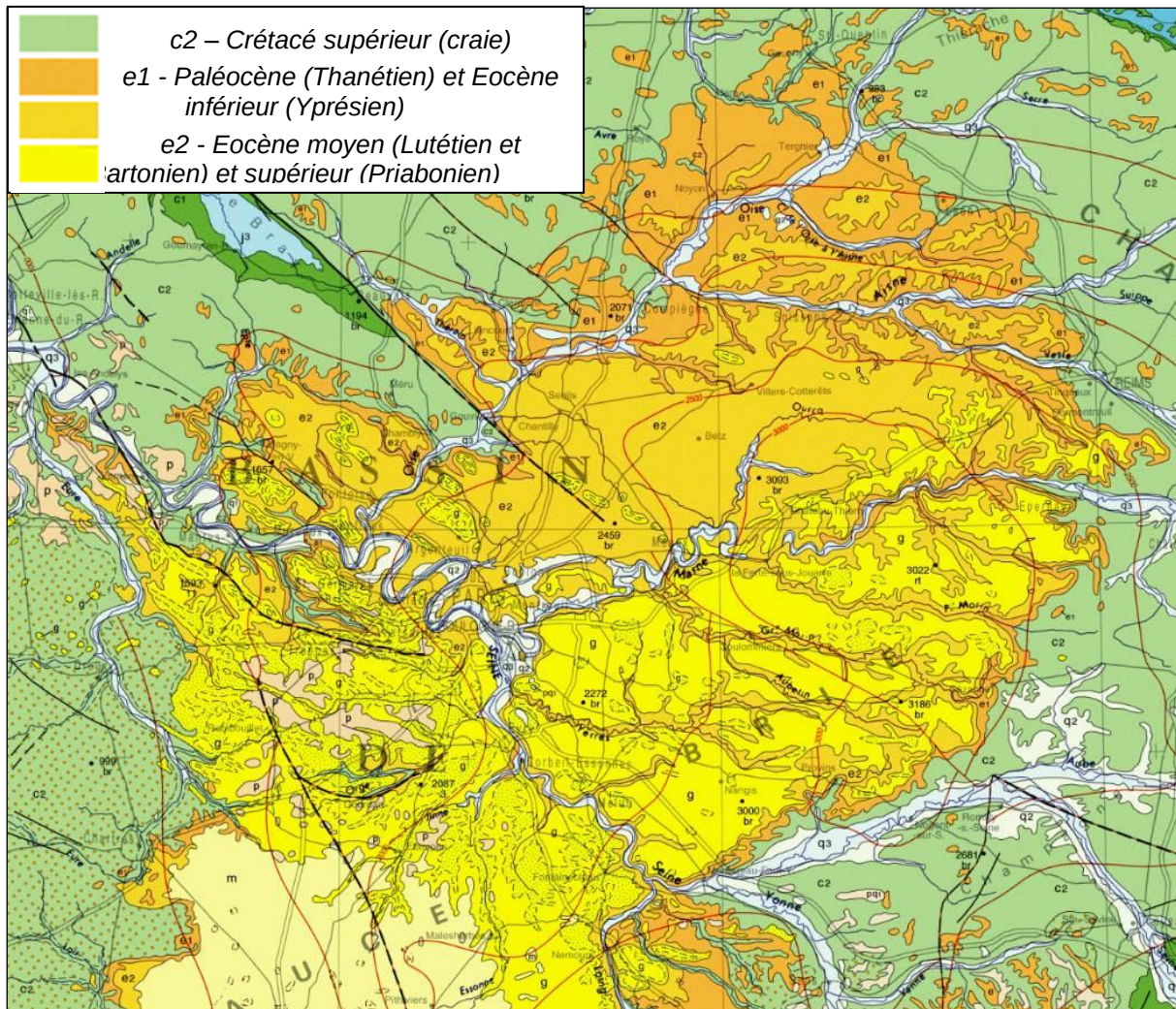
La population est inégalement répartie et se concentre sur Paris et sa banlieue. Autour de l'agglomération parisienne, les régions naturelles sont agricoles et la densité de population reste très éparse, regroupée dans les villes principales comme Meaux, Soissons, Provins ou Château-Thierry. Cette répartition engendre des utilisations et des sollicitations différentes des réserves en eau : alimentation en eau potable et eaux industrielles pour les zones urbanisées, et irrigation pour les zones agricoles.

2.2. CONTEXTE GÉOLOGIQUE

Le Bassin parisien est un ensemble géologique de vaste ampleur traversé par la Seine et qui s'étend du Cotentin au massif des Ardennes (Illustration 2).

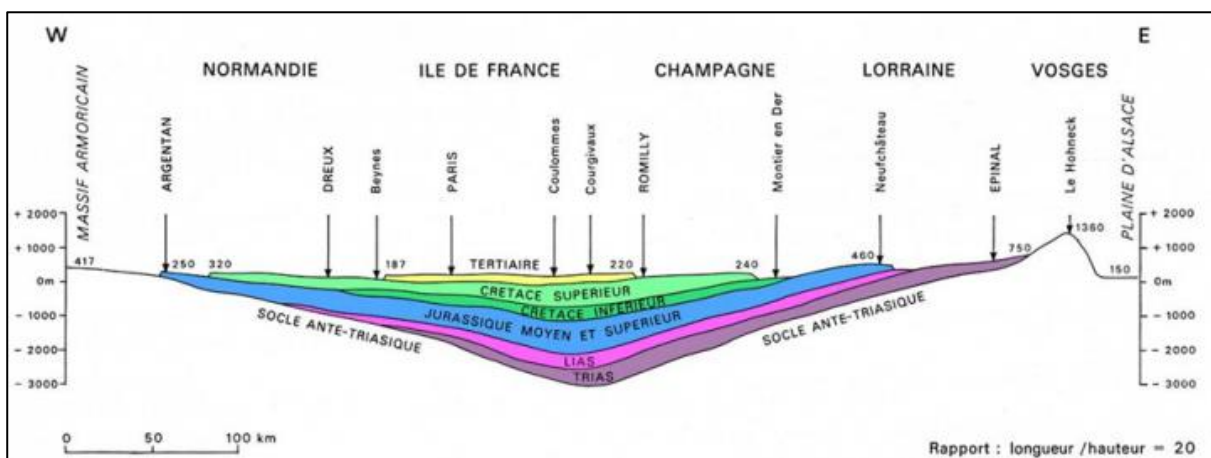
Les formations sédimentaires sont représentées schématiquement comme une pile d'assiette (Illustration 3) du socle précambrien et de l'ère Primaire jusqu'aux terrains du Tertiaire. La couverture quaternaire n'est présente que sous forme de placages limoneux et d'alluvions dans les vallées principales.

Aux affleurements, les couches du Trias s'appuient à la périphérie sur les massifs de l'aire Primaire (Ardennes, Vosges, Massif Central et Massif Armoricaïn) et les formations du Tertiaire occupent le centre du bassin autour de Paris. Au centre du bassin, l'épaisseur totale des couches sédimentaires jusqu'au socle est de l'ordre de plusieurs kilomètres.



Source : BRGM, 2003

Illustration 2 - Carte géologique de la France au millionième sur le centre du Bassin parisien.



Source : C. Cavalier & al., 1979

Illustration 3 - Coupe schématique du Bassin de Paris.

Les terrains sédimentaires de l'ère Tertiaire sont constitués d'une succession de formations géologiques de lithologie très variée : sables, calcaires, argiles et marnes du Paléocène, de l'Éocène et de l'Oligocène.

L'Yprésien et le Lutétien sont des étages géologiques occupant respectivement la base et le milieu de l'Éocène. L'Yprésien comprend deux sous-étages : le Sparnacien à la base, composé essentiellement d'argiles entrecoupées de niveaux sableux, et le Cuisien au sommet, représenté par des sables. Le Lutétien supérieur est formé de marnes et caillasses tandis que le Lutétien moyen et inférieur est caractérisé par des calcaires grossiers, devenant sableux et glauconieux à la base.

2.3. CARACTÉRISTIQUES DES AQUIFÈRES DU LUTÉTIEN ET DE L'YPRÉSIEN SUPÉRIEUR

Les nappes des formations du Tertiaire se retrouvent au sein des formations perméables constituées de roches réservoirs carbonatées (calcaires en général) ou arénacées (sables et sables argileux) plus ou moins cimentées en grès et souvent chargées en éléments fins. Des formations semi-perméables à imperméables séparent les aquifères, les premières permettant toutefois des transferts d'eau entre aquifères par drainance hydraulique (Illustration 4).

Les formations des âges Pliocène, Miocène, Oligocène et Éocène supérieur abritent plusieurs aquifères superposés (calcaire de Beauce, calcaire de Pithiviers, calcaire d'Etampes, sables de Fontainebleau, calcaire de Brie et calcaire de Champigny-Château Landon).

Les terrains de l'Éocène regroupent deux grands ensembles aquifères pouvant être individualisés en fonction des étages géologiques :

- l'aquifère multicouche du calcaire de Champigny pour l'Éocène supérieur (Bartonien et Priabonien/Ludien), bien connu dans la Brie,
- l'aquifère multicouche du calcaire grossier pour l'Éocène moyen (Lutétien) et des sables du Cuisien ou du Soissonnais (Sparnacien) pour l'Éocène inférieur (Yprésien), exploité principalement au nord de l'Île-de-France, en Parisis, Vexin, Valois et Soissonnais.

À noter que les alluvions quaternaires localisées dans les plaines alluviales des cours d'eau principaux peuvent renfermer des nappes en relation avec les nappes sous-jacentes ou latérales et avec les eaux de surface.

		Unité lithostratigraphique	Age	Epoque	Unité hydrogéologique	
		Alluvions : graviers et sables	Quaternaire		Aquifères alluviaux	
m ₁		Sables de Lozère, Sables de Sologne	Durdigalien	Miocène		
g _{3a}		Calcaire de Beauce	Chattien	Oligocène	Aquifère multi-couche de l'Oligocène : Calcaires de Beauce, Sables de Fontainebleau et Calcaire de Brie	
g _{2b}		Sables et grès de Fontainebleau	Stampien			
g _{2a}		Marnes à huîtres				
g _{1b}		Calcaire de Brie	Sannoisien			
g _{1a}		Marnes vertes				
e _{2b}		Marnes supragypseuse, Marnes de Pantin	Bartonien supérieur (Ludien)	Eocène	Aquifère multi-couche du Calcaire de Champigny	
e _{2b}		Marnes supragypseuse, Marnes d'Argenteuil				
e _{2a}		Masses et marnes du gypse ou Calcaire de Champigny				
e _{3d}		Marnes et Caillasses				Lutétien supérieur
e _{5c}		Calcaire grossier				Lutétien inférieur
e _{4a}		Argiles de Laon	Cuisien		Aquifère multi-couche de l'Eocène moyen et inférieur	
e ₄		Sables de Cuise				
e _{3d}		Sables du Soissonnais, Sables supérieure	Sparnacien			
e _{3c}		Fausse glaises du Vexin				
e _{3b}		Sables d'Auteuil				
e _{3a}		Argile plastique				
e ₁		Conglomérat de Meudon		Montien	Paléocène	Aquifère de la Craie
e ₁		Calcaire pisolitique et marnes de Meudon				
c ₆		Craie		Crétacé		

Source : Rapport BRGM/RP-53306-FR, 2004

Illustration 4 - Échelle stratigraphique du Bassin parisien.

2.3.1. Aquifère de l'Yprésien supérieur

a) Lithologie

La nappe de l'Yprésien supérieur regroupe les différents aquifères sableux du Cuisien (Yprésien supérieur) et du Sparnacien supérieur (Yprésien inférieur).

Les sables du Soissonnais ou sables supérieurs ainsi que les sables de Sinceny se situent au sommet du Sparnacien. Ils sont souvent confondus avec les sables du Cuisien (Yprésien supérieur) et les coupes de forages ne distinguent que très rarement ces différents sables.

Au nord du Bassin parisien, les sables de l'Yprésien supérieur affleurent en limite d'extension des terrains éocènes et constituent les versants de nombreuses vallées, notamment dans le Vexin, le Noyonnais, le Soissonnais et le Tardenois. Dans le Valois et l'Orxois, les sables sont ponctuellement visibles dans les vallées les plus encaissées (Marne, Ourcq et Clignon). Ils s'enfoncent ensuite sont les formations plus récentes et ne se retrouvent à l'affleurement qu'en limite est du bassin tertiaire.

Sables du Cuisien et équivalents – Yprésien supérieur (Cuisien)

Les formations du Cuisien correspondent à des dépôts marins essentiellement sableux et détritiques, liés à une transgression venant du nord. Selon la géologie, deux sous-ensembles peuvent être définis au sein de ce réservoir :

- au nord de l'axe de Meudon, selon une ligne passant par Vernon, Poissy, Noisy-le-Grand, Reuil-en-Brie, Château-Thierry, un sous-ensemble continu, sableux, relativement homogène, qui est détaillé ci-après ;
- au sud de cet axe et sous la Brie, un sous-ensemble mal défini, hétérogène, discontinu et devenant plus fins et progressivement argileux.

La limite extrême du réservoir, au sud-est, se situe à l'apparition de conglomérats, à partir de la vallée du Loing.

Au nord de l'axe de Meudon, les sables du Cuisien sont fins siliceux, glauconieux, micacés, plus ou moins argileux et parfois fossilifères (nummulites et mollusques). Des faciès sont localement individualisés au sein de cette formation : le niveau d'Hérouval, le niveau de Pierrefonds et le niveau d'Aizy. Les sables deviennent légèrement calcaires vers le nord dans le Laonnois et l'ouest dans le Vexin. À la base, la série sableuse comporte souvent des petits galets de silex très usés (galets avellanaires de Sinceny).

L'épaisseur totale des formations sableuses du Cuisien croissent du sud du Bassin parisien (1 mètre à Guitrancourt) vers le centre (50 à 75 m). Elle est également plus faible sur les axes anticlinaux (10 m sur l'anticlinal de Vigny). Les sables du Cuisien sont particulièrement bien représentés dans le Valois, le Soissonnais et le Noyonnais où leur épaisseur atteint 50 à 70 mètres.

Sables du Sparnacien supérieur – Yprésien inférieur (Sparnacien)

Les « sables supérieurs » ou « sables du Soissonnais » sont des sables quartzeux blancs pouvant se confondre avec les sables du Cuisien (Yprésien supérieur). Ils ont souvent été définis à cheval sur le Cuisien et le Sparnacien et ne sont souvent pas différenciés des sables du Cuisien dans les coupes géologiques. Leur épaisseur est très variable, entre 0 et 35 mètres.

Ces sables sont identifiés dans le Vexin, à Paris et dans le Parisis où ils sont fréquemment coupés de niveaux argileux et parfois recouverts, en zone synclinale, de plusieurs mètres d'argile noire.

Sables de Sinceny – Yprésien inférieur (Sparnacien)

Les sables de Sinceny sont fins, de couleur jaune et fossilifères. Ils se rencontrent en Picardie au sommet du Sparnacien, sur une épaisseur de 3 à 5 mètres. Ce niveau de sables grossiers à stratifications entrecroisées renferme des galets de silex noirs avellanaires. Les sables de Sinceny sont souvent confondus avec les sables du Cuisien (Yprésien supérieur) et les coupes de forages ne distinguent que très rarement ces différents sables.

Arkose de Breuillet – Yprésien

Au sud de l'anticlinal de Meudon et à l'extrémité nord-est du bassin de la Beauce, s'étend une formation appelée « arkose de Breuillet ». Elle se décompose en plusieurs corps sableux insérés par chenalisation dans les formations argileuses de l'Éocène. Elle affleure sur les flancs des vallées de l'Orge et de la Rémarde et son épaisseur varie de 2 à 20 mètres.

L'arkose de Breuillet, quand elle est sableuse, peut mettre en connexion, par des corps chenalisés perméables intercalés au sein des argiles, la nappe des calcaires éocènes (Lutétien et Bartonien) et la nappe de la craie. Localement, le mur de l'arkose est imperméabilisé par de l'argile grise qui forme le toit de la craie. Cette formation à dominante sableuse est considérée comme probablement drainante.

b) Caractéristiques hydrodynamiques

Géométrie de l'aquifère

Le mur de la nappe est constitué par les formations argileuses du Sparnacien (Yprésien inférieur), semi-perméables au nord et au sud à imperméables au centre du Bassin parisien :

- fausses glaises ou faluns à huîtres et cyrènes :
elles se retrouvent dans la moitié ouest du Bassin parisien, à Paris, dans le Parisis et dans le Vexin, où elles reposent directement sur l'argile plastique ou sur les sables d'Auteuil. Leur épaisseur est de l'ordre de 10 à 15 mètres ;
- argile plastique ou bariolée :
elle représente la base de l'Yprésien relativement continue et constitue le mur quasi imperméable de la nappe des sables sus-jacents, au nord d'une ligne passant par l'axe anticlinal de Beynes-Meudon-Saint-Maur et rejoignant le dôme de Coulommès et au sud l'axe de Bray et de la vallée de la Marne ;
- sables et argiles à lignites du Soissonnais :

dans les parties septentrionales du Bassin de Paris, au nord de l'anticlinal du Bray et de la vallée de la Marne, les argiles plastiques passent à une alternance de sable et d'argile à lignites.

Au nord du bassin, les sables de l'Yprésien supérieur constituent les versants de beaucoup de vallées, notamment celles du Soissonnais et du Noyonnais. Le niveau argileux du Sparnacien donne alors naissance à de nombreuses sources.

Le toit de l'aquifère des sables de l'Yprésien supérieur peut être considéré comme étant la base :

- des argiles de Laon (Yprésien supérieur), à une échelle locale, lorsqu'elles sont présentes (nord du Bassin parisien) ;
- des marnes et caillasses du Lutétien supérieur si l'on considère le contraste de perméabilité verticale / horizontale ;
- des marnes infra-gypseuses du Marinésien (Bartonien), lorsqu'il peut y avoir des échanges hydrauliques au travers des marnes et caillasses.

Au toit des sables de l'Yprésien apparaît, de façon discontinue, un banc d'argile ligniteuse, connu sous le terme « Argiles de Laon ». Cette formation a été cartographiée de façon formelle au nord-est du département de l'Oise et au nord du département de l'Aisne où elle affleure sur les plateaux bordant l'Aisne et l'Oise, en amont de la confluence de ces cours d'eau. Elle est alors continue et épaisse (1,5 à 5 mètres, voire 10 mètres vers Laon) et forme le toit de l'aquifère des sables de l'Yprésien supérieur.

L'épaisseur des argiles de Laon se réduit vers l'ouest et le sud (0 à 3 mètres). Les argiles n'apparaissent parfois que sous la forme de lambeaux au sommet des sables du Cuisien et ne constituent pas un horizon imperméable mais plutôt une éponte semi-perméable. En l'absence des argiles de Laon continues et épaisses, les sables de l'Yprésien supérieur sont en communication hydraulique directe avec les calcaires inférieurs du Lutétien. Bien que formant des couches géologiques distinctes, les sables de l'Yprésien ne peuvent alors être dissociés du calcaire du Lutétien sur le plan hydraulique.

Recharges et exutoires

L'alimentation de la nappe se fait par l'impluvium direct à partir des affleurements, très étendus au nord du Bassin parisien, à l'aplomb des réservoirs calcaires sus-jacents en l'absence de toit imperméable (argiles de Laon) ou bien par déversement et réinfiltration ou encore par drainance des nappes sus-jacentes. Dans la zone d'affleurement ou de faible recouvrement des couches du Lutétien-Yprésien, les crêtes piézométriques sous les plateaux traduisent l'alimentation par les pluies efficaces. En zone de captivité, sous recouvrement des marnes et caillasses du Lutétien supérieur, les cartes piézométriques traduisent une alimentation par drainance.

De nombreuses sources émergent des sables, dans le Vexin, le Noyonnais et le Soissonnais : les sources de déversement sourdent au contact des argiles de base et sous les colluvions qui tapissent les dépressions et les sources de débordement naissent au contact des alluvions dans les vallées entaillant suffisamment le massif. Ces sources sont fréquentes mais généralement de faible débit (quelques l/s) et donnent souvent naissance à des rus au fond des nombreuses mais courtes vallées qui entaillent le réservoir.

L'examen de la morphologie de la surface piézométrique montre le rôle important joué par les vallées dont les cours d'eau drainent la nappe : l'Oise, l'Aisne, la Marne, la Seine, la Remarde. Ce phénomène serait général même dans les zones de captivité de la nappe. Dans Paris, les alluvions reposent directement sur les calcaires du Lutétien ou les argiles et sables de l'Yprésien. La nappe des alluvions assurent alors une transition entre les eaux superficielles de la Seine et les eaux souterraines des nappes éocènes.

État hydraulique

Le régime de la nappe est généralement libre sur les bordures, mais devient captif en présence de formations imperméables sus-jacentes : argiles de Laon de l'Yprésien supérieur au nord du Bassin parisien.

La captivité de la nappe peut être considérée dès que le niveau piézométrique atteint le mur des marnes et caillasses du Lutétien supérieur. Dans le nord et le nord-est de l'Ile-de-France, la nappe devient captive au nord de Paris et le reste pratiquement partout en Ile-de-France à l'exception de certaines zones anticlinales.

Perméabilité

La perméabilité d'interstices des sables varie en fonction de la granulométrie du sable et de l'abondance d'argile. C'est dans la partie médiane de la formation que les caractéristiques sont optimales, et au nord du Bassin parisien, sachant que les sables deviennent fins et se chargent en argile à l'est et sous la Brie.

Au nord du Bassin parisien, les argiles de Laon s'intercalent entre les sables de l'Yprésien supérieur et les calcaires du Lutétien, et la perméabilité d'interstices des sables ferait de l'Yprésien supérieur un réservoir moyennement productif.

Lorsque les sables sont en communication hydraulique avec les calcaires du Lutétien, leur productivité est accrue. A contrario, leur profondeur croît sous les plateaux et vers le centre du Bassin parisien et accentue la captivité du réservoir qui devient moins productif. Ainsi, la transmissivité totale de l'aquifère multicouche varie de 5 à $10 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2/\text{s}$ au centre du bassin de Paris (Mégny, 1979). Au nord-est de Paris, la transmissivité est bonne (10^{-2} à $10^{-3} \text{ m}^2/\text{s}$), du fait surtout de l'épaisseur des formations. Dans le reste de l'Ile-de-France, la transmissivité est plutôt comprise entre 10^{-3} à $10^{-4} \text{ m}^2/\text{s}$ (Vernoux, 2006).

2.3.2. Aquifère du Lutétien moyen et inférieur

a) Lithologie

La nappe des calcaires du Lutétien est bien connue au nord de la Marne et de la Seine, dans le Vexin, le pays de Thelle, le Valois, le Soissonnais, l'Orxois, le Multien, la Goële, le Parisis et l'Aulnoye. Plus au sud, le réservoir s'enfonce progressivement sous les formations de l'Éocène supérieur et est alors moins étudié.

Le réservoir du Lutétien à prédominance calcaire présente des faciès plus sableux à la base et plus marneux en partie supérieure. Les transitions lithologiques aussi bien latérales que verticales ne sont pas progressives.

Calcaires grossiers et équivalents – Lutétien moyen

Le Lutétien moyen correspond aux formations communément appelées « calcaires grossiers », dépôts marins souvent très fossilifères. Ils sont constitués d'une succession de bancs calcaires massifs, plus ou moins sableux et fossilifères, séparés par des bancs marneux. Les bancs calcaires peuvent atteindre plusieurs mètres d'épaisseur et sont de plus en plus sableux vers la base.

Des faciès sableux se rencontrent également à l'est du bassin, constituant les gisements de Damery (tuffeau) et de Fleury-la-Rivière. Le tuffeau de Damery est présent dans la vallée de la Marne à l'ouest d'Épernay, sur une épaisseur variable pouvant atteindre 15 mètres.

Depuis Épernay jusqu'au confluent de Loing, dans la région de Provins, la bordure orientale de l'entité présente de nombreux affleurements de calcaires compacts lacustres : calcaires de Provins, Villiers-Saint-Georges, Cramant, Cuis. Sous la Brie, le passage au faciès lacustre se ferait à peu de distance de la cuesta. Sous la Beauce, l'absence de forages suffisamment profonds ne permet pas de connaître avec précision l'extension des faciès lacustres. Les calcaires du Lutétien et du Bartonien sont considérés comme un seul ensemble nommé « calcaires éocènes ».

Les calcaires du Lutétien moyen constituent l'ossature rocheuse des plateaux tertiaires du nord du Bassin parisien jusqu'aux vallées de l'Eure et de la Vesgre (Vexin, Valois, Soissonnais). Ils forment des corniches bien marquées qui dominent la plupart des vallées du Valois, du Soissonnais et du Tardenois (Oise, Basse-Seine, Marne depuis Epernay jusqu'à l'agglomération parisienne). Enfin, ils affleurent dans les vallées du Grand Morin, du Petit Morin et de l'Ourcq. Au sud de Paris, ils s'ennoient sous les formations plus récentes (fosse de Draveil et plateau de la Brie) et ne réapparaissent que ponctuellement au niveau de la cuesta sud d'Ile-de-France, dans les vallées de la Seine et du Loing.

Sables et calcaires – Lutétien inférieur

Dans le Bassin parisien, le Lutétien inférieur est représenté par des calcaires coquillés (« Pierre à liards ») et par des sables grossiers verts car très glauconieux, appelés « glauconie grossière », qui transgressent du nord vers le sud. Les sables grossiers sont recouverts par des sables de plus en plus fins, plus calcaires et moins glauconieux.

L'ensemble peut atteindre 12 à 15 mètres de puissance dans la région de Creil et de Saint-Leu-d'Esserent, 7 à 8 mètres dans le Soissonnais et 3 à 5 mètres à Paris et dans le Vexin.

c) Caractéristiques hydrodynamiques

Géométrie de l'aquifère

Les formations perméables du Lutétien moyen et inférieur forment un aquifère épais de 20 à 50 m. L'épaisseur de cet aquifère est de 30 à 40 m dans l'ensemble du Parisien et de 20 à 30 m dans le Valois. Les épaisseurs mouillées maximales, en zone de captivité, sont situées dans la Brie sous les vallées du Grand Morin, de l'Aubetin et de l'Yerres (supérieures à 50 m) et dans la fosse de Longjumeau (40 à 50 m).

Le toit de l'aquifère des calcaires et sables du Lutétien peut être considéré comme étant la base :

- des marnes et caillasses du Lutétien supérieur si l'on considère le contraste de perméabilité verticale / horizontale ;
- des marnes infra-gypseuses du Bartonien, dans le Marinésien, lorsqu'il peut y avoir des échanges hydrauliques au travers des marnes et caillasses.

Les limites de l'aquifère du Lutétien sont réduites par les changements de faciès. Ainsi, au sud d'une ligne Houdan – Arpajon – Corbeil-Essonnes – Coulommiers, la nappe des calcaires du Lutétien n'est plus représentée dans sa propre individualité.

À l'est, au niveau du plateau de la Brie, les formations du Lutétien deviennent lacustres, calcaires ou marneuses et s'intègrent à l'aquifère multicouche du Champigny. La limite d'extension des marnes infra-ludiennes (Priabonien) détermine deux grands ensembles aquifères :

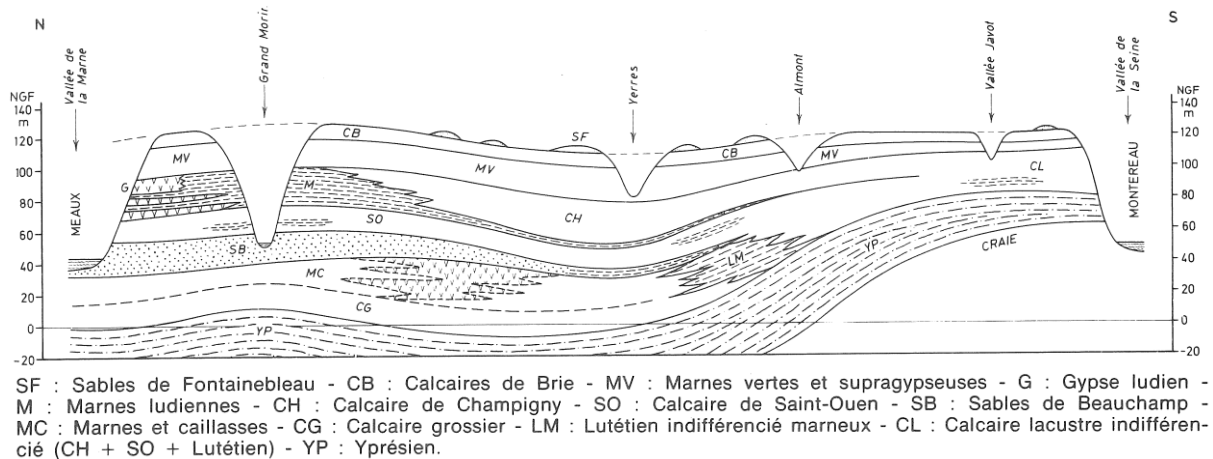
- à l'est et au sud-est, un aquifère unique représenté par les calcaires bartoniens et ludiens (Priabonien) contient la nappe des calcaires de Champigny, en lien hydraulique avec l'aquifère sous-jacent des calcaires du Lutétien ;
- à l'ouest et au nord-ouest, la distinction entre un aquifère supérieur (calcaires de Champigny) et un aquifère inférieur pouvant comprendre le niveau de Saint-Ouen (Bartonien) lorsque son faciès est calcaire, le niveau de Beauchamp (Bartonien) lorsque son faciès est sableux et les formations du Lutétien, à l'exception des zones où son faciès est marneux. A l'intérieur de ce deuxième ensemble, trois aquifères peuvent être distingués correspondant aux zones où les faciès calcaires du niveau de Saint-Ouen (Bartonien) sont encadrés par les marnes infra-ludiennes (Priabonien) et le niveau de Beauchamp (Bartonien) sous faciès argileux.

Au sud, les calcaires du Lutétien et du Bartonien sont considérés comme un seul ensemble abritant l'aquifère des « calcaires éocènes ». Sous la Beauce, l'absence de forages suffisamment profonds ne permet pas de connaître avec précision l'extension de l'aquifère du Lutétien.

ÉTAGE		NIVEAU	N ou NW		CENTRE BRIE	S ou SE	
LUDIEN <i>pro parte</i>		Gypse et calcaire de Champigny	Gypse et marnes du gypse		Calcaire lacustre de Champigny		
		Marnes infra-gypseuses	Marnes infragypseuses		LACUNE		
BARTONIEN	MARINÉSIEN	Sables de Monceau	Sables verts infragypseux		LACUNE		
		Calcaire de Saint-Ouen	Calcaire lacustre de Saint-Ouen				
	AUVERSIEN	Sables de Beau-champ	Sables et sables argileux	Argiles sableuses	LACUNE		
LUTÉTIEN		Marnes et caillasses Calcaire grossier	Marnes et caillasses avec gypse Calcaire grossier		Calcaires et marnes		Calcaire lacustre de Provins ou LACUNE

Source : C. Mégnién, 1970 (p202)

Illustration 5 - Schéma d'extension des principaux faciès de l'aquifère multicouches.



Source : C. Mégnién, 1970 (p202)

Illustration 6 - Coupe schématique de la Brie selon un profil nord-sud.

Au toit des sables du Cuisien de l'Yprésien supérieur apparaît, de façon discontinue, un banc d'argile ligniteuse. Au nord du Bassin parisien, ce banc est connu sous le terme « Argiles de Laon » et il est alors plus continu et épais (1,5 à 5 m, voire 10 m vers Laon) et s'intercale entre les sables de l'Yprésien supérieur (Cuisien) et les calcaires du Lutétien.

Ces argiles de Laon (Yprésien supérieur) forment alors à une échelle très locale, lorsqu'elles sont présentes (nord du Bassin parisien), le mur des calcaires du Lutétien. Elles déterminent, sur les versants des plateaux et des buttes tertiaires, un niveau humide marqué par une végétation hydrophile. Des émergences de type déversement sourdent à flanc de coteau au-dessus des argiles de Laon (Yprésien supérieur), la nappe des calcaires du Lutétien étant alors en position perchée (plateau du Soissonnais).

En l'absence des argiles de Laon continues et épaisses, les calcaires inférieurs du Lutétien sont en communication hydraulique directe avec les sables de l'Yprésien supérieur. Ils ne peuvent alors en être dissociés sur le plan hydraulique.

Recharges et exutoires

L'alimentation de la nappe se fait par l'impluvium direct à partir des affleurements, très étendus dans le nord du Bassin parisien ou bien par déversement et réinfiltration ou encore par drainance des nappes sus-jacentes (percolation lente à travers les marnes et caillasses). Dans la zone d'affleurement ou de faible recouvrement des terrains du Lutétien, les crêtes piézométriques sous les plateaux traduisent l'alimentation par les pluies efficaces. En zone de captivité, sous recouvrement des marnes et caillasses du Lutétien supérieur, les cartes piézométriques traduisent une alimentation par drainance.

Les temps de renouvellement peuvent être très variables, selon si les calcaires du Lutétien affleurent (bordures et nord du Bassin parisien) ou se trouvent sous recouvrement de formations semi-perméables ou imperméables.

Dans le nord du Bassin parisien, des émergences de type déversement sourdent à flanc de coteau au-dessus des argiles de Laon (Yprésien supérieur), la nappe étant alors en position perchée (plateau du Soissonnais). D'autres sources, de type débordement, s'écoulent en fond de vallée au contact avec des alluvions semi-perméables lorsque les bancs de calcaires affleurent. La nappe peut même y devenir artésienne. Les sources de déversement, disséminées et sortant à flanc de coteau, ont des débits relativement faibles (1 à 10 m³/h) ; les sources de débordement, plus localisées, peuvent atteindre en hautes eaux des débits supérieurs à 100 m³/h (bassins de la Nonette, de l'Ourcq, de l'Automne). Ces dernières sont assez fréquentes dans le Valois où des sources artésiennes à forts débits peuvent être présentes en fond de vallée au débouché de conduits karstiques, comme par exemple les sources du Ru Sainte-Marie près d'Auger-Saint-Vincent.

L'examen de la morphologie de la surface piézométrique montre le rôle important joué par les vallées dont les cours d'eau drainent la nappe : la Marne, la Seine, la Remarde. Ce phénomène serait général même dans les zones de captivité de la nappe. Dans Paris, les alluvions reposent directement sur les calcaires du Lutétien ou les argiles et sables de l'Yprésien. La nappe des alluvions assure alors une transition entre les eaux superficielles de la Seine et les eaux souterraines des nappes éocènes.

État hydraulique

Le plus souvent en régime libre au nord du Bassin parisien, le réservoir n'est pas entièrement saturé, même sous couverture imperméable. En effet, dans le Vexin, le Valois et le Soissonnais, la position topographique élevée du réservoir, liée à l'enfoncement des cours d'eau, favorise un drainage efficace de la nappe. Le drainage se fait également par les nombreuses vallées qui recoupent l'aquifère et le long desquelles apparaissent des sources parfois importantes.

La captivité de la nappe peut être considérée dès que le niveau piézométrique atteint le mur des marnes et caillasses du Lutétien supérieur sus-jacent. Dans le nord et le nord-est de l'Ile-de-France, le réservoir calcaire est mouillé sur toute son épaisseur et la nappe devient captive. Il n'est dénoyé que sur certaines zones anticlinales et sur les flancs des vallées de la Seine, en aval de Paris, de l'Oise et de la Marne en amont de Meaux.

Perméabilité

Bien que la perméabilité d'interstices prédomine à la base plus sableuse du réservoir, la perméabilité de fissures régit les écoulements souterrains à travers le calcaire qui peut même localement présenter une certaine karstification (Valois et région de Senlis). Ainsi, les formations calcaires dans les vallées de l'Automne, de la Viosne et de l'Aubette s'apparentent à des micro-karsts. Ces hétérogénéités de structure et de faciès se répercutent sur la transmissivité du réservoir qui peut atteindre des valeurs élevées (plus de 10^{-2} m²/s) dans les calcaires fissurés, diaclasés, et descendre à 10^{-4} m²/s dans les bancs marneux, lités et poreux. De même, selon l'implantation d'un forage, le débit spécifique pourra atteindre voire même dépasser 100 m³/h/m s'il recoupe des fissures importantes mais sera d'à peine 1 m³/h/m s'il est implanté dans la roche compacte.

Lorsque les sables de l'Yprésien supérieur sont en communication hydraulique avec les calcaires du Lutétien, leur productivité est accrue. A contrario, leur profondeur croît sous les plateaux et vers le centre du Bassin parisien et accentue la captivité du réservoir qui devient moins productif. Ainsi, la transmissivité totale de l'aquifère multicouche varie de 5 à $10 \cdot 10^{-3}$ m²/s au centre du bassin de Paris (Mégnyen, 1979). Au nord-est de Paris, la transmissivité est bonne (10^{-2} à 10^{-3} m²/s), du fait surtout de l'épaisseur des formations, mais dans le reste de l'Île-de-France, la transmissivité est plutôt comprise entre 10^{-3} à 10^{-4} m²/s (Vernoux, 2006).

2.4. PIÉZOMÉTRIES ANTÉRIEURES DES NAPPES DU LUTÉTIEN ET DE L'YPRÉSIEN SUPÉRIEUR

La première esquisse piézométrique du Lutétien a été dressée dans le Parisien en 1858. Les cartes hydrogéologiques de la ville de Paris (Delesse A., 1861) et du département de la Seine (Delesse A., 1867) représentent les niveaux piézométriques de la première nappe superficielle. Concernant la nappe du Lutétien, elle n'est donc valable que sur les zones d'affleurement du Lutétien, dans les boucles de la Seine.

Sur l'ensemble du nord du Bassin parisien, les cartes piézométriques disponibles du Lutétien et de l'Yprésien supérieur ont été réalisées entre 1962 et 1975, par carte géologique au 1/50 000. Chaque carte géologique a fait l'objet d'une recherche de points d'eau et de mesures sur une année. Ces piézométries ne sont donc pas synchrones et ne distinguent pas les nappes du Lutétien et de l'Yprésien supérieur, lorsqu'elles sont individualisées. En effet, ces cartes piézométriques ainsi que leurs synthèses régionales présentent la piézométrie d'un système unique dit de « l'Eocène moyen et inférieur » regroupant les formations du Lutétien et de l'Yprésien supérieur. Ces relevés ont abouti à l'édition d'atlas hydrogéologiques départementaux et régionaux et à la soutenance de plusieurs thèses.

Les compilations les plus complètes de ces campagnes de terrain ont été réalisées par Claude Mégnyen, essentiellement en Île-de-France. Une première carte à l'échelle 1/200 000 reprend les 760 mesures effectuées en 1965 afin de tracer les isopièzes de la nappe de l'Éocène inférieur et moyen. Cette carte est présentée en annexe de l'« Atlas des nappes aquifères de la région parisienne » (Mégnyen C., 1970). Ces courbes piézométriques ont été réactualisées avec de nouvelles mesures prises en 1972-1973 sur le Parisien, le Goële, le Multien et le synclinal de l'Eure. La carte générale de la surface piézométrique de la nappe de l'Yprésien et du Lutétien (état moyen 1970-1972) est éditée dans la thèse « Hydrogéologie du centre du Bassin de Paris » (Mégnyen C., 1976 - p416) et reprise dans le rapport « Hydrogéologie du centre du bassin de Paris » (Mégnyen C., 1979 - p328).

Au nord de la Seine et de la Marne, les mesures par cartes géologiques ont été valorisées par l'édition d'une carte piézométrique au 1/500 000 dans le hors-série du bulletin Seine-Normandie « les bassins de la Seine et des cours d'eau normands » (Duermael G., Mégnien C., Roux J.-C., 1972).

En Picardie, les piézométries des atlas hydrogéologiques de l'Aisne (Allier D et Chrétien P., 2009) et de l'Oise (Bault V. *et al.*, 2012) ont été dressées à partir des relevés réalisés par carte géologique entre 1960 et 1986 par le BRGM. Les isopièzes ont été harmonisées, validées ou corrigées manuellement à l'aide des connaissances géologiques et hydrogéologiques, des niveaux d'eau postérieurs issus de la banque de données du sous-sol BSS et des chroniques piézométriques disponibles dans ADES.

En Normandie, l'Atlas hydrogéologique de l'Eure rassemble les résultats des travaux d'inventaire des points d'eau du département effectués de 1967 à 1973 par le BURGEAP et le BRGM (Chemin J., Hole J.-P., Pernel F. et Peckre M., 1991). Il présente une carte piézométrique au 1/100 000 établie sur le plateau de Madrie, entre Seine et Eure, sur lequel les points d'observation étaient suffisamment nombreux pour tracer des courbes isopièzes. Les niveaux mesurés concernent les aquifères du Bartonien, du Lutétien et de l'Yprésien supérieur qui sembleraient en continuité hydraulique.

Dans la Brie, une campagne piézométrique exceptionnelle a été réalisée par le BRGM sur la nappe de l'Yprésien en mars 1974 (Berger G. et Rampon G., 1974). L'étude visait alors à définir de nouvelles ressources pour l'alimentation en eau potable des villes nouvelles du sud-est de la région parisienne et d'étudier les relations entre la nappe des calcaires de Champigny et celle de l'Yprésien.

Plus récemment, des campagnes piézométriques ont permis d'acquérir de nouvelles connaissances sur les piézométries du Lutétien inférieur et de l'Yprésien supérieur et de dresser des cartes inédites ou de réactualiser des anciennes cartes piézométriques.

Dans la Beauce, en régions Centre et Île-de-France, des piézométries ont été tracées sur le système aquifère de Beauce en basses eaux 1994 (Maget P., 1995) et hautes eaux 2002 (Verley F. *et al.*, 2003). Les cartes piézométriques de la nappe de l'Eocène correspondent aux niveaux de la nappe inférieure où les calcaires du Bartonien et du Lutétien sont séparés du réservoir principal de l'Oligo-Miocène par des marnes et des argiles (marnes vertes et supra-gypseuses du Rupélien).

Récemment, l'Inspection Générale des Carrières (IGC) a mis à jour les cartes piézométriques sous Paris et sa proche banlieue sur les nappes des alluvions quaternaires, du Lutétien, de l'Yprésien et du Bartonien. Ces cartes ont été dressées grâce aux mesures mensuelles manuelles du réseau piézométrique de l'IGC, mis en place à partir de 1978.

Sur la Brie, Aqui'Brie a réalisé en avril 2004 une esquisse de la piézométrie hautes eaux du Lutétien, sur la base de 25 mesures (Aqui'Brie, 2005).

2.5. OBJECTIFS DE L'ÉTUDE

2.5.1. Objectifs principaux

L'étude a eu pour finalité de contribuer à l'amélioration de la connaissance sur le fonctionnement des nappes des sables de l'Yprésien supérieur et des calcaires du Lutétien.

Le principal objectif de l'étude a été de réaliser deux campagnes piézométriques synchrones, basses-eaux et hautes-eaux, sur les nappes des sables de l'Yprésien supérieur et des calcaires du Lutétien, permettant de dresser des cartes piézométriques sur le Bassin parisien. Afin d'obtenir une piézométrie précise, le nivellement au GPS haute précision des ouvrages mesurés a également été prévu lors des campagnes de terrain.

Ces cartes piézométriques sont une source d'information importante pour toutes nouvelles études portant sur les aquifères du Lutétien et de l'Yprésien supérieur, notamment pour la mise en œuvre d'outil de gestion ou de protection des aquifères (Schémas d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE), modèles hydrogéologiques, volumes prélevables, délimitation et vulnérabilité d'Aires d'Alimentation de Captage (AAC),...). Ces cartes piézométriques doivent être considérées comme un outil de travail et d'aide à la décision pour les bureaux d'études et les décideurs régionaux en matière d'aménagement et d'environnement.

Le second objectif de l'étude a été de mettre en place des capteurs de pressions associés à des enregistreurs numériques non télétransmis permettant le suivi en continu des niveaux piézométriques sur 5 ouvrages. Des secteurs à enjeux, sur lesquels le fonctionnement des nappes du Lutétien et de l'Yprésien supérieur est mal ou peu connu, ont été ciblés pour ce suivi et les campagnes de mesure ont été l'occasion de sélectionner des ouvrages.

2.5.2. Extension géographique de la zone d'étude

Les extensions des aquifères des sables de l'Yprésien supérieur (15 155 km²) et des calcaires du Lutétien (14 190 km²) sont issues de la BDLISA¹.

En Picardie, en Champagne-Ardenne, en Haute-Normandie ainsi qu'au nord-ouest de l'Ile-de-France, les extensions des aquifères suivent les contours de la géologie affleurante. Dans les vallées, les contours ont pu être redéfinis avec le modèle du Tertiaire du Bassin parisien (Badinier G. *et al.*, 2009). Dans la Brie et au sud-est, quelques affleurements et coupes géologiques de forages ont permis de valider le modèle du Tertiaire du Bassin parisien. En Ile-de-France, Bourgogne et Centre, les limites sud ont été tracées arbitrairement, selon les coupes géologiques des forages et le modèle du Tertiaire du Bassin parisien.

D'après la bibliographie, les aquifères des sables de l'Yprésien supérieur et des calcaires du Lutétien seraient individualisés au nord du Bassin parisien (sur 6 295 km²) mais ne formeraient qu'un système unique dans le Vexin et au sud de la Seine, de la Marne et du Petit Morin.

¹ La BDLISA (Base de Données des Limites des Systèmes Aquifères) est un référentiel hydrogéologique. Elle correspond à un découpage du territoire national en entités hydrogéologiques (formations géologiques aquifères ou non) délimitées à 3 niveaux de détail suivant des règles élaborées dans le cadre d'une méthodologie nationale.

2.5.3. Zones d'études et densité maximale d'ouvrages à mesurer

Le secteur étudié a été découpé en zones selon les enjeux (tension quantitative) et d'après le contexte hydrogéologique (formations aquifères affleurantes à formations aquifère sous fort recouvrement). La densité maximale d'ouvrages à mesurer par aquifère lors des campagnes piézométriques a été définie d'après des critères différents selon la zone (Illustration 7) :

- **Zone 1** : 8 à 10 ouvrages mesurés maximum/100km², soit 135 mesures maximum
les bassins versants de l'Automne et de la Nonette ont été définis comme « à fort enjeux », car en tension quantitative. Le nombre de points mesurés est ambitieux, en vue notamment d'une future modélisation hydrodynamique par modèle maillé ;
- **Zone 2** : 5 ouvrages mesurés maximum/100km², soit 308 mesures maximum
au nord du Bassin parisien, les formations de l'Yprésien supérieur sont présentes dans les vallées et les formations du Lutétien affleurent largement sur les plateaux. De nombreux puits captent ces nappes phréatiques et les piézométries sont probablement très influencées par les cours d'eau ;
- **Zone 3** : 2 ouvrages mesurés maximum/100km², soit 184 mesures maximum
sur une bande centrale, les formations du Lutétien et de l'Yprésien supérieur sont sous recouvrement des terrains du Bartonien mais affleurent localement dans les vallées. Le nombre d'ouvrages est plus faible, les puits privés captant principalement la nappe superficielle du Bartonien ;
- **Zone 4** : 1 ouvrage mesuré maximum/100km², soit 94 mesures maximum
au sud, notamment dans la Brie et le nord-est de la Beauce, les formations du Lutétien et de l'Yprésien supérieur s'enfoncent et les points d'eau sont rares. Seule une campagne piézométrique hautes-eaux a été réalisée sur cette zone. La réalisation de piézométries a déjà été tentée, comme sur le secteur de la Brie, et ont mis en évidence la difficulté d'acquérir des données piézométriques sur certains secteurs (pompages en continu, absence d'ouvrages, ...).

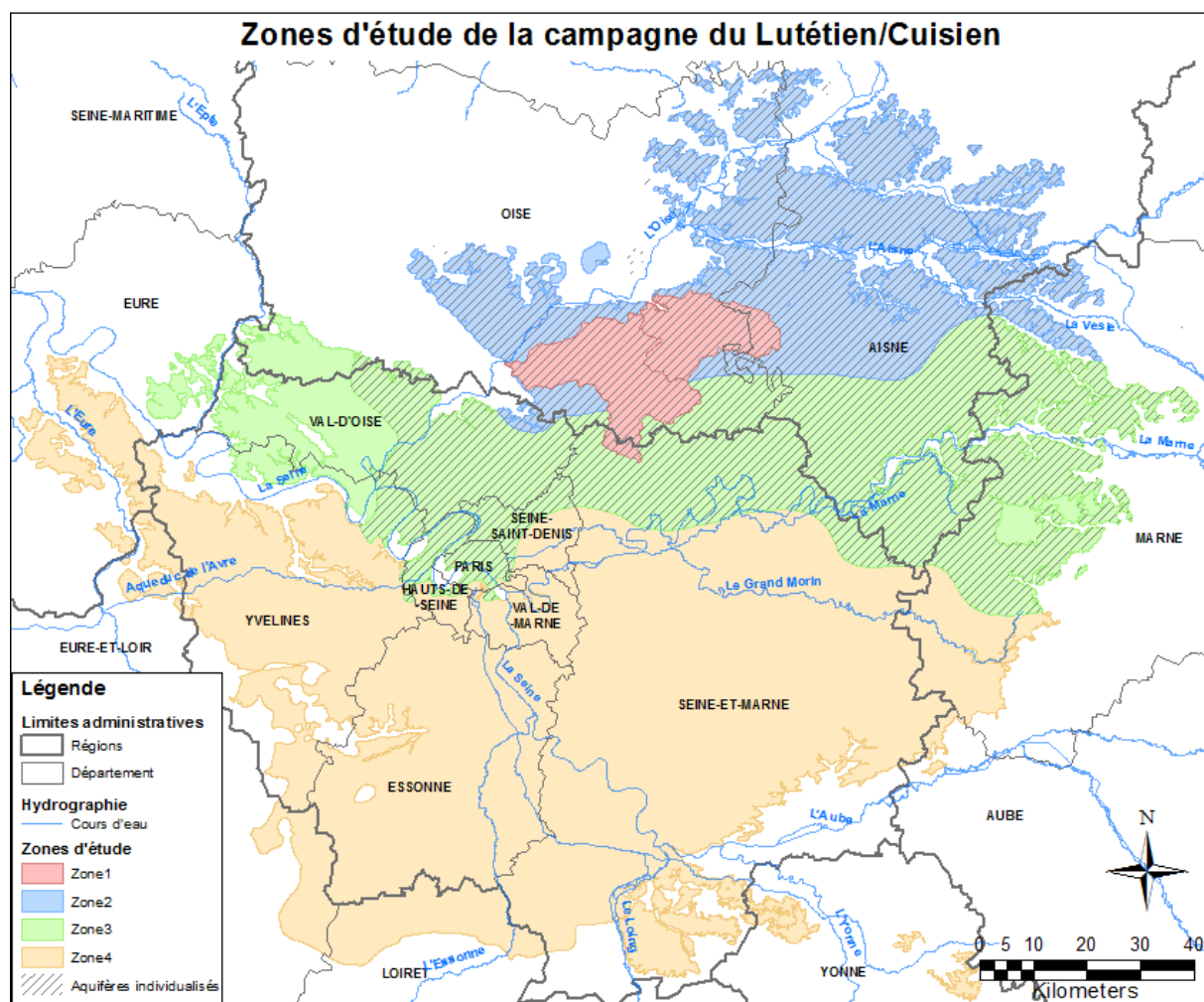


Illustration 7 - Zones d'étude de la campagne piézométrique.

3. Campagnes piézométriques

3.1. PRÉPARATION DES CAMPAGNES PIÉZOMÉTRIQUES ET ÉTUDE DE FAISABILITÉ

3.1.1. Identification des points d'eau captant les aquifères étudiés

Les ouvrages présents sur le secteur étudié (17 195 km²) ont été extraits de différentes bases de données :

- Banque de données du Sous-Sol (BSS) ;
- captages d'eau potable actifs ou abandonnés de l'ARS ;
- déclaration des prélèvements de l'AESN ;
- liste des captages agricoles des DDT(M) ;
- points d'eau des installations classés et des sites pollués (ICSP) identifiés dans la base de données d'Accès aux Données sur les Eaux Souterraines (ADES) ;
- piézomètres suivis par le BRGM ;
- piézomètres suivis par l'IGC et la RATP sur Paris et la proche couronne (zones 3 et 4).

Un travail très chronophage a été effectué afin de déterminer et de valider le ou les aquifères captés par chaque point d'eau selon les informations disponibles :

- coupe géologique de l'ouvrage ;
- coupe technique de l'ouvrage ;
- profondeur totale de l'ouvrage et niveaux des mesures piézométriques, notamment en absence de coupes géologiques et techniques ;
- cartes géologiques départementales ou régionales harmonisées au 1/50 000 ;
- modèle géologique tridimensionnel du Tertiaire du Bassin parisien (Badinier G, 2009).

En l'absence de coupes géologiques et techniques, l'ensemble des aquifères traversés ont été attribués par défaut au point d'eau.

En zone 4, certains ouvrages captent plusieurs aquifères superposés considérés en continuité hydraulique, dont ceux du Lutétien et/ou de l'Yprésien supérieur. Il a été décidé de les intégrer aux points d'eau sélectionnés. Le plus souvent, il s'agit d'ouvrages captant les formations du Bartonien et du Lutétien, au droit de secteurs où les marnes et caillasses sont absentes ou de faible épaisseur.

Au total, 4 487 points d'eau ont été identifiés comme captant les aquifères étudiés (Tableau 1).

Zone	Lutétien	Yprésien	Lutétien/Yprésien	Autre	Total
1	294	123	79	-	496
2	318	1340	177	-	1835
3	586	597	212	-	1395
4	374	141	66	180	761

Tableau 1 - Nombre d'ouvrages par zone captant les aquifères étudiés.

3.1.2. Étude de faisabilité

Malgré une volonté de choisir la meilleure répartition des points de mesures, celle-ci a souvent été contrainte par la disponibilité et l'accessibilité des ouvrages. En effet, la répartition géographique des points d'eau captant les nappes des calcaires du Lutétien et/ou des sables de l'Yprésien supérieur n'est pas homogène sur toutes les zones d'étude (Illustration 8).

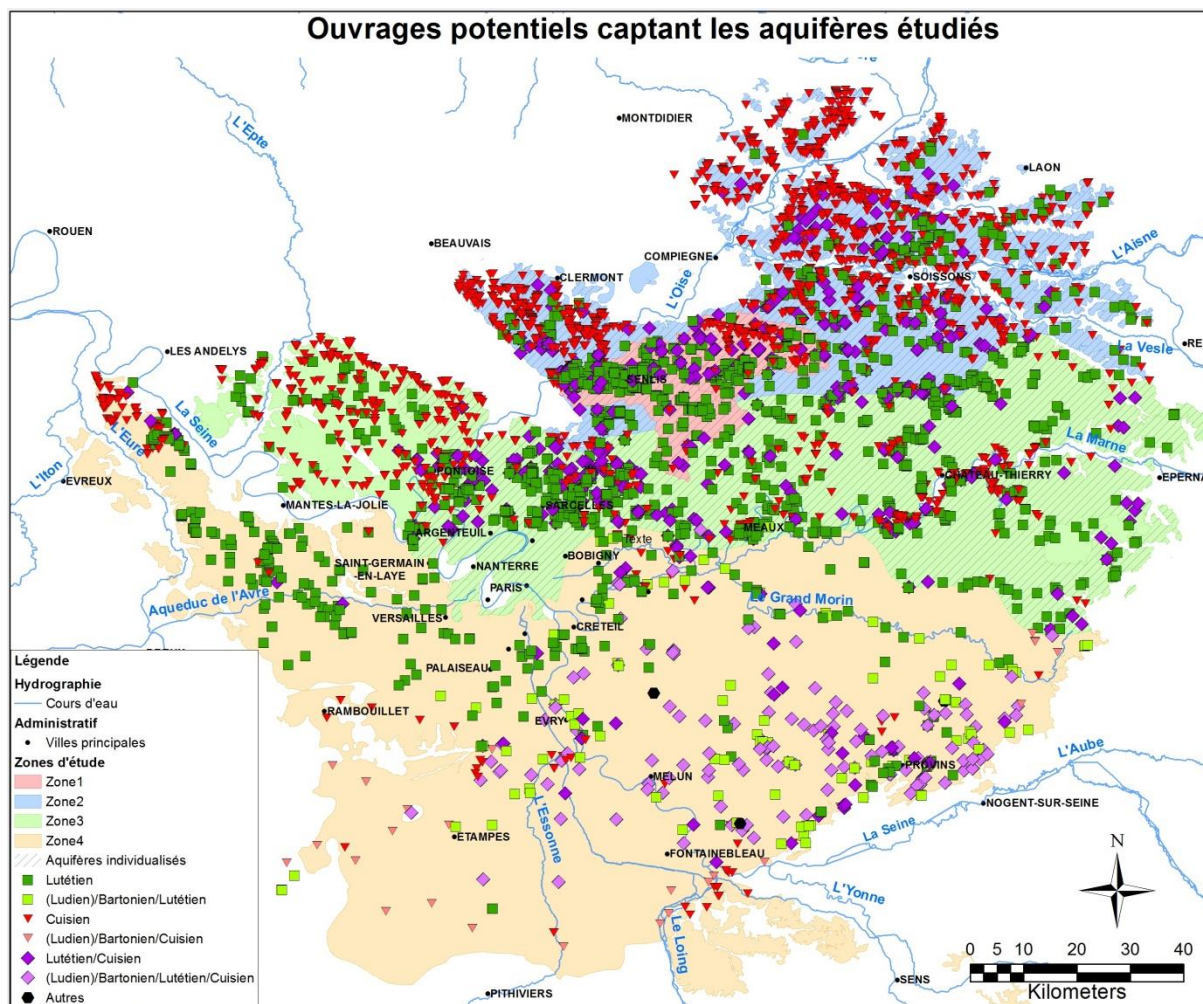


Illustration 8 - Localisation des points d'eau captant les aquifères des calcaires du Lutétien et/ou des sables de l'Yprésien supérieur.

Ainsi, de nombreux puits notamment communaux et privés captent la première nappe rencontrée. La densité des points d'eau est ainsi forte au nord du Bassin parisien sur les secteurs d'affleurement du Lutétien et de l'Yprésien supérieur ainsi que dans les vallées entaillant les formations sus-jacentes.

Par contre, au droit des plateaux du Bartonien et du Priabonien (Ludien), les formations du Lutétien et de l'Yprésien s'enfoncent et les ouvrages deviennent rares. Seuls quelques forages agricoles et d'eau potable, voire industriels vers Paris, atteignent ces nappes profondes. Les crêtes piézométriques présentes sous les plateaux bartoniens du nord du Bassin parisien pourraient alors être difficiles à déterminer. Certains secteurs du centre et du sud du Bassin parisien (zone 4) seront probablement peu et mal couverts et la piézométrie sera alors incertaine.

Enfin, au droit de la Brie, l'aquifère du Lutétien et Yprésien supérieur peut se retrouver en continuité avec les formations sus-jacentes (Bartonien et Priabonien). La difficulté sera de déterminer si les niveaux crépinés par les ouvrages sélectionnés puis si les niveaux d'eau mesurés sont représentatifs des aquifères étudiés.

a) Aquifère des sables de l'Yprésien supérieur

La densité de points d'eau captant les sables de l'Yprésien supérieur est très forte dans les secteurs où l'aquifère est peu profond, et notamment en limite d'extension de l'aquifère et en vallées (affleurements des sables du Cuisien) : Soissonnais, Tardenois, Clermontois, Vexin et plateau de Madrie (Haute-Normandie). Sur ces secteurs, les puits sont essentiellement privés et ne sont qu'occasionnellement pompés (arrosage des jardins). Dans le Soissonnais, de nombreux puits privés peu profonds auraient été rebouchés suite à l'arrivée de l'eau potable ou se seraient effondrés. Sur les plateaux du Tardenois et du Vexin, les irrigants prélèvent dans l'aquifère de l'Yprésien supérieur.

Dans le Valois, le Multien, l'Orxois et la Brie Champenoise, les cours d'eau principaux ont entaillés les formations sus-jacentes. De nombreux puits privés et communaux creusés dans les sables de l'Yprésien supérieur se retrouvent dans les vallées de l'Oise, de l'Automne, de la Marne et de l'Ourcq. Cependant, au droit des plateaux, les formations de l'Yprésien se retrouvent sous recouvrement et les puits exploitent préférentiellement les nappes sus-jacentes (forages agricoles dans le Bartonien) ou la nappe de la craie dans la vallée de la Marne (captages d'eau potable). Les ouvrages captant les sables de l'Yprésien supérieur deviennent rares et les crêtes piézométriques pourraient alors être mal représentées.

Dans le Parisien, suite à l'arrêt des industries, la plupart des puits sont probablement rebouchés ou inaccessibles (sites fermés). En banlieue est de Paris, de nombreux sites industriels ont été reconvertis (gares, supermarchés, parking, ...) tandis qu'au nord, l'aquifère est principalement exploité pour l'eau potable.

Dans le nord-est de la Brie, les sables de l'Yprésien supérieur disparaissent, d'où l'absence de points d'eau. Plus au sud, les niveaux marneux du Lutétien et du Bartonien disparaissent. Les aquifères lutétien et yprésien supérieur se retrouvent en continuité avec ceux du Bartonien et du Priabonien (Ludien) pour former l'aquifère du Champigny. Les crépines des forages agricoles et d'eau potable sont souvent positionnées au droit de l'ensemble de ces formations.

Les formations de l'Yprésien deviennent profondes dans le Mantois et l'Hurepoix et il n'existe quasiment aucun ouvrage crépiné au droit de l'Yprésien. Entre Rambouillet et Etampes, les sables de Fontainebleau affleurant se retrouvent en continuité avec les sables de l'Yprésien.

Vers Fontainebleau, quelques ouvrages sont présents à la faveur de zones d'affleurements. Les formations de l'Yprésien laissent alors place au poudingue de Nemours entre l'Yonne et le Loing ou aux marnes de Nemours entre Fontainebleau, Étampes et Pithiviers.

b) Aquifère des calcaires du Lutétien

Dans le Soissonnais, la rareté des ouvrages captant les calcaires du Lutétien s'explique par un réservoir peu étendu et souvent sec.

La densité des points d'eau devient forte au droit du Valois, du Tardenois, du Multien et de l'Orxois. Cependant les ouvrages ne sont pas répartis de façon homogène ; ils se concentrent dans les vallées et sur les plateaux qui voient affleurer les calcaires ou les marnes et caillasses du Lutétien. En effet sur les plateaux bartoniens, les puits agricoles et privés captent la nappe superficielle du Bartonien et les captages d'eau potables sont implantés dans la craie de la vallée de la Marne. Quelques forages agricoles et d'eau potable exploitent le Lutétien sur ces plateaux, notamment dans le Valois et le Multien.

Dans le Vexin, les aquifères du Lutétien et de l'Yprésien supérieur sont vraisemblablement en continuité et les niveaux d'eau se situent souvent dans les sables de l'Yprésien supérieur.

Aux alentours de Paris et dans la vallée de l'Oise, la plupart des forages appartiennent à des industriels et sont soit difficilement accessibles (sites fermés, pompe en place, tête de puits close) soit rebouchés suite aux réaménagements urbains. A l'est de Paris, quelques golfs prélèvent les eaux souterraines du Lutétien pour l'irrigation.

En Brie Champenoise, comme dans l'Orxois, les points d'eau du Lutétien sont implantés presque uniquement dans les vallées de la Marne, du Petit Morin et du Grand Morin où les calcaires lutétiens sont moins profonds. Le traçage d'une piézométrie fiable risque d'être compromis sur les plateaux.

La nappe du Lutétien en Brie Française, en continuité avec celle du Bartonien à l'est et du Priabonien (Ludien) au sud-est, est captée principalement pour l'eau potable mais également pour l'irrigation. Des puits privés ont été creusés en limite est, le Lutétien étant alors peu épais et les niveaux d'eau se mesurent au droit des formations du Bartonien. Lorsque les formations aquifères de l'Yprésien supérieur sont présentes, les niveaux crépinés peuvent se poursuivre dans les sables. Lors de la sélection des ouvrages et du tracé de la piézométrie, la problématique sera de vérifier les niveaux statiques mesurés et de déterminer s'ils sont représentatifs des aquifères étudiés.

Entre le Mantois et l'Hurepoix, la densité de points d'eau est correcte mais parfois mal répartie, les plateaux étant peu couverts.

Enfin, dans la Beauce, les calcaires profonds du Lutétien deviennent détritiques et arrivent en limite d'extension. Les forages s'arrêtent dans les sables de Fontainebleau ou se poursuivent jusqu'à la craie.

3.1.3. Sélection des points d'eau à mesurer lors des campagnes de terrain

Des ouvrages ont été présélectionnés pour les campagnes de mesures d'après leur localisation géographique. Ont été retenus en priorité les ouvrages pour lesquels l'aquifère capté est connu (coupes technique et géologique), pour lesquels des mesures piézométriques si possible

récentes ont déjà été réalisées, dont l'accès semble aisé (domaine public par exemple) et qui sont susceptibles de ne pas être influencés par des pompages.

Les études et cartes piézométriques antérieures ont également servi aux choix des ouvrages à mesurer, et notamment :

- la carte piézométrique du bassin de l'Automne (zone 1) ;
- la campagne de mesures en 2004 sur la Brie d'Aqui'Brie (zone 4) ;
- les inventaires des points d'eau mesurés lors des évaluations des ressources hydrauliques (études hydrogéologiques par cartes géologiques, datant de 1965 à 1975).

Sur les secteurs où le nombre d'ouvrages est faible, les points d'eau pour lesquels l'aquifère capté est peu fiable ou qui capteraient plusieurs nappes en continuité avec celles étudiées, ont été intégrés à la liste des ouvrages sélectionnés.

Cette sélection a permis de disposer d'un nombre suffisant d'ouvrages pour atteindre l'objectif fixé de 721 mesures maximum. Au total, 2 562 points d'eau ont été jugés intéressants et intégrés aux carnets de terrain (Tableau 2).

Zone	Lutétien	Yprésien	Lutétien/Yprésien	Autre	Total
1	180	78	57	-	315
2	264	717	68	-	1049
3	360	401	52	-	813
4	237	90	41	17	385

Tableau 2 - Nombre d'ouvrages sélectionnés par zone captant les aquifères étudiés.

Après la campagne basses eaux de 2013, un premier bilan a permis de détecter les secteurs sur lesquels des mesures supplémentaires étaient nécessaires, du fait de lacunes ou d'anomalies, pour obtenir une meilleure précision. 45 points complémentaires ont alors été sélectionnés sur les secteurs identifiés des zones 1, 2 et 3. Lors de la campagne hautes eaux de 2014, un agent du BRGM s'est consacré pendant une semaine, à la recherche de points d'eau complémentaires.

3.2. RÉALISATION DES CAMPAGNES PIÉZOMÉTRIQUES ET DE NIVELLEMENT

La campagne de basses eaux s'est déroulée entre le 21 octobre et le 15 novembre 2013, pour 91 % des données. Toutefois, les mesures se sont échelonnées du 26 septembre au 27 novembre 2013, du fait de mesures envoyées au BRGM directement par des producteurs (SITA, SAUR, RATP, IGC, ...) et de nouvelles mesures effectuées par le BRGM du 18 au 26 novembre 2013 sur des secteurs où les données semblaient insuffisantes.

La campagne de hautes eaux a eu lieu entre le 31 mars et le 25 avril 2014, pour 96 % des données. Certains producteurs ont envoyé des mesures remontant jusqu'au 2 février. De plus, de nouvelles mesures ont été effectuées le 28 avril 2014 par le BRGM afin de finaliser certains secteurs.

3.2.1. Situation piézométrique durant les campagnes de mesures

L'objectif de l'étude a été de réaliser deux campagnes synchrones. De plus, les mesures piézométriques devaient refléter les périodes de basses eaux et de hautes eaux. Les niveaux des nappes des calcaires du Lutétien et des sables de l'Yprésien supérieur font l'objet d'un suivi continu sur 20 ouvrages grâce au réseau piézométrique de Picardie et d'Île-de-France.

Les périodes de basses et hautes eaux évoluent selon les années et les conditions climatiques. Toutefois, la mobilisation de nombreux agents et les prises de rendez-vous en amont des campagnes de terrain nécessitaient de prévoir assez tôt les semaines d'intervention. Les périodes moyennes de basses eaux et hautes eaux pour les nappes étudiées ont été déterminées respectivement entre fin octobre et début novembre et courant avril (Illustration 9, Illustration 10, Illustration 11 et Illustration 12).

Une analyse précise des chroniques piézométriques indiquaient que les hautes et basses eaux surviennent plus tardivement sur le sud du Bassin parisien, les nappes étudiées étant moins réactives à la pluviométrie car les aquifères se trouvent sous fort recouvrement. Les campagnes de terrain se sont donc déroulées préférentiellement du nord vers le sud du Bassin parisien.

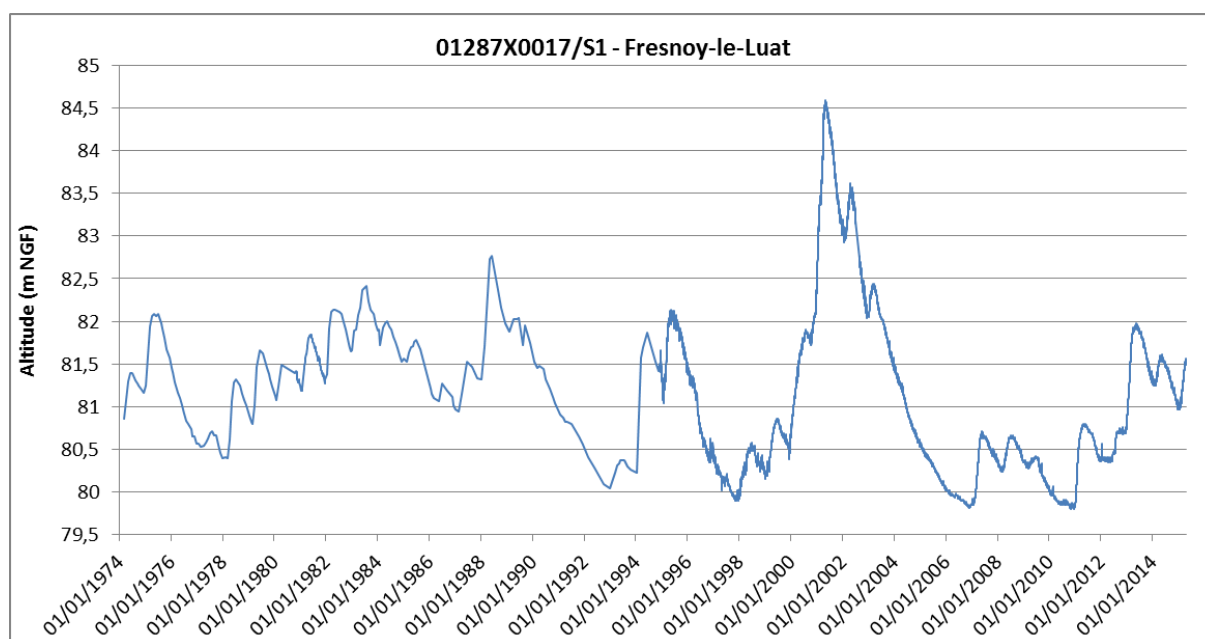


Illustration 9 - Chronique piézométrique de Fresnoy le Luat (01287X0017/S1) – Lutétien – Zone 1.

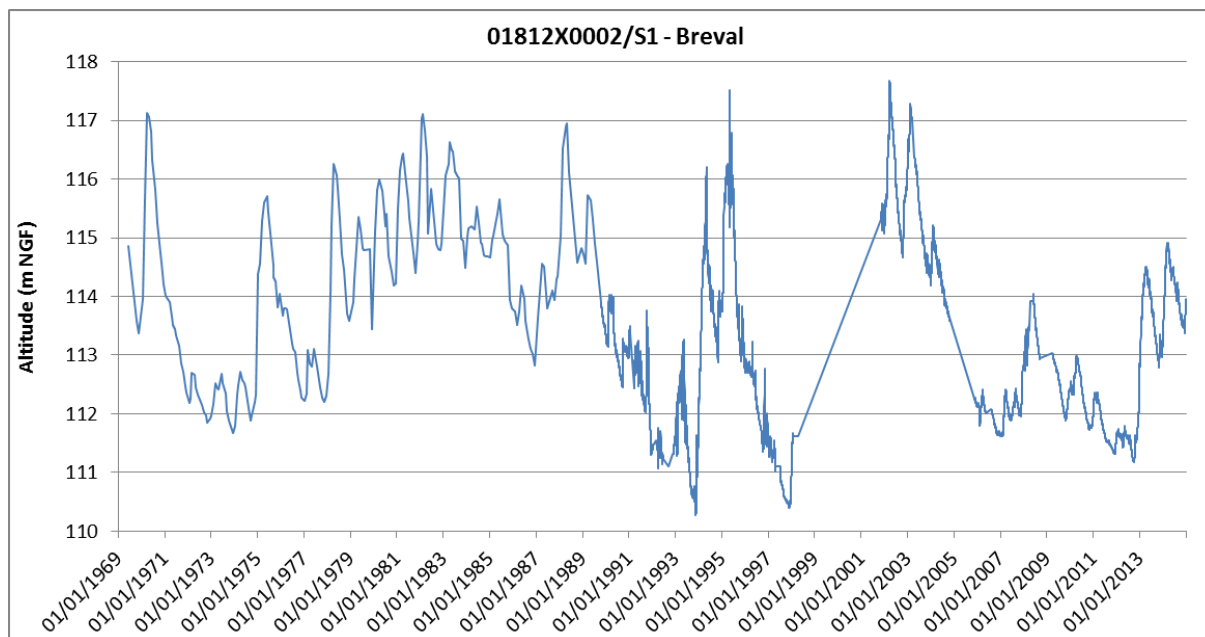


Illustration 10 - Chronique piézométrique de Breval (01812X0002/S1) – Lutétien – Zone 4.

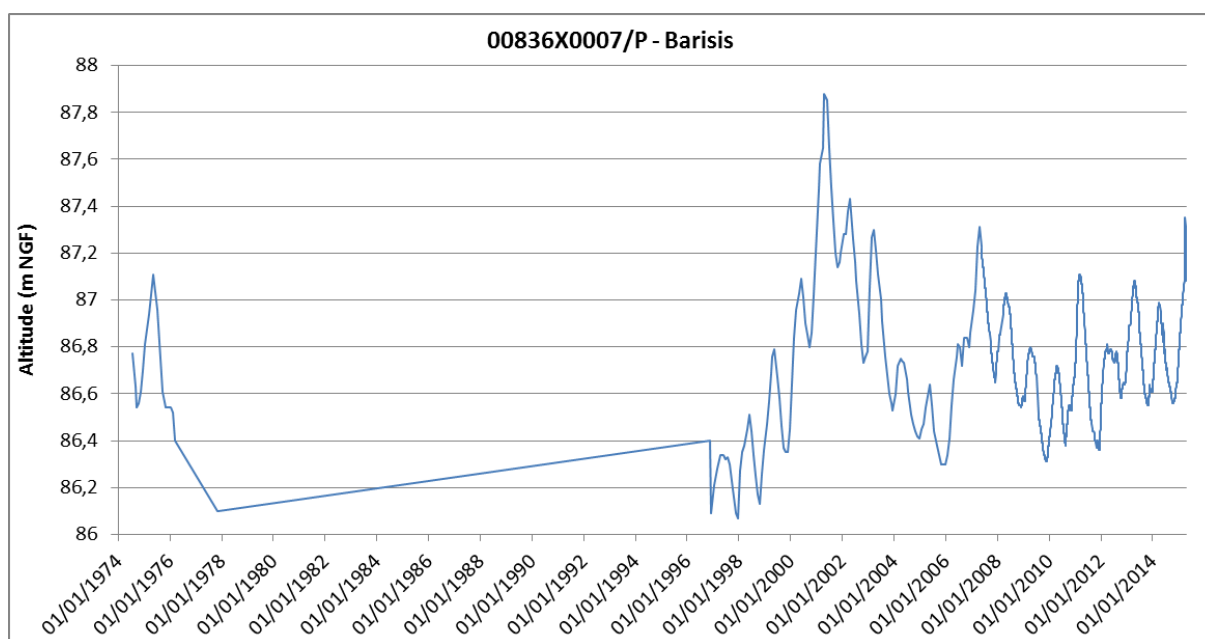


Illustration 11 - Chronique piézométrique de Barisis (00836X0007/P) – Yprésien supérieur – Zone 2.

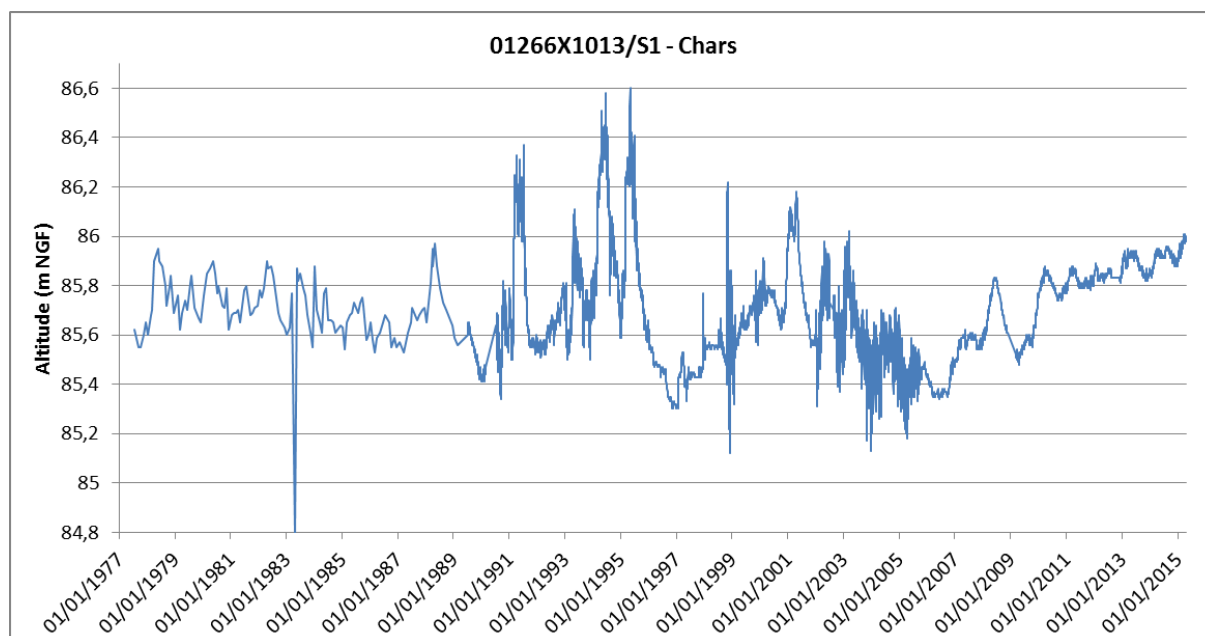


Illustration 12 - Chronique piézométrique de Chars (01266X1013/S1) – Yprésien supérieur – Zone 3.

Les chroniques piézométriques démontrent que les niveaux d'eau sont globalement plus élevés en avril 2014 qu'en octobre-novembre 2013 (Illustration 13, Illustration 14, Illustration 15 et Illustration 16). Les périodes choisies correspondent bien aux périodes annuelles d'étéage et de hautes eaux pour la moitié des piézomètres suivis.

À noter que dans le Valois, la vidange ne semblait pas totalement terminée fin octobre 2013 (Illustration 13). Certains puits très réactifs du nord du Bassin parisien avaient déjà entamé leur vidange début avril 2014. En effet, le mois d'avril 2014 a été particulièrement chaud et sec et les agriculteurs ont commencé à irriguer courant avril.

Les différences entre les niveaux d'eau d'octobre-novembre 2013 et d'avril 2014 sont faibles : de -0,05 m à Fresnoy-le-Luat (Illustration 13) à 1,60 m à Breval (Illustration 14). Les amplitudes annuelles et pluriannuelles sont peu marquées sur les nappes du Lutétien et de l'Yprésien supérieur, même en plateaux. Les cartes piézométriques de basses et de hautes eaux ont permis de confirmer ce constat pour l'ensemble du Bassin parisien.

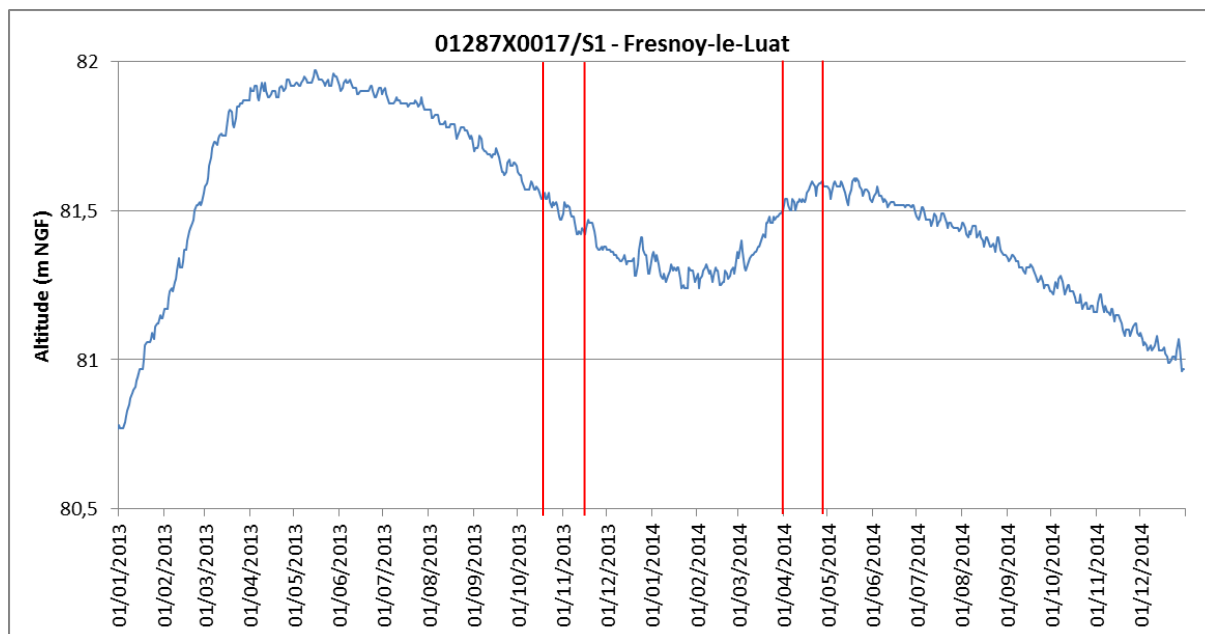


Illustration 13 - Chronique piézométrique 2013 et 2014 de Fresnoy le Luat (01287X0017/S1) – Lutétien – Zone 1.

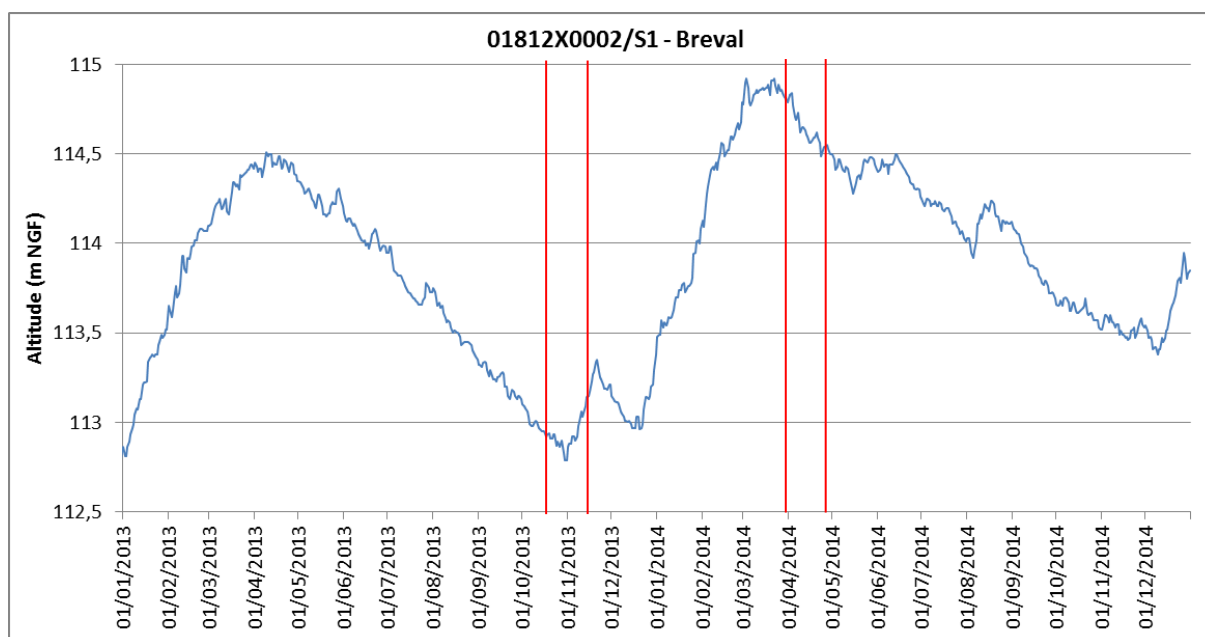


Illustration 14 - Chronique piézométrique 2013 et 2014 de Breval (01812X0002/S1) – Lutétien – Zone 4.

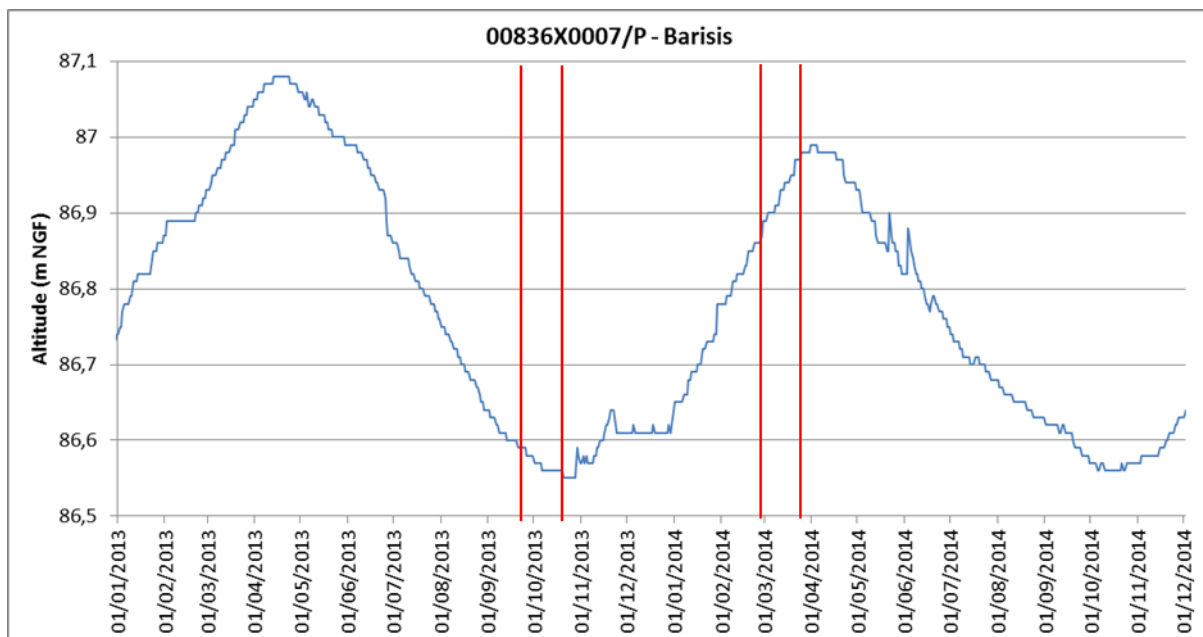


Illustration 15 - Chronique piézométrique 2013 et 2014 de Barisis (00836X0007/P)
– Yprésien supérieur – Zone 2.

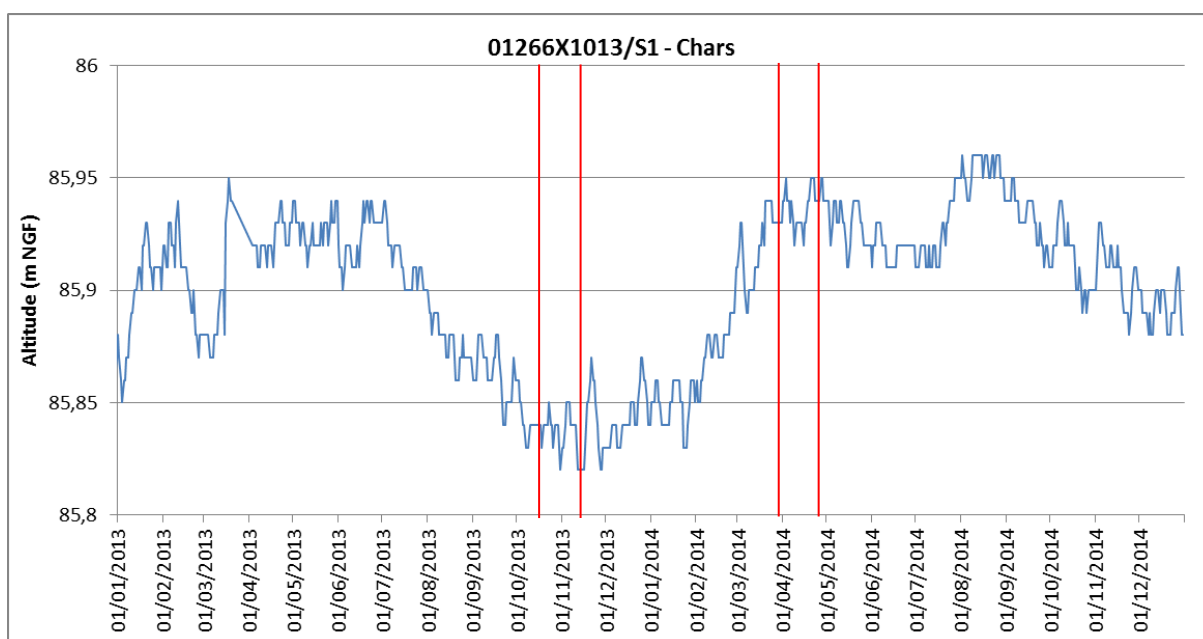


Illustration 16 - Chronique piézométrique 2013 et 2014 de Chars (01266X1013/S1)
– Yprésien supérieur – Zone 3.

3.2.2. Déroulement des campagnes de mesures

Les points d'eau sélectionnés ont été répartis dans des carnets de terrain par secteur, par agent qualifié du BRGM et par semaine de campagne. Le travail de recherche des ouvrages sur place, d'après les informations collectées et intégrées aux carnets, s'est avéré chronophage.

Une fois le point d'eau localisé sur le terrain, l'action de l'agent s'est décomposée en plusieurs tâches :

- réaliser une mesure GPS de la référence altimétrique, située au niveau du sol ou sur une surface pérenne proche du sol (Illustration 17) ;
- mesurer la hauteur entre la référence altimétrique (point de mesure GPS) et le sol (Illustration 17 – Cas n°2 et Cas n° 4) ;
- mesurer la hauteur entre la référence altimétrique (point de mesure GPS) et le repère de mesure (Illustration 17 – Cas n° 3 et Cas n° 4) ;

Cas n°1
Repère de mesure
= Référence altimétrique
= sol



Cas n°2
Repère de mesure
= Référence altimétrique
≠ sol



Cas n°3
Repère de mesure
= sol
≠ Référence altimétrique



Cas n°4
Repère de mesure
≠ Référence altimétrique
≠ sol



Illustration 17- Mesures GPS de la référence altimétrique et différence avec le repère de mesure et le sol.

- indiquer le jour et l'heure de la mesure ;
- mesurer la profondeur d'eau en condition statique, à partir d'un repère identifié et pérenne ;
- mesurer si possible la profondeur totale de l'ouvrage, à partir du même repère pérenne ;

- prendre des photos de l'ouvrage, du repère de mesure et de l'accès ;
- noter tous commentaires utiles sur les mesures, l'accès au point d'eau, les coordonnées du propriétaire.

Le temps à passer sur chaque ouvrage identifié a été plus long lors du premier passage, les tâches à réaliser étant plus nombreuses : contact avec le propriétaire, photographies, mesure de la profondeur et nivellement de l'ouvrage, ... Lors du second passage, seule une mesure du niveau statique, associée à une date, était nécessaire.

Afin d'avoir une bonne représentativité de l'état « naturel » de la nappe, les mesures ont été prises en régime statique (sans sollicitation par pompage). Lorsqu'un point de mesure faisait l'objet d'un pompage, un arrêt de celui-ci a été demandé une dizaine d'heures avant la mesure du niveau d'eau.

a) Campagne basses eaux d'octobre-novembre 2013

Durant les quatre semaines de la campagne de fin 2013 (basses eaux), 6 agents ont été mobilisés chaque semaine. Au total, 12 personnes sont intervenues sur le terrain pour 110 jours de travail.

Certains ouvrages ont été difficiles à retrouver du fait de coordonnées géographiques approximatives et d'informations souvent anciennes. Le nombre de mesures a été de 6 par jour et par agent en moyenne, la majeure partie du temps étant consacrée à la recherche du point d'eau ciblé ou d'un ouvrage de substitution notamment dans les secteurs à faible densité.

b) Campagne hautes eaux d'avril 2014

La campagne hautes eaux d'avril 2014 a nécessité l'intervention de 4 à 8 techniciens sur 4 semaines, représentant 99 jours de travail.

En zones 1, 2 et 3, l'accès aux points à mesurer s'est trouvé simplifié par les informations de la campagne précédente ainsi que par les rendez-vous fixés en amont. Le nombre moyen de mesures a été de 9 par jour et par agent. Un agent s'est également consacré durant 4 jours à la recherche de points d'eau complémentaires sur les secteurs peu fournis en zone 1, 2 et 3.

Deux agents ont explorés la zone 4 durant 24 jours répartis sur 3 semaines. De nombreux contacts téléphoniques préalables ayant permis d'identifier les ouvrages accessibles, les recherches sur le terrain ont été facilitées et le nombre moyen de mesures a été de 6 par jour et par agent.

3.3. RÉSULTATS DES CAMPAGNES PIÉZOMÉTRIQUES ET DE NIVELLEMENT

3.3.1. Présentation des résultats des campagnes piézométriques

a) Bilan des campagnes piézométriques

Le total de points mesurés sur les deux campagnes est de 744 : 604 pour la campagne basses eaux et 720 pour la campagne hautes eaux (Tableau 3). Entre les campagnes de 2013 et de 2014, 24 ouvrages n'ont pas pu être remesurés sur les zones 1, 2 et 3 (propriétaires absents ou sondes coincées dans le forage) mais 24 points d'eau complémentaires ont été trouvés.

Le nombre de points et leur répartition géographique paraissent suffisants pour une bonne réalisation des cartes piézométriques (Illustration 18).

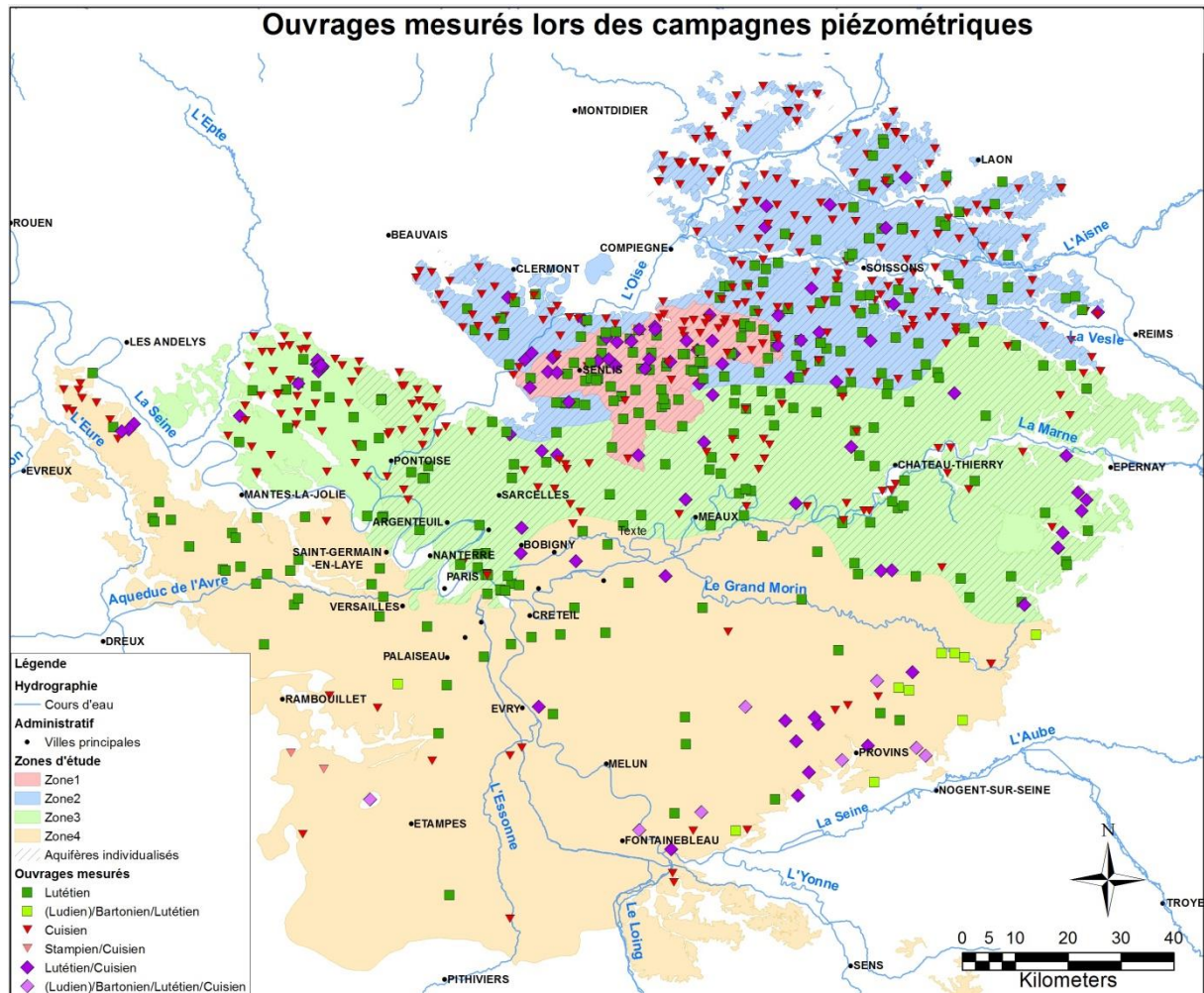


Illustration 18 - Localisation des points d'eau mesurés selon l'aquifère capté.

Zone	Objectifs	Basses Eaux		Hautes Eaux	
		Mesure	%	Mesure	%
1	135	101	75%	103	76%
2	308	283	92%	273	89%
3	184	215	117%	223	121%
4	0 - 94	5	-	121	128%
Total	627 - 721	604	96%	720	100%

Tableau 3 - Nombre de points recherchés et mesurés par zone et comparaison aux objectifs.

L'écart entre les objectifs de mesures maximum et le nombre de mesures réalisées s'explique par les deux principales difficultés suivantes :

- la répartition des points d'eau est très hétérogène sur l'ensemble du territoire étudié, les secteurs d'affleurement des formations du Lutétien et de l'Yprésien supérieur (zones 1 et 2 et vallées en zone 3) étant mieux couverts tandis que les ouvrages sont rares sur les plateaux bartoniens et priaboniens ;
- le point d'eau sélectionné n'a pas toujours pu être mesuré.

Ainsi pour obtenir 604 et 720 mesures de niveaux lors des deux campagnes, ce sont respectivement 1478 et 872 points d'eau qui ont été cherchés sur le terrain ou par contacts téléphoniques (Tableau 4).

Pour la première campagne, 38 % des ouvrages recherchés ont été mesurés. Le travail de recherche sur le terrain a été très important. Ainsi, 86 ouvrages n'avaient pas été présélectionnés et ont été trouvés directement sur le terrain, dont 56 points qui n'étaient pas déclarés dans la Banque de données du Sous-Sol (BSS).

Lors de la seconde campagne, les recherches sur le terrain ont été moindres car la plupart des ouvrages avait déjà été visitée. Une stratégie différente a donc été adoptée lors de la préparation et pratiquement tous les points potentiels ont fait l'objet d'une demande de rendez-vous. Concernant la zone 4, 49 % des points d'eau recherchés, principalement par contact téléphonique, ont été mesurés.

		Basses Eaux	Hautes Eaux	
		Zones 1 – 2 - 3	Zones 1 – 2 - 3	Zone 4
Bilan des points mesurés		604	599	121
Terrain	Recherchés	1478	629	243
	Mesurés	569	575	119
	Non mesurés	909	57	124
Envoi des producteurs		35	24	2

Tableau 4 - Nombre de points recherchés et mesurés.

b) Points d'eau non mesurés

Les causes pour lesquelles les ouvrages n'ont pas été mesurés sont multiples (Illustration 19) :

- ouvrages rebouchés, obstrués ou partiellement comblés ;
- ouvrages non retrouvés sur le terrain ou lors de contacts téléphoniques ;
- ouvrages non mesurables, car la tête de puits était fermée ou l'introduction d'une sonde s'est avérée impossible ;
- ouvrages non accessibles, l'accès étant difficile (site fermé) ou dangereux ;
- propriétaires absents ;
- refus des propriétaires par téléphone, mail ou sur place ;
- puits ne captant pas le bon aquifère.

Pour information, lors de la recherche de points d'eau complémentaires en 2014 sur les zones 1, 2 et 3, 24 niveaux d'eau ont pu être pris et 33 points d'eau n'ont pas été mesurés, principalement car les ouvrages n'étaient pas mesurables (33 %), n'ont pas été retrouvés (30 %) ou car les propriétaires étaient absents et n'avaient pu être identifiés au préalable pour une prise de rendez-vous (18 %).

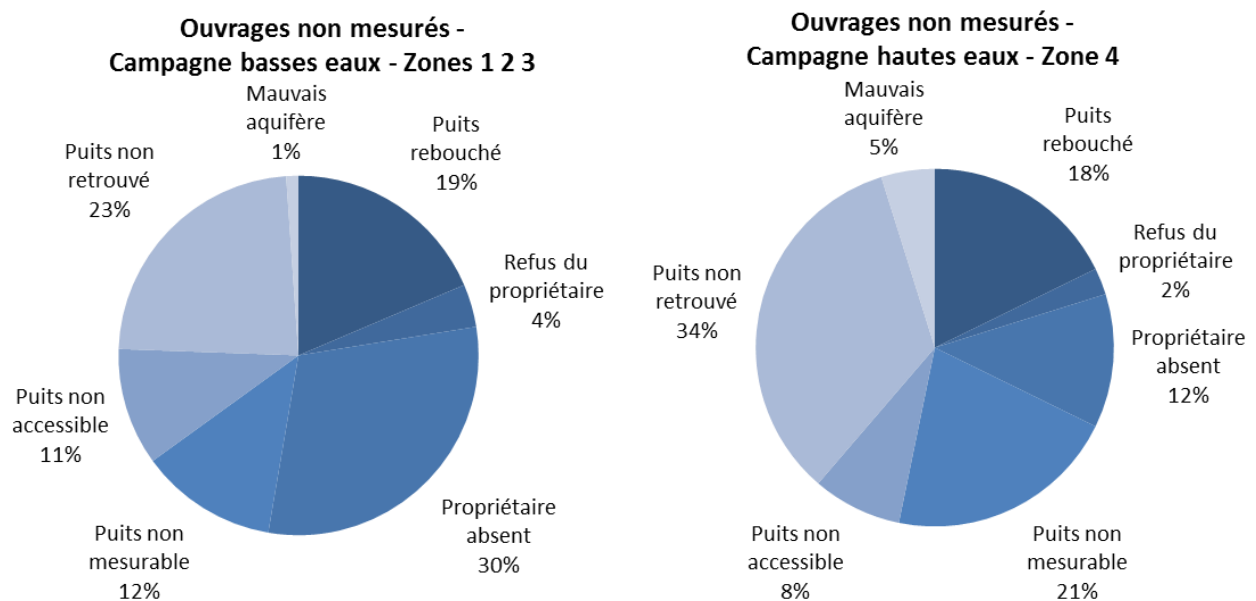


Illustration 19 - Causes des points d'eau non mesurés.

c) Critique des mesures

Les pompes des ouvrages exploités (eau potable, irrigation, industriel) étaient parfois stoppées seulement quelques heures avant la mesure et le niveau statique n'était parfois probablement pas atteint lors de la mesure. De plus, de nombreux pompages agricoles étaient actifs lors de la campagne hautes eaux de 2014, du fait de conditions climatiques exceptionnelles. Le débit et le temps d'arrêt du pompage ont été notés, afin d'identifier ces mesures éventuellement influencées. Les niveaux d'eau n'ont pas été pris en compte lors du tracé de la piézométrie s'ils engendraient des anomalies.

Certains captages n'ont pas pu être mesurés directement par l'agent BRGM, le site étant inaccessible ou le passage d'une sonde étant impossible. Certains propriétaires (SITA, RATP, IGC, SAUR, ...) ont envoyées directement leurs données au BRGM sans que leur protocole de mesures soit communiqué. Sur certains captages d'eau potable, seule la mesure affichée par sonde automatique était visible. Toutefois, les sondes automatiques peuvent dériver et ne sont pas forcément ré-étalonnées (information non communiquée par les propriétaires). Les données ont été intégrées aux cartes piézométriques, sauf si elles s'avéraient aberrantes lors de l'interpolation ou par comparaison avec des données voisines connues.

3.3.2. Présentation des résultats des campagnes de nivellement

L'objectif des campagnes de nivellement était d'obtenir une précision de 0,10 m des coordonnées géographiques et de l'altitude des points d'eau mesurés. Le matériel utilisé fournissait une précision de 0,10 m en horizontal et de 0,16 m en vertical.

En contexte difficile (ville, vallée étroite et forêt dense), l'absence de satellites n'a pas toujours permis de tenir l'objectif fixé (Tableau 5). Une seconde campagne de mesures a été menée sur les zones 1, 2 et 3, après l'identification de coordonnées imprécises au droit de points d'eau.

Précision (en m)	Coordonnées (X Y)		Altitude (Z)	
	Nombre	%	Nombre	%
0,01 à 0,1	599	81 %	580	78 %
0,2 à 0,5	120	16 %	110	15 %
0,6 à 1	9	1 %	37	5 %
1,1 à 2	3	0 %	3	0 %
2,1 à 5	13	2 %	14	2 %

Tableau 5 - Bilan des campagnes de nivellement.

4. Cartes piézométriques

4.1. PRÉPARATION DES DONNÉES

4.1.1. Vérification des données et suppression des anomalies

Chaque mesure de niveau piézométrique a fait l'objet d'une validation par un hydrogéologue.

Certaines informations essentielles ont notamment été vérifiées : l'altitude et les coordonnées géographiques, la cohérence entre la profondeur totale mesurée du puits et la nappe captée. Lorsque les nappes des calcaires du Lutétien et des sables de l'Yprésien supérieur étaient individualisés, les niveaux d'eau ont été vérifiés et attribués à un unique aquifère. Dans le Vexin (zone 3) et en zone 4, les mesures validées ont été attribuées à l'aquifère Lutétien / Yprésien supérieur.

Le contrôle des données et la phase d'élaboration des cartes piézométriques ont permis d'identifier et d'écarter certaines données incohérentes : influence d'un pompage (niveau dynamique), niveau statique incohérent, erreur de nappe captée...

Finalement, les cartes piézométriques basses eaux 2013 et hautes eaux 2014 ont été dressées respectivement sur la base de 600 et 714 mesures validées (Tableau 6).

Basses Eaux 2013				
Zones	Lutétien	Yprésien sup	Lutétien / Yprésien sup	TOTAL
1	67	33	-	100
2	100	183	-	283
3	81	67	64	212
4	-	-	5	5
TOTAL	248	283	69	600

Hautes Eaux 2014				
Zones	Lutétien	Yprésien sup	Lutétien / Yprésien sup	TOTAL
1	68	34	-	102
2	97	176	-	273
3	91	66	62	219
4	-	-	120	119
TOTAL	256	276	182	714

Tableau 6 - Nombre de points validés pris en compte lors des tracés des cartes piézométriques.

4.1.2. Cas particuliers de points d'eau artésiens jaillissant ou « secs »

a) Points d'eau artésiens jaillissant

Au cours des campagnes de mesures, quatre ouvrages artésiens jaillissant ont été rencontrés.

L'artésianisme jaillissant d'un forage existe en présence d'un aquifère captif dont l'altitude du niveau piézométrique est supérieure à la cote du sol. Cela se traduit par un écoulement lorsque la tête du sol n'est pas obstruée et n'est pas suffisamment haute ou par une mise en pression mesurable en tête de puits étanche.

Sur les quatre forages concernés, trois avait une tête de puits rehaussée empêchant le débordement des eaux souterraines. Concernant le dernier puits, la présence d'un trop-plein ne permettait pas de réaliser une mesure correcte de l'altitude de la nappe.

b) Points d'eau secs

Lors des campagnes de mesures, 57 points d'eau en octobre-novembre 2013 (basses eaux) et 49 en avril 2014 (hautes eaux) se sont révélés secs.

Sur ces ouvrages, la mesure du niveau piézométrique n'a pas été possible. Il est cependant possible d'indiquer que la piézométrie de la nappe est inférieure à la profondeur totale de l'ouvrage.

A noter que lorsqu'un puits sec était rencontré, des points d'eau de remplacement étaient recherchés à proximité afin de tenter d'obtenir une mesure du niveau piézométrique fiable.

4.2. INTÉGRATION DE POINTS DE CONTRAINTES

Afin d'affiner les piézométries, des points de contraintes ont été intégrés lors de l'élaboration des cartes (Tableau 7).

	Lutétien	Yprésien sup	Lutétien / Yprésien sup	TOTAL
Sources BSS	495	524	180	1199
Sources IGN	8	13	3	24
Cours d'eau	14	157	13	184
Mesures BSS	32	12	5	50
TOTAL	548	714	199	1461

Tableau 7 - Points de contrainte pris en compte lors des tracés des cartes piézométriques.

4.2.1. Sources issues de la Banque de données du Sous-Sol (BSS)

Au droit d'une rivière, l'altitude de la nappe est imposée par le niveau de la rivière lorsque celle-ci est en communication hydraulique avec la nappe. Le potentiel imposé par la rivière se fait au pied des coteaux où, bien souvent, il existe des sources. Pour respecter ces conditions hydrauliques, les points de contraintes ont été placés préférentiellement au droit des sources et correspondent aux valeurs de l'altitude des sources.

Les 4675 sources répertoriées en Banque de données du Sous-Sol (BSS) sur le secteur d'étude ont été extraites. 1292 sources ont été attribuées à la nappe de l'Yprésien supérieur ou du Lutétien (Tableau 8) et classifiées selon la typologie suivante :

- les sources artésiennes sont issues d'une nappe captive. Elles assurent le drainage de nappes captives profondes, à la faveur d'hétérogénéités lithologiques de l'imperméabilité de toit ou de failles drainantes favorisant une fuite ascendante du réservoir aquifère. Elles permettent de justifier des niveaux d'eaux (isopièzes) situés au-dessus de la surface topographique ;
- les sources de débordement naissent lorsque la nappe libre devient captive (l'aquifère passe alors sous une formation imperméable). Au contact du toit imperméable de l'aquifère, à la limite de la nappe libre et de la nappe captive, se crée une source de débordement. Toutes les eaux ne peuvent plus s'écouler sous la formation géologique peu perméable (alluvions argileuses ou tourbeuses, marnes, argiles) et il y a donc débordement. Ces sources démontrent que la nappe devient captive ;
- les sources de déversement se produisent au contact du mur imperméable de l'aquifère avec la surface du sol (limite d'affleurement). La nappe libre continue alors son écoulement sur la surface du sol, souvent grâce à une ligne de sources. Les émergences se produisent le plus souvent en pied de coteaux ou à mi-versant, en fonction du contexte géologique local. Elles indiquent que le niveau piézométrique se trouve à l'altitude du terrain et renseigne aussi sur la position du mur de la nappe ;
- les sources d'émergence sont issues de nappes libres et naissent lorsque la surface de la nappe libre rencontre la surface du sol, sans incidence d'une limite imperméable de l'aquifère (vallée). La nappe est drainée aux points géographiquement les plus bas, généralement le long du réseau hydrographique qui entaille les formations géologiques. L'écoulement dans la nappe permet à l'eau de ruisseler à l'extérieur de l'aquifère. Ces sources sont le signe d'une charge élevée de la nappe et d'un niveau piézométrique recoupant la topographie.

	Lutétien	Yprésien sup	Lutétien / Yprésien sup	TOTAL
Artésiennes	6	3	0	9
Débordement	136	225	7	368
Déversement	437	373	13	823
Emergence	17	43	2	62
Indéfinies	11	19	0	30
TOTAL	607	663	22	1292

Tableau 8 - Type de sources issues de la BSS par aquifère.

Les 1 292 sources sont localisées en bordure de la zone d'extension des formations, lorsque les terrains perméables du Lutétien ou de l'Yprésien supérieur affleurent ainsi qu'à proximité des cours d'eau, lorsque ceux-ci recoupent les formations étudiées (Illustration 20 et Illustration 21).

Les sources de débordement sont présentes dans les vallées des cours d'eau structurant. Les alluvions argileuses et tourbeuses créent une couche plus ou moins imperméable, mettant localement la nappe sous-jacente en captivité. Ce toit peu perméable entraîne le débordement de la nappe au niveau de la zone de contact entre la partie libre et la couche imperméable.

En bordure d'affleurement les sources de déversement sont majoritaires. Les eaux souterraines sourdent lorsqu'elles se trouvent au contact des argiles de Laon pour la nappe des calcaires du Lutétien ou des argiles du Sparnacien (Yprésien inférieur) pour la nappe des sables de l'Yprésien supérieur.

Les rares sources artésiennes se trouvent en plaines alluviales près de buttes du Bartonien. Elles témoignent de la mise en captivité de la nappe et d'une discontinuité du toit imperméable de l'aquifère.

Les sources d'émergence sont également peu nombreuses car elles restent difficilement identifiables. Les secteurs où de telles sources sont répertoriées possèdent souvent un fort aléa d'inondation par remontée de nappe.

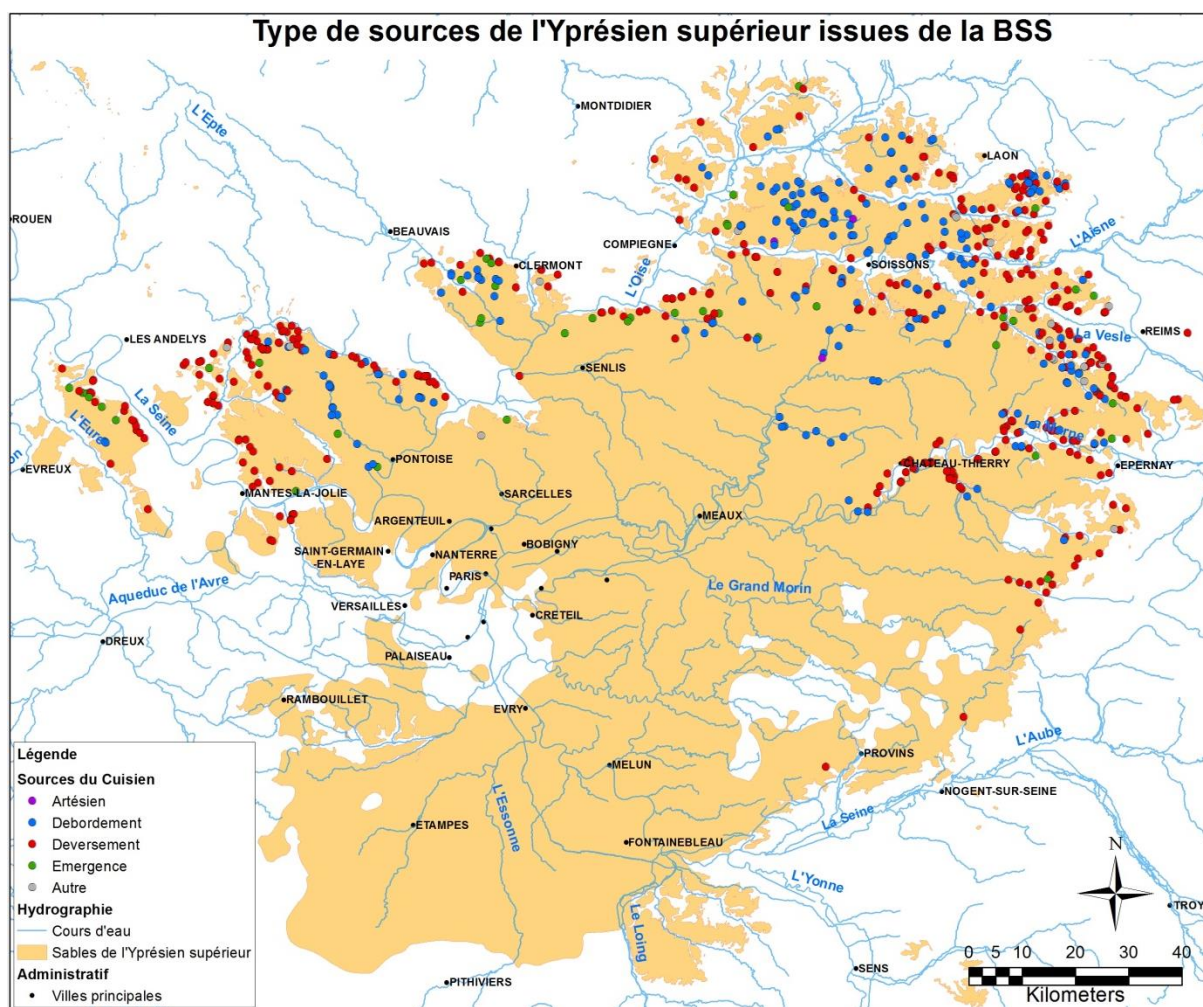


Illustration 20 - Localisation des sources des sables de l'Yprésien supérieur issues de la BSS.

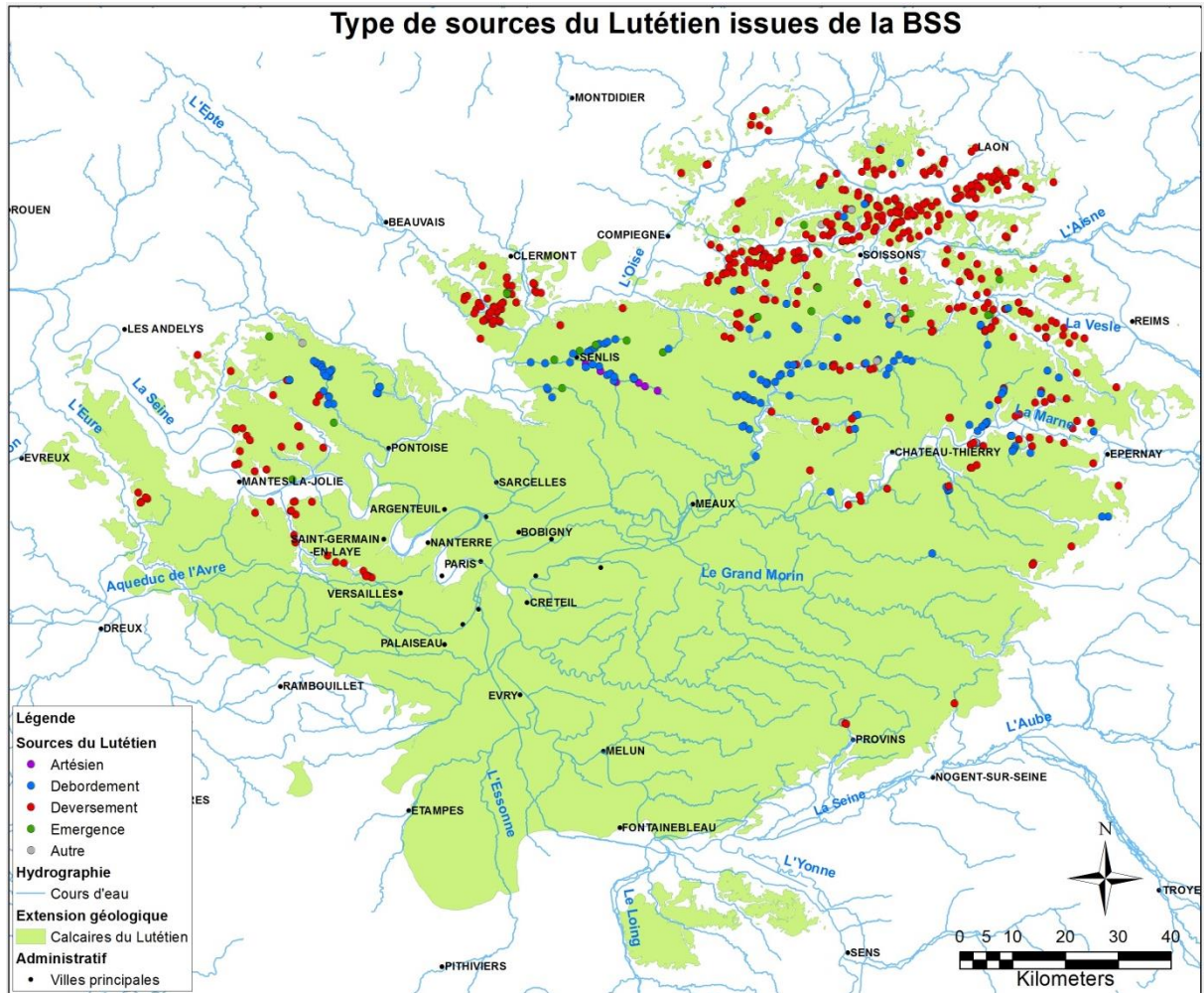


Illustration 21 - Localisation des sources des calcaires du Lutétien issues de la BSS.

Les données présentant des incohérences (erreur de localisation, altitude aberrante) ont été corrigées ou supprimées.

Toutes les sources identifiées ne sont pas utiles pour affiner les piézométries, le nombre de mesures piézométriques étant souvent suffisant sur ces secteurs. Toutefois, le tri des nombreux doublons et données inutiles aurait été trop chronophage. 1199 sources ont donc été finalement intégrées comme points de contraintes.

4.2.2. Cours d'eau drainant

Il a été vérifié pour l'ensemble des cours d'eau si ceux-ci étaient ou non en communication hydraulique avec la nappe des calcaires du Lutétien ou avec la nappe des sables de l'Yprésien supérieur.

Dans le cas d'une rivière drainant la nappe sur une longue distance, et en absence de sources identifiées en BSS, une série de points imposés a été placée tout au long du cours d'eau pour contraindre les isopièzes à respecter cette configuration hydraulique (Illustration 22).

Les altitudes de 24 sources indiquées sur le fond de carte IGN au 1/25 000 ont été intégrées préférentiellement comme points de contrainte. En absence de sources identifiées, 184 potentiels imposés correspondent aux altitudes de la rivière d'après le fond IGN au

1/25 000 ou aux valeurs de profondeur moyenne de la nappe, en vallée et à proximité du cours d'eau, indiquées dans les dossiers de la BSS.

4.2.3. Anciennes mesures

Dans certains secteurs, il a été nécessaire de densifier les données grâce aux mesures enregistrées en BSS et réalisées lors de précédentes campagnes de terrain ou lors de la réalisation du point d'eau. Les battements des nappes ont été recalculés au droit de ces ouvrages avec les mesures effectuées à proximité lors des campagnes basses eaux de 2013 et hautes eaux de 2014. Les coordonnées ont été vérifiées d'après les plans disponibles et les fonds cartographiques de l'IGN au 1/25 000, sans pour autant pouvoir garantir une précision de 0,10 m.

Ainsi, 50 points de contraintes ont été intégrés, notamment en plateau afin de mieux caractériser les crêtes piézométriques (Illustration 22).

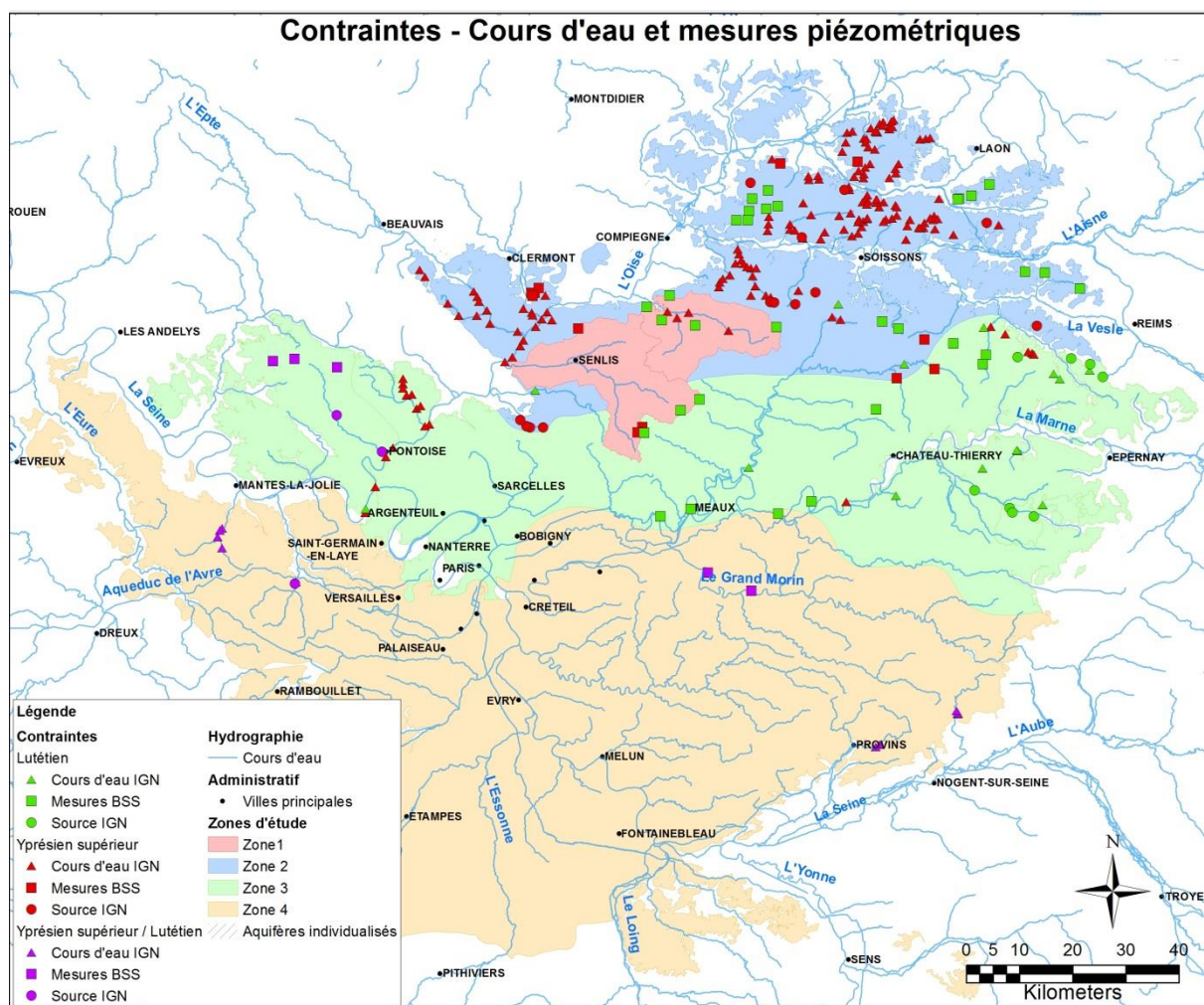


Illustration 22 - Localisation des contraintes : cours d'eau et sources issus des fonds IGN au 1/25 000 et mesures piézométriques issues de la BSS.

4.3. ÉLABORATION DES CARTES PIÉZOMÉTRIQUES

Les cartes piézométriques hautes eaux et basses eaux des nappes du Lutétien et de l'Yprésien supérieur ont été réalisées selon la démarche suivante :

- analyse et codage de données de mesures piézométriques, des sources hydrographiques identifiées, de points de passage sur les cours d'eau du réseau hydrographique et des points de contraintes imposés ;
- définition d'une pile hydrogéologique ;
- interpolation par krigeage avec modèle de variogramme de la cote piézométrique pour les hautes eaux et les basses eaux des nappes du Lutétien et de l'Yprésien supérieur ;
- contrôle des résultats.

Les cartes piézométriques ont été réalisées en utilisant le logiciel Suite GDM 2014 (Geological Data Management - <http://gdm.brgm.fr>) et son composant MultiLayer (Bourgine *et al.*, 2008). La suite GDM 2014, développée et éditée par le BRGM, est conçue pour compiler, interpoler et visualiser des données géoscientifiques dont des données hydrogéologiques. Le module MultiLayer est utilisé dans cette étude pour la construction des interpolations. Le « workflow » mis en place comprend la vérification des données, la gestion des paramètres de calcul, les contrôles de cohérence entre les données, la génération automatique des interpolations des surfaces piézométriques et les restitutions graphiques en carte des interpolations.

4.3.1. Données utilisées

Les informations suivantes ont été intégrées dans une base de données utilisées pour la construction des cartes piézométriques (Illustration 23) :

- les mesures piézométriques des campagnes basses eaux 2013 et hautes eaux 2014 ;
- les points de contraintes imposés tels que :
 - les sources hydrographiques provenant de la Banque du Sous-Sol ;
 - les points de passage sur les cours d'eau et les sources hydrographiques du fond IGN 1/25 000 ;
 - les anciennes mesures issues de la Banque du Sous-Sol.
- le modèle numérique de terrain à la maille 50 m (source IGN).

Chaque mesure piézométrique d'un aquifère donné (Lutétien ou Yprésien supérieur) ne dispose pas toujours d'une mesure des hautes eaux et des basses eaux. En effet, il arrive que, selon la campagne de mesures, le puits soit sec ou inaccessible.

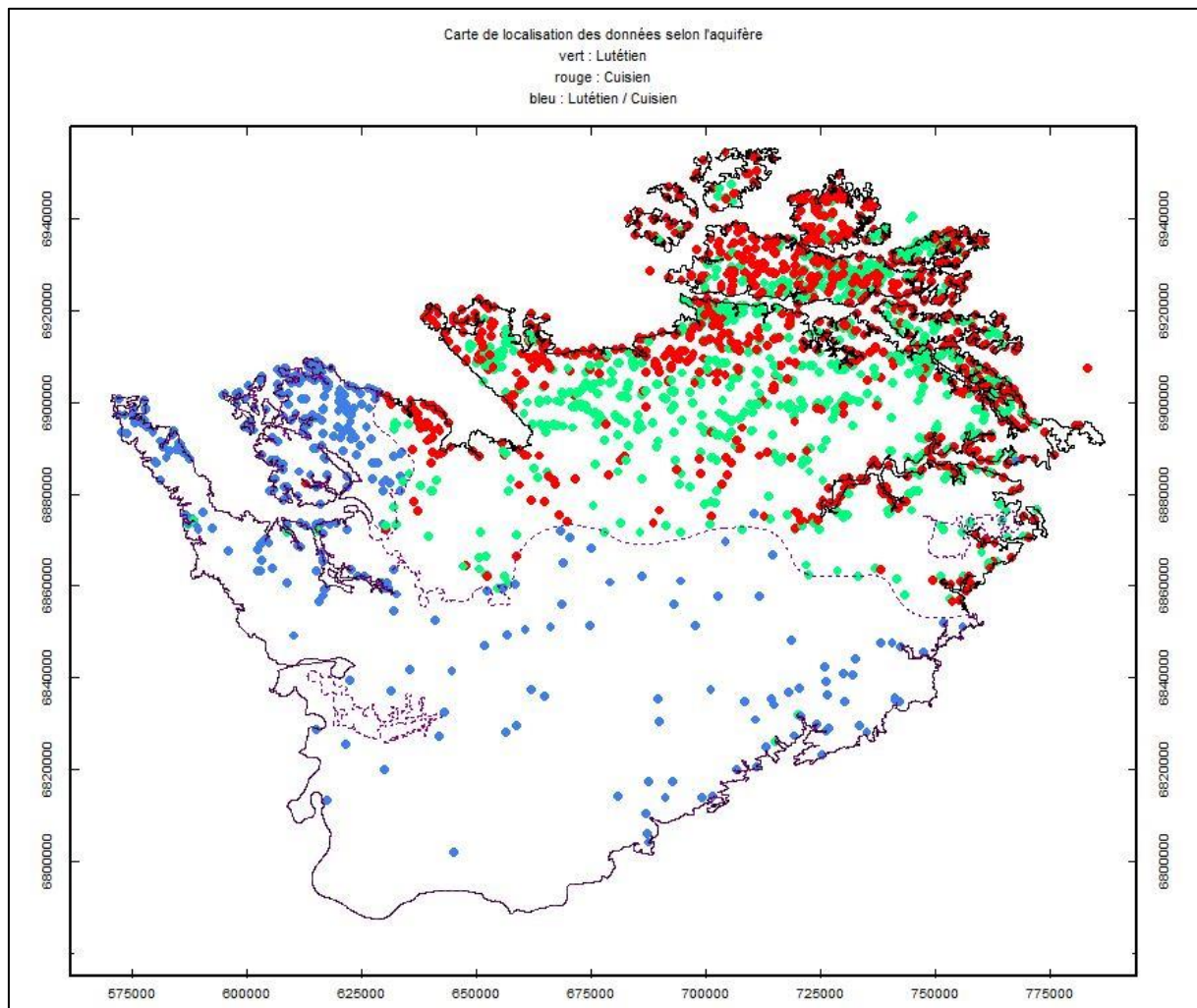


Illustration 23 - Localisation des données utilisées pour l'interpolation des cartes piézométriques.

4.3.2. Méthode de modélisation

a) Définition d'une pile hydrogéologique

La zone d'étude présente une géométrie variable des aquifères du Lutétien et de l'Yprésien supérieur (Illustration 24 et Illustration 25) :

- au nord du Bassin parisien, l'aquifère du Lutétien et l'aquifère de l'Yprésien supérieur sont en théorie séparés par un écran imperméable à semi-perméable constitué des argiles de Laon de l'Yprésien supérieur ;
- au sud du Bassin parisien, les argiles de Laon de l'Yprésien supérieur deviennent discontinues puis disparaissent, les deux aquifères du Lutétien et de l'Yprésien supérieur sont alors considérés comme étant en continu et ne forment qu'un même et unique aquifère.

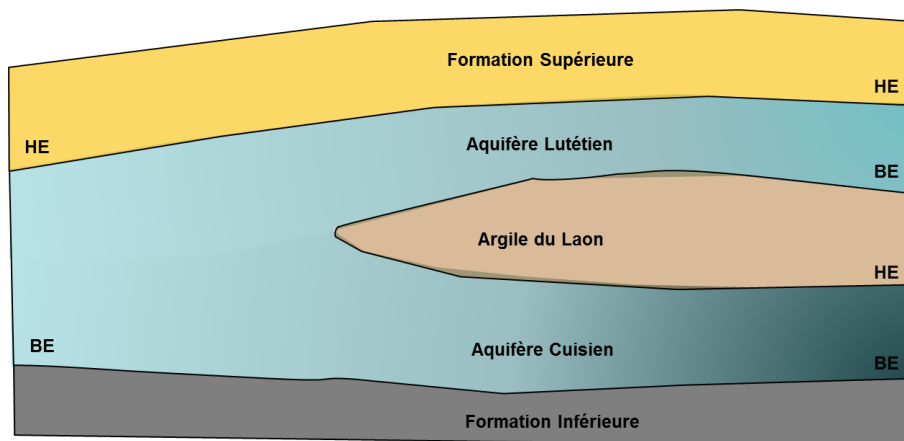


Illustration 24 - Coupe schématique sud-nord du Bassin parisien montrant la géométrie des nappes aquifères du Lutétien et de l'Yprésien supérieur.

"Couche"	Type Surf.	Description	Nom Surf.
SUPL	EROD	SUP_Lutétien	T04
ALUT		Aquif Lutétien	B04
LAON		Argiles de Laon	T02
ACUI	EROD	Aquif Cuisien	B02
INFC		INF_CUIS	

Illustration 25 - Pile hydrogéologique du modèle.

b) Codage des mesures en fonction de l'aquifère et de la zone selon la pile définie

La base rassemblant les données nécessaires à l'élaboration des cartes piézométriques a été organisée de façon à utiliser les mesures des piézomètres comme « points de passage » (équivalent aux données d'entrée) dans l'interpolation. L'ensemble des données est codé selon la façon suivante :

- une valeur de « toit » (T) pour chaque aquifère Lutétien et Yprésien supérieur correspondant aux valeurs de hautes eaux des nappes respectives ;
- une valeur de « base » (B) pour chaque aquifère Lutétien et Yprésien supérieur correspondant aux valeurs de basses eaux des nappes respectives ;
- des valeurs de « toit maximum » (TMax) ou de « base maximum » (BMax) peuvent être entrées et correspondent aux ouvrages secs.

Depuis la base de données des mesures piézométriques, il a donc été identifié :

- les piézomètres sur lesquels ont été mesurés hautes eaux et basses eaux : ces données sont utilisés comme des valeurs de toit (T) pour les hautes eaux et base (B) pour les basses eaux des aquifères Lutétien et Yprésien supérieur ;
- les piézomètres sur lesquels ont été mesurés seulement les hautes eaux (ouvrages en basses eaux non mesurés ou secs) ou seulement les basses eaux (ouvrages en hautes eaux non mesurés ou secs) ;

- pour les puits secs, une valeur Tmax ou Bmax égale respectivement à la valeur de basses eaux ou à la valeur de hautes eaux.

À noter que, dans la zone où les deux aquifères se confondent (zone 4 et Vexin), le « toit » de l'aquifère correspond aux hautes eaux du Lutétien et la « base » de l'aquifère correspond aux basses eaux de l'Yprésien supérieur. Les points des sources ont été doublés afin d'avoir un point de contrainte pour les hautes eaux du Lutétien et pour les basses eaux de l'Yprésien supérieur.

c) Vérification des données

Les données d'entrée ont été vérifiées et éventuellement corrigées ou non prises en compte. Ce contrôle de l'interpolation des cartes piézométriques a consisté à :

- contrôler l'altitude du sol rapporté en tête de puits en fonction de l'altitude topographique (donnée par le MNT 50 m IGN) ;
- identifier les mesures perturbant l'interpolation.

Certains points considérés comme non valides ou incohérents (influence d'un pompage, mauvaise nappe captée, ...) ne sont pas pris en compte dans l'interpolation et ne sont, par conséquent, pas codés. Ils sont désactivés par un paramètre présent dans la base de données (paramètre KEEP).

La base de données finale comprend 3 487 points dont 3 239 ont servi à l'interpolation des surfaces piézométriques : 1 441 pour l'aquifère du Lutétien et 1 798 pour l'aquifère de l'Yprésien supérieur. Seulement 75 points de mesures piézométriques qui ont été relevées durant les campagnes n'ont pas été prises en compte en raison soit de puits secs, soit de mesure non effectuée pour une des campagnes, soit d'une erreur de mesure perturbant l'interpolation.

d) Interpolation des surfaces piézométriques

Pour procéder à l'interpolation des surfaces piézométriques, une grille de calcul de maille 250 m par 250 m a été générée.

L'ensemble des points de la base de données finale ont été interpolés. La méthode d'interpolation utilisée est le krigeage avec un modèle de variogramme pour chaque surface piézométrique (Illustration 26, Illustration 27, Illustration 28 et Illustration 29).

La méthode d'interpolation par krigeage avec modèle de variogramme permet de procéder à une validation des estimations par la méthode nommée « validation croisée » et d'identifier les points sur ou sous-estimés. Cette méthode permet d'identifier rapidement des points erronés.

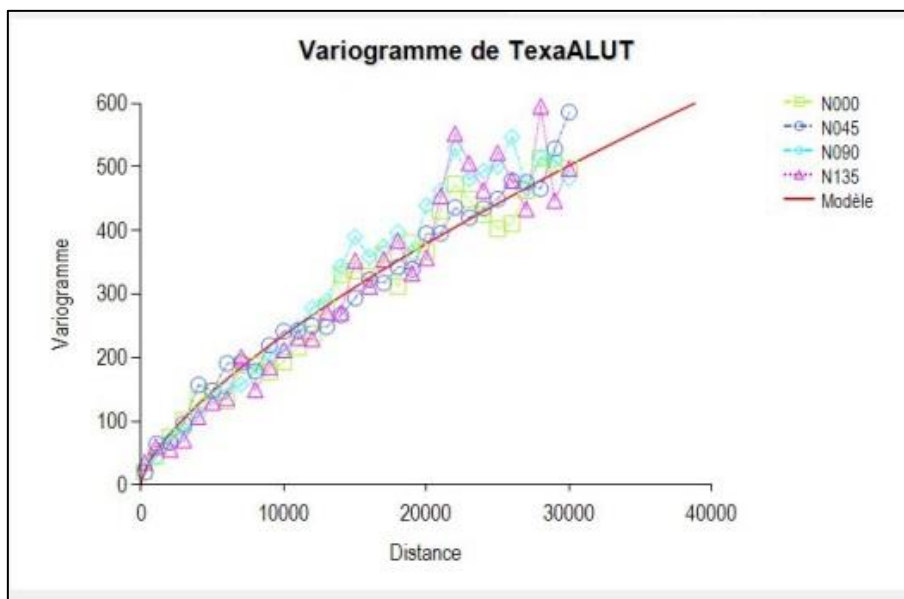


Illustration 26 - Variogramme et modèle de variogramme relatifs aux données de hautes eaux de la nappe du Lutétien.

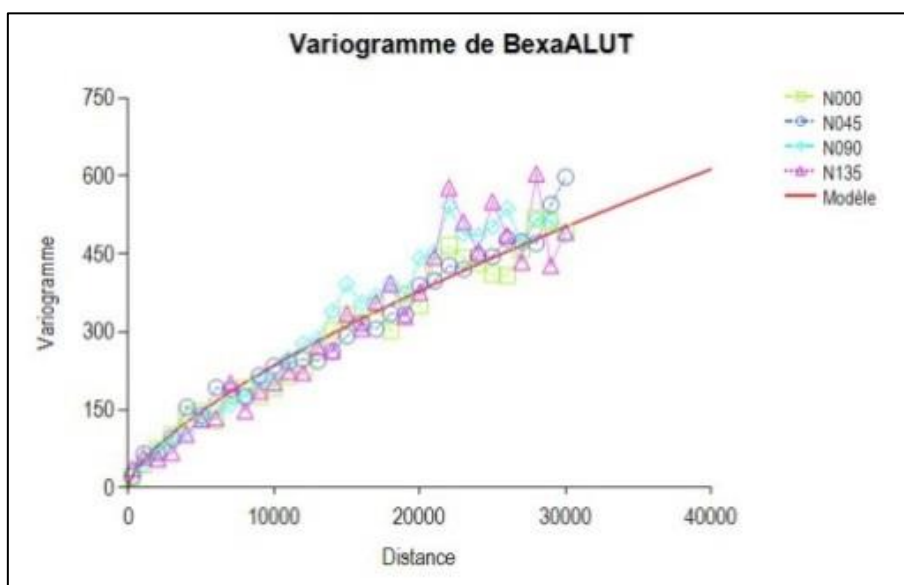


Illustration 27 - Variogramme et modèle de variogramme relatifs aux données de basses eaux de la nappe du Lutétien.

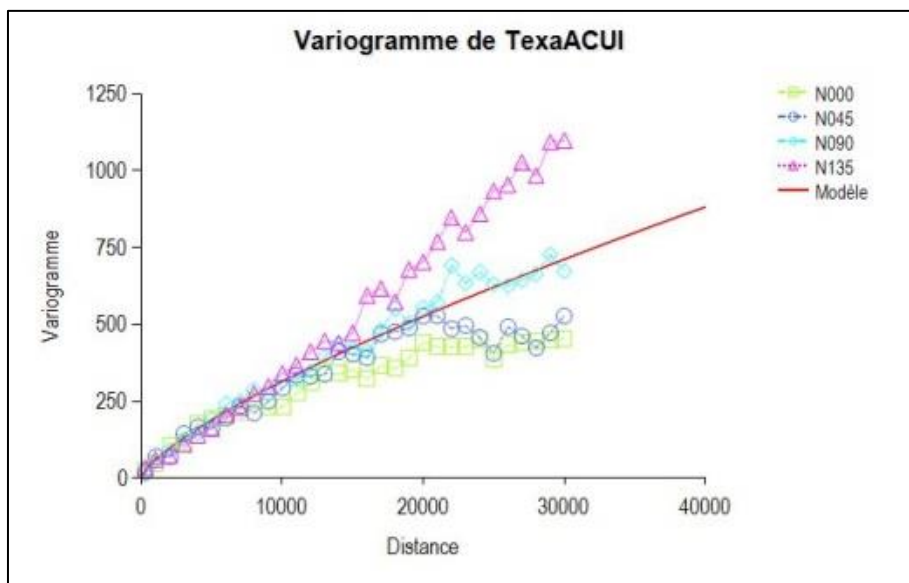


Illustration 28 - Variogramme et modèle de variogramme relatifs aux données de hautes eaux de la nappe de l'Yprésien supérieur.

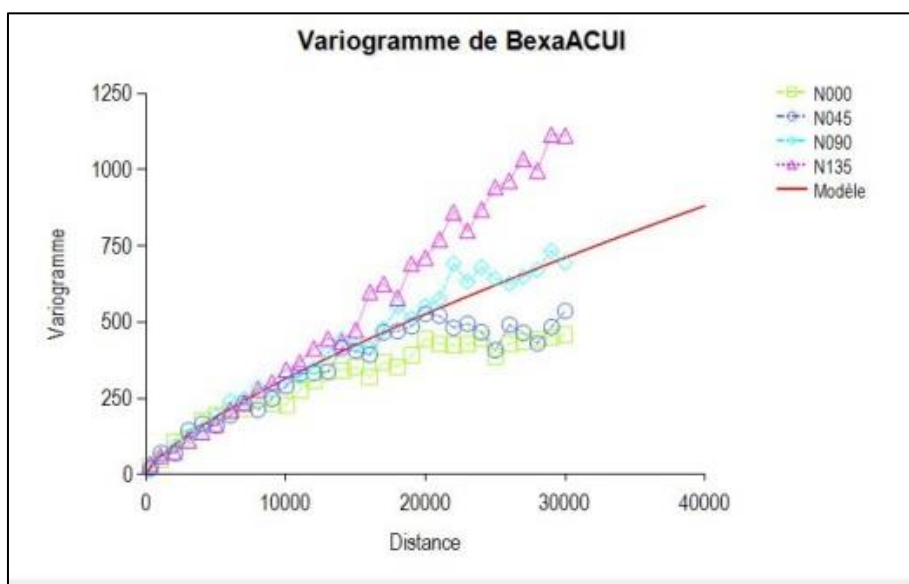


Illustration 29 - Variogramme et modèle de variogramme relatifs aux données de basses eaux de la nappe de l'Yprésien supérieur.

e) Contrôle des interpolations et points de contraintes imposés

Plusieurs tests de cohérences ont été effectués sur les données :

- test sur les différences entre l'altitude de la topographie (zmnt) et l'interpolation des hautes eaux et basses eaux des nappes du Lutétien et de l'Yprésien supérieur ;
- vérification des variogrammes et identification des éventuels points erronés ;
- contrôle des cartes piézométriques au droit des puits secs et des points de contrainte imposés ;
- contrôle visuel des isopièzes et correction par l'intégration de nouveaux points de contrainte.

4.3.3. Validation des isopièzes et corrections manuelles

Chaque courbe piézométrique a été vérifiée, en se référant à la topographie, aux altitudes du mur et du toit des aquifères, aux anciens niveaux d'eau disponibles en BSS, aux chroniques piézométriques, et aux piézométries antérieures. Certaines courbes ont été reprises manuellement afin de tenir compte du contexte hydrogéologique local.

4.4. PRÉSENTATION ET ANALYSE DES CARTES PIÉZOMÉTRIQUES

4.4.1. Caractéristiques et limites d'utilisation

Les isopièzes de basses eaux ont été tracées à partir des données recueillies lors de la campagne de mesures d'octobre et de novembre 2013. Elles représentent les niveaux d'eau de la nappe des calcaires du Lutétien et de la nappe des sables de l'Yprésien supérieur dans la partie nord du Bassin parisien (zones 1, 2 et 3).

Les isopièzes de hautes eaux ont été interpolées à partir des mesures réalisées durant la campagne d'avril 2014. Elles prennent en compte les niveaux d'eau de la nappe des calcaires du Lutétien et de la nappe des sables de l'Yprésien supérieur sur l'ensemble de la zone d'étude (zones 1, 2, 3 et 4).

Les cartes piézométriques produites dans ce rapport sont des documents de synthèse, établis à une échelle dite régionale de 1/100 000. Leur utilisation est essentiellement scientifique pour la connaissance des eaux souterraines du bassin : ces cartes permettent de visualiser les sens d'écoulement, les gradients, les niveaux de basses eaux 2013 et de hautes eaux 2014 sur les nappes des sables de l'Yprésien supérieur et des calcaires du Lutétien du Bassin parisien. Les courbes piézométriques ont été tracées tous les 5 m afin d'obtenir une bonne représentativité et visibilité.

Les courbes piézométriques ont été établies lorsque les points d'observations (niveaux d'eau et sources) étaient suffisamment nombreux pour permettre l'interpolation d'isopièzes. Certains secteurs ont bénéficié d'un nombre réduit de mesures compte tenu de leur contexte hydrogéologique complexe (présence de nombreux cours d'eau drainant, réservoir très découpé, aquifère potentiellement sec, ...). Ainsi, l'absence de données en vallée peut engendrer la non prise en compte d'axe de drainage sur la piézométrie. De plus, l'insuffisance de mesures au droit des plateaux, notamment entre l'Ourcq et la Marne, produit un lissage de la piézométrie lors de l'interpolation, qui peut générer une sous-estimation de l'altitude des crêtes piézométriques.

Le manque d'observations n'a pas permis de tracer des isopièzes au droit de certaines petites buttes du nord du Bassin parisien. Au droit de la Montagne de Reims, l'absence d'ouvrages captant les nappes des sables de l'Yprésien supérieur et des calcaires du Lutétien ne permet pas d'esquisser de piézométries.

Des isopièzes considérées comme peu fiables ont été conservées sur certains secteurs, car elles peuvent rendre compte d'une réalité régionale. C'est notamment le cas :

- de la nappe du Lutétien :
 - au droit des buttes du Soissonnais et en bordure sud de la vallée de l'Aisne. Dans le Soissonnais, le réservoir du Lutétien, parfois sec, est fortement découpé par les nombreuses petites vallées. Le nombre de sources et d'ouvrages mesurés n'a pas permis de tracer une piézométrie vraisemblable, rendant compte de l'influence des

nombreux cours d'eau et des ruptures brutales de pente dues aux versants abrupts formés par les calcaires ;

- au droit des plateaux du Clermontois ;
 - en banlieue nord de Paris, notamment sur la fosse de Saint-Denis ;
 - sur le plateau entre Clignon, Ourcq et Marne.
- de la nappe de l'Yprésien supérieur :
- au droit de la butte entre les vallées de l'Aisne et de la Vesle ;
 - au droit des plateaux du bassin versant de l'Ourcq ;
 - au nord de la région parisienne, entre l'Oise et la Seine.
- de la nappe continue du Lutétien et de l'Yprésien supérieur (sud du Bassin parisien) :
- sur le plateau de Madrie ;
 - sur certaines régions de la Brie, notamment en partie occidentale et sur les plateaux entre la Marne et le Petit Morin puis entre le Petit Morin et le Grand Morin ;
 - en Beauce et en Gâtinais.

4.4.2. Clés de lecture des cartes piézométriques

Les cartes piézométriques sont une représentation cartographique, à un instant donné, de la surface des nappes libres ou de la pression hydrostatique des nappes captives. Elles peuvent être lues comme des cartes topographiques, les courbes de niveau (ou isopièzes) correspondant aux altitudes de la nappe au moment de la mesure piézométrique, donnent des indications sur l'état hydraulique de la nappe, le sens des écoulements et leur vitesse. L'altitude de chaque courbe de niveau (ou isopièze) est indiquée en mètres et possède le même plan de référence qui est celui du réseau de nivellement général de la France (NGF).

a) État hydraulique

Le toit de l'aquifère des sables de l'Yprésien supérieur peut être considéré comme étant la base des argiles de Laon (Yprésien supérieur), lorsqu'elles sont continues et épaisses (nord du Bassin parisien). En l'absence de ces argiles de Laon imperméables, les sables de l'Yprésien supérieur sont en communication hydraulique directe avec les calcaires du Lutétien. Bien que formant des couches géologiques distinctes, les sables de l'Yprésien ne peuvent alors pas être dissociés du calcaire du Lutétien sur le plan hydraulique.

Le toit de l'aquifère des calcaires du Lutétien peut être considéré comme étant la base :

- des marnes et caillasses du Lutétien supérieur si l'on considère le contraste de perméabilité verticale / horizontale ;
- des marnes infra-gypseuses du Marinésien (Bartonien), lorsqu'il peut y avoir des échanges hydrauliques au travers des marnes et caillasses.

Le manque de connaissance concernant les caractéristiques (extension, épaisseur, perméabilité) des formations géologiques peu perméables des argiles de Laon et des marnes et caillasses empêche de définir la limite précise de captivité des nappes du Lutétien et de l'Yprésien supérieur. Il n'est donc pas possible de délimiter formellement les zones où les nappes du Lutétien et de l'Yprésien supérieur sont captives par simple croisement SIG de

l'altitude du toit théorique de l'aquifère (modèle géologique du Tertiaire DRIEE, 2010) et de la piézométrie de la nappe.

Pour exemple, il est possible que les secteurs où le niveau statique de la nappe de l'Yprésien supérieur s'établit au-dessus des argiles de Laon soient représentatifs :

- soit de la mise en captivité de la nappe de l'Yprésien supérieur sous les argiles de Laon imperméables et continues ;
- soit de la présence d'une nappe multi-couche, libre ou captive, des aquifères du Lutétien et de l'Yprésien supérieur alors en continuité hydraulique.

b) Sens d'écoulement

Les isopièzes sont des équipotentiels : la charge hydraulique est la même le long d'une isopièze. L'axe de l'écoulement des eaux souterraines est toujours perpendiculaire aux isopièzes et le sens d'écoulement va dans le sens des potentiels décroissants, de la charge hydraulique (altitude) la plus élevée vers la plus faible (Illustration 30). Ainsi, le trajet d'une goutte d'eau peut être déterminé en l'imaginant se déplacer le long d'un axe mené par le point de départ de la goutte et perpendiculaire à deux isopièzes immédiates, de l'isopièze la plus élevée vers la plus profonde. Les limites des bassins versants hydrogéologiques se définissent le long des crêtes piézométriques tandis que les points les plus bas correspondent aux axes de drainage (Illustration 30).

L'analyse des piézométries montre que les lignes de courant partent des plateaux et convergent vers les vallées. Ce constat prouve le rôle prédominant joué par les vallées structurantes (Oise, Ourcq, Marne, Seine, ...), les rivières drainant les nappes. Ce phénomène est particulièrement visible sur les nappes du Lutétien et de l'Yprésien supérieur au nord du Bassin parisien. Les bassins versants hydrogéologiques se superposent alors globalement aux bassins versants topographiques.

Ce drainage par les cours d'eau est également perceptible mais dans une moindre mesure au sud de la Marne et de la Seine, au droit de la Brie et du Mantois. En effet, les formations du Lutétien et de l'Yprésien supérieur peuvent se retrouver en contact avec la nappe alluviale au droit de certaines vallées (Grand Morin, Petit Morin et Seine). En zone de fort recouvrement, ce constat traduit également des phénomènes de drainance avec les nappes supérieures (Grand Morin, Aubetin, Yerres, Seine amont) ou de l'influence de la géologie structurale (fosse de Saint-Denis, fosse de Melun-Draveil, anticlinal de la Remarde), les cours d'eau empruntant fréquemment les synclinaux.

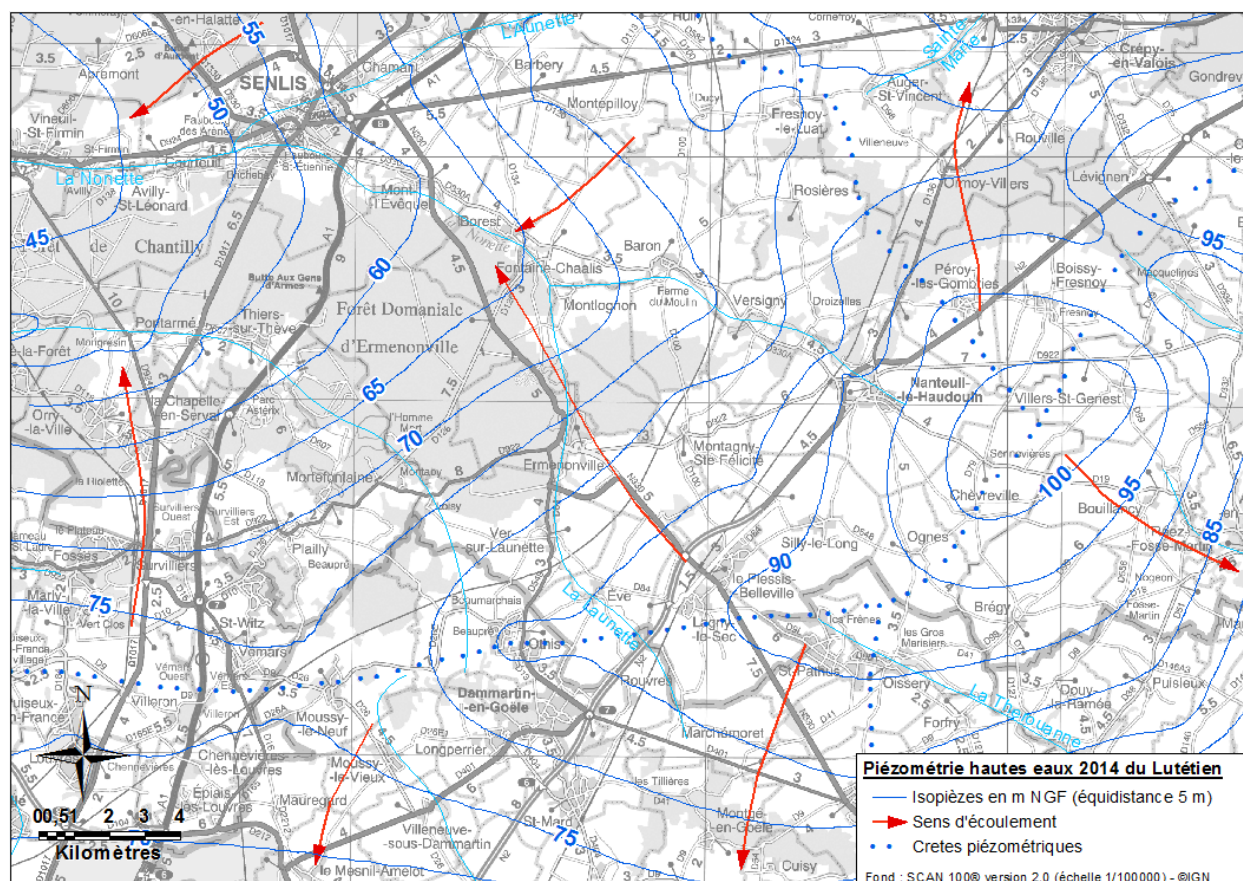


Illustration 30 - Carte piézométrique de la nappe du Lutétien en période de hautes eaux 2014 avec indication du sens d'écoulement général et des crêtes hydrogéologiques.

c) Amplitude piézométrique

Les niveaux sont variables au cours de l'année (hautes eaux, basses eaux ou moyennes eaux) et fluctuent d'une année à l'autre (variations inter-annuelles). Les mesures du niveau de la nappe permettent de déterminer la variabilité de la nappe dans le temps et de calculer une amplitude entre les niveaux les plus bas et les plus hauts, aussi appelé « battement de la nappe ».

À la simple observation des cartes et de l'allure des isopièzes, on constate que les écoulements des eaux souterraines et les limites des bassins versants souterrains n'évoluent pas entre les basses eaux 2013 et les hautes eaux 2014.

Les variations annuelles qui affectent les nappes du Lutétien et de l'Yprésien supérieur ont une faible amplitude sur l'ensemble du Bassin parisien. Les fluctuations entre basses eaux 2013 et hautes eaux 2014 sont généralement de l'ordre du décimètre et ne dépassent pas 3 m en régime libre au droit des plateaux. Ce constat confirme la représentativité des ouvrages suivis dans le cadre du réseau piézométrique de Seine-Normandie.

d) Gradient hydraulique

Le gradient hydraulique entre deux points de la surface piézométrique est l'équivalent de la pente en topographie. Il est déterminé par calcul du rapport de la différence de potentiel entre deux points (différence de charge hydraulique) sur la distance séparant les deux points. Les vitesses d'écoulement des nappes sont liées à la perméabilité des aquifères et au gradient.

Dans le nord du Bassin parisien, les nappes du Lutétien et de l'Yprésien supérieur sont fortement influencées par la topographie. Les gradients hydrauliques sont alors plus faibles au droit des plateaux et des vallées drainantes que sous les coteaux. En zone de fort recouvrement, les gradients hydrauliques sont généralement homogènes et faibles.

e) Relation entre les nappes du Lutétien et de l'Yprésien supérieur

Les cartes piézométriques des nappes des calcaires du Lutétien et des sables de l'Yprésien supérieur, en périodes de basses eaux 2013 et de hautes eaux 2014, ont confirmé la difficulté à pouvoir distinguer les secteurs où les deux nappes sont distinctes ou en équilibre hydrostatique.

En effet, pour réaliser des cartes piézométriques comparables, il aurait fallu que la répartition des mesures sur les deux aquifères soit identique. Ainsi, la modélisation d'une même surface avec des points de mesures répartis différemment ne donnera pas le même résultat. En théorie, l'idéal aurait donc été de pouvoir disposer d'ouvrages en doublons (flute de pan), afin de mesurer les niveaux statiques des deux nappes sur chaque point.

De plus, la densité des mesures piézométriques est faible et inégale sur les zones où la question de l'individualisation des deux nappes se pose, notamment sur les plateaux au nord de l'Île-de-France (fermeture des industries au nord de Paris, ouvrages captant préférentiellement les nappes superficielles du Bartonien ou la craie dans la vallée de la Marne, ...). Bien que les piézométries finales semblent représentatives de la variabilité régionale, des incertitudes d'interpolation des données (méthode de krigeage) liées à la densité peuvent conduire à des erreurs d'interprétation.

4.4.3. Analyse des cartes piézométriques

a) Soissonnais et buttes du Noyonnais, de Saint Gobain et du Laonnois

La large vallée de l'Aisne, encaissée d'environ 100 m, sépare le Soissonnais en deux parties équivalentes. Au nord, s'étendent les buttes du Soissonnais, de Saint-Gobain et du Laonnois. Au sud, les plateaux calcaires du Soissonnais sont fortement découpés par de nombreuses petites vallées aux versants abrupts.

Tandis que les sables de l'Yprésien supérieur affleurent dans les vallées, les calcaires du Lutétien constituent l'ossature des plateaux. Les terrains du Bartonien forment les versants de buttes témoins, sur la crête topographique en limite avec le bassin de l'Ourcq, et le sommet de la butte de Saint-Gobain.

Au droit du Soissonnais, la séparation en deux nappes distinctes du Lutétien et de l'Yprésien supérieur est prouvée. Les épaisseurs des argiles de Laon sont importantes et les affleurements nombreux. De nombreuses sources sourdent au contact des calcaires du Lutétien avec les argiles sous-jacentes. Les niveaux d'eau mesurés dans les sables se trouvent généralement 30 m sous ceux des calcaires.

Cartes piézométriques des calcaires du Lutétien

Les isopièzes de la nappe du Lutétien sont considérées comme peu fiables, notamment sur les buttes nord du Soissonnais et en bordure sud de la vallée de l'Aisne. En effet, le réservoir du Lutétien est fortement découpé par de nombreuses petites vallées. Le nombre de sources et d'ouvrages mesurés n'a pas permis de tracer une piézométrie acceptable. Les cartes piézométriques du Lutétien sont difficilement exploitables.

La nappe des calcaires est considérée comme libre et semble souvent se localiser dans les niveaux plus sableux de la base de l'étage lutétien, où la perméabilité d'interstices est prépondérante. Compte tenu de l'enfoncement des cours d'eau, le réservoir du Lutétien se retrouve perché. Le drainage, via des sources de type déversement, est très efficace et l'aquifère se retrouve souvent sec sur les buttes du nord de l'Aisne. Au droit de la butte de Saint-Gobain, les mesures ne permettent pas de conclure sur la mise en captivité de la nappe sous les argiles du Bartonien inférieur (Marinésien).

La nappe des calcaires du Lutétien se rencontre à moins de 1 m en vallée lorsque la formation affleure, et jusqu'à 35 m de profondeur sous les plateaux du Soissonnais. La piézométrie épouse globalement la surface topographique et les eaux souterraines circulent des plateaux vers les nombreuses vallées qui découpent le réservoir.

Les amplitudes piézométriques annuelles sont peu marquées, même en plateaux. Lors des campagnes de 2013-2014, le battement de la nappe était inférieur à 0,5 m en vallée et à 1 m en plateau.

Cartes piézométriques des sables de l'Yprésien supérieur

L'aquifère de l'Yprésien supérieur n'est jamais complètement saturé, les niveaux étant toujours mesurés dans les sables yprésiens. La nappe est considérée libre même au droit des plateaux sous recouvrement des formations du Lutétien. Elle passe localement en captivité et devient artésienne sous les alluvions tourbeuses des vallées humides.

La nappe de l'Yprésien peut atteindre une profondeur de 10 à 20 m sur les versants et de 45 m sous les plateaux du Soissonnais. Lorsque les sables de l'Yprésien supérieur affleurent en vallée, la nappe se rencontre à moins de 5 m (souvent même moins de 3 m).

La surface piézométrique reproduit la topographie, en atténuant fortement les ruptures de pente. Les affluents de l'Aisne, de l'Oise et de l'Ailette influencent fortement la piézométrie et drainent la nappe lorsqu'ils s'écoulent sur les sables de l'Yprésien supérieur. Les lignes de partage des eaux sont pratiquement similaires avec celles des eaux de surface.

Le gradient hydraulique est de 0,5 à 2 ‰ au sommet des plateaux au droit des crêtes piézométriques, d'environ 7 à 10 ‰ sur les versants et de 0,5 à 2,5 ‰ sur les replats formés des sables de l'Yprésien supérieur, de part et d'autre de la vallée de l'Aisne.

Les amplitudes piézométriques annuelles sont peu marquées, même en plateaux. Lors des campagnes exceptionnelles de 2013-2014, le battement de la nappe était inférieur à 1 m.

Comparaison avec les cartes piézométriques antérieures

Les cartes piézométriques réalisées entre 1962 et 1975 dans les départements de l'Aisne (Allier D et Chrétien P., 2009) et de l'Oise (Bault V. *et al.*, 2012) ne semblent pas représentatives de la piézométrie de la nappe l'Yprésien supérieur d'une part et du Lutétien d'autre part. En effet, la prise en compte de mesures sur deux nappes distinctes afin de tracer une piézométrie commune induit des gradients très élevés sur les versants. Les écoulements sont alors fortement influencés par le relief quelquefois abrupt formé par les cuestas lutétiennes. Les profils présentent une allure de « marches d'escaliers » aux abords des vallées.

Ce phénomène n'a pas été constaté sur les cartes piézométriques de 2013 et de 2014.

b) Clermontois

Le Clermontois, massif tertiaire d'altitude moyenne supérieure à 150 m, est composé de plateaux calcaires (Lutétien) tabulaires séparés par des vallons humides et par les vallées de la Brèche et du Thérain qui rejoignent au sud-est la vallée de l'Oise. La région est limitée au sud-ouest par l'anticlinal de Bray et à l'est par la vallée de l'Oise. Les cours d'eau s'écoulent dans de larges vallées dont le substratum est constitué des sables de l'Yprésien supérieur.

Dans le Clermontois, la présence des argiles de Laon au niveau des plateaux permet de distinguer les piézométries des nappes du Lutétien et de l'Yprésien supérieur. Lors des campagnes piézométriques, le niveau du Lutétien était généralement 15 à 20 m supérieur à celui de l'Yprésien.

Cartes piézométriques des calcaires du Lutétien

Au droit du Clermontois, l'absence de mesures sur la nappe du Lutétien et notamment au droit des plateaux ne permet pas de tracer une piézométrie fiable. L'extension du réservoir du Lutétien, découpé par l'Oise, la Brèche, le Thérain et le ruisseau de Cires, est réduite.

Le réservoir du Lutétien se retrouve en position perchée et la nappe est libre sur l'ensemble du Clermontois.

Lors des campagnes piézométriques, la profondeur maximale de la nappe du Lutétien a été mesurée à 30 m au droit des plateaux. A proximité des vallées, la nappe se retrouve à moins de 5 m du sol. Les écoulements semblent influencés par la géologie structurale et les eaux souterraines circulent en direction du synclinal du Thérain.

Au cours des campagnes de mesures de basses eaux 2013 et hautes eaux 2014, les niveaux de la nappe du Lutétien ont peu varié.

Cartes piézométriques des sables de l'Yprésien supérieur

L'aquifère de l'Yprésien supérieur n'est jamais saturé, les niveaux étant toujours mesurés dans les sables. La nappe est alors considérée libre même au droit des plateaux sous recouvrement des formations du Lutétien. Elle passe localement en captivité et devient artésienne sous les alluvions tourbeuses du Thérain et de l'Oise.

Les niveaux d'eau sont sub-affleurants en vallées humides et atteignent plus de 50 m de profondeur en plateaux. La nappe est clairement drainée par le Thérain et l'Oise et l'écoulement général s'effectue vers le sud-est et l'Oise.

Les gradients hydrauliques sont de 1 à 2 ‰ en vallées et de 7 à 10 ‰ sur les versants et en plateaux. Toutefois, ces gradients restent difficiles à déterminer en plateaux, du fait du manque d'observations.

L'amplitude piézométrique saisonnière entre basses eaux 2013 et hautes eaux 2014 est globalement faible et inférieure à 0,3 m.

c) Vexin

Le Vexin se présente comme un plateau au relief ondulé, de 100 à 150 m d'altitude. Il est limité respectivement à l'est, au sud et à l'ouest par les vallées de l'Oise, de la Seine et de l'Epte. Ce plateau est entaillé par une série de rivières secondaires, affluents de l'Oise (Sausseon et Viosne), de la Seine (Aubette de Meulan) et de l'Epte (Aubette de Magny). Des buttes témoins couronnées de sables de Fontainebleau et d'altitudes comprises entre 200 et 217 m (Montjavoult, Molière de Serans, buttes de Rosne) surplombent le plateau.

Les sables de l'Yprésien supérieur n'affleurent que sous les alluvions dans les vallées de l'Oise, de la Viosne et du Sausseron. Les buttes dominant les plateaux du Lutétien sont constituées par les formations du Bartonien sur les versants et du Priabonien et Rupélien au sommet.

Au nord-est de la vallée de la Viosne et de façon plus accentuée au niveau du Sausseron, la présence d'un niveau argileux entre le Lutétien et l'Yprésien permet localement d'individualiser deux niveaux aquifères. La différence de charge entre les nappes du Lutétien et de l'Yprésien supérieur est d'environ 5 m. Ailleurs, il est considéré que les deux aquifères sont en continuité et qu'ils contiennent une nappe unique. En effet, les mesures piézométriques des calcaires du Lutétien et des sables de l'Yprésien supérieur sont très proches. De plus, de nombreux ouvrages captant les calcaires sont secs.

Cartes piézométriques des calcaires du Lutétien et des sables de l'Yprésien supérieur

Le drainage important de la nappe provoque un dénoyage de l'aquifère du Lutétien. Ainsi, les niveaux d'eau sont mesurés dans le réservoir du Lutétien au centre des plateaux sous recouvrement du Bartonien. Ailleurs, l'aquifère du Lutétien est sec et la nappe circule dans les sables de l'Yprésien supérieur. La nappe est donc considérée libre, voire localement captive sous les alluvions de la Viosne et de l'Oise.

Au droit des plateaux, les niveaux s'échelonnent de 40 à 60 m voir 90 m de profondeur à l'est de la Viosne et entre 25 et 45 m à l'ouest. Ils sont inférieurs à 1 m en vallées drainantes.

Les eaux souterraines suivent globalement la topographie de surface et rejoignent les grandes vallées structurantes : l'Oise, l'Epte et la Seine. Ainsi, sur la partie orientale du Vexin, la nappe est drainée vers le sud-est notamment par la Viosne qui se loge dans une dépression synclinale. Les écoulements se retrouvent ensuite contrôlés par l'Oise vers le sud-ouest. À l'ouest, les écoulements sont plus divergents : la nappe est drainée par de petits cours d'eau ou se déverse par des sources au contact des argiles de l'Yprésien inférieur.

La pente piézométrique est faible au droit des plateaux, de 1 à 2 ‰ sur la butte d'Arthies et de Montagny-en-Vexin et de 2 à 5 ‰ sur les buttes du nord-est de la Viosne. Elle s'accroît en versant pour atteindre 8 à 10 ‰ en vallée amont de la Viosne. Au nord-est, l'existence de nombreuses vallées (Sausseron, ru de Theuville, ru de Frouville) provoque un fort drainage (gradient de 10 à 30 ‰) de la nappe de l'Yprésien supérieur.

Les piézométries sont quasiment identiques entre basses eaux 2013 et hautes eaux 2014, la différence de niveaux étant inférieure à 0,1 m en vallée et à 0,5 m en plateaux.

Comparaison avec les cartes piézométriques antérieures

Les piézométries de 2013 et de 2014 sont relativement semblables à celles relevées entre 1962 et 1975 (Mégny C., 1976 et Bault V. *et al.*, 2012), notamment sur la partie nord de la flexure de Vigny (vallée de l'Aubette). Les anciennes isopièzes prennent toutefois plus en compte la topographie et le drainage par les cours d'eau.

d) Valois

Le Valois est formé d'un vaste plateau d'une altitude moyenne de 100 m, dominé par quelques buttes témoins. Ce plateau se trouve légèrement incliné vers l'ouest et la vallée de l'Oise. Il est bordé par les vallées de l'Oise à l'ouest, de l'Automne au nord et de l'Ourcq à l'est et est entaillé par de nombreuses vallées (Nonette, Thève, Gergogne, Grivette, ...).

Les sables de l'Yprésien se retrouvent sous les alluvions de l'Automne et en bas des versants de la vallée de l'Oise. Les calcaires du Lutétien constituent le soubassement du plateau et sont responsables des versants abrupts des vallées. Alors que les formations du Bartonien forment les versants des buttes, les terrains du Priabonien et du Rupélien en occupent les sommets.

Au nord de l'Automne, les niveaux d'eau mesurés dans les sables se trouvent généralement à une trentaine de mètres sous ceux des calcaires. Au sud, la différence entre les deux nappes est plus difficile à déterminer et paraît s'effacer. Sur les bassins de la Nonette et de la Thève, les nappes semblent s'équilibrer. Cependant la continuité des nappes de l'Yprésien supérieur et des calcaires du Lutétien reste difficile à démontrer.

Cartes piézométriques des calcaires du Lutétien

La nappe des calcaires du Lutétien est majoritairement libre et le réservoir du Lutétien n'est alors pas entièrement saturé. Sur les parties amont des bassins versant de la Nonette, de Launette et de la Thève, la nappe devient captive, les cotes piézométriques se mesurant au-dessus du toit du Lutétien.

Les niveaux sont sub-affleurants en vallée de la Nonette, de ses affluents et de la Thève. Ils atteignent des profondeurs de 25 à 40 m sous les plateaux et jusqu'à plus de 65 m localement sous les buttes du Priabonien-Rupélien.

Les sens d'écoulement s'effectuent globalement vers l'ouest et la vallée de l'Oise. Le drainage s'effectue par les vallées de l'Automne, de la Nonette, de ses affluents et de la Thève qui recoupent l'aquifère et le long desquelles apparaissent des sources. Les crêtes piézométriques, bien marquées, se superposent grossièrement aux crêtes topographiques et la présence de karsts ne semble pas influencer les écoulements des eaux souterraines.

Les gradients hydrauliques sont relativement faibles et homogènes sur l'ensemble du Valois, traduisant une perméabilité probablement homogène de l'aquifère. Ils sont inférieurs à 2 ‰ sur les crêtes piézométriques et compris entre 2 et 4 ‰ en plateaux calcaires et vallées.

Les variations saisonnières, entre basses eaux 2013 et hautes eaux 2014, sont peu marquées : souvent inférieures à 0,1 m en vallée de l'Automne, de la Nonette et de la Launette et à 0,5 m en vallée de la Thève et sur les plateaux.

Cartes piézométriques des sables de l'Yprésien supérieur

En dehors des zones situées près des affleurements de la vallée de l'Automne et de l'Oise, l'aquifère des sables de l'Yprésien supérieur est toujours entièrement saturé. Les niveaux s'établissent alors au droit des calcaires du Lutétien voire même des formations du Bartonien sur l'amont des bassins de la Launette et de la Thève. Cet état peut être la preuve de la mise en captivité de la nappe ou de la continuité des nappes du Lutétien et de l'Yprésien supérieur.

Les niveaux sont sub-affleurants dans la vallée de l'Automne, où des sources de débordement naissent au contact des alluvions, et peuvent atteindre jusqu'à 45 m de profondeur en plateaux. Au droit des vallées de la Nonette et de la Thève, les cotes piézométriques pourraient se retrouver au-dessus du sol. Cependant aucune mesure ne vient vérifier ce phénomène.

Les écoulements se dirigent vers l'ouest et suivent globalement la topographie de surface, en adoucissant fortement les reliefs. Ils sont influencés par les vallées de l'Automne et de l'Oise, où les sables forment le substratum des alluvions. Dans la vallée de l'Oise, le sens d'écoulement s'infléchit vers le sud-sud-ouest. L'insuffisance de mesures ne permet pas de conclure sur un éventuel drainage par les vallées de la Nonette, de la Thève et de ses affluents. La crête piézométrique séparant les bassins versants de la Nonette et de l'Ourcq est également mal représentée mais semble correspondre à celle de la nappe du Lutétien.

Les gradients hydrauliques de la nappe de l'Yprésien supérieur s'échelonnent de 2 à 3 ‰ sur les plateaux mais peuvent atteindre des valeurs assez élevées à l'approche des vallées de l'Oise et de l'Automne (6 à 10 ‰).

Au cours des campagnes de mesures de basses eaux 2013 et hautes eaux 2014, les fluctuations saisonnières de la nappe ont été pratiquement inexistantes : inférieures à 0,1 m en vallées de l'Automne et de l'Oise et inférieures à 0,50 m en plateaux.

Comparaison avec les cartes piézométriques antérieures

Les piézométries antérieures, réalisées entre 1962 et 1975 (Mégien C., 1976 et Bault V. *et al.*, 2012) et associant les aquifères du Lutétien et de l'Yprésien, ne semblent pas représentatives des écoulements au sein notamment de la nappe de l'Yprésien supérieur.

Elles montrent que les écoulements sont fortement influencés par les cours d'eau drainant et par le relief quelquefois abrupt formé par les cuestas lutétiennes. Les profils présentent alors une allure de « marches d'escaliers » aux abords des vallées. Ce phénomène n'a pas été constaté sur les cartes piézométriques de 2013 et de 2014, les gradients hydrauliques étant plus homogènes notamment sur la nappe du Lutétien.

Les anciennes crêtes piézométriques de la nappe du Lutétien sont confirmées par les piézométries de 2013 et de 2014.

e) Parisis (Pays de France)

Le Parisis, appelé également Plaine de France ou Pays de France, s'étend sur la région parisienne et sa banlieue nord. Il est limité par l'Oise au nord-ouest, par le bassin versant de la Thèze au nord-est, par la Marne au sud-est et par la Seine au sud-ouest.

Les grandes plaines au nord de Paris se développent sur les formations du Bartonien, dominées par des buttes du Priabonien et Rupélien. La Seine a creusé son lit jusqu'aux calcaires du Lutétien et la vallée de l'Oise s'établit sur les sables de l'Yprésien supérieur. Le synclinal de la fosse de Saint-Denis, grand accident majeur du nord de Paris, structure les couches géologiques.

Les niveaux d'eau mesurés en 2013 et 2014 dans les sables de l'Yprésien supérieur et dans les calcaires du Lutétien sont très proches. La différence de niveaux est de 5 m à Paris et jusqu'à 10 m sur le plateau au nord de Franconville, Montmorency et Gonesse. Les isopièzes indiquent que les nappes ont un écoulement général comparable. Cependant il est difficile de démontrer si les nappes de l'Yprésien supérieur et des calcaires du Lutétien sont distinctes ou en continuité. Lors de relevés sur deux ouvrages proches, les niveaux mesurés étaient souvent voisins.

Cartes piézométriques des calcaires du Lutétien

Le réservoir du Lutétien se retrouve saturé au droit du synclinal de Saint Denis et de la vallée de la Marne. Les dômes piézométriques de Dammartin-en-Goële et Villers-Saint-Genest sont notablement plus hauts que le toit du Lutétien montrant l'alimentation de la nappe par des phénomènes de drainance à travers les aquifères supérieurs. Les cotes piézométriques se situent alors au droit des formations du Bartonien voire au-dessus du sol dans certaines vallées (Marne, Croult). Ainsi, la nappe du Lutétien est en charge sous les alluvions de la Marne et de la Seine. Au sud des boucles de la Seine, sous l'anticlinal de Beynes-Meudon, ainsi que sur les plateaux bartoniens surplombant la vallée de l'Oise, le réservoir lutétien n'est pas complètement saturé. En effet, la nappe se retrouve libre au droit et à proximité des affleurements des calcaires et s'écoule parfois par de petites sources.

Les niveaux sont affleurants dans la vallée de la Marne, profonds de 5 à 20 m dans les boucles de la Seine, de 30 à 45 m sous les plateaux et jusqu'à plus de 60 m sous les buttes témoins.

L'écoulement général de la nappe s'effectue vers le sud-ouest, la Seine étant l'exutoire principal des eaux souterraines. Une dépression piézométrique est visible sous Paris, sans toutefois modifier le sens des échanges avec la Seine. L'Oise, dans sa partie aval, et la Marne influencent aussi plus localement les circulations des eaux souterraines. Les crêtes piézométriques entre les bassins de l'Oise, de la Marne et de la Seine sont peu prononcées mais restent peu différentes des lignes de partage des eaux de surface.

Les gradients hydrauliques, de 2 à 3 ‰ en moyenne, restent faibles et homogènes.

Les mesures entre les basses eaux 2013 et les hautes eaux 2014 sont inférieures à 0,3 m dans les boucles de la Seine et à 1 m sur les plateaux. Les sens d'écoulement demeurent assez similaires. Toutefois, sur les plateaux au nord-ouest de la fosse de Saint-Denis, les différences de niveaux sont d'une dizaine de mètres. L'absence de mesures sur ce secteur ne permet pas de valider l'interpolation des isopièzes.

Cartes piézométriques des sables de l'Yprésien supérieur

En dehors des zones situées près des affleurements, l'aquifère des sables de l'Yprésien supérieur est toujours entièrement saturé. Les cotes piézométriques se situent au droit des formations du Lutétien ou du Bartonien voire au-dessus du sol dans la fosse de Saint-Denis et dans la vallée de la Marne. A proximité des rares affleurements de la boucle de Boulogne-Billancourt, la nappe est libre sur de petites surfaces. Elle s'écoule par quelques sources à Auteuil et Passy.

En 2013 et 2014, la profondeur des eaux souterraines a été mesurée vers 1 m dans la vallée de la Marne et de l'Oise, entre 5 à 25 m dans les boucles de la Seine et de 40 à 50 m sous les plateaux.

Les écoulements se dirigent vers le sud-ouest et la Seine ou l'ouest et l'Oise, rivières drainant fortement la nappe. Sous Paris, une dépression piézométrique est présente mais la Seine constitue toujours l'exutoire de la nappe. Les crêtes piézométriques entre les bassins de l'Oise, de la Marne et de la Seine bien que peu marquées suivent celles de la topographique.

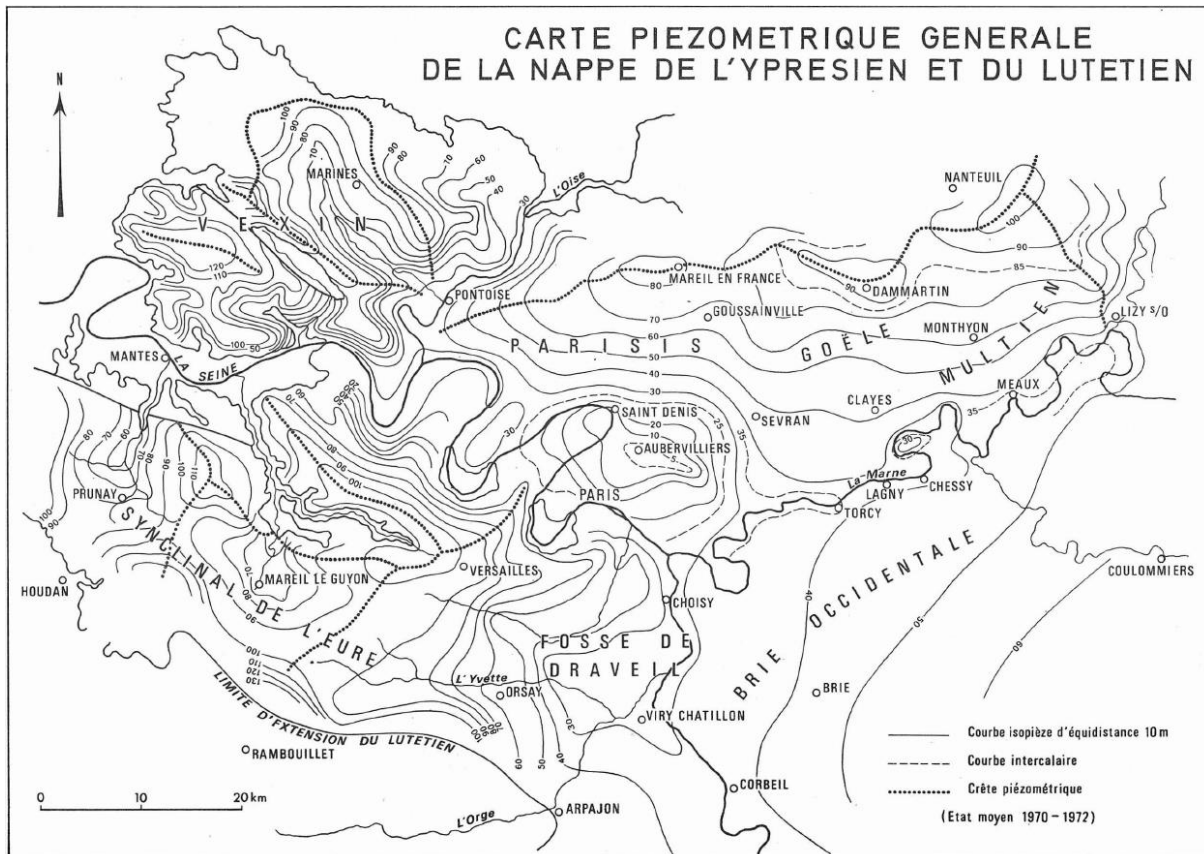
Les gradients hydrauliques, de 2 à 2,5 ‰ en moyenne, demeurent faibles et homogènes, comparables à ceux de la nappe du Lutétien. Ils s'accroissent légèrement à proximité des cours d'eau drainant, l'Oise et la Seine.

Au cours des campagnes de mesures de basses eaux 2013 et de hautes eaux 2014, les niveaux de la nappe de l'Yprésien supérieur ont peu varié (<0,15 m) dans la vallée de l'Oise et dans les boucles de la Seine. L'amplitude piézométrique maximale a été de 1 m et jusqu'à 3 m sur les plateaux du nord du Paris.

Comparaison avec les cartes piézométriques antérieures

Dans la région de Saint-Denis, les premiers forages profonds réalisés dans les sables de l'Yprésien supérieur entre 1820 et 1870 présentaient un niveau d'équilibre très proche du sol, voire parfois artésien jaillissant. Les niveaux d'eau étaient alors situés entre +36 et +40 m NGF. La carte piézométrique réalisée au XIX^{ème} siècle (Delesse A., 1861 et Delesse A., 1867) montre que les eaux souterraines s'écoulaient vers la Seine qui constituait leur exutoire naturel.

Une vaste dépression piézométrique liée à une surexploitation de la nappe est bien visible sur la carte de 1970-1972 (Illustration 29). Ce cône de rabattement, axé sur Aubervilliers, avait un rayon d'influence de l'ordre de 8 à 10 km et pouvait atteindre 25 m de profondeur, le toit de la nappe se situant alors vers +10 m NGF au centre de la dépression. Localement, le sens d'écoulement était inversé et la Seine alimentait la nappe.



Source : Mégny C., 1976 (p416)

Illustration 29 - Carte générale de la surface piézométrique de la nappe de l'Yprésien et du Lutétien (État moyen 1970 - 1972).

Cette dépression n'est plus marquée sur les piézométries de 2013 et de 2014. La diminution de l'exploitation de la nappe, surtout sur Paris et Saint-Denis depuis le milieu des années 1970 a provoqué la remontée des niveaux de 15 à 25 m environ. Les systèmes d'écoulement reprennent le schéma général naturel influencé par le fort drainage de la Seine. Un creux piézométrique d'une dizaine de mètres axé sur Paris reste toutefois visible sur les cartes piézométriques de 2013 et 2014.

Plus au nord vers le Valois, la piézométrie est restée relativement constante entre la carte de 1970-1972 (Mégny C., 1976) et celles de 2013 et 2014. Les crêtes piézométriques se superposent et les niveaux des eaux souterraines sont proches.

f) Multien et Goële

Le Multien et la Goële s'étendent au nord de Meaux, en rive droite de la Marne. Ces régions correspondent au nord du bassin versant aval de la Marne, après la confluence avec l'Oise, incluant les bassins versants de la Gergogne et de la Thérouranne. Elles sont bordées par l'Ourcq à l'est, la Marne au sud, la Beuvronne à l'ouest et les monts de la Goële au nord.

La grande plaine agricole du Multien s'établit sur les formations du Bartonien, dominées par les buttes de la Goële constituées de terrains du Priabonien et du Rupélien. La vallée de la Marne a entaillé les couches géologiques jusqu'aux marnes et caillasses du Lutétien supérieur. Les réservoirs de l'Éocène moyen et inférieur (Lutétien et Yprésien supérieur) se retrouvent en profondeur, recouverts par un empilement allant de l'Auvervien (Bartonien) au Rupélien.

Les piézométries de 2013 et 2014 dressées pour les sables de l'Yprésien supérieur et pour les calcaires du Lutétien sont très proches. La différence de niveaux est de moins de 5 m en moyenne et jusqu'à 10 m sur le plateau de la Goële, du fait probablement du manque de données sur les niveaux piézométriques de l'Yprésien supérieur. Les écoulements souterrains sont globalement comparables. Cependant il est difficile de démontrer si les nappes de l'Yprésien supérieur et des calcaires du Lutétien sont distinctes, les argiles de Laon étant très lacunaires, ou en équilibre hydrostatique.

Cartes piézométriques des calcaires du Lutétien

Le régime de la nappe du Lutétien est généralement libre à proximité des vallées de l'Ourcq et de la Marne ainsi que dans la plaine en amont de Meaux. Au centre du plateau et sous les buttes de la Goële, les cotes piézométriques sont supérieures au mur du Bartonien. Les niveaux se retrouvent parfois artésiens jaillissants sous les alluvions de la Marne.

Les niveaux piézométriques sont proches du sol en vallées, notamment à proximité de la Marne, et atteignent 20 m sous les plateaux à 30 m sous les buttes de la Goële.

Les eaux souterraines s'écoulent des hauteurs de la Goële vers les vallées de l'Ourcq à l'est et de la Marne au sud. Les piézométries sont également influencées localement par la Gergogne et la Théroutte. Au nord et à l'ouest, les eaux souterraines rejoignent les bassins de la Nonette, de la Thève et de l'Oise.

Les gradients hydrauliques restent faibles : de 2,5 ‰ sur les crêtes piézométriques, ils augmentent à 4 ‰ sur les plateaux pour devenir inférieurs à 1 ‰ dans la vallée de la Marne.

Les variations entre les mesures basses eaux de 2013 et hautes eaux de 2014 sont inférieures à 0,2 m en plateaux mais peuvent atteindre le mètre dans la vallée de la Marne, les niveaux étant influencés par ceux de la rivière. Les piézométries de 2013 et 2014 ne varient que peu. Sur le plateau en rive droite de l'Ourcq, les niveaux des basses eaux 2013 sont parfois plus hauts que ceux de hautes eaux. Ce phénomène peut s'expliquer par des pompages qui n'ont pas été arrêtés suffisamment tôt avant les mesures de 2014.

Cartes piézométriques des sables de l'Yprésien supérieur

L'aquifère de l'Yprésien supérieur est toujours entièrement saturé et les cotes piézométriques se mesurent au droit des formations du Lutétien sur la plaine en amont de Meaux et dans la vallée de l'Ourcq, et au droit des terrains du Bartonien sur les plateaux.

Les eaux souterraines circulent entre moins de 1 m de profondeur en vallée de la Marne à plus de 50 m sous les plateaux.

Les écoulements s'effectuent depuis les buttes de la Goële en direction des grandes vallées drainantes, vers le sud et la Marne ainsi que vers l'est et l'Ourcq. Les petits cours d'eau n'ont que peu d'influence sur la piézométrie.

Les gradients hydrauliques sont en moyenne de 3 ‰ et tombent à 1 ‰ dans la vallée de la Marne.

Les différences de niveaux entre les mesures basses eaux de 2013 et hautes eaux de 2014 s'échelonnent entre quelques centimètres à 1 m. Les isopièzes issues des deux campagnes présentent une allure identique.

Comparaison avec les cartes piézométriques antérieures

La carte piézométrique issue des travaux réalisée dans le département de l'Oise (Bault V. et al, 2012) prend en compte une très forte influence des petits cours d'eau. Ce phénomène ne ressort pas de la piézométrie de 1970-1972 (Mégny C., 1976), dont l'allure générale ressemble à celles de 2013 et de 2014. La position d'une crête piézométrique à +100 m NGF sur la nappe du Lutétien est confirmée ainsi que le fort drainage par l'Oise et la Marne jusqu'à +50 m NGF en amont de Meaux.

g) Orxois et Tardenois

Les régions de l'Orxois et du Tardenois s'étendent sur le bassin de l'Ourcq, se poursuivent au sud jusqu'à la vallée de la Marne et englobent à l'est la Montagne de Reims.

Le paysage est marqué par des buttes du Priabonien dominant les plateaux du Bartonien et du Lutétien. Les sables de l'Yprésien supérieur se retrouvent sous les alluvions de l'Ourcq, du Clignon et de la Savières.

Les argiles de Laon semblent cloisonner les aquifères du Lutétien et de l'Yprésien supérieur. Les niveaux d'eau des calcaires se retrouvent en moyenne 5 à 15 m au-dessus de ceux des sables. Les isopièzes de 2013 et 2014 ont une allure dissemblable même si les sens d'écoulements régionaux des deux nappes se dirigent globalement vers l'Oise et la Marne.

Cartes piézométriques des calcaires du Lutétien

La nappe des calcaires du Lutétien est généralement libre, les niveaux s'établissant au sein de la formation. La nappe peut se retrouver artésienne très localement sur le cours amont de l'Ourcq, du fait de la présence d'alluvions tourbeuses.

La nappe des calcaires du Lutétien se rencontre à moins de 5 m de profondeur en vallée lorsque la formation est sub-affleurante, entre 15 et 20 m sous les plateaux du Lutétien, entre 30 et 40 m sous les formations du Bartonien et à plus de 55 m sous fort recouvrement.

La piézométrie épouse globalement la topographie. La direction générale des écoulements se fait en direction des axes de drainage principaux, l'Ourcq, et secondaires, la Marne, le Clignon et la Savières. La nappe des calcaires du Lutétien est drainée par les cours d'eau, sur leur partie aval, notamment par l'Ourcq qui constitue l'axe de drainage principal. Les lignes de partage des eaux sont pratiquement similaires avec celles des eaux de surface.

Les gradients hydrauliques sont de 1 à 3 ‰ dans les vallées drainant la nappe, de 1 à 2 ‰ sur les plateaux sous fort recouvrement et de 4 à 6 ‰ sur les versants des vallées de l'Ourcq et de la Marne en partie aval, sous faible recouvrement du Bartonien.

Les amplitudes piézométriques annuelles sont peu marquées, même en plateaux. Lors des campagnes exceptionnelles de 2013 et de 2014, le battement de la nappe était inférieur à 0,5 m en vallée et à 1 m en plateau. La piézométrie et les limites des bassins versants souterrains n'évoluent quasiment pas entre les hautes et les basses eaux.

Cartes piézométriques des sables de l'Yprésien supérieur

Les niveaux d'eau de la nappe se stabilisent au droit des calcaires du Lutétien sus-jacents. Le régime de la nappe est alors majoritairement captif, sous fort recouvrement, ou alors les charges s'équilibrent avec la nappe des calcaires du Lutétien sus-jacente. La nappe devient localement captive sous les alluvions tourbeuses de l'Ourcq, du Clignon et de la Savières.

La nappe de l'Yprésien supérieur peut atteindre une profondeur de plusieurs dizaines de mètres sous les plateaux : de l'ordre de 20 à 30 m sous les plateaux du Lutétien et de plus de 50 m sous fort recouvrement au sud du bassin de l'Ourcq. Elle se mesure à moins de 10 m sur les versants et à moins de 5 m (souvent même moins de 3 m) dans les vallées où les sables de l'Yprésien supérieur sont présents sous les alluvions.

La surface piézométrique reproduit la topographie, en atténuant fortement les ruptures de pente. Ainsi, les eaux souterraines s'écoulent depuis les plateaux vers les cours d'eau de l'Ourcq, de la Savières et de la Marne. La nappe est drainée fortement par les vallées structurantes au sein desquelles les sables de l'Yprésien supérieur affleurent. Les lignes de partage des eaux sont faiblement marquées et se superposent à celles des eaux de surface.

Les gradients hydrauliques restent constants, entre 0,5 et 2,5 ‰. Cependant, l'absence de mesures au droit des plateaux, notamment entre l'Ourcq et la Marne, engendre un lissage de la piézométrie lors de l'interpolation, qui pourrait être à l'origine de ce constat.

La piézométrie et les bassins versants souterrains n'évoluent quasiment pas entre les hautes et basses eaux. Les amplitudes piézométriques sont peu marquées, même en plateaux. Lors des campagnes exceptionnelles de 2013 et de 2014, le battement de la nappe était inférieur à 1 m.

Comparaison avec les cartes piézométriques antérieures

Les piézométries dressées entre 1962 et 1975 dans le département de l'Aisne (Allier D et Chrétien P., 2009) ont été tracées uniquement sur les versants des vallées de l'Oise, du Clignon, de la Savières et de la Marne. Elles présentent de très forts gradients hydrauliques et les isopièzes ont alors une allure de « marches d'escaliers » aux abords des vallées. Ce phénomène n'a pas été constaté sur les cartes piézométriques de 2013 et de 2014 et ne semble pas représentatif des écoulements des nappes l'Yprésien supérieur d'une part et du Lutétien d'autre part.

Les isopièzes de 1962 à 1975 sur le département de l'Oise (Bault V. et al, 2012) concernent uniquement la partie ouest du bassin versant de l'Ourcq. La piézométrie prend en compte la forte influence des cours d'eau de l'Oise et de ses affluents. Même si l'allure globale des courbes piézométriques se rapproche des isopièzes de 2013 et de 2014 du Lutétien, les cotes sont souvent différentes notamment en plateau.

h) Brie

Le plateau de la Brie s'étend de la vallée de la Marne au nord à la vallée de la Seine au sud-ouest. Le relief est peu marqué et les cours d'eau ont creusé de larges vallées peu profondes de direction principale est-ouest : Grand Morin, Petit Morin, Yerres.

Le soubassement de la plaine de la Brie est formé par les calcaires de Brie du Rupélien. Les vallées de la Seine et de l'Yerres se sont encaissées à la faveur de plis synclinaux (fosse de Melun-Draveil et fosse de Longjumeau) jusqu'aux calcaires de Champigny (Rupélien), celle du

Grand Morin jusqu'aux formations du Bartonien, voire localement du Lutétien dans son cours aval, celles du Petit Morin et du Surmelin jusqu'au Lutétien.

Le système aquifère de la Brie est complexe, formé d'un multicouche de réservoirs, séparés par des terrains géologiques semi-perméables. L'aquifère continu du Lutétien et de l'Yprésien supérieur est individualisé de l'aquifère sus-jacent du Bartonien par les marnes et caillasses et les sables peu perméables de Beauchamp, au travers desquels les communications sont possibles, soit par disparition de ces horizons, soit par percolation ou drainance verticale.

Il est difficile de distinguer les surfaces piézométriques du Lutétien et de l'Yprésien supérieur puisqu'en général les niveaux statiques s'équilibrent. Les argiles de Laon ne seraient présentes qu'à l'extrême nord-est de la Brie et les nappes du Lutétien et de l'Yprésien supérieur sont souvent considérées comme étant en continuité. La carte piézométrique réalisée en période de hautes eaux 2014 démontre que :

- au sud du Petit-Morin, les nappes du Lutétien et de l'Yprésien supérieur présentent un comportement similaire, les niveaux piézométriques sont alors équilibrés ;
- au nord du Petit Morin, bien que les écoulements des nappes du Lutétien et de l'Yprésien supérieur soient homogènes et s'opèrent d'est en ouest en direction de la Marne, les cotes piézométriques sont distinctes. Les niveaux du Lutétien se trouvent 10 à 15 m au-dessus de ceux de l'Yprésien supérieur. Les nappes seraient alors individualisées par la présence des argiles de Laon.

Au niveau du plateau de Brie, les forages captant uniquement les formations du Lutétien et/ou de l'Yprésien supérieur sont très rares car ils captent généralement les niveaux aquifères sus-jacents. La faible densité des mesures rend donc difficile l'esquisse d'une surface piézométrique précise. Les différentes campagnes piézométriques antérieures (Mégny C., 1967 et Reynaud A.) avaient déjà montré la difficulté de connaître les niveaux de la nappe profonde de l'Éocène moyen et inférieur.

Cartes piézométriques des calcaires du Lutétien et des sables de l'Yprésien supérieur

L'aquifère continu du Lutétien et de l'Yprésien supérieur n'est pas entièrement saturé au nord de la Brie, dans les vallées de la Marne et du Petit Morin, ainsi que sur la bordure est et sud-est du bassin du Tertiaire. Si on considère que la captivité de la nappe peut être considérée dès que le niveau piézométrique atteint le mur des marnes et caillasses du Lutétien supérieur sus-jacent, la nappe est à dominante captive au cœur de la Brie. Les cotes piézométriques se retrouvent entre le mur et le toit des calcaires de Champigny (Priabonien) dans la vallée de la Seine ainsi qu'entre La Ferté-Gaucher, Nangis, Melun et Brie-Comte-Robert dans la fosse de Longjumeau.

Les niveaux mesurés en 2013 et 2014 sont peu profonds en vallée de la Marne (1 à 8 m), du Surmelin (0,5 à 10 m), du Petit Morin (3 à 15 m) et en bordure est de la Brie (inférieurs à 15 m), où les calcaires du Lutétien se retrouvent à l'affleurement ou sous faible recouvrement. De nombreuses sources émergent des sables de l'Yprésien supérieur au contact avec les argiles du Sparnacien (Yprésien inférieur) : cuesta d'Ile-de-France au nord de Nogent-sur-Seine, amont de la vallée du Petit-Morin, vallée du Surmelin, vallée de la Marne. Sur les plateaux, les niveaux s'approfondissent vers l'ouest pour atteindre 70 à 80 m de profondeur au nord-ouest de la Brie vers Marne-la-Vallée.

Le sens d'écoulement général s'effectue vers l'ouest et fait ressortir la forte influence des vallées de la Seine et de la Marne et des structures synclinales qu'elles empruntent : fosse de

Draveil-Melun d'une part et fosse de Saint-Denis d'autre part. De manière générale, les crêtes piézométriques sont présentes sous les plateaux et les cours d'eau jouent un rôle important dans la drainance de la nappe. Ce phénomène est général même dans les zones de captivité de la nappe. Au nord, les écoulements se dirigent globalement vers le nord-ouest le long des affluents de la Marne. Les circulations des eaux souterraines sont contrôlées par les cours d'eau et les bassins hydrogéologiques et topographiques se superposent. Lorsque les deux nappes sont individualisées, l'influence des cours d'eau, et notamment du Petit Morin, du Surmelin et de ses affluents, est plus significative sur la nappe du Lutétien. Au sud, les écoulements sont probablement contrôlés par les pentes naturelles des formations et par l'écoulement de la nappe du Bartonien sus-jacente. Les circulations s'effectuent vers l'ouest et sont fortement influencées par la Seine au droit de la fosse de Draveil-Melun, et dans une moindre mesure par l'Yerres au droit de la fosse de Longjumeau et par le Grand Morin.

La nappe est très plate et les gradients hydrauliques demeurent faibles. Une rupture de pente est visible sur une ligne passant de Champagne-sur-Seine, Mormant, Mortcerf, Coulommiers à Nogent-l'Artaud. A l'ouest, les gradients moyens de la nappe sont estimés entre 1,5 ‰ en plateaux et 0,5 ‰ à proximité des vallées de la Marne et de la Seine. A l'est de cette frontière, les gradients moyens de la nappe sont de 4 ‰. Entre la Verdonnelle et la Marne, ils augmentent sur la nappe du Lutétien pour atteindre 6 à 7,5 ‰.

Les variations entre les niveaux de 2013 et de 2014, sur le nord-est de la Brie, étaient inférieures à 0,10 m en vallée de la Marne et du Petit Morin ainsi que sur les zones d'affleurement de l'est et compris entre 1 et 4 m au droit des plateaux. Les piézométries entre basses et hautes eaux sont quasiment identiques sur les deux nappes.

Représentativité de la piézométrie des calcaires du Lutétien et des sables de l'Yprésien supérieur

Dans la Brie, il est difficile de savoir si les niveaux piézométriques relevés sont représentatifs de la nappe du Lutétien et de l'Yprésien supérieur ou de l'ensemble multicouche de l'Éocène (Yprésien, Lutétien, Bartonien et Priabonien). En effet, les forages captent souvent l'ensemble du complexe multicouche ou le tubage des ouvrages peut présenter avec l'âge des défauts et mettre en communication la nappe du Lutétien et de l'Yprésien supérieur avec celles sus-jacentes.

Des piézométries réalisées en basses eaux 2003 et en hautes eaux 2004 sont disponibles sur la nappe des calcaires de Champigny (Priabonien) (Reynaut A., 2012). Les isopièzes ont été tracées sur le territoire d'Aqui'Brie, entre la Seine de Montreau-Fault-Yonne à Corbeil-Essonnes, Marne-la-Vallée, Coulommiers et Villenauxe-la-Grande.

À l'ouest, les écoulements et cotes piézométriques de la nappe de Champigny et de celle du Lutétien et de l'Yprésien supérieur sont distincts. L'influence des cours d'eau, et notamment de la Seine, est plus marquée sur la nappe du Champigny.

Au centre de la Brie, entre Vulaines-sur-Seine, Faremoutiers, Amillis et Montereau-Fault-Yonne, les niveaux et les directions d'écoulement sont peu différents. Les mesures des campagnes de 2013 et de 2014 ont été effectuées sur des ouvrages dont le niveau capté était certain, grâce au relevé des coupes géologiques et techniques lors de la réalisation des forages. L'hypothèse de la déficience de tubages sur un ou plusieurs ouvrages n'est pas à exclure. Cependant les isopièzes ne présentent aucune anomalie au droit de forages mesurés (de type dôme piézométrique) pouvant confirmer cette hypothèse. De plus, ce secteur correspond à la zone où les gradients de la nappe du Lutétien et de l'Yprésien supérieur s'accroissent (4 ‰). Les nappes de l'Éocène supérieur, moyen et inférieur sont donc probablement naturellement en relation,

soit par équilibre des charges grâce à l'existence de drainance verticale, soit par mise en continuité de l'ensemble des aquifères en absence de niveaux imperméables.

Dans la région de Provins, à proximité des affleurements du Lutétien, ainsi que sur le plateau, les piézométries sont dissemblables. Celle de la nappe du Champigny épouse la topographie et est fortement drainée par les cours d'eau. Les niveaux d'eau de la nappe du Champigny se trouvent 5 à 25 m au-dessus de ceux du Lutétien et Yprésien supérieur.

Comparaison avec les cartes piézométriques antérieures

Les sens d'écoulements généraux sont relativement semblables sur les cartes de 1974 (Berger G. et Rampon G., 1974), de 2004 (Aqui'Brie, 2005) et de 2014. L'influence de la vallée de la Seine ressort fortement des cartes de 1974 et de 2004, avec des sens d'écoulement qui s'inclinent vers le sud, ce qui est incohérent avec les mesures de 2014. Sur les isopièzes validés de 2004, les niveaux et sens d'écoulement sont très proches des courbes de 2014. Enfin, les niveaux de 2014 sont souvent 5 m au-dessus de ceux de 1974.

i) Pays de Madrie

Le Pays de Madrie s'élève entre les vallées de la Seine et de l'Eure, en Normandie. Il constitue un plateau étroit constitué de terrains datant du Tertiaire et s'avancant sur la plaine crayeuse.

Sous les limons, sont visibles les sables de l'Yprésien supérieur en pointe nord-ouest, les calcaires du Lutétien en bordure sud-ouest, les formations du Bartonien et les marnes du Priabonien et Rupélien à l'est.

L'aquifère du Lutétien et de l'Yprésien supérieur a une extension limitée mais est très découpé. Le nombre d'ouvrages existants et mesurés n'est probablement pas suffisamment dense pour tracer des isopièzes représentatives.

La nappe semble libre sur l'ensemble du Pays de Madrie, même sous recouvrement des marnes imperméables du Priabonien et du Rupélien. Les aquifères du Bartonien, du Lutétien et de l'Yprésien supérieur seraient en continuité hydraulique. Les niveaux se mesurent souvent dans les sables yprésiens.

Les niveaux d'eau ont été mesurés en 2014 entre 0,5 m à proximité des affleurements du nord-ouest et 40 m de profondeur sous fort recouvrement.

La nappe s'écoule globalement du nord-ouest vers le sud-est. Elle est également drainée vers l'est et se déverse dans la vallée de la Seine par des sources présentes en limite d'affleurement.

j) Mantois et Hurepoix

L'Hurepoix se situe au sud-ouest de la région parisienne, entre la Bièvre et l'Orge. Le Mantois s'étend au nord de l'Hurepoix jusqu'à la vallée de la Seine.

Ces régions sont formées par les sables de Fontainebleau et calcaires de Brie (Rupélien). Des placages d'argiles et meulière de Montmorency (Mio-Pliocène) surmontent localement les sables de Fontainebleau. Des plis structurent ce secteur. Au nord du Mantois, l'anticlinal de Beynes-Meudon se développe sur 60 km et fait apparaître la craie dans la vallée de la Mauldre. Le synclinal de l'Eure est situé au sud de l'anticlinal de Beynes dont il est séparé de 2 à 3 km. Les pendages des couches géologiques sont importants et peuvent atteindre 3 % vers le sud. Au sud de l'Hurepoix, l'anticlinal de la Remarde provoque le relèvement rapide des couches et l'Yprésien est recouvert directement par les sables de Fontainebleau et les calcaires de Brie.

Les calcaires du Lutétien n'apparaissent qu'au nord de la flexure du Roumois. Les marnes et caillasses ainsi que les calcaires du Lutétien affleurent au nord de l'anticlinal de Beynes-Meudon dans les vallées de la Seine, de la Mauldre aval et de son affluent le ru de Gally. Dans l'anticlinal de la Remarde, les sables de Fontainebleau reposent directement sur les sables de l'Yprésien supérieur. Au cœur du Mantois, sous le synclinal de l'Eure, les formations épaisses du Lutétien et de l'Yprésien supérieur se retrouvent sous fort recouvrement des terrains du Bartonien, du Priabonien et du Rupélien.

Le système aquifère est formé d'un multicouche de réservoirs, séparés de terrains géologiques semi-perméables. L'aquifère continu du Lutétien et de l'Yprésien supérieur est séparé de l'aquifère sus-jacent du Bartonien par les marnes et caillasses et les sables et argiles du Bartonien, au travers desquels les communications sont possibles.

Carte piézométrique des calcaires du Lutétien et des sables de l'Yprésien supérieur

Sous l'anticlinal de Beynes-Meudon, le réservoir du Lutétien et de l'Yprésien supérieur ne semble pas entièrement saturé. Dans la partie nord et est de l'Hurepoix, sous fort recouvrement, la nappe est majoritairement en charge, la cote piézométrique étant nettement supérieure à celle du toit du réservoir lutétien. Enfin, au droit de la structure anticlinale du dôme de la Remarde, la cote piézométrique s'établit au droit des sables de Fontainebleau. Cependant, les sables de Fontainebleau reposent directement sur les sables de l'Yprésien supérieur. Dans ces conditions, la nappe de l'Oligocène est en communication directe avec celles de l'Éocène inférieur et la nappe est alors considérée libre.

En 2014, les niveaux d'eau ont été mesurés à des profondeurs inférieures à 10 m à proximité des vallées de la Seine et de la Mauldre, entre 10 et 15 m au droit de l'anticlinal de la Remarde, de 25 à 35 m à l'ouest du Mantois, jusqu'à 50 à 60 m au nord de l'Hurepoix et entre 90 et 110 m à l'est de l'Hurepoix vers Palaiseau.

Dans la partie ouest du Mantois et de l'Hurepoix, la piézométrie met en évidence une forte alimentation depuis l'anticlinal de la Remarde. La nappe est alimentée par la pluviométrie sur les affleurements des sables de Fontainebleau, en continuité avec ceux de l'Yprésien supérieur. Les eaux souterraines s'écoulent vers le nord et la vallée de la Mauldre et de la Vaucouleurs. Dans le Mantois, les sous-systèmes d'écoulement dus au découpage de la topographie sont nombreux. La vallée de la Mauldre semble être l'exutoire principal de la nappe et de nombreuses émergences naissent en limite d'affleurement.

À l'est de l'Hurepoix et du Mantois, les écoulements sont probablement contrôlés par les pentes naturelles des formations et par l'écoulement de la nappe du Bartonien sus-jacente. Les écoulements se font donc vers la vallée de la Seine pour le Mantois et vers la fosse de Draveil-Melun pour l'Hurepoix.

Les gradients hydrauliques suivent les pentes structurales en les atténuant. Ils sont ainsi maximums, de 4 à 5 ‰, sur les anticlinaux de la Remarde et de Beynes-Meudon, où la nappe est fortement drainée vers les vallées de la Mauldre et de la Vaucouleurs. Au nord et à l'est de l'Hurepoix, le gradient hydraulique est assez faible, de 1 à 3 ‰.

Comparaison avec les cartes piézométriques antérieures

Dans le Mantois, les cotes piézométriques et directions générales d'écoulement de 2014 sont proches des celles de la piézométrie de 1970-1972 (Mégny C., 1976).

Dans l'Hurepoix, l'influence de certains cours d'eau, tels la Bièvre et l'Yvette via un éventuel drainage par les nappes sus-jacentes, est marquée sur les anciennes isopièzes. L'absence de mesures en 2014 à proximité de ces vallées ne permet pas de confirmer ce constat.

k) Beauce et Gâtinais

La Beauce, immense plaine entaillée par de larges vallons secs, s'étend au sud-ouest de la région parisienne. Elle est délimitée au nord par l'anticlinal de la Remarde, à l'est par l'Essonne et la forêt de Fontainebleau, au sud par la Loire et à l'ouest par le Loir. Le Gâtinais français, traversé par la vallée du Loing, est délimité à l'est par l'Essonne, au nord par la Seine et l'Yonne et au sud par le Fusain et la Clairis. Le secteur appartenant à la zone géographique de l'étude concerne uniquement le nord de la Beauce et du Gâtinais français, l'extension théorique des sables de l'Yprésien supérieur se limitant au nord de Nemours, de Puiseaux et de Toury.

Le sous-sol de ces régions est formé par les sables de Fontainebleau et les calcaires de Brie, datant du Rupélien. Les marnes du Rupélien inférieur et les calcaires du Priabonien sont visibles au nord dans les vallées de la Seine et de ses affluents. Les formations du Lutétien et de l'Yprésien supérieur se retrouvent donc en profondeur, sous un fort recouvrement. Leur extension et lithologie n'ont que peu été étudiées.

L'aquifère du Lutétien et de l'Yprésien supérieur reste très peu connu. Les calcaires du Lutétien et du Bartonien sont considérés comme un seul ensemble nommé « calcaires éocènes ».

Carte piézométrique des calcaires du Lutétien et des sables de l'Yprésien supérieur

La nappe, sous fort recouvrement, est toujours en charge, la cote piézométrique étant nettement supérieure à celle du toit du réservoir lutétien. Elle se retrouve au droit des formations du Rupélien (sables de Fontainebleau et calcaires de Brie), de l'anticlinal de la Remarde au sud de l'extension des formations de l'Éocène moyen et inférieur.

En 2014, les niveaux d'eau ont été mesurés inférieurs à 10 m de profondeur dans la vallée de la Seine et au droit de l'anticlinal de la Remarde et jusqu'à 50 à 60 m sous fort recouvrement.

Les écoulements se font depuis l'ouest et l'anticlinal de la Remarde vers l'est sous la Beauce puis vers le nord-est sous le Gâtinais, probablement contrôlés par les pentes naturelles des formations et par l'écoulement de la nappe du Bartonien sus-jacente. Les écoulements se font

alors en direction de la Seine et de la fosse de Draveil-Melun. Les formations sont trop profondes pour que le système hydrographique puisse directement drainer la nappe du Lutétien et de l'Yprésien supérieur.

Les gradients hydrauliques sont de 4 à 5 ‰ sur l'anticlinal de la Remarde. Ils deviennent très homogènes au sud de la Beauce et sous le Gâtinais : environ 1 ‰, à 0,5 ‰ dans la fosse de Melun-Draveil.

Comparaison avec les cartes piézométriques antérieures

Le manque de mesures en 2014 ne permet pas de comparer précisément les isopièzes obtenues avec celles des basses eaux 1994 (Maget P., 1995) et des hautes eaux 2002 (Verley F. *et al.*, 2003). Les directions d'écoulement demeurent globalement identiques et dirigées vers le nord-est.

D'après le rapport de la campagne piézométrique basses eaux de 1994 (Maget P., 1995), la nappe de l'Éocène serait distincte de celle de l'Oligocène (nappe de Beauce, correspondant aux calcaires de Pithiviers d'Étampes, aux sables de Fontainebleau et au calcaire de Brie). Le niveau statique de la nappe éocène est inférieur de celui de la nappe de l'Oligocène, la différence pouvant dépasser 30 m. Enfin, la piézométrie des calcaires éocènes s'accorderaient parfaitement avec celle de la nappe de la craie sous-jacente.

5. Capteurs et enregistreurs numériques

Lors du lancement de l'étude, l'option concernant l'installation de capteurs/enregistreurs numériques présentée dans le cahier des charges a été retenue : sur financement unique de l'Agence de l'eau Seine-Normandie, plusieurs enregistreurs non télétransmis permettant le suivi en continu ont été mis en place sur des ouvrages.

Plusieurs propositions de secteurs ont été formulées lors des réunions du comité de pilotage du 22 avril 2013 et du 10 octobre 2013 :

- nappe libre du Lutétien, en tête du bassin versant de la Sainte-Marie (bassin amont de l'Automne), en dehors de l'influence des captages d'eau potable d'Auger-Saint-Vincent ;
- nappe libre du Lutétien, en aval du bassin de la Nonette, près de Courteuil et Avilly-Saint-Léonard ;
- nappe libre du Lutétien, en tête de bassin de la Nonette, vers Nanteuil-le-Haudouin et Péroy-les-Gombries ;
- nappe captive de l'Yprésien supérieur, si possible en doublon avec un ouvrage captant la nappe libre du Lutétien, au droit du plateau de l'Automne et de la Nonette ;
- nappe captive du Lutétien et de l'Yprésien supérieur, dans la Brie centrale ;
- nappe captive du Lutétien et de l'Yprésien supérieur, dans la fosse de Melun ;
- nappe captive de l'Yprésien supérieur, dans la Beauce et en limite d'extension de l'aquifère.

Lors des campagnes de mesures de terrain, les agents intervenant sur les secteurs sélectionnés ont identifié des sites potentiels pour la mise en place d'équipement de mesures, selon plusieurs critères : l'accessibilité et la pérennité, l'utilisation et l'influence de pompes à proximité, l'état, la profondeur totale et les risques d'assecs.

Après discussion avec le comité de pilotage, 6 points d'eau ont été équipés ou sont en cours d'équipement (Illustration 31 et Illustration 32) :

- 01288X0031/P à Auger-Saint-Vincent - Nappe libre du Lutétien en tête de bassin versant de la Sainte-Marie sur le bassin de l'Automne ;
- 01285X0058/P à Courteuil - Nappe libre du Lutétien en partie aval du bassin versant de la Nonette ;
- 01288X0128/FR2007 à Versigny - Nappe libre du Lutétien en tête de bassin versant de la Nonette ;
- 01288X0132/F_2009 à Auger-Saint-Vincent – Nappe captive de l'Yprésien supérieur sur le plateau des bassins versants de l'Automne et de la Nonette ;
- 02216X0029/F à Voinsles - Nappe captive du Lutétien en Brie centrale ;
- 02574X0041/F3 à Mennecy - Nappe captive du Lutétien et de l'Yprésien supérieur à l'ouest du Synclinal de Melun.



Illustration 31 - Points d'eau équipés d'enregistreurs sur les bassins de l'Automne et de la Nonette.

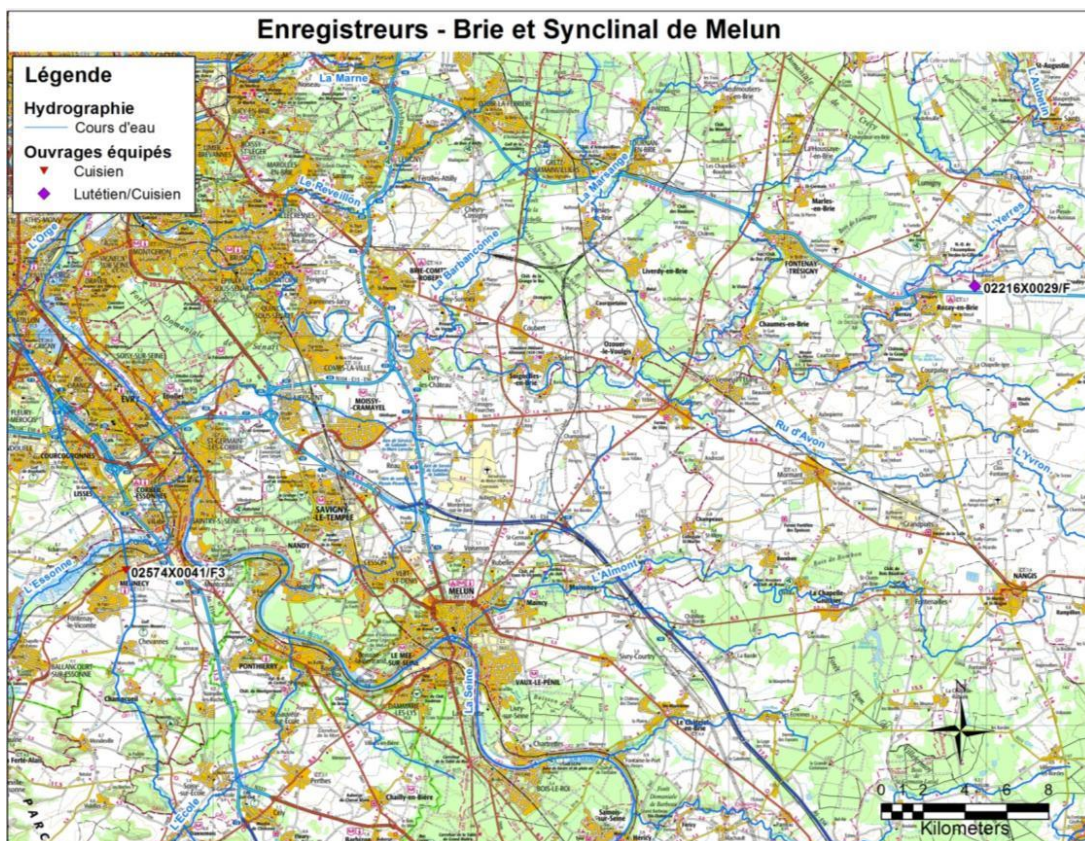


Illustration 32 - Points d'eau équipés d'enregistreurs sur la Brie centrale et le synclinal de Melun.

5.1. TÊTE DE BASSIN VERSANT DE LA SAINTE-MARIE SUR LE BASSIN DE L'AUTOMNE - NAPPE LIBRE DU LUTÉTIEN

Le Syndicat d'Aménagement et de Gestion des Eaux du Bassin Automne (SAGEBA) souhaitait que la nappe du Lutétien soit suivie sur les communes d'Auger-Saint-Vincent ou de Duvy. En effet, la tête du bassin versant de la Sainte-Marie, affluent de l'Automne, comporte plusieurs captages d'eau potable et connaît des périodes durant lesquelles le cours d'eau est à sec.

L'objectif étant de caractériser les relations nappe-rivière et de comprendre les périodes d'assez du cours d'eau, l'ouvrage suivi devait capter l'aquifère du Lutétien et se situer à proximité du cours d'eau de la Sainte-Marie mais hors de la zone d'influence des captages d'eau potable d'Auger-Saint-Vincent.

5.1.1. Contexte géologique et hydrogéologique

Le bassin amont de l'Automne et de la Sainte-Marie est constitué de plateaux calcaires du Lutétien, dominés par des buttes de formations du Bartonien, alignées selon une direction nord-ouest/sud-est. Sur le bassin de la Sainte-Marie, ces terrains du Bartonien se retrouvent sur le Mont Cornon au nord et la Montagne de Rosières au sud.

D'après les coupes géologiques du secteur, les formations aquifères du Lutétien sont séparées des sables de l'Yprésien supérieur (Cuisien) par un écran argileux de 2 m d'épaisseur (argiles de Laon de l'Yprésien supérieur). La nappe des sables de l'Yprésien supérieur est considérée comme captive sous les argiles de Laon.

Sur sa partie amont, entre Auger-Saint-Vincent et jusqu'à l'aval immédiat du bourg de Duvy, la rivière de la Sainte-Marie s'écoule sur les calcaires du Lutétien. Elle serait alors alimentée uniquement par la nappe des calcaires du Lutétien.

5.1.2. Prélèvements en eau souterraine

Des prélèvements existent à Auger-Saint-Vincent, dans la vallée de la Sainte-Marie pour des captages d'eau potable et sur le plateau pour un forage agricole, en amont immédiat du bourg d'Auger-Saint-Vincent (Tableau 9). Alors que le champ captant est actif toute l'année, le forage agricole pompe uniquement durant les mois les plus secs pour l'arrosage des cultures.

Indice BSS	Utilisation	Nappe captée	Volume prélevé
01288X0099/P2	Eau potable	Lutétien et Yprésien supérieur	0,14 Mm ³ /an
01288X0103/F2BIS	Eau potable	Lutétien	0,22 Mm ³ /an
01288X0018/P	Eau potable	Lutétien	0,45 Mm ³ /an
01288X0104/F4	Eau potable	Yprésien supérieur	0,36 Mm ³ /an
01288X0101/F	Eau potable	Lutétien et Yprésien supérieur	Inactif
01288X0123/F	Irrigation	Lutétien et Yprésien supérieur	0 à 0,05 Mm ³ /an au printemps-été

Source : DDT60 et Agence de l'eau Seine-Normandie

Tableau 9 - Prélèvements en eau souterraine référencés à Auger-Saint-Vincent.

5.1.3. Recherche d'un point d'eau

L'objectif étant de mettre en évidence une éventuelle influence des prélèvements en eau souterraine sur le débit de la Sainte-Marie, l'implantation la plus judicieuse pour un ouvrage d'observation se situe entre les principaux captages et le cours d'eau. Sous l'effet de la double influence des prélèvements et du cours d'eau, le suivi piézométrique devrait alors permettre de mettre en évidence les périodes où la nappe est affectée par les pompages. Durant ces périodes, la nappe alimente moins la rivière, voire passe en dépression par rapport à la rivière. Afin d'établir des corrélations, les débits des pompages devraient également être suivis précisément.

Toutefois, il n'existe pas d'ouvrages remplissant ces conditions. Le forage inactif 01288X0101/F capte l'aquifère des sables de l'Yprésien supérieur et des calcaires du Lutétien en continu mais est probablement trop proche du captage 01288X0104/F4 (Yprésien supérieur).

De plus, le SAGEBA souhaiterait que l'ouvrage sélectionné soit situé en dehors de l'influence directe des captages d'eau potable d'Auger-Saint-Vincent. Ce champ captant se situe en vallée de la Sainte-Marie, à l'aval immédiat du village d'Auger-Saint-Vincent. D'après l'étude de délimitation des aires d'alimentations des captages (Antea Group, 2011), la production annuelle serait de l'ordre de 1,2 Mm³. Les puits situés dans le bourg d'Auger-Saint-Vincent sont probablement influencés par ces captages, situés en aval immédiat, ainsi que par le puits d'irrigation implanté en amont immédiat du bourg.

Les puits de Chaumont capteraient en continu la nappe superficielle du Bartonien et la nappe des calcaires du Lutétien.

Enfin, le bourg de Saint Mard a fait l'objet de travaux de drainage contre les inondations, perturbant les écoulements naturels des eaux souterraines.

Il n'existe donc que peu de puits répondant aux critères définis avec le SAGEBA et implanté à proximité de la source du ru de la Sainte-Marie. Lors d'une journée de terrain, en février 2015, un ancien puits situé dans la cour de la propriété « Parc aux Dames » a cependant été identifié.

5.1.4. Équipement et suivi du point d'eau 01288X0031/P à Auger-Saint-Vincent

Le BRGM a sollicité l'autorisation écrite du propriétaire afin d'équiper l'ancien puits référencé 01288X0031/P et situé dans la cour du Parc aux Dames à Auger-Saint-Vincent, avec un capteur de pression à enregistrement automatique (Illustration 33 et Illustration 34).

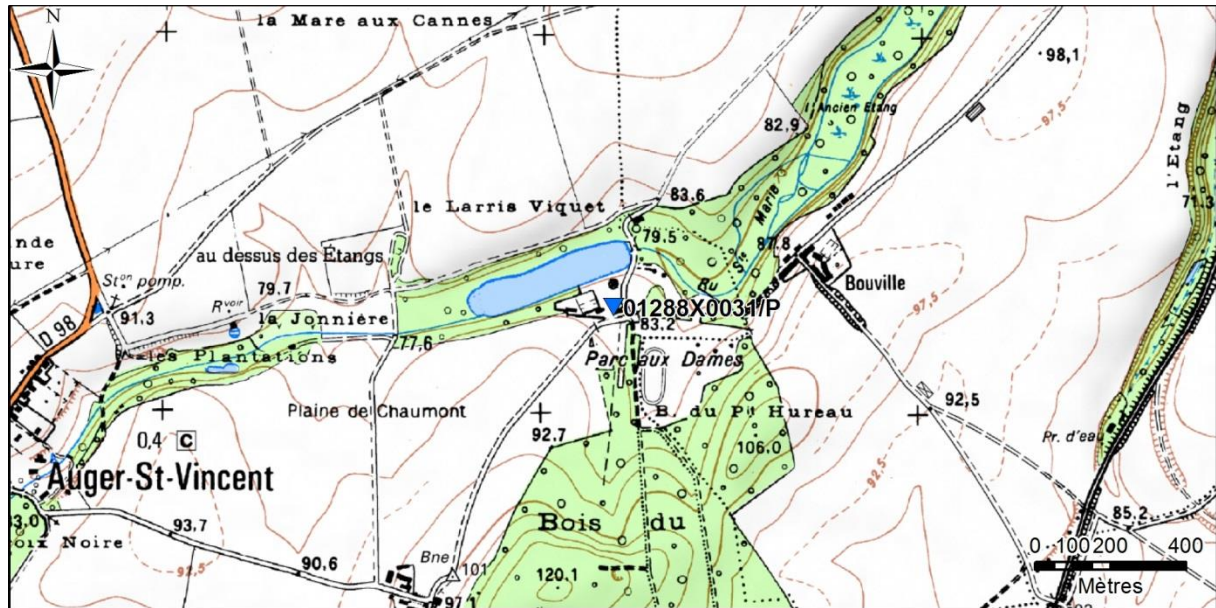


Illustration 33 - Localisation du point d'eau 01288X0031/P.



Illustration 34 - Photographie du point d'eau 01288X0031/P.

5.2. PARTIE AVALE DU BASSIN VERSANT DE LA NONETTE - NAPPE LIBRE DU LUTÉTIEN

Selon le Syndicat Interdépartemental du SAGE de la Nonette (SISN), il serait intéressant de placer un capteur/enregistreur numérique en partie aval de la Nonette, près de Courteuil et d'Avilly-Saint-Léonard, en amont de Vineuil-Saint-Firmin. Sur ce secteur, de nombreux prélèvements agricoles existent, associés à une baisse significative de la Nonette.

Ce suivi aura notamment pour objectif de mieux comprendre les relations entre la nappe du Lutétien et la rivière. L'ouvrage suivi devra capter l'aquifère du Lutétien et se situer à proximité du cours d'eau de la Nonette, sans subir directement les variations du niveau de la rivière.

5.2.1. Contexte géologique et hydrogéologique

Le bassin aval de la Nonette est constitué de plateaux calcaires du Lutétien, dominés par des buttes de formations du Bartonien et de l'Oligocène (Stampien), alignées selon une direction nord-ouest/sud-est.

Entre Versigny et la confluence avec l'Oise, la rivière de la Nonette s'écoule sur les calcaires du Lutétien. Sauf au cœur du plateau du Valois où elle est captive, la nappe des calcaires du Lutétien présente un régime libre et est drainée par les vallées qui la recoupent.

D'après les coupes géologiques du secteur, les formations aquifères du Lutétien sont séparées des sables de l'Yprésien supérieur (Cuisien) par un écran argileux de 2 m d'épaisseur (argiles de Laon de l'Yprésien supérieur). Cependant, cette couche imperméable n'a pas été reconnue sur certaines coupes géologiques et semble discontinue. La nappe des sables de l'Yprésien supérieur est considérée comme captive sous les argiles de Laon, lorsqu'elles existent. En absence d'argiles, l'aquifère des sables de l'Yprésien supérieur est en communication hydraulique directe avec celui des calcaires du Lutétien. Les sables et les calcaires contiennent alors une seule et même nappe, reposant sur les argiles de l'Yprésien inférieur (Sparnacien).

Sur l'aval du bassin, et notamment sur les communes de Courteuil et d'Avilly-Saint-Léonard, la Nonette serait donc alimentée uniquement par la nappe libre des calcaires du Lutétien, en probable communication hydraulique avec la nappe des sables de l'Yprésien supérieur.

5.2.2. Prélèvements en eau souterraine

Aucun prélèvement d'eau souterraine n'est référencé dans les bases de données de l'Agence de l'eau Seine-Normandie sur les communes d'Avilly-Saint-Léonard et de Courteuil. D'après la DDT60, un forage agricole serait implanté au sud du village d'Avilly-Saint-Léonard, à moins de 100 m à l'est du cimetière (parcelle 296).

Il existe de nombreux prélèvements sur les communes voisines en aval (golf de Vineuil-Saint-Firmin et France Galop à Chantilly) et en amont (Senlis).

5.2.3. Recherche d'un point d'eau

Il n'existe aucun puits facilement accessible (ancien puits communal, ancien forage d'eau potable...) sur les communes d'Avilly-Saint-Léonard et de Courteuil. Toutefois, de nombreux puits de particulier sont présents dans les villages et certains ont été visités lors d'une campagne spécifique en décembre 2014.

5.2.4. Équipement et suivi du point d'eau 01285X0058/P à Courteuil

Le puits référencé 01285X0058/P a été jugé comme le plus apte à être équipé, compte tenu de son accessibilité aisée, de son bon état général et de sa profondeur totale de 14,27m (Illustration 35 et Illustration 36).

Le BRGM a sollicité l'autorisation écrite des copropriétaires (10 route de Chantilly, 1 rue du Calvaire et 3 rue du calvaire) afin d'équiper l'ouvrage avec un capteur de pression automatique.

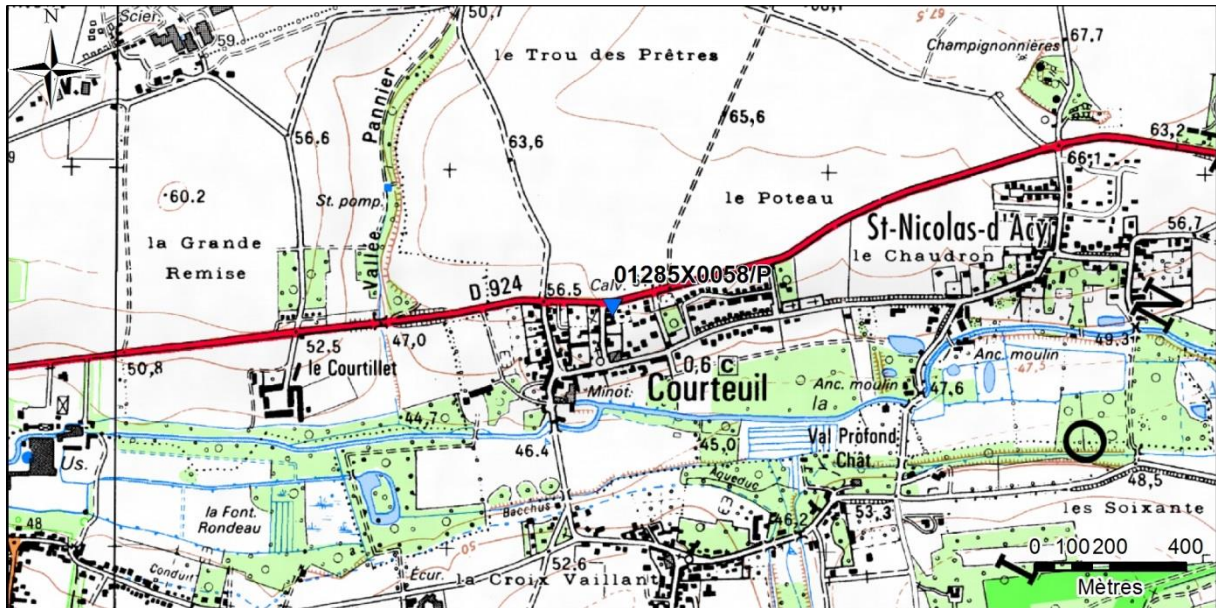


Illustration 35 - Localisation du point d'eau 01285X0058/P.



Illustration 36 - Photographies du point d'eau 01285X0058/P.

5.3. TÊTE DE BASSIN VERSANT DE LA NONETTE - NAPPE LIBRE DU LUTÉTIEN

Le Syndicat Interdépartemental du SAGE de la Nonette (SISN) souhaite qu'un capteur/enregistreur numérique soit installé en tête de bassin de la Nonette, vers Nanteuil-le-Haudouin et Péroy-les-Gombries, afin d'acquérir de la connaissance sur le comportement de la nappe libre du Lutétien.

5.3.1. Contexte géologique et hydrogéologique

Les plateaux de la tête du bassin versant de la Nonette sont constitués par les formations du Bartonien, recouvertes de limons argileux à composante loessique. La série stratigraphique rencontrée se résume par, du plus récent au plus ancien :

- les gypses et marnes supragypseuses du Ludien (Bartonien supérieur) couronnant les collines de Rosières, de Péroy-les-Gombries et Boissy-Fresnoy ;
- les sables de Monceau et les calcaires de Saint-Ouen du Bartonien moyen, présents sur la Montagne de Rosière et formant le plateau au sud de la Nonette, sous recouvrement des limons ;
- les sables et grès de Beauchamp, les argiles de Villeneuve-sur-Verberie et les sables grossiers d'Auvers, datant de l'Auversien (Bartonien inférieur), formant les versants des collines de Rosières et de Péroy-les-Gombries et Boissy-Fresnoy ainsi que les versants de la vallée de la Launette et de la vallée amont de la Nonette ;
- les marnes et caillasses et calcaires à milioles du Lutétien supérieur, affleurant sur une dizaine de mètres d'épaisseur dans la basse vallée de la Nonette et formant le soubassement des plateaux du nord du bassin versant.

Les calcaires du Lutétien, les argiles de Laon et les sables de Cuise de l'Yprésien supérieur ont été uniquement reconnus par sondages.

La Nonette prend sa source à Nanteuil-le-Haudouin et s'écoule sur sa partie amont sur les terrains du Bartonien inférieur. Le cours d'eau est alors alimenté par les petites nappes libres du Bartonien, circulant au sein des sables d'Auvers et de Beauchamp.

À partir de l'amont de Versigny, au hameau de Droizelles, la vallée se creuse dans les calcaires grossiers et marnes et caillasses du Lutétien moyen et supérieur, souvent recouverts par des limons argileux des plateaux. La Nonette se trouve alimentée par la nappe des calcaires du Lutétien. Cette nappe est libre dans la basse vallée de la Nonette et au droit des plateaux nord du bassin versant mais se retrouve captive sous les buttes du Bartonien.

Dans le Valois, le toit imperméable formé par les argiles de Laon (Yprésien supérieur) n'existe parfois pas ou a en partie disparu par érosion. L'aquifère des sables de l'Yprésien supérieur (Cuisien) est alors considéré comme étant en communication hydraulique directe avec les calcaires du Lutétien.

5.3.2. Prélèvements en eau souterraine

Il existe de nombreux prélèvements sur la partie amont du bassin de la Nonette. La plupart des ouvrages implantés sur le plateau et captant les nappes du Lutétien et de l'Yprésien supérieur sont utilisés pour l'irrigation ou l'eau potable.

5.3.3. Recherche d'un point d'eau

Sur la partie amont de la vallée, à Nanteuil-le-Haudouin et à Péroy-les-Gombries, ainsi que sur le plateau en tête de bassin, les ouvrages retrouvés sont exploités et donc non équipables.

Plusieurs puits privés, captant la nappe libre du Lutétien, semblent pouvoir accueillir du matériel piézométrique. Un puits de secours d'eau potable (01288X0128/FR2007) a été réalisé par la Communauté de Communes du Pays de Valois en 2007 sur la nappe libre du Lutétien. Ces ouvrages se situent tous en rive droite de la Nonette, sur la commune de Versigny.

5.3.4. Équipement et suivi du point d'eau 01288X0128/FR2007 à Versigny

Une convention d'accès et d'utilisation de l'ouvrage de secours eau potable, référencé 01288X0128/FR2007, a été signée avec la Communauté de Communes du Pays de Valois. L'intérêt est multiple : caractériser les relations nappe/rivière, acquérir de la donnée sur ce secteur défini comme potentiellement intéressant pour l'eau potable (fluctuation de la nappe, influence,...) et entretenir le forage.

Le forage est situé au hameau de Droizelles, en bordure d'une zone boisée et en accès libre. Il a été équipé par le BRGM le 10 juillet 2014 (Illustration 37 et Illustration 38).

La chronique piézométrique de l'ouvrage de Versigny présente des caractéristiques identiques à celle enregistrée au droit du puits de Fresnoy-le-Luat (01287X0017/S1), appartenant au réseau piézométrique de Picardie (Illustration 39). L'ouvrage de Fresnoy-le-Luat est implanté sur le plateau de l'Automne et de la Nonette et est représentatif de la nappe libre du Lutétien. Toutefois, à partir de janvier 2015, des variations atypiques ont été mesurées au droit du forage de Versigny.



Illustration 37 - Localisation du point d'eau 01288X0128/FR2007.



Illustration 38 - Photographies du point d'eau 01288X0128/FR2007.

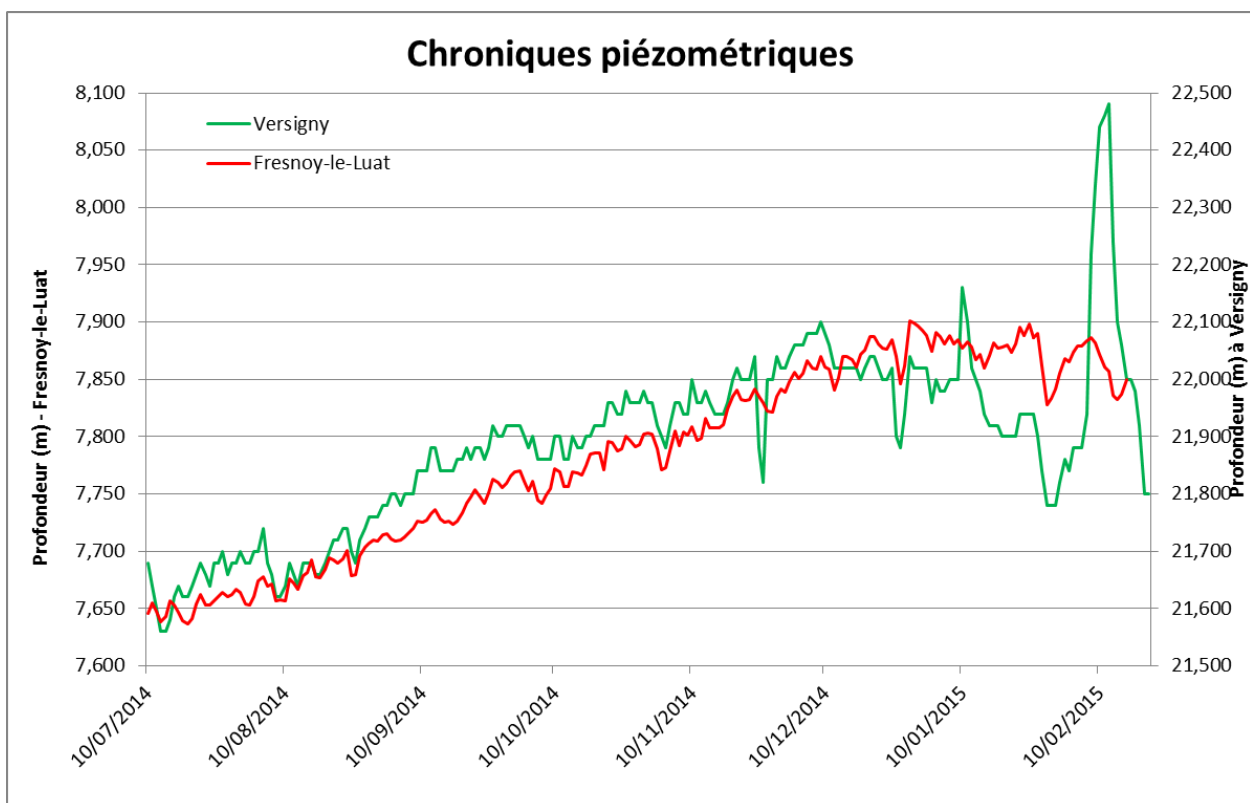


Illustration 39 - Chronique piézométrique de la nappe du Lutétien libre au droit du point d'eau 01288X0128/FR2007.

5.4. PLATEAU DES BASSINS VERSANTS DE L'AUTOMNE ET DE LA NONETTE - NAPPE CAPTIVE DE L'YPRÉSIEN SUPÉRIEUR

L'objectif est d'acquérir de la connaissance piézométrique sur la nappe captive de l'Yprésien supérieur (Cuisien) en amont des bassins de la Nonette et de l'Automne.

La question d'un double équipement, sur les nappes libre du Lutétien et captive de l'Yprésien supérieur, se pose également.

5.4.1. Contexte géologique et hydrogéologique

Dans le Valois, sur les bassins de l'Automne et de la Nonette, le toit de l'aquifère des sables de l'Yprésien supérieur (Cuisien) peut être considéré comme étant :

- les argiles de Laon (Yprésien supérieur), à une échelle très locale, lorsqu'elles sont présentes (nord du Valois) ;
- les marnes et caillasses du Lutétien supérieur si l'on considère le contraste de perméabilité verticale / horizontale ;
- les marnes infra-gypseuses du Bartonien, présentes au sud du Valois, lorsqu'il peut y avoir des échanges hydrauliques au travers les marnes et caillasses du Lutétien supérieur.

Au toit des sables de l'Yprésien apparaît, de façon discontinue, un banc d'argile ligniteuse, appelé argiles de Laon. Au nord-est du département de l'Oise et au nord du département de l'Aisne, la nappe des sables de l'Yprésien supérieur (Cuisien) se retrouve captive sous ces argiles. L'épaisseur des argiles (0 à 3 m) se réduit vers l'ouest et le sud et elles n'apparaissent parfois que sous la forme de lambeaux au sommet des sables.

En l'absence des argiles de Laon continues et épaisses, les sables de l'Yprésien supérieur (Cuisien) sont en communication hydraulique directe avec les calcaires sus-jacents du Lutétien. Bien que formant des couches géologiques distinctes, les sables de l'Yprésien ne peuvent alors être dissociés du calcaire du Lutétien sur le plan hydraulique.

Sur la zone d'étude, la nappe de Lutétien et Yprésien supérieur se retrouve sous recouvrement des formations du Bartonien au cœur des plateaux du Soissonnais méridional, de Valois-Multien, du Tardenois et de la Brie.

5.4.2. Recherche d'un point d'eau

Au vu des renseignements collectés lors des campagnes piézométriques de 2013 et de 2014, aucun puits captant uniquement la nappe de l'Yprésien supérieur (Cuisien) n'a été recensé sur la partie amont du bassin versant de la Nonette. Ce secteur correspond aux communes de Péroy-les-Gombries, Boissy-Fresnoy, Villers-Saint-Genest, Chèvreville, Oignes, Silly-le-Long, Vineuil-le-Haudouin et Versigny. Seuls deux ouvrages captent en continu les aquifères du Lutétien et de l'Yprésien supérieur :

- le captage d'eau potable abandonné 01544X0005/F situé sur la commune de Silly-le-Long, au droit de la crête topographie séparant les bassins de la Nonette et de la Théroutanne (affluent de l'Ourcq) et hors du bassin hydrogéologique de la Nonette ;
- le captage d'eau potable actif 01295X0073/F implanté à Villers-Saint-Genest, sur le plateau et à proximité immédiate de la limite du bassin versant topographique de la Nonette.

En étendant la zone géographique à l'ensemble du plateau de la Nonette et de l'Automne, il n'existe que très peu d'ouvrages crépinés au droit de l'aquifère des sables de l'Yprésien supérieur et seuls deux peuvent être équipés :

- l'ancien captage d'eau potable de Lagny-Le-Sec, référencé 01543X0024/S, situé dans un château d'eau au Jeu d'Arc. Il n'a pas été recherché lors des campagnes de mesures et il pourrait ne plus exister. Pour information, le BRGM suit depuis 40 ans un puits agricole à Lagny-Le-Sec, captant en continu les aquifères Yprésien-Lutétien ;
- le puits de secours d'eau potable 01288X0132/F_2009, foré par la Communauté de Communes du Pays de Valois en 2009 au droit de la nappe captive de l'Yprésien supérieur.

5.4.3. Équipements et suivis des points d'eau 01288X0132/F_2009 et 01288X0141/F_2009 à Auger-Saint-Vincent

a) 01288X0132/F_2009 – Nappe captive de l'Yprésien supérieur

Le puits de secours en eau potable, référencé 01288X0132/F_2009 et appartenant à la Communauté de Communes du Pays de Valois, a été équipé en février 2015 (Illustration 40 et Illustration 41). Cet ouvrage est crépiné au droit des sables de l'Yprésien supérieur recouverts d'un mètre d'argile de Laon (Yprésien supérieur). Le forage est situé en zone boisée et l'accès est libre.

Une convention d'accès et d'utilisation de l'ouvrage a été signée avec la Communautés de Communes du Pays de Valois. L'intérêt est multiple : caractériser les relations entre les nappes du Lutétien et de l'Yprésien supérieur, acquérir de la donnée sur ce secteur défini comme potentiellement intéressant pour l'eau potable (fluctuation de la nappe, influence,...) et entretenir le forage.



Illustration 40 - Photographies du point d'eau 01288X0132/F_2009.



Illustration 41 - Localisation des points d'eau 01288X0132/F_2009 et 01288X0141/F_2009.

b) 01288X0141/F_2009 – Nappe libre du Lutétien

Le puits référencé 01288X0141/F_2009 et appartenant à la Communauté de Communes du Pays de Valois a été équipé le 10 juillet 2014 (Illustration 41 et Illustration 42).

Cependant, le BRGM s'est rendu compte que le forage suivi n'était pas déclaré et s'arrêtait à la base du Lutétien. En effet, la foreuse a buté contre un banc de grès et l'ouvrage a alors été laissé en état et crépiné au droit du Lutétien. L'ouvrage 01288X0132/F_2009, captant la nappe de l'Yprésien supérieur, a été implanté à environ 50 m.

Les niveaux statiques des deux forages étaient identiques fin février 2015, laissant supposer que les nappes du Lutétien et de l'Yprésien supérieur sont probablement en continuité, au moins localement. Lors de la réunion du 25 février 2015, le comité de pilotage a proposé de suivre les deux ouvrages en parallèle durant une année, afin de vérifier cette hypothèse.

Les chroniques piézométriques de l'ouvrage d'Auger-Saint-Vincent du puits de Fresnoy-le-Luat (01287X0017/S1), appartenant au réseau piézométrique de Picardie, sont semblables entre juillet et décembre 2014 (Illustration 43). Cependant, les tendances sont radicalement différentes à partir de janvier 2015. Pour information, l'ouvrage de Fresnoy-le-Luat est implanté sur le plateau de l'Automne et de la Nonette et est représentatif de la nappe libre du Lutétien.



Illustration 42 - Photographies du point d'eau 01288X0141/F_2009.

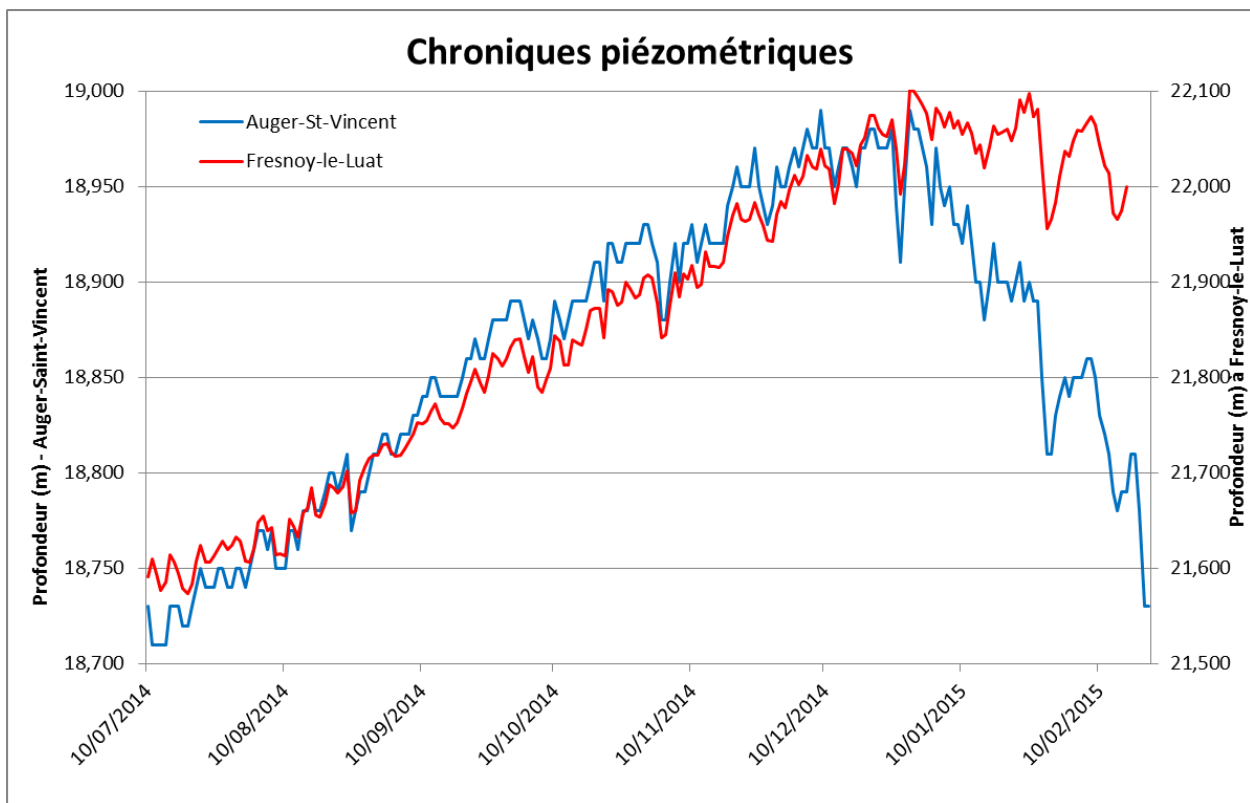


Illustration 43 - Chronique piézométrique de la nappe du Lutétien libre au droit du point d'eau 01288X0141/F_2009.

5.5. BRIE CENTRALE - NAPPE CAPTIVE DU LUTÉTIEN ET DE L'YPRÉSIEN SUPÉRIEUR

L'étude ARMINE, concernant la modélisation hydrodynamique de sur-stockage en nappe semi-profonde, dans le cadre des mesures d'adaptation au changement climatique, identifie un site intéressant pour effectuer des simulations d'injection sur la nappe du Lutétien dans la Brie (Gretz-Armanvilliers - Tournan-en-Brie). La DRIEE souhaite acquérir de la connaissance la nappe captive du Lutétien sur ce secteur.

L'association Aquil'Brie recherche un ouvrage à équiper dans la Brie centrale et a déjà identifié des anciens captages d'eau potable à Hautefeuille et à Voinsles, potentiellement intéressants.

Les captages d'eau potables d'Hautefeuille (02212X0009/P1) et de Voinsles (02216X0029/F), gérés par la Lyonnaise des Eaux, pourraient être potentiellement intéressants ont été ciblés.

5.5.1. Contexte géologique et hydrogéologique

Sous la Brie, les formations de l'Yprésien supérieur sont représentées par un ensemble mal défini, hétérogène, discontinu et devenant plus fins et progressivement argileux. Les formations du Lutétien deviennent lacustres, calcaires ou marneuses et s'enfoncent sous les terrains plus récents d'âge Eocène supérieur, Oligocène, Miocène et Pliocène.

D'un point de vue hydrogéologique, les formations de l'Yprésien supérieur lorsqu'elles sont sableuses et celles du Lutétien lorsqu'elles sont calcaires forment un unique aquifère. La limite d'extension des marnes infra-ludiennes (Priabonien) détermine deux grands ensembles aquifères :

- à l'est et au sud-est, l'aquifère des calcaires du Lutétien est en lien hydraulique avec celui des calcaires de Champigny représenté par les calcaires bartoniens et ludiens (Priabonien) ;
- à l'ouest et au nord-ouest, l'aquifère du Lutétien lorsque son faciès n'est pas marneux est en continuité avec celui des calcaires de Saint-Ouen (Bartonien supérieur) et des sables de Beauchamp (Bartonien inférieur). Toutefois, selon les secteurs, les différents niveaux peuvent être marneux ou peuvent être séparés en trois aquifères si les faciès calcaires de Saint-Ouen (Bartonien supérieur) sont surmontés par les marnes infra-ludiennes (Priabonien) et si les sables de Beauchamp (Bartonien inférieur) se retrouvent sous faciès argileux. A noter également que le niveau de Saint-Ouen et le niveau de Beauchamp présentent des faciès marneux.

5.5.2. Recherche d'un point d'eau

La complexité de la géologie éocène du plateau de la Brie (changement de faciès, disparition des écrans imperméables, ...) ne permet pas de garantir l'absence d'influence des aquifères sus-jacents (Bartonien et Priabonien) sur les niveaux de la nappe du Lutétien et de l'Yprésien supérieur.

Aucun point d'eau inactif et captant uniquement le Lutétien ou l'Yprésien supérieur n'a pu être identifié au nord de l'Yerres, sur les communes de Gretz-Armanvilliers et Tournan-en-Brie.

Dans le centre de la Brie, les captages d'eau potable d'Hautefeuille (02212X0009/P1) et de Voinsles (02216X0029/F) sont potentiellement intéressants. Une campagne de terrain spécifique a été menée en juillet 2014 par le BRGM et Aquil'Brie. D'après l'interprétation des

analyses physico-chimiques réalisée par Aqui'Brie, seul le puits de Voinsles ne serait pas influencé par les nappes sus-jacentes.

D'après la coupe géologique et technique du forage, le niveau crépiné du forage de Voinsles est placé au droit des calcaires du Lutétien et jusqu'à l'argile plastique de l'Yprésien inférieur (Sparnacien). L'aquifère des calcaires du Lutétien est séparé de celui du Priabonien (calcaires de Champigny) par 13 m de marnes et caillasses et 29 m de marnes du Bartonien inférieur (Beauchamp), Bartonien supérieur (Saint-Ouen) et Priabonien (marnes infra-gypseuses du Ludien)

5.5.3. Équipement et suivi du point d'eau 02216X0029/F à Voinsles

La Mairie de Voinsles a donné son accord pour le suivi piézométrique de l'ancien captage en eau potable référencé 02216X0029/F et situé près du château d'eau dans le périmètre de protection rapproché (Illustration 44 et Illustration 45).

Aqui'Brie prendra en charge le suivi de cet ouvrage, sitôt que la pompe sera enlevée par la Lyonnaise des Eaux et que le matériel de mesures sera installé par un technicien du BRGM.

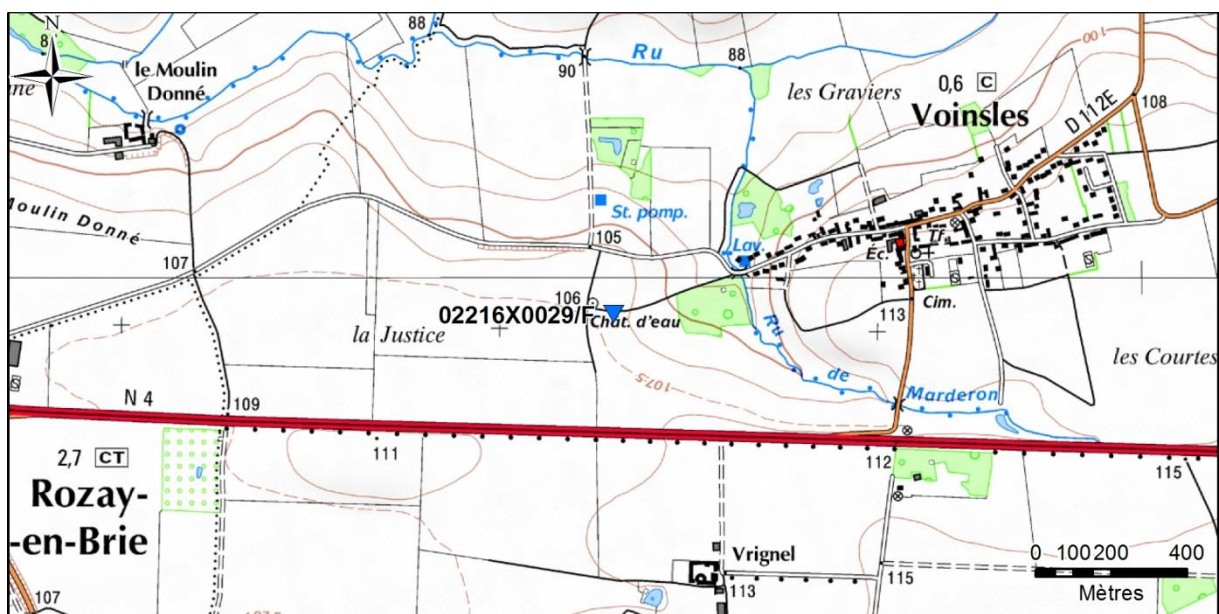


Illustration 44 - Localisation du point d'eau 02216X0029/F.



Illustration 45 - Photographies du point d'eau 02216X0029/F.

5.6. SYNCLINAL DE MELUN - NAPPE CAPTIVE DU LUTÉTIEN ET DE L'YPRÉSIEN SUPÉRIEUR

De nombreux prélèvements existent sur la fosse de Melun et il serait judicieux de savoir si les aquifères sus-jacents participent à l'alimentation de la nappe du Lutétien et de l'Yprésien supérieur.

5.6.1. Contexte géologique et hydrogéologique

Les formations sableuses de l'Yprésien supérieur sont absentes dans le secteur du synclinal de Melun. Elles sont représentées par des sables à l'ouest et par un ensemble mal défini, hétérogène, discontinu et devenant plus fins et progressivement argileux plus au nord. Les formations du Lutétien sont lacustres, calcaires ou marneuses et s'enfoncent sous les terrains plus récents d'âge Éocène supérieur, Oligocène, Miocène et Pliocène.

D'un point de vue hydrogéologique, les formations de l'Yprésien supérieur lorsqu'elles sont sableuses et celles du Lutétien lorsqu'elles sont calcaires forment un unique aquifère.

Le réservoir des calcaires de l'Eocène est un système multicouche complexe, constitué d'une alternance de formations calcaires perméables (calcaires de Champigny du Priabonien, calcaires de Saint-Ouen du Bartonien supérieur, calcaires du Lutétien) séparées par des formations semi-perméables à imperméables discontinues (marnes supra-gypseuses et infra-gypseuses ludiennes du Priabonien, ...). Alors qu'au nord-est du synclinal de Melun, les différents niveaux aquifères sont distincts, au sud les aquifères deviennent continus du fait de l'absence de niveaux marneux.

5.6.2. Recherche d'un point d'eau

La complexité de la géologie de l'Éocène du plateau de la Brie (changement de faciès, disparition des écrans imperméables, ...) ne permet pas de garantir l'absence d'influence des aquifères sus-jacents (Bartonien et Priabonien) sur les niveaux de la nappe du Lutétien et de l'Yprésien supérieur.

Il n'existe que peu d'ouvrages captant uniquement la nappe du Lutétien et de l'Yprésien supérieur dans la fosse de Melun. Une campagne de terrain spécifique a été menée en juillet 2014 par le BRGM et Aqui'Brie.

D'après les interprétations des analyses physico-chimiques et des niveaux piézométriques réalisées par Aqui'Brie, les eaux souterraines captées par les anciens captages d'eau potable de Pamfou (02588X0017/F1), de Bombon (02584X0005/S1) et de Vaux-le-Pénil (02582X0091/F1) proviendraient probablement d'un mélange entre les différentes nappes de l'Éocène et du Priabonien.

L'ouvrage d'eau potable abandonné de Mennecy (02574X0041/F3), bien qu'en dehors de la zone de recherche, a été jugé intéressant. Il capte la base des calcaires du Lutétien ainsi que l'ensemble des sables de l'Yprésien supérieur. Cependant, aucune analyse qualitative (teneurs en nitrates ou marqueurs profonds comme fluor ou baryum) ne permet de s'assurer de l'absence d'influence des aquifères supérieurs.

5.6.3. Équipement et suivi du point d'eau 02574X0041/F3 à Mennecy

Une convention tripartite, pour le suivi piézométrique de l'ancien captage en eau potable référencé 03685X0041/F3, entre la Mairie de Mennecy, le SIARCE (Syndicat Intercommunal d'Aménagement, de Réseaux et de Cours d'Eau) et le BRGM a été signée. Ce puits est situé près du château d'eau dans le périmètre de protection rapproché (Illustration 46 et Illustration 47). Après installation de la sonde de mesures, le BRGM d'Île-de-France intégrera l'ouvrage dans son réseau piézométrique.

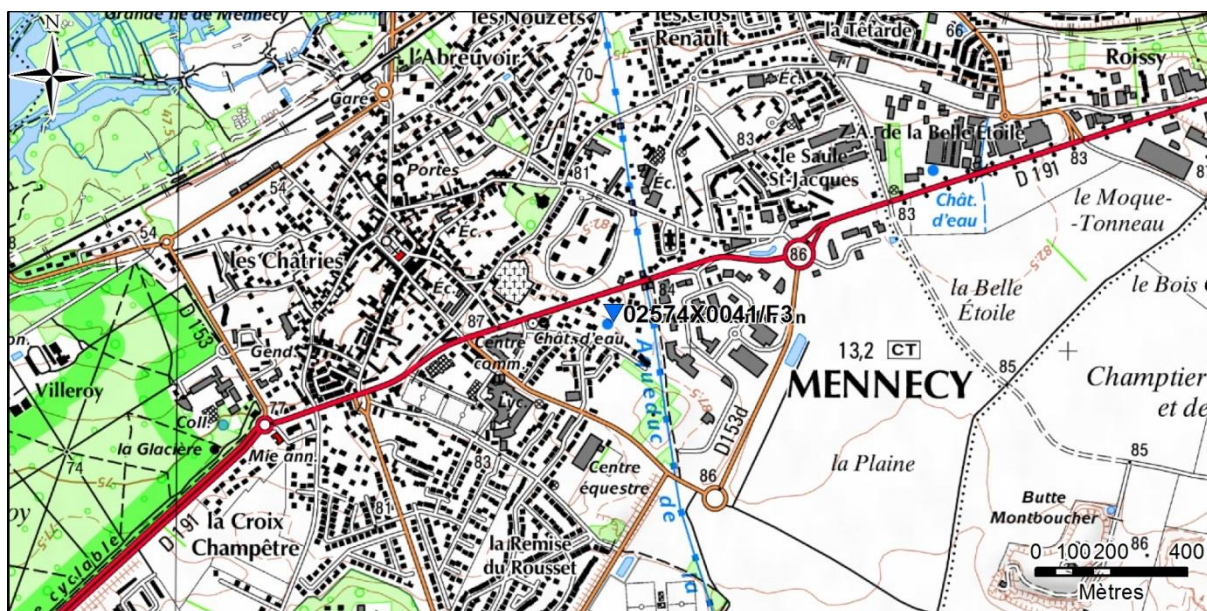


Illustration 46 - Localisation du point d'eau 02574X0041/F3.



Illustration 47 - Photographies du point d'eau 02574X0041/F3.

5.7. BEAUCE - NAPPE CAPTIVE DE L'YPRÉSIEN SUPÉRIEUR

Les nappes éocènes sont profondes et mal connues au nord de la Beauce, en limite d'extension des formations aquifères du Lutétien et de l'Yprésien supérieur. La modélisation hydrodynamique d'ARMINE sur le sur-stockage en nappe semi-profonde identifie un site intéressant pour effectuer des simulations d'injection sur la nappe de l'Yprésien supérieur de la Beauce (Champmotteux – Mespuits). La DRIEE souhaiterait donc acquérir de la connaissance sur la nappe captive du Lutétien sur ce secteur.

5.7.1. Contexte géologique et hydrogéologique

Au sud du Bassin parisien, l'Yprésien supérieur est représenté par un ensemble mal défini, hétérogène, discontinu et devenant plus fins et progressivement argileux. La limite extrême du réservoir, au sud-est, se situe à l'apparition de conglomérats, à partir de la vallée du Loing.

Les calcaires du Lutétien et du Bartonien sont considérés comme un seul ensemble abritant l'aquifère des « calcaires éocènes ». Sous la Beauce, l'absence de forages suffisamment profonds ne permet pas de connaître avec précision l'extension de l'aquifère du Lutétien.

5.7.2. Recherches sur le terrain

Seuls 3 ouvrages ont été identifiés à proximité de Champmotteux et de Mespuits : le forage de reconnaissance en eau potable de Mainvilliers (02936X1062/F) captant le Lutétien, le captage actif d'eau potable de Blandy (02936X5008/F1) prélevant les eaux souterraines du Lutétien et l'ancien ouvrage d'eau potable de Malesherbes (02937X1001/P) crépinés au droit de l'Yprésien supérieur mais sec en avril 2014.

Le puits de Mainvilliers (02936X1062/F) n'a pas été recherché, le comité de pilotage jugeant que les secteurs de l'Automne, de la Nonette et de la Brie étaient prioritaires pour la mise en place d'un suivi piézométrique.

6. Conclusion

Les campagnes de mesures d'octobre-novembre 2013 et d'avril 2014 ont permis le tracé de cartes piézométriques de la nappe des calcaires du Lutétien et de la nappe des sables de l'Yprésien supérieur sur le Bassin parisien en situation de basses et de hautes eaux. Ces cartes, couvrant une surface d'environ 17 195 km², ont été tracées respectivement à partir de 600 et 714 points de mesure validés.

Il s'est avéré, au cours des campagnes de mesures, que l'accès aux points d'eau a souvent été difficile (ouvrages inaccessibles ou non mesurables, absence des propriétaires). Ainsi pour mesurer 744 points, il a fallu rechercher 1478 puis 872 ouvrages lors des deux campagnes de terrain.

Sur le plan hydrogéologique, les campagnes ont été favorables car elles ont eu lieu après et au tout début des périodes de pompages agricoles et globalement, comme prévu, lors de la période d'étiage et des hautes eaux.

L'analyse des piézométries indique que les sens écoulements des eaux souterraines ainsi que les cotes piézométriques n'évoluent quasiment pas entre les basses eaux 2013 et les hautes eaux 2014. Les limites de bassins versants souterrains ne varient pas et se superposent généralement à la topographie. Les fluctuations entre basses eaux 2013 et hautes eaux 2014 sont généralement de l'ordre du décimètre (en vallées) et ne dépassent pas 3 m en régime libre au droit des plateaux.

Les isopièzes montrent le rôle prédominant joué par les vallées structurantes (Oise, Ourcq, Marne, Seine, ...), les rivières drainant les nappes du Lutétien et de l'Yprésien supérieur. Ce phénomène est particulièrement visible sur le nord du Bassin parisien mais est également perceptible au sud de la Marne et de la Seine, au droit de la Brie et du Mantois (Grand Morin, Petit Morin et Seine). En zone de fort recouvrement, ce constat traduit également de phénomènes de drainance avec les nappes supérieures (Grand Morin, Aubetin, Yverres, Seine amont) ou de l'influence de la géologie structurale, les cours d'eau empruntant des synclinaux (fosse de Saint-Denis, fosse de Melun-Draveil, anticlinal de la Remarde).

Enfin, les cartes piézométriques ont confirmé la difficulté à pouvoir distinguer les secteurs où les nappes des calcaires du Lutétien et des sables de l'Yprésien supérieur sont distinctes ou en équilibre hydrostatique.

Six capteurs de pression et enregistreurs numériques non télétransmis permettant le suivi en continu (1 mesure par heure) des niveaux piézométriques ont été mis en place sur les ouvrages suivants :

- 01288X0031/P à Auger-Saint-Vincent - Nappe libre du Lutétien en tête de bassin versant de la Sainte-Marie sur le bassin de l'Automne ;
- 01285X0058/P à Courteuil - Nappe libre du Lutétien en partie aval du bassin versant de la Nonette ;
- 01288X0128/FR2007 à Versigny - Nappe libre du Lutétien en tête de bassin versant de la Nonette ;
- 01288X0132/F_2009 à Auger-Saint-Vincent – Nappe captive de l'Yprésien supérieur sur le plateau des bassins versants de l'Automne et de la Nonette ;
- 02216X0029/F à Voinsles - Nappe captive du Lutétien en Brie centrale ;

- 02574X0041/F3 à Mennecy - Nappe captive du Lutétien et de l'Yprésien supérieur à l'ouest du Synclinal de Melun.

Ce suivi permettra de capitaliser des connaissances sur les variations des niveaux des nappes sur des secteurs jugés prioritaires.

7. Bibliographie

Allier D. et Chrétien P., avec la collaboration de A. Baraton, E. Leveau, D. Minard et B. Tourlière (2009) – Atlas hydrogéologique numérique de l'Aisne – Notice – Rapport final. BRGM/RP-57439-FR, 158 pages, 65 illustrations, 10 tableaux, 6 annexes.

ANTEA GROUP (Décembre 2011) - Etude du bassin d'alimentation des captages d'Auger-Saint-Vincent (60). Délimitation des aires d'alimentation des captages et cartographie de leur vulnérabilité intrinsèques vis-à-vis des pollutions diffuses. Rapport provisoire A64810/A.

Badinier G., Bialkowski A., Bourguine B. Convention BRGM – DIREN-IDF 2009 : Version 2010 du modèle géologique tridimensionnel du Tertiaire du Bassin parisien

Bault V., Borde J., Follet R., Laurent A., Tourlière B. avec la collaboration de **Leveau E. et Willefert V.** (2012) – Atlas hydrogéologique numérique de l'Oise. Phase 3 : Notice. Rapport final. BRGM/RP-61081-FR, 320 p., 81 ill., 55 tab., 2 ann., 1 cd-rom, 1 carte A0.

Berger G. et Rampon G. (1974) - Alimentation en eau potable des villes nouvelles du sud-est de la région parisienne. Note technique n°6 - Relations entre la nappe des calcaires de Champigny et celle de l'Yprésien, Rapport BRGM - NOTE/74-BDP-005.

Bourguine B. (2015) – MultiLayer. Manuel de référence, version 2014. BRGM/RP-64115-FR, 263 p., 228 ill.

Chemin J., Hole J.-P., Pernel F. et Peckre M. (1991) - Atlas hydrogéologique de l'Eure. BRGM, 72 p + cartes.

Delesse A. (1861) – Carte hydrologique de la Ville de Paris, publiée d'après les ordres de M^r. le Baron G.E. Haussmann Sénateur, Préfet de la Seine, conformément à la délibération du Conseil municipal du 8 novembre 1857 et exécutée par M^r. Delesse, Ingénieur des Mines, Inspecteur des carrières du département de la Seine. 1858. 1 feuille.

Delesse A. (1867) – Carte hydrologique du département de la Seine, publiée d'après les ordres de M. le Baron G.E. Haussmann, Sénateur, Préfet de la Seine, conformément à la délibération de la Commission municipale et exécutée sur la carte topographique. Gravée sous la direction de M. l'Ingénieur en chef des Ponts et Chaussées, par M. Delesse, Ingénieur des Mines du département de la Seine. 1862. 4 feuilles à l'échelle 1 / 25 000.

Delesse A. (1864-1873) – Carte hydrologique du département de Seine-et-Marne, exécutée par M^r. Delesse, Ingénieur en chef des Mines, conformément aux délibérations du Conseil municipal, MM^{rs}. De Lassus, Foucher de Careil et Guyot de Villeneuve, étant Préfets du département. 1864-1873. 1 feuille à l'échelle 1 / 100 000.

Duermael G., Mégnien C., Roux J.-C. (1972) – Atlas : les bassins de la Seine et les cours d'eau normands. Publication hors-série du bulletin « Seine-Normandie ». 6 cartes à 1 / 50 000.

Hénot B. (1977) – Contribution à l'étude géologique et hydrogéologique de l'aquifère multicouche de l'Eocène du Valois drainé par la rivière Automne. 436 p., 15 tabl., 184 ill., 9 ph., 7 cartes hors-texte.

Lamé A. (2013) – Modélisation hydrogéologique des aquifères de Paris et impacts des aménagements du sous-sol sur les écoulements souterrains. Ecole doctorale n°398 : Géosciences et Ressources Naturelles. Doctorat ParisTech. Thèse. Ecole Nationale Supérieure des Mines de Paris. 212 p., 143 fig., 34 tabl. 47 ann.

Maget P. (1995) – Piézométrie du système aquifère de Beauce. Basses eaux 1994. BRGM/RR-38572-FR, 33 p., 8 fig., 1 tabl., 3 ann., 2 pl.

Mégnien Cl (1970) – Atlas des nappes aquifères de la région parisienne. BRGM, 152 p, 61 cartes et annexes.

Mégnien Cl. (1976) – Hydrogéologie du centre du bassin de Paris, contribution à l'étude de quelques aquifères principaux. Thèse de doctorat d'Etat Es Sciences naturelles. Tome 1 et Tome 2. 709 p.

Mégnien Cl. (1979) – Hydrogéologie du centre du bassin de Paris, contribution à l'étude de quelques aquifères principaux. Numéro 98 de la collection : Mémoires du BRGM. 532 p.

Mégnien Cl. (1980) – Synthèse géologique du Bassin de Paris. Mémoires du BRGM n°101, 102 et 103.

Reynaud A. (2012), Synthèse des mesures de terrain et des données de la chimie de l'eau 2003-2011, édition 2012, rapport AQUI'Brie, 232 p., 180 fig.

Schomburgk S., Goyénèche O. et al. (2004) - Guide d'aide à la décision pour l'installation de pompes à chaleur sur nappe aquifère en région Ile-de-France - Atlas hydrogéologique - BRGM/RP-53306-FR, 94 p., 10 fig., 28 cartes, 31 pl. h.t. - rapport du Bureau d'étude ALTO INGENIERIE (volume séparé).

Verley F., Brunson F., Verjus P., Cholez M (2003) – Nappe de Beauce. Piézométrie hautes eaux 2002. Direction de l'eau et de l'environnement Centre et Ile-de-France, 53 p.

Vernoux J.-F., Maget P., Gutierrez A., Denis L., Tourlière B., Hanot F. (2006) – Perspectives d'utilisation de la nappe de l'Yprésien par les forages d'Aulnay-sous-Bois et de Pantin du SEDIF, Rapport BRGM/RP-53437-FR, 156 pages, 80 figures, 15 tableaux, 5 annexes, 19 planches

Zeglil Z. (2011) - Etude des nappes sous Paris et sa proche banlieue : Evaluation de l'activité humaine. Rapport universitaire Master 2. Université Pierre et Marie Curie, Ecole des Mines de Paris et Ecole Nationale du Génie Rural des Eaux et des Forêts, 50 p.

Annexe 1

Mesures piézométriques et GPS haute-précision réalisées lors des campagnes de terrain 2013 et 2014

Indice BSS	CARTE BE	CARTE HE	Aquifere	Zone	X Lambert93	Y Lambert93	Precision XY (m)	Zsol	Precision Zsol (m)	Date BE2013	Mesure BE2013	Z BE2013	Influence BE2013	Date HE2014	Mesure HE2014	Z HE2014	Influence HE2014
00647X0104/F	Cuisien	Cuisien	Cuisien	2	709792,502	6953903,877	0,10	107,785	0,10	28/10/2013 11:32	1,69	106,095	non	31/03/2014 10:30	1,19	106,595	Non
00647X0126/P	Cuisien	Cuisien	Cuisien	2	704332,143	6954455,293	0,10	96,33	0,10	28/10/2013 10:40	2,35	95,22	pompe arretee	31/03/2014 10:10	1,57	96	pompe à bras - jardinage
00818X0024/P	Cuisien	Cuisien	Cuisien	2	688724,092	6935908,119	0,10	82,373	0,10	28/10/2013 13:23	1,5	81,373	presence d'une pompe	01/04/2014 12:10	1,39	81,483	Non
00818X0049/P	Cuisien	Cuisien	Cuisien	2	685365,26	6938613,11	0,40	98,564	0,50	28/10/2013 15:06	2,12	96,444	-	31/03/2014 10:46	1,90	96,664	Non
00818X0059/P	Cuisien	Cuisien	Cuisien	2	685557,025	6941318,602	0,10	112,593	0,10	28/10/2013 15:53	2,72	110,293	-	01/04/2014 11:20	2,485	110,528	Non
00818X0070/P	Cuisien	Cuisien	Cuisien	2	688369,327	6940095,697	0,10	106,36	0,10	28/10/2013 17:05	9,36	97,6	-	02/04/2014 09:15	sec	sec	sec
00818X0071/P	Cuisien	Cuisien	Cuisien	2	688797,619	6939678,719	0,10	99,418	0,10	28/10/2013 17:26	7	92,568	-	01/04/2014 11:00	6,475	93,093	Non
00818X0072/P	Cuisien	Cuisien	Cuisien	2	688986,541	6939892,124	0,10	87,842	0,10	28/10/2013 17:41	3,65	84,792	-	01/04/2014 11:05	3,36	85,082	Non
00818X0084/P	Cuisien	Cuisien	Cuisien	2	684593,611	6936442,236	0,40	85,134	0,50	29/10/2013 09:00	1,5	84,234	-	01/04/2014 11:40	1,26	84,474	Non
00818X0085/P	Cuisien	Cuisien	Cuisien	2	684770,65	6936430,068	0,10	86,838	0,10	29/10/2013 09:25	4,3	83,638	-	01/04/2014 12:00	3,72	84,218	Non
00821X0022/P	Cuisien	Cuisien	Cuisien	2	697385,772	6948792,106	0,10	84,383	0,10	29/10/2013 10:56	2,02	82,463	-	31/03/2014 14:30	1,34	83,143	Non
00821X0073/P	Cuisien	Cuisien	Cuisien	2	691694,318	6944485,14	0,10	93,792	0,10	29/10/2013 12:12	3,85	90,542	-	31/03/2014 15:45	3,54	90,852	pompe à bras
00821X0077/P	Cuisien	Cuisien	Cuisien	2	694014,701	6946202,787	0,10	93,236	0,10	29/10/2013 12:37	7,6	85,786	-	01/04/2014 17:20	7,09	86,296	pompe - 5000 m³/an
00821X0084/P	Cuisien	Cuisien	Cuisien	2	694175,06	6944917,138	0,10	102,685	0,10	29/10/2013 13:12	9,48	93,205	-	31/03/2014 15:30	9,285	93,4	pompe
00821X0085/P	Cuisien	Cuisien	Cuisien	2	694716,922	6944936,272	0,10	91,84	0,10	29/10/2013 14:53	4,4	87,44	reserve incendie	31/03/2014 15:20	3,08	88,76	pompe - alimente la réserve incendie
00822X0016/P	Cuisien	Cuisien	Cuisien	2	699371,567	6952612,4	0,20	91,754	0,20	29/10/2013 16:32	3,82	87,934	-	31/03/2014 14:00	2,41	89,344	pompe - inactive lors de la mesure
00822X0024/P	Cuisien	Cuisien	Cuisien	2	701488,602	6946426,227	0,10	90,464	0,20	29/10/2013 17:08	5,3	85,894	-	31/03/2014 14:50	4,91	86,284	Non
00822X0087/P	Cuisien	Cuisien	Cuisien	2	698093,889	6949658,427	0,10	82,719	0,10	30/10/2013 11:14	2,35	80,369	-	31/03/2014 14:10	0,81	81,909	Non
00823X0050/P	Cuisien	Cuisien	Cuisien	2	708840,58	6949738,95	0,30	96,93	0,40	30/10/2013 15:43	1,1	95,83	-	31/03/2014 11:50	2,40	94,53	pompe - influence probable
00823X0056/P	Cuisien	Cuisien	Cuisien	2	709102,155	6949670,647	0,10	115,15	0,10	30/10/2013 16:16	11,5	103,7	-	31/03/2014 11:40	11,4	103,8	Non
00823X0112/PZ2	Cuisien	Cuisien	Cuisien	2	709248,632	6949605,261	0,10	132,614	0,10	31/10/2013 09:19	22,05	110,764	-	31/03/2014 11:50	22,02	110,794	Non
00824X0058/F	Cuisien	Cuisien	Cuisien	2	711065,416	6950227,945	0,20	134,789	0,30	28/10/2013 15:17	31,75	103,039	non	31/03/2014 11:30	31,66	103,129	Non
00824X0072/F	Cuisien	Cuisien	Cuisien	2	711099,801	6952932,03	0,10	118,82	0,10	28/10/2013 12:45	17,3	102,19	pompe arretee	31/03/2014 10:45	17,02	102,47	pompe - inactive lors de la mesure
00824X0078/F	Cuisien	Cuisien	Cuisien	2	714638,782	6952997,292	0,10	100,814	0,10	28/10/2013 14:13	4,29	97,324	non	31/03/2014 11:10	2,42	99,194	Non
00824X0092/F	Cuisien	Cuisien	Cuisien	2	710745,118	6947870,537	0,10	100,073	0,10	28/10/2013 16:11	4,1	95,973	non	31/03/2014 12:10	3,92	96,153	pompe à bras
00825X0009/P	Cuisien	Cuisien	Cuisien	2	694670,312	6936364,336	0,10	71,321	0,10	31/10/2013 10:17	8,47	62,951	-	01/04/2014 09:40	8,11	63,311	pompe à bras - abandonnée
00825X0046/P	Cuisien	Cuisien	Cuisien	2	691211,402	6940046,655	0,10	84,87	0,10	31/10/2013 10:50	3,95	80,92	-	01/04/2014 10:45	3,26	81,61	pompe - alimente le robinet extérieur et les toilettes
00825X0047/P	Cuisien	Cuisien	Cuisien	2	691523,86	6940156,842	0,10	75,818	0,10	31/10/2013 11:06	2,2	74,518	-	01/04/2014 10:35	1,73	74,988	Non
00825X0068/P	Cuisien	Cuisien	Cuisien	2	693169,485	6938969,461	0,10	81,633	0,10	31/10/2013 11:25	2,63	79,203	-	01/04/2014 10:00	2,3	79,533	pompe - ancienne
00825X0091/P	Cuisien	Cuisien	Cuisien	2	697522,839	6941489,553	0,10	73,197	0,10	31/10/2013 13:12	6	68,247	-	01/04/2014 09:20	5,08	69,167	Non
00825X0107/S1	Cuisien	Cuisien	Cuisien	2	696048,455	6938199,678	0,10	70,688	0,10	31/10/2013 13:48	sec	sec	sec	01/04/2014 09:30	6,815	63,873	Non
00825X0240/P	Cuisien	Cuisien	Cuisien	2	696317,983	6938507,642	0,10	63,112	0,10	31/10/2013 10:19	2,47	60,642	-	01/04/2014 09:20	1,97	61,142	Non
00826X0022/P	Cuisien	Cuisien	Cuisien	2	701067,061	6935530,422	0,10	51,54	0,10	28/10/2013 14:19	1,41	50,13	-	01/04/2014 13:00	0,92	50,62	Non
00827X0034/F	Cuisien	Cuisien	Cuisien	2	710377,024	6936016,902	0,10	63,953	0,10	28/10/2013 17:09	1,82	62,473	-	01/04/2014 14:40	1,88	62,413	Non
00827X0071/P	Cuisien	Cuisien	Cuisien	2	704642,516	6937731,007	0,10	55,426	0,10	28/10/2013 16:35	2,03	53,666	-	01/04/2014 14:10	1,85	53,846	Non
00827X0170/P	Cuisien	Cuisien	Cuisien	2	707008,642	6936979,29	0,20	75,346	0,20	28/10/2013 15:18	3,27	72,861	-	01/04/2014 14:30	2,76	73,371	Non
00831X0004/F	Cuisien	Cuisien	Cuisien	2	722042,902	6945595,03	0,10	93,421	0,10	28/10/2013 18:20	8,55	85,861	pompe arretee	31/03/2014 11:30	8,64	85,771	pompe - arrêtée la veille
00831X0449/P	Cuisien	Cuisien	Cuisien	2	718539,489	6944265,081	0,10	89,114	0,10	28/10/2013 17:21	11,47	78,094	non	03/02/2014 00:00	11,2	78,364	Non
00832X0017/F	Cuisien	Cuisien	Cuisien	2	729321,906	6945784,801	0,10	88,998	0,10	29/10/2013 12:39	5,05	83,948	non	01/04/2014 09:00	4,55	84,448	Non
00832X0019/F	Cuisien	Cuisien	Cuisien	2	729525,058	6945582,728	0,10	94,123	0,10	29/10/2013 12:01	sec	sec	sec	31/03/2014 00:00	sec	sec	sec - comblé partiellement il y a 30 ans (agent ONF)
00832X0021/F	Cuisien	Cuisien	Cuisien	2	727697,334	6946750,225	0,10	95,87	0,10	29/10/2013 11:23	10,88	85,64	non	31/03/2014 00:00	10,2	86,32	Non
00832X0032/F	Cuisien	Cuisien	Cuisien	2	728936,629	6949593,911	0,10	94,513	0,10	29/10/2013 10:43	6,78	87,783	non	31/03/2014 15:00	5,7	88,863	Non
00832X0084/F	Lutétien	Lutétien	Lutétien	2	727045,506	6944475,287	0,10	145,189	0,10	29/10/2013 13:07	3,74	141,449	non	31/03/2014 12:00	3,56	141,629	Non
00832X0086/F	Lutétien	Lutétien	Lutétien	2	727260,896	6943736,327	0,10	186,853	0,10	29/10/2013 14:07	19,03	167,823	non	31/03/2014 12:30	19,05	167,803	Non
00833X0006/F	Cuisien	Cuisien	Cuisien	2	731000,109	6944516,267	0,10	103,305	0,10	30/10/2013 10:09	7,1	96,605	non	31/03/2014 15:00	6,2	97,505	Non
00835X0056/F	Cuisien	Cuisien	Cuisien	2	721516,184	6938118,238	0,10	77,808	0,10	29/10/2013 17:06	3,34	74,788	non	15/04/2014 15:30	3,27	74,858	Non
00835X0071/F	Lutétien	Lutétien	Lutétien	2	723334,931	6935710,91	0,10	123,689	0,10	30/10/2013 15:25	sec	sec	sec	01/04/2014 00:00	sec	sec	sec
00835X0073/F	Lutétien	Lutétien	Lutétien	2	723655,709	6935942,575	0,10	121,478	0,10	30/10/2013 15:48	sec	sec	sec	01/04/2014 00:00	sec	sec	sec
00836X0007/P	Cuisien	Cuisien	Cuisien	2	724004,463	6941569,736	0,10	94,557	0,10	29/10/2013 14:44	10,41	84,147	non	31/03/2014 13:00	10,01	84,547	Non
00836X0015/F	Lutétien	Lutétien	Lutétien	2	725200,901	6941460,964	0,10	159,38	0,10	29/10/2013 15:11	3,5	155,88	non	31/03/2014 13:15	1,26	158,12	Non
00836X0037/F	Cuisien	Cuisien	Lutétien/Cuisien	2	727918,448	6936587,918	0,10	153,595	0,10	30/10/2013 12:06	24,61	129,235	non	01/04/2014 00:00	24,55	129,295	Non
00836X0062/F	Cuisien	Cuisien	Cuisien	2	725099,817	6934569,079	0,10	68,745	0,10	30/10/2013 14:46	1,45	67,295	pompe pour abreuvement bétail, faible prélèvements	01/04/2014 00:00	1,57	67,175	Non
00836X0071/S	Cuisien	Cuisien	Cuisien	2	729616,03	6938862,96	0,20	123,089	0,30	30/10/2013 11:38	4,13	117,279	non	01/04/2014 07:40	4,10	117,309	Non
00836X0077/P	Lutétien	Lutétien	Lutétien	2	728032,09	6936993,538	0,10	166,149	0,10	30/10/2013 13:00	sec	sec	sec	01/04/2014 00:00	sec	sec	sec
00836X0078/P	Cuisien	Cuisien	Cuisien	2	727517,905	6936582,236	0,10	128,168	0,10	30/10/2013 13:40	9,84	118,328	non	01/04/2014 00:00	10	118,168	Non
00837X0003/F	Cuisien	Cuisien	Lutétien/Cuisien	2	731376,083	6937234,373	0,20	187,612	0,40	30/10/2013 17:23	44,85	142,662	non	01/04/2014 00:00	44,71	142,802	Non
00837X0027/F	Cuisien	Cuisien	Cuisien	2	735855,963	6939787,98	0,10	106,103	0,10	31/10/2013 10:16	5,93	100,993	non	31/03/2014 00:00	5,57	101,353	Non
00837X0058/P	Cuisien	Cuisien	Cuisien	2	734848,03	6935177,474	0,10	90,538	0,10	31/10/2013 11:33	8,29	82,998	non	02/04/2014 09:00	6,67	84,618	Non
00838X0005/F	Cuisien	Cuisien	Cuisien	2	736810,279	6942679,415	0,10	114,018	0,10	30/10/2013 18:01	13,87	100,898	non	31/03/2014 00:00	13,64	101,128	Non
00838X0062/F	Cuisien	Cuisien	Cuisien	2	739057,703	6936098,567	0,10	111,106	0,10	31/10/2013 13:10	10,85	100,556	non	02/04/2014 09:00	10,5	100,906	pompe - 3 jours d'arrêt

Cartes piézométriques basses eaux 2013 et hautes eaux 2014 des nappes du Lutétien et de l'Yprésien supérieur

Indice BSS	CARTE BE	CARTE HE	Aquifere	Zone	X Lambert93	Y Lambert93	Precision XY (m)	Zsol	Precision Zsol (m)	Date BE2013	Mesure BE2013	Z BE2013	Influence BE2013	Date HE2014	Mesure HE2014	Z HE2014	Influence HE2014
01035X0226/P	Cuisien	Cuisien	Cuisien	2	641825,093	6919290,411	0,10	81,196	0,10	24/10/2013 19:14	2,1	79,226	-	22/04/2014 00:00	1,9	79,426	goutière alimente le puits
01036X0088/P	Cuisien	Cuisien	Cuisien	2	651203,244	6915142,436	0,10	57,276	0,10	30/10/2013 10:34	3,32	53,956	-	22/04/2014 00:00	3,02	54,256	Non
01036X0134/F	Cuisien	Cuisien	Cuisien	2	650756,059	6920228,94	0,10	151,801	0,10	07/11/2013 15:43	sec	sec	pompe pour maison - bride	-	sec	sec	pompe pour maison - bride
01037X0009/S1	Cuisien	Cuisien	Lutétien/Cuisien	2	656272,376	6914580,874	0,10	125,778	0,10	31/10/2013 11:54	26,86	98,918	-	22/04/2014 00:00	26,88	98,898	Non
01037X0036/P	Lutétien	Lutétien	Lutétien	2	657586,539	6913748,263	0,10	104,492	0,10	30/10/2013 12:55	sec	sec	sec	22/04/2014 00:00	8,15	96,342	Non
01037X0045/P	Cuisien	Cuisien	Cuisien	2	653707,886	6916562,494	0,10	87,878	0,10	30/10/2013 12:06	12,63	76,048	-	22/04/2014 00:00	12,59	76,088	Non
01037X0057/P	Cuisien	Cuisien	Cuisien	2	657137,693	6914593,28	0,30	66,926	0,30	30/10/2013 16:04	2,43	65,226	-	23/04/2014 00:00	2,31	65,346	Non
01038X0134/P	Lutétien	Lutétien	Lutétien	2	661411,819	6915256,506	0,10	129,06	0,10	31/10/2013 09:31	sec	sec	sec	23/04/2014 00:00	sec	sec	sec
01038X0166/P	Cuisien	Cuisien	Cuisien	2	661085,503	6914948,905	0,10	101,787	0,10	31/10/2013 10:15	2,92	99,297	-	24/04/2014 00:00	2,88	99,337	Non
01048X0005/P	Cuisien	Cuisien	Cuisien	2	685445,652	6913817,407	0,10	57,198	0,10	22/10/2013 16:01	3,85	53,998	-	15/04/2014 00:00	2,79	55,058	Non
01051X0267/P	Cuisien	Cuisien	Cuisien	2	691916,223	6927008,961	0,10	51,598	0,10	29/10/2013 08:42	2,39	49,833	-	02/04/2014 12:50	2,5	49,723	goutière alimente le puits
01052X0003/P	Cuisien	Cuisien	Cuisien	2	700004,532	6927485,195	0,10	87,678	0,10	29/10/2013 13:35	10,49	77,188	arrêt des pompes depuis 6h am	03/04/2014 11:30	10,43	77,248	pompe - 3h d'arrêt
01052X0023/P	Cuisien	Cuisien	Cuisien	2	699518,955	6931043,854	0,50	68,133	0,60	29/10/2013 10:21	2,74	65,868	-	31/03/2014 13:03	2,24	66,368	Non
01052X0144/PZ1	Cuisien	Cuisien	Cuisien	2	703181,768	6932778,042	0,10	106,152	0,10	29/10/2013 14:17	15,6	90,552	-	02/04/2014 10:20	15,16	90,992	pompe - inactive lors de la mesure
01052X0153/F_2012	Cuisien	Cuisien	Cuisien	2	703428,664	6925656,951	0,10	92,152	0,10	29/10/2013 12:48	21,2	71,192	pompe en hivernage	02/04/2014 12:20	20,8	71,592	pompe - inactive lors de la mesure
01052X0156/P	Cuisien	Cuisien	Cuisien	2	700664,223	6932400,364	0,10	72,802	0,10	29/10/2013 11:06	9,85	63,512	-	02/04/2014 17:00	9,78	63,582	Non
01053X0006/P	Cuisien	Cuisien	Lutétien/Cuisien	2	705040,184	6931818,398	0,10	157,73	0,10	30/10/2013 10:38	58,59	99,685	-	02/04/2014 10:00	58,65	99,625	Non
01053X0010/P	Cuisien	Cuisien	Cuisien	2	707045,667	6931992,689	0,60	103,454	0,80	30/10/2013 09:33	6,6	96,854	-	31/03/2014 13:33	6,57	96,884	Non
01053X0029/P	Cuisien	N	Cuisien	2	709383,796	6926030,428	0,10	58,814	0,10	30/10/2013 08:39	sec	sec	sec	-	-	-	Rebouché
01053X0030/P	Lutétien	Lutétien	Lutétien	2	708548,92	6926625,61	0,50	133,907	0,80	30/10/2013 09:01	19,05	115,077	-	31/03/2014 14:01	19,07	115,057	pompe - influence probable
01053X0058/S1	Cuisien	Cuisien	Lutétien/Cuisien	2	704743,356	6927863,322	0,10	139,338	0,10	29/10/2013 16:36	53,14	86,348	-	02/04/2014 11:20	53,08	86,408	Non
01053X0064/P	Cuisien	Cuisien	Cuisien	2	705328,81	6928499,07	0,40	92,067	0,50	30/10/2013 08:02	3,36	89,407	-	31/03/2014 14:33	3,18	89,587	Non
01053X0067/P	Cuisien	Cuisien	Cuisien	2	710301,267	6930010,161	0,10	75,973	0,10	31/10/2013 09:39	3,1	72,873	-	01/04/2014 16:20	3,00	72,973	pompe - abreuvoir
01053X0068/P	Cuisien	Cuisien	Cuisien	2	705525,794	6923881,953	0,10	63,907	0,10	29/10/2013 16:11	9,28	54,627	-	02/04/2014 12:00	9,07	54,837	pompe - jardinage
01054X0002/F	Cuisien	Cuisien	Lutétien/Cuisien	2	717001,409	6932121,481	0,40	145,569	0,40	30/10/2013 15:42	sec	sec	sec	01/04/2014 15:40	sec	sec	sec
01054X0019/P	Cuisien	Cuisien	Cuisien	2	715263,514	6932453,933	0,10	84,041	0,10	30/10/2013 11:58	1,08	82,961	-	01/04/2014 15:10	1,06	82,981	Non
01054X0041/P	Cuisien	Cuisien	Cuisien	2	712595,114	6929141,413	0,10	65,307	0,10	30/10/2013 12:29	2,21	63,587	-	01/04/2014 16:00	2,24	63,557	Non
01054X0054/P	Lutétien	Lutétien	Lutétien	2	714450,131	6925482,586	0,40	112,34	0,50	30/10/2013 13:49	4,46	107,88	-	02/04/2014 14:30	4,82	107,52	pompe à bras
01055X0005/P	Cuisien	Cuisien	Cuisien	2	694098,809	6915088,968	0,40	96,24	0,50	08/11/2013 14:32	3,62	92,97	Aucune	07/04/2014 15:35	3,70	92,89	Non
01055X0046/P	Lutétien	Lutétien	Lutétien	2	697106,24	6916727,48	0,10	122,213	0,10	05/11/2013 18:37	5,62	117,233	Aucune	03/04/2014 09:40	5,60	117,253	Non
01055X0049/P	Lutétien	Lutétien	Lutétien	2	696277,085	6914598,28	0,10	133,028	0,10	05/11/2013 17:34	sec	sec	sec	07/04/2014 15:20	sec	sec	sec
01055X0064/P	Cuisien	Cuisien	Cuisien	2	696584,75	6914186,30	0,40	114,07	1,30	08/11/2013 09:18	26,8	88,17	Pompe depuis 7h55, mesure a 9h15	16/04/2014 10:11	19,07	95,9	pompe - 1h d'arrêt
01056X0017/F	Cuisien	Cuisien	Cuisien	2	701008,199	6913613,087	0,10	84,325	0,10	06/11/2013 11:16	4,01	81,065	Aucune	07/04/2014 16:00	4,06	81,015	Non
01056X0025/P	Lutétien	Lutétien	Lutétien	2	702917,734	6920749,879	0,10	129,986	0,10	08/11/2013 12:57	13,25	116,736	Aucune	07/04/2014 12:40	13,16	116,826	Non
01056X0040/P	Lutétien	Lutétien	Lutétien	2	701382,556	6916990,303	0,10	125,055	0,10	05/11/2013 14:45	13,38	112,345	Aucune	07/04/2014 12:30	sec	sec	pompe dragor - sec
01056X0054/P	Cuisien	Cuisien	Cuisien	2	700235,235	6920687,738	0,10	57,426	0,10	05/11/2013 13:52	sec	sec	Sec (fond sableux)	07/04/2014 13:30	sec	sec	sec
01056X0086/P	Lutétien	Lutétien	Lutétien	2	698103,6	6916825,749	0,10	112,794	0,10	05/11/2013 16:30	2,3	110,794	-	07/04/2014 00:00	2,20	110,894	Non
01056X0092/P	Cuisien	Cuisien	Cuisien	2	698554,773	6916396,273	3,10	124,821	3,10	06/11/2013 08:09	29,16	96,171	Aucune	03/04/2014 09:00	28,07	97,261	-
01056X0115/P	Cuisien	N	Cuisien	2	703891,764	6914819,734	0,10	74,727	0,20	06/11/2013 16:40	5,82	69,707	Aucune	-	-	-	-
01056X0162/F2	Cuisien	Cuisien	Cuisien	2	701624,542	6916648,045	0,10	118,736	0,10	06/11/2013 10:36	37,87	80,666	pompe - arrêtée en juillet 2013	07/04/2014 12:30	37,88	80,656	pompe - arrêtée en juillet 2013
01056X0211/PZ2	Cuisien	Cuisien	Cuisien	2	698730,681	6921495,772	0,20	52,455	0,20	08/11/2013 11:45	1,29	51,415	Aucune	07/04/2014 14:20	1,09	51,615	Non
01057X0026/P	Cuisien	Cuisien	Cuisien	2	704342,528	6921671,475	0,10	58,212	0,10	08/11/2013 16:23	4,25	54,612	Aucune	07/04/2014 13:10	4,05	54,812	Non
01057X0031/P	Lutétien	Lutétien	Lutétien	2	704966,671	6920054,373	0,10	116,395	0,10	08/11/2013 16:52	2,6	114,345	Pompage occasionel	08/04/2014 13:22	2,72	114,225	pompe - eau domestique
01057X0050/P	Lutétien	Lutétien	Lutétien	2	707295,546	6921180,484	0,30	120,016	0,30	06/11/2013 17:57	6,62	113,996	-	08/04/2014 13:00	6,43	114,186	Non
01057X0065/P	Lutétien	Lutétien	Lutétien	2	704482,47	6917602,268	0,10	125,949	0,10	06/11/2013 14:17	14,69	112,089	Aucune	08/04/2014 10:00	14,7	112,079	Non
01058X0013/F	Lutétien	Lutétien	Lutétien	2	715164,479	6913636,349	0,10	132,077	0,10	07/11/2013 18:07	27,03	105,897	-	08/04/2014 12:00	27,01	105,917	Non
01058X0038/P	Lutétien	Lutétien	Lutétien/Cuisien	2	713517,164	6916372,396	0,10	119,947	0,10	07/11/2013 18:53	7,94	112,307	-	08/04/2014 12:30	7,9	112,347	Non
01058X0051/P	Cuisien	Cuisien	Cuisien	2	714300,959	6919412,108	0,10	70,676	0,10	05/11/2013 11:26	sec	sec	sec	08/04/2014 09:30	sec	sec	bouché avec des cailloux (selon propriétaire)
01058X0088/P	Cuisien	Cuisien	Cuisien	2	711278,415	6923042,78	0,10	58,142	0,10	30/10/2013 14:39	9,12	49,612	-	08/04/2014 09:45	8,94	49,792	Non
01058X0122/F-1999	Cuisien	Cuisien	Cuisien	2	716117,63	6914051,085	0,10	122,186	0,10	07/11/2013 11:46	28,81	93,376	Pompe arrêtée depuis octobre	09/04/2014 10:50	30,11	92,076	pompe - arrêtée depuis l'été 2013
01061X0008/P	Cuisien	Cuisien	Cuisien	2	719384,681	6931515,577	0,10	146,836	0,10	28/10/2013 14:36	42,14	104,696	Pompe	03/04/2014 12:00	42,16	104,676	pompe - abandonnée
01061X0014/P	Cuisien	Cuisien	Cuisien	2	717458,144	6929193,159	0,10	77,872	0,10	28/10/2013 15:36	3,54	74,982	Pas de pompe	03/04/2014 13:30	3,49	75,032	Non
01061X0069/P	Cuisien	Cuisien	Cuisien	2	721868,69	6928955,468	0,70	120,695	0,90	29/10/2013 10:14	sec	sec	sec	31/03/2014 16:00	sec	sec	Sec
01061X0080/P	Lutétien	Lutétien	Lutétien	2	721514,601	6931667,006	0,40	110,581	0,70	29/10/2013 11:18	3,8	106,981	Pompage tous les 2/3 jours	03/04/2014 11:30	3,65	107,131	pompe - 24h d'arrêt
01062X0036/S1	Lutétien	Lutétien	Lutétien	2	726786,256	6927657,456	0,10	142,148	0,10	30/10/2013 17:36	22,15	121,478	Aucune	02/04/2014 09:00	22,06	121,568	Non
01062X0044/P	Lutétien	Lutétien	Lutétien/Cuisien	2	727561,828	6927719,477	0,10	137,61	0,10	29/10/2013 16:09	sec	sec	sec	02/04/2014 09:00	sec	sec	sec
01062X0054/P	Lutétien	Lutétien	Lutétien	2	724438,613	6925815,859	0,10	139,35	0,10	31/10/2013 18:24	23,65	116,15	Aucune	03/04/2014 11:00	23,6	116,2	Non
01062X0056/P	Lutétien	Lutétien	Lutétien	2	724482,132	6925834,791	0,10	128,481	0,10	31/10/2013 18:01	sec	sec	sec	03/04/2014 11:00	13	116,131	traces d'eau
01062X0109/P	Cuisien	Cuisien	Cuisien	2	726673,276	6923932,493	0,10	65,646	0,10	30/10/2013 10:09	4,07	62,076	Pompe AEP (alimentation individuelle)	03/04/2014 09:00	3,9	62,246	pompe - eau domestique
01062X0133/P	Cuisien	Cuisien	Lutétien/Cuisien	2	727561,819	6927702,566	0,10	137,342	0,10	29/10/2013 16:50	17,7	120,522	A				

Indice BSS	CARTE BE	CARTE HE	Aquifere	Zone	X Lambert93	Y Lambert93	Precision XY (m)	Zsol	Precision Zsol (m)	Date BE2013	Mesure BE2013	Z BE2013	Influence BE2013	Date HE2014	Mesure HE2014	Z HE2014	Influence HE2014
01064X0099/P	Cuisien	Cuisien	Cuisien	2	741405,823	6925695,468	0,10	102,416	0,10	28/10/2013 16:33	2,72	100,216	-	10/04/2014 11:00	2,75	100,186	Non
01064X0100/P	Cuisien	Cuisien	Cuisien	2	737352,932	6926466,465	0,20	84,348	0,20	28/10/2013 10:58	2,1	82,248	-	01/04/2014 15:00	2,03	82,318	Non
01065X0021/P	Lutétien	Lutétien	Lutétien	2	718105,471	6914028,544	0,10	154,009	0,10	07/11/2013 10:46	16,56	137,499	-	14/04/2014 11:33	16,13	137,929	-
01065X0033/P	Cuisien	Cuisien	Cuisien	2	720139,059	6921391,464	0,10	54,146	0,10	30/10/2013 14:08	1,88	53,006	Occasionelle	14/04/2014 10:48	1,86	53,026	pompe à bras
01065X0038/P	Lutétien	Lutétien	Lutétien	2	720702,64	6922331,95	0,10	110,989	0,10	30/10/2013 15:12	2,88	108,959	Pompage occasionnel	01/04/2014 09:40	2,92	108,919	pompe - occasionnel
01065X0077/P	Cuisien	Cuisien	Cuisien	2	718241,584	6917768,745	0,10	70,086	0,10	07/11/2013 15:27	8,2	62,706	Aucune	14/04/2014 10:13	8,18	62,726	-
01065X0082/P	Lutétien	Lutétien	Lutétien	2	718493,894	6916588,12	0,20	123,112	0,30	07/11/2013 16:20	13,1	110,762	-	14/04/2014 10:30	13,18	110,682	-
01065X0117/P	Lutétien	Lutétien	Lutétien	2	722833,385	6914995,233	0,10	119,417	0,10	04/11/2013 17:03	sec	sec	sec	14/04/2014 11:46	sec	sec	sec
01065X0253/P	Lutétien	Lutétien	Lutétien	2	721271,74	6922826,65	0,40	127,133	0,80	31/10/2013 09:49	3,8	123,333	Pompe abandonnee	01/04/2014 08:59	3,81	123,323	pompe - peu utilisé
01065X0254/P	Cuisien	Cuisien	Cuisien	2	718546,286	6919051,881	0,10	56,021	0,10	07/11/2013 14:23	2,86	53,811	Aucune	14/04/2014 11:06	2,84	53,831	-
01066X0073/P	Lutétien	Lutétien	Cuisien	2	727977,462	6916697,769	0,10	110,28	0,10	06/11/2013 16:08	0,11	110,17	-	14/04/2014 12:53	0,1	110,18	-
01066X0089/P	Cuisien	Cuisien	Cuisien	2	726561,02	6915067,271	0,10	81,38	0,10	06/11/2013 15:29	5,48	76,25	-	14/04/2014 12:20	5,43	76,3	pompe à bras
01066X0095/P	Cuisien	Cuisien	Cuisien	2	725511,99	6914109,22	0,50	78,939	0,60	05/11/2013 09:58	8,25	71,439	-	01/04/2014 06:44	8,04	71,649	Non
01066X0133/S1	Cuisien	Cuisien	Cuisien	2	730148,976	6917429,552	0,10	86,208	0,10	06/11/2013 12:41	18,04	68,428	-	14/04/2014 13:13	17,94	68,528	-
01066X0137/P	Lutétien	Lutétien	Lutétien	2	729948,769	6916129,53	0,10	142,719	0,10	06/11/2013 13:04	16,38	127,069	-	14/04/2014 13:23	16,35	127,099	-
01066X0166/P	Cuisien	N	Cuisien	2	724910,683	6917617,433	0,10	75,102	0,10	07/11/2013 09:54	2,34	73,502	-	-	-	-	-
01066X0192/P	Lutétien	Lutétien	Lutétien	2	724558,344	6915139,414	0,30	135,271	0,50	07/11/2013 09:09	18,09	117,951	-	14/04/2014 12:10	17,91	118,131	-
01067X0036/P	Cuisien	Cuisien	Cuisien	2	731493,238	6921759,169	0,10	66,348	0,10	30/10/2013 12:23	2,15	64,498	Aucune	09/04/2014 13:30	2,15	64,498	-
01067X0086/P	Lutétien	Lutétien	Lutétien	2	732010,006	6914595,998	0,10	142,988	0,10	06/11/2013 13:45	7,91	135,838	-	09/04/2014 12:47	6,97	136,778	-
01067X0088/P	Cuisien	Cuisien	Cuisien	2	732744,074	6919306,247	0,10	58,805	0,10	06/11/2013 12:11	1,24	57,565	-	09/04/2014 13:16	1,25	57,555	pompe dragor
01067X0092/P	Cuisien	Cuisien	Cuisien	2	732878,485	6915629,821	0,10	91,635	0,10	06/11/2013 14:32	6,35	85,535	-	09/04/2014 13:00	6,26	85,625	-
01068X0075/P	Cuisien	Cuisien	Cuisien	2	742324,798	6920917,092	0,10	80,518	0,20	05/11/2013 10:04	5,57	74,948	-	09/04/2014 11:20	5,39	75,128	pompe à bras
01068X0081/P	Lutétien	N	Lutétien	2	739482,34	6918784,305	0,10	134,335	0,10	04/11/2013 16:55	8,6	126,215	-	-	-	-	-
01068X0088/P	Cuisien	Cuisien	Cuisien	2	736881,77	6920238,832	0,10	75,464	0,10	04/11/2013 15:46	3,375	72,619	vegetaux dans le puits	09/04/2014 12:07	3,22	72,774	-
01068X0120/P	Lutétien	Lutétien	Lutétien	2	741369,197	6917207,175	0,10	159,558	0,10	04/11/2013 17:43	16,43	143,278	-	09/04/2014 11:40	14,36	145,348	-
01068X0135/P	Cuisien	Cuisien	Cuisien	2	737479,13	6915654,79	0,10	70,526	0,10	05/11/2013 08:51	1,62	68,906	-	09/04/2014 12:24	1,69	68,836	pompe à bras
01071X0005/P	Lutétien	Lutétien	Lutétien	2	748188,866	6932254,713	0,10	175,053	0,10	30/10/2013 15:07	sec	sec	sec	07/04/2014 12:38	sec	sec	sec
01071X0007/P	Cuisien	Cuisien	Cuisien	2	746424,233	6930964,739	0,10	107,938	0,10	30/10/2013 15:56	5,03	103,108	-	07/04/2014 12:33	4,62	103,518	-
01071X0040/F	Cuisien	Cuisien	Cuisien	2	744030,629	6926998,726	0,10	93,89	0,10	30/10/2013 14:14	2,35	91,54	-	07/04/2014 11:45	2,67	91,22	-
01071X0055/P	Cuisien	Cuisien	Cuisien	2	744769,84	6932032,305	0,10	122,127	0,10	30/10/2013 16:26	sec	sec	sec	07/04/2014 12:00	sec	sec	sec
01071X0058/P	Cuisien	Cuisien	Cuisien	2	746528,99	6930788,38	0,20	103,746	0,40	31/10/2013 11:30	4,47	99,576	-	01/04/2014 12:57	3,88	100,166	Non
01071X0088/P	Cuisien	Cuisien	Cuisien	2	746062,55	6924227,96	0,30	79,554	0,50	30/10/2013 13:17	6,28	73,594	-	01/04/2014 12:11	6,19	73,684	Non
01072X0054/P	Cuisien	Cuisien	Cuisien	2	754082,208	6925737,324	0,10	101,742	0,10	31/10/2013 12:37	4,76	96,982	-	08/04/2014 14:10	4,55	97,192	-
01072X0067/P	Cuisien	Cuisien	Cuisien	2	750792,92	6929926,98	0,20	100,312	0,40	29/10/2013 15:19	2,49	97,822	-	01/04/2014 12:38	2,58	97,732	-
01075X0082/F	Lutétien	Lutétien	Lutétien	2	747661,948	6914305,921	0,10	152,085	0,10	05/11/2013 11:47	5,04	147,195	-	09/04/2014 11:00	5,06	147,175	pompe à bras
01075X0145/P	Cuisien	Cuisien	Cuisien	2	747712,88	6922227,971	0,10	65,627	0,10	30/10/2013 12:49	1,31	64,717	-	08/04/2014 10:29	1,34	64,687	-
01076X0028/F	Cuisien	Cuisien	Cuisien	2	755225,719	6917794,98	0,10	109,697	0,10	05/11/2013 14:40	3,69	105,947	-	08/04/2014 14:45	3,9	105,737	-
01076X0058/F	Lutétien	Lutétien	Lutétien	2	750636,011	6916585,855	0,10	159,428	0,10	05/11/2013 12:54	5,85	153,708	-	09/04/2014 10:00	5,77	153,788	-
01076X0127/P	Lutétien	Lutétien	Lutétien	2	750645,403	6922583,802	0,10	145,139	0,10	30/10/2013 11:34	sec	sec	sec	08/04/2014 10:10	sec	sec	sec
01076X1002/PU	Cuisien	Cuisien	Cuisien	2	754908,32	6915249,404	0,30	111,644	0,40	05/11/2013 15:31	3	109,304	-	09/04/2014 10:40	3,25	109,054	-
01077X1012/PU	Lutétien	Lutétien	Lutétien	2	761611,806	6914505,511	0,10	195,334	0,20	05/11/2013 16:59	0,5	194,834	Trop-plein de débordement	08/04/2014 15:27	0,7	194,634	source
01078X0003/PU	Lutétien	Lutétien	Lutétien	2	763384,078	6914837,256	0,20	187,219	0,30	05/11/2013 18:13	0,69	186,879	-	08/04/2014 16:00	0,65	186,919	trop plein - source
01246X0073/P	N	Lutétien/Cuisien	Cuisien	4	572324,499	6897193,022	0,10	145,903	0,10	-	-	-	-	07/04/2014 13:51	0,54	145,363	Non - Eau claire, fond ensablé
01247X0028/P	N	Lutétien/Cuisien	Cuisien	4	578500,085	6894743,382	0,10	118,896	0,10	-	-	-	-	07/04/2014 17:31	9,51	109,786	Non
01247X0039/P	N	Lutétien/Cuisien	Lutétien	4	577833,321	6900389,659	0,10	87,683	0,10	-	-	-	-	07/04/2014 16:39	1,76	85,893	Non
01247X0137/P	N	Lutétien/Cuisien	Cuisien	4	575414,097	6898337,616	0,10	118,312	0,10	-	-	-	-	07/04/2014 15:42	1,58	117,282	Non
01247X0142/P	N	Lutétien/Cuisien	Cuisien	4	575125,969	6897141,326	0,10	135,345	0,10	-	-	-	-	07/04/2014 14:34	5,76	130,535	pompe à manivelle
01247X0221/F	N	Lutétien/Cuisien	Cuisien	4	575821,929	6895577,783	0,10	142,625	0,10	-	-	-	-	08/04/2014 08:42	21,65	120,975	pompe
01254X0213/P	Lutétien/Cuisien	Lutétien/Cuisien	Cuisien	3	608240,134	6907203,247	0,10	97,454	0,10	08/11/2013 09:18	8,3	89,154	-	14/04/2014 13:05	8,13	89,324	Non
01254X0264/P	Lutétien/Cuisien	Lutétien/Cuisien	Cuisien	3	609807,397	6904304,275	0,10	84,516	0,10	07/11/2013 12:52	1,44	83,076	-	14/04/2014 13:20	1,78	82,736	Non - Nappe?
01254X0265/P	Lutétien/Cuisien	Lutétien/Cuisien	Cuisien	3	611494,011	6904277,038	0,10	96,8	0,10	06/11/2013 09:36	5,1	92,25	-	14/04/2014 13:30	4,98	92,37	Non
01258X0041/P	Lutétien/Cuisien	Lutétien/Cuisien	Lutétien	3	608042,002	6897097,841	0,10	140,353	0,10	06/11/2013 15:45	7,42	132,933	-	14/04/2014 13:50	7,24	133,113	Non
01258X0049/P	Lutétien/Cuisien	Lutétien/Cuisien	Cuisien	3	606570,502	6894136,283	0,10	122,861	0,10	06/11/2013 14:32	sec	sec	sec	14/04/2014 15:15	sec	sec	sec
01258X0205/P	Lutétien/Cuisien	Lutétien/Cuisien	Cuisien	3	607322,529	6901552,449	0,10	106,85	0,10	07/11/2013 12:30	0,89	105,96	-	14/04/2014 14:10	0,97	105,88	Non
01258X0218/PUITS	Lutétien/Cuisien	Lutétien/Cuisien	Cuisien	3	611882,60	6900634,55	0,10	98,719	0,10	06/11/2013 11:18	3,69	95,849	pompe arrete a 4h10	18/04/2014 09:16	3,71	95,829	pompe - 3h d'arrêt
01258X1012/P	Lutétien/Cuisien	Lutétien/Cuisien	Cuisien	3	609540,233	6896027,802	0,10	109,179	0,10	06/11/2013 17:21	0,95	108,229	-	14/04/2014 14:20	1,17	108,009	Non
01261X0009/P	Lutétien/Cuisien	Lutétien/Cuisien	Cuisien	3	613616,314	6905266,781	0,10	95,657	0,10	05/11/2013 10:53	3,84	91,817	-	15/04/2014 08:50	3,86	91,797	Non
01261X0023/P	Lutétien/Cuisien	Lutétien/Cuisien	Cuisien	3	614020,143	6907299,198	0,10	76,538	0,20	04/11/2013 16:14	sec	sec	humide. Probable captage de sources	15/04/2014 08:30	0,81	75,728	Non
01261X0073/P	Lutétien/Cuisien	Lutétien/Cuisien	Cuisien	3	614952,172	6905506,617	0,10	102,917	0,10	05/11/2013 10:22	20,48	82,437	-	15/04/2014 09:00	20,34	82,577	Non
01261X0076/P	Lutétien/Cuisien	Lutétien/Cuisien	Cuisien	3	618159,711	6904887,958	0,10	122,05	0,10	04/11/2013 12:56	sec	sec	sec	15/04/2014 09:15	sec	sec	sec
01261X0077/P	Lutétien/Cuisien	Lutétien/Cuisien	Cuisien	3	617154,637	6904706,251	0,10	87,035	0,10	04/11/2013 13:57	6						

Cartes piézométriques basses eaux 2013 et hautes eaux 2014 des nappes du Lutétien et de l'Yprésien supérieur

Indice BSS	CARTE BE	CARTE HE	Aquifere	Zone	X Lambert93	Y Lambert93	Precision XY (m)	Zsol	Precision Zsol (m)	Date BE2013	Mesure BE2013	Z BE2013	Influence BE2013	Date HE2014	Mesure HE2014	Z HE2014	Influence HE2014
01266X0018/S1	Lutétien/Cuisien	Lutétien/Cuisien	Lutétien	3	620005,566	6897938,119	0,10	105,482	0,10	08/11/2013 16:31	16,49	88,992	-	15/04/2014 11:50	16,58	88,902	pompe à bras
01266X0052/F-1996	Lutétien/Cuisien	N	Cuisien	3	624913,319	6901703,082	0,10	151,328	0,10	18/11/2013 17:09	60,57	91,238	-	15/04/2014 12:30	-	-	Sonde bloquée à 1,30m - nouvelle pompe en avril 2014
01266X0053/PZ6	Lutétien/Cuisien	Lutétien/Cuisien	Lutétien/Cuisien	3	620126,23	6901975,59	0,01	122,31	0,01	26/09/2013 12:35	34,38	88,54	Non	10/03/2014 00:00	34,39	88,53	Non
01266X0054/PZ7	Lutétien/Cuisien	Lutétien/Cuisien	Lutétien/Cuisien	3	620472,2	6900642,07	0,01	107,91	0,01	26/09/2013 11:30	26,17	82,28	Non	10/03/2014 00:00	26,1	82,35	Non
01266X0055/PZ1	Lutétien/Cuisien	Lutétien/Cuisien	Lutétien/Cuisien	3	620279,47	6902807,8	0,01	122,89	0,01	26/09/2013 08:20	34,15	89,23	Non	10/03/2014 00:00	34,2	89,18	Non
01266X0056/PZ2	Lutétien/Cuisien	Lutétien/Cuisien	Lutétien/Cuisien	3	620545,73	6901568,07	0,01	124,32	0,01	26/09/2013 09:30	37,89	87,03	Non	10/03/2014 00:00	37,77	87,15	Non
01266X0057/PZ3	Lutétien/Cuisien	Lutétien/Cuisien	Lutétien/Cuisien	3	621026,87	6901221,54	0,01	119,97	0,01	26/09/2013 11:00	35,39	85,06	Non	10/03/2014 00:00	35,37	85,08	Non
01266X0058/PZ4	Lutétien/Cuisien	Lutétien/Cuisien	Lutétien/Cuisien	3	621253,77	6901527,44	0,01	110,63	0,01	26/09/2013 10:15	24,84	86,36	Non	10/03/2014 00:00	24,82	86,38	Non
01266X0059/PZ5	Lutétien/Cuisien	Lutétien/Cuisien	Lutétien/Cuisien	3	620893,24	6901810,49	0,01	112,78	0,01	26/09/2013 09:00	25,86	87,17	Non	10/03/2014 00:00	25,82	87,21	Non
01266X1013/S1	Lutétien/Cuisien	Lutétien/Cuisien	Cuisien	3	619815,046	6894549,803	0,10	105,93	0,10	08/11/2013 14:44	17,18	88,49	-	15/04/2014 13:00	17,06	88,61	Non
01266X1040/P	Lutétien/Cuisien	Lutétien/Cuisien	Lutétien	3	622537,994	6895825,757	0,10	66,341	0,10	08/11/2013 15:54	2,31	64,131	-	15/04/2014 10:55	2,3	64,141	Non
01267X0003/P	Lutétien/Cuisien	Lutétien/Cuisien	Cuisien	3	626122,454	6894597,16	0,20	132,217	0,30	26/11/2013 09:28	58,05	74,117	non pompe	17/04/2014 08:28	57,73	74,437	pompe - abandonnée
01267X1006/P	Lutétien/Cuisien	Lutétien/Cuisien	Cuisien	3	628133,365	6902451,02	0,10	98,693	0,10	08/11/2013 17:32	3,16	95,953	-	22/04/2014 11:05	3,08	96,033	Non
01267X1019/P	Lutétien/Cuisien	Lutétien/Cuisien	Cuisien	3	627924,4	6900594,867	0,10	146,363	0,10	18/11/2013 16:04	48,31	98,053	-	22/04/2014 11:20	48,34	98,023	Non
01267X1077/F-IRRI	Lutétien/Cuisien	Lutétien/Cuisien	Cuisien	3	626690,186	6898668,986	0,10	119,769	0,10	08/11/2013 11:53	29,25	91,019	-	22/04/2014 16:00	30,48	89,789	pompe - 4h30 d'arrêt - 8000 m³ en 10 jours avant la mesure
01268X0004/P	Lutétien	Lutétien	Lutétien	3	632371,508	6895437,133	0,10	95,593	0,10	15/11/2013 17:48	sec	sec	sec	22/04/2014 11:40	sec	sec	sec
01268X0022/P	Lutétien	Lutétien	Lutétien	3	632309,246	6895286,334	0,10	78,905	0,10	15/11/2013 17:26	7,11	71,795	-	22/04/2014 11:45	6,99	71,915	Non
01268X0026/P	Cuisien	Cuisien	Cuisien	3	636166,744	6897848,25	0,10	103,249	0,10	15/11/2013 16:29	27,8	75,449	-	22/04/2014 12:00	27,8	75,449	Non
01268X0027/P	Cuisien	Cuisien	Cuisien	3	636621,365	6897929,511	0,10	115,147	0,10	08/11/2013 10:29	35,3	79,687	pompage probablement actif pour nettoyage chenil	22/04/2014 16:40	35,17	79,817	pompe - inactive lors de la mesure
01268X0043/P	Cuisien	Cuisien	Cuisien	3	638073,288	6894496,677	0,40	59,546	0,80	15/11/2013 15:57	9,16	51,486	-	22/04/2014 12:20	9,06	51,586	Non
01268X1010/P	Cuisien	Cuisien	Cuisien	3	635691,645	6900377,433	0,10	106,647	0,20	07/11/2013 16:58	3,58	103,067	-	22/04/2014 12:10	3,6	103,047	Non
01271X0027/P	Cuisien	Cuisien	Cuisien	2	644129,086	6913109,703	0,10	88,174	0,10	28/10/2013 10:31	3,18	84,994	-	22/04/2014 00:00	2,69	85,484	Non
01272X0034/P	Lutétien	Lutétien	Lutétien	2	648616,216	6912575,457	0,10	106,759	0,10	28/10/2013 17:48	9,03	97,729	-	22/04/2014 00:00	9,05	97,709	Non
01272X0050/P	Cuisien	Cuisien	Cuisien	2	647663,162	6908872,825	0,10	74,505	0,10	28/10/2013 11:54	5,64	68,865	-	22/04/2014 00:00	4,91	69,595	Non
01272X0070/P	Lutétien	Lutétien	Lutétien	2	649999,8	6908532,827	0,10	83,962	0,10	28/10/2013 17:10	12,2	71,862	-	22/04/2014 00:00	12,08	71,982	Non
01272X0071/P	Cuisien	Cuisien	Cuisien	2	650543,584	6909189,681	0,10	52,824	0,10	28/10/2013 13:50	3,43	50,074	-	23/04/2014 00:00	3,25	50,254	Non
01272X0155/F 2010	Cuisien	Cuisien	Cuisien	2	649456,886	6911340,703	0,10	78,632	0,10	28/10/2013 14:38	sec	sec	bride à 15 m	22/04/2014 00:00	sec	sec	pompe
01273X0002/P	Cuisien	Cuisien	Cuisien	2	655593,37	6911036,20	0,10	68,603	0,10	25/10/2013 13:56	20,88	47,723	arret des pompes depuis 3h	15/04/2014 10:24	21,40	47,203	pompe - active lors de la mesure
01273X0041/P	Lutétien	Lutétien	Lutétien	2	655567,795	6907889,134	0,10	81,208	0,10	25/10/2013 15:29	sec	sec	sec	23/04/2014 00:00	sec	sec	sec
01273X0075/P	Lutétien	Lutétien	Lutétien	2	654959,334	6910714,486	0,10	99,423	0,10	31/10/2013 12:54	29,49	70,333	-	23/04/2014 00:00	28,03	71,793	Non
01273X0090/P	Lutétien	Lutétien	Lutétien	2	655441,65	6907608,518	0,20	53,407	0,20	22/10/2013 17:16	3,85	50,177	-	23/04/2014 00:00	3,8	50,227	pas certain que ce soit un puits
01273X0113/P	Cuisien	Cuisien	Cuisien	2	653972,272	6910190,47	0,10	43,057	0,10	31/10/2013 13:22	5,63	38,427	-	22/04/2014 00:00	5,47	38,587	Non
01273X0161/FORAGE	Cuisien	N	Cuisien	2	652545,865	6906972,074	0,10	87,151	0,10	07/11/2013 14:26	44,72	43,111	pompage arrete depuis 2heures	-	-	-	-
01274X0095/PC	Cuisien	Cuisien	Lutétien/Cuisien	2	660709,8	6904098,759	0,10	68,652	0,20	24/10/2013 09:47	32,52	36,132	-	23/04/2014 00:00	32,47	36,182	Non
01274X0152/P	Cuisien	Cuisien	Cuisien	2	664441,32	6911888,74	0,40	45,79	0,50	24/10/2013 17:06	2,71	43,35	-	14/04/2014 11:12	2,50	43,56	Non
01274X0179/P	Cuisien	Cuisien	Cuisien	2	662849,821	6910291,429	0,10	50,682	0,10	24/10/2013 16:21	13,72	37,182	-	23/04/2014 00:00	13,62	37,282	Non
01275X0180/P	Cuisien	Cuisien	Cuisien	3	639063,171	6897153,766	0,40	92,62	0,50	18/11/2013 13:59	sec	sec	sec	22/04/2014 12:40	sec	sec	sec
01275X1001/P	Cuisien	Cuisien	Cuisien	3	639452,727	6895138,386	0,10	63,425	0,10	15/11/2013 14:28	2,02	61,405	-	22/04/2014 13:10	2,12	61,305	pompe à bras
01275X1025/P	Cuisien	N	Cuisien	3	642049,226	6893780,839	0,10	59,047	0,10	15/11/2013 11:46	5,37	54,377	-	-	-	-	-
01275X1028/P	Cuisien	Cuisien	Cuisien	3	640818,433	6893864,477	0,10	99,486	0,10	15/11/2013 15:04	41,49	58,176	-	23/04/2014 14:00	41,5	58,166	pompe - réservoir pour sanitaire du camping
01275X1038/P	Cuisien	Cuisien	Cuisien	3	642842,784	6897198,739	0,10	78,929	0,10	15/11/2013 10:25	0,63	78,299	captage de sources ou puits	22/04/2014 13:30	0,64	78,289	Non
01277X0029/P	Lutétien	Lutétien	Lutétien	2	656480,935	6902011,019	0,10	40,585	0,10	25/10/2013 13:19	8,45	32,555	aucun	23/04/2014 00:00	2,67	38,335	Non
01277X0325/P	Cuisien	Cuisien	Cuisien	1	657263,409	6899945,156	0,10	30,907	0,20	25/10/2013 09:50	1,59	29,547	-	23/04/2014 00:00	1,67	29,467	Non
01278X0008/P	Lutétien	N	Lutétien	1	660520,999	6899428,717	0,10	52,513	0,10	21/10/2013 19:36	sec	sec	sec	-	-	-	-
01278X0137/P	Lutétien	Lutétien	Lutétien/Cuisien	2	659367,578	6902816,563	0,10	46,843	0,10	31/10/2013 14:33	17,67	29,903	-	23/04/2014 00:00	17,5	30,073	Non
01278X0182/P	Lutétien	Lutétien	Lutétien/Cuisien	1	660384,412	6897579,329	0,10	70,953	0,10	23/10/2013 10:59	26,2	45,323	aucune	23/04/2014 00:00	26,34	45,183	pompe - inactive lors de la mesure
01278X0207/F	Cuisien	Cuisien	Cuisien	2	658284,184	6901425,576	0,10	30,098	0,10	25/10/2013 14:48	3,37	27,158	-	23/04/2014 00:00	3,83	26,698	Non
01278X0211/F.GOLF	Lutétien	Lutétien	Lutétien/Cuisien	1	663782,411	6900552,766	0,10	59,406	0,10	23/10/2013 13:59	16,23	43,266	-	16/04/2014 00:00	19,83	39,666	pompe à proximité
01278X0238/F-2004	N	N	Lutétien/Cuisien	1	664652,322	6903236,806	0,10	94,595	0,10	23/10/2013 16:16	6,46	88,215	-	23/04/2014 16:20	6,285	88,39	Non
01281X0023/P	Cuisien	Cuisien	Cuisien	2	665511,289	6912935,945	0,10	57,199	0,10	25/10/2013 12:57	9,61	47,589	non	23/04/2014 00:00	9,27	47,929	Non
01281X0040/P	Cuisien	Cuisien	Cuisien	2	667784,435	6910807,869	0,10	34,524	0,10	25/10/2013 12:19	2,68	31,844	utilise pour betail Ns qd mesure	24/04/2014 00:00	2,4	32,124	Non
01281X0041/P	Cuisien	Cuisien	Cuisien	2	669466,605	6910446,255	0,10	38,829	0,10	24/10/2013 18:59	5,12	34,209	non	24/04/2014 00:00	4,86	34,469	Non
01281X0043/P	Cuisien	N	Cuisien	2	669780,694	6910729,264	0,10	41,731	0,10	24/10/2013 18:24	3,99	37,941	non	-	-	-	Non
01281X0101/F	Lutétien	Lutétien	Lutétien	2	670006,67	6907273,40	0,50	124,256	0,80	25/10/2013 11:23	59,21	65,006	arrete - pompage 15min par jour	15/04/2014 09:03	59,47	64,746	pompe - 12h d'arrêt
01281X0106/111111	Cuisien	Cuisien	Lutétien/Cuisien	2	670607,68	6910335,79	0,10	101,442	0,10	25/10/2013 11:30	55,08	46,362	arret des pompes avant 4h du matin	15/04/2014 09:29	55,17	46,272	pompe - 3h d'arrêt (15 min de pompage entre à 8h)
01281X0142/F3	Cuisien	Cuisien	Lutétien/Cuisien	1	665025,04	6903635,76	0,10	88,838	0,10	25/10/2013 09:29	39,32	49,468	arret des pompes a 3h	15/04/2014 07:04	40,80	47,988	pompe - 8h d'arrêt
01281X0145/F	Cuisien	Cuisien	Cuisien	2	671172,447	6910278,883	0,10	51,271	0,10	24/10/2013 17:42	19,73	31,541	non	24/04/2014 00:00	19,73	31,541	Non
01281X0148/F1	Cuisien	Cuisien	Cuisien	1	665418,321	6903716,538	0,10	80,216	0,10	25/10/2013 15:43	sec	sec	pompe arretee -bride	-	sec	sec	pompe
01281X0175/F-2004	Cuisien	Cuisien	Cuisien	2	666065,805	6907329,326	0,10	59,044	0,10	25/10/2013 10:40	10,8	48,194	pompe arretee	24/04/2014 00:00	11,15	47,844	Non
01281X0239/F	Lutétien	Lutétien	Lutétien														

Indice BSS	CARTE BE	CARTE HE	Aquifere	Zone	X Lambert93	Y Lambert93	Precision XY (m)	Zsol	Precision Zsol (m)	Date BE2013	Mesure BE2013	Z BE2013	Influence BE2013	Date HE2014	Mesure HE2014	Z HE2014	Influence HE2014
01282X0237/F	Cuisien	Cuisien	Cuisien	2	676472,319	6909609,934	0,10	109,076	0,10	23/10/2013 14:09	43,12	66,056	non	14/04/2014 00:00	43,05	66,126	Non
01282X0238/F	Lutétien	Lutétien	Lutétien	1	676709,54	6908141,04	0,10	132,769	0,10	23/10/2013 11:39	57,92	74,899	pompe arretee	07/04/2014 08:36	57,84	74,979	pompe - 48h d'arrêt
01283X0015/P	Lutétien	Lutétien	Lutétien	1	679831,349	6904327,882	0,10	89,189	0,40	21/10/2013 17:39	10,83	79,859	-	14/04/2014 00:00	10,52	80,169	Non
01283X0018/P	Lutétien	Lutétien	Lutétien	1	679306,229	6906807,99	0,10	101,27	0,10	22/10/2013 09:56	23,69	77,58	-	14/04/2014 00:00	23,59	77,68	Non
01283X0021/P	Lutétien	Lutétien	Lutétien	1	680954,38	6908471,51	0,10	111,546	0,10	22/10/2013 11:01	36,25	75,796	-	07/04/2014 13:53	36,10	75,946	Non
01283X0046/P	Lutétien	Lutétien	Lutétien/Cuisien	1	683980,802	6909106,743	0,10	98,333	0,10	22/10/2013 17:11	31,93	66,403	-	14/04/2014 00:00	31,82	66,513	Non
01283X0053/P	Lutétien	Lutétien	Lutétien	1	684349,54	6907518,84	0,10	101,635	0,10	23/10/2013 18:01	17,49	85,265	-	08/04/2014 08:36	17,51	85,245	Non
01283X0054/P	Lutétien	Lutétien	Lutétien/Cuisien	1	684030,018	6908520,575	0,20	98,017	0,30	25/10/2013 10:21	27,46	70,557	-	15/04/2014 00:00	27,36	70,657	Non
01283X0081/P	Lutétien	Lutétien	Lutétien	1	683311,90	6904221,97	0,10	95,25	0,10	24/10/2013 14:28	16,49	78,91	-	07/04/2014 09:06	16,45	78,95	pompe - 8h d'arrêt
01283X0176/F2006	Lutétien	Lutétien	Lutétien/Cuisien	1	679560,64	6906315,21	0,10	91,913	0,10	22/10/2013 11:51	14,24	78,373	pompe arrêtée	07/04/2014 14:12	14,10	78,513	pompe - 8h d'arrêt
01283X0197/F 2007	Lutétien	N	Lutétien/Cuisien	1	681037,28	6908614,04	0,10	114,213	0,10	22/10/2013 11:22	38,98	75,933	pompe arrêtée	07/04/2014 13:36	-	-	pompe - 8h d'arrêt
01284X0018/P	Cuisien	Cuisien	Cuisien	1	684807,346	6910752,548	0,10	48,518	0,10	22/10/2013 13:15	0,62	47,898	-	15/04/2014 00:00	0,83	47,688	Non
01284X0027/P	Lutétien	Lutétien	Lutétien	1	689718,016	6903929,061	0,10	88,219	0,10	24/10/2013 16:32	16,83	71,619	-	14/04/2014 00:00	16,85	71,599	Non
01284X0029/P	Lutétien	Lutétien	Lutétien	1	689273,415	6903982,902	0,10	74,672	0,10	24/10/2013 17:03	3,38	71,292	sec?	14/04/2014 00:00	3,4	71,272	Trace d'eau
01284X0045/P	Cuisien	Cuisien	Cuisien	1	689155,25	6908286,22	0,10	55,492	0,10	25/10/2013 12:33	1,43	54,625	-	08/04/2014 07:05	1,41	54,782	pompe - 48h d'arrêt
01284X0055/P	Cuisien	Cuisien	Cuisien	1	689533,031	6907250,811	0,10	63,705	0,10	25/10/2013 13:33	3,3	60,855	-	14/04/2014 00:00	3,7	60,455	Non
01284X0060/P	Cuisien	Cuisien	Lutétien/Cuisien	1	689960,236	6906463,438	0,10	100,393	0,10	25/10/2013 13:12	sec	sec	sec	14/04/2014 00:00	36,8	63,593	Non
01284X0067/P	Cuisien	Cuisien	Cuisien	1	689523,651	6909972,271	0,10	56,864	0,10	25/10/2013 11:55	sec	sec	sec	15/04/2014 00:00	sec	sec	bouché
01284X0075/P	Cuisien	Cuisien	Cuisien	1	685633,521	6911407,184	0,10	54,316	0,10	22/10/2013 14:32	4,2	50,666	-	14/04/2014 00:00	4,05	50,816	Non
01285X0008/P2	Cuisien	Cuisien	Cuisien	1	671190,02	6901570,04	0,10	67,634	0,10	24/10/2013 12:15	11,2	57,434	pompape arrete depuis 90mn	16/04/2014 07:26	10,84	57,794	pompe - 1h30 d'arrêt
01285X0020/F	Lutétien	Lutétien	Lutétien	1	670885,921	6898928,393	0,20	63,692	0,20	21/10/2013 18:24	7,79	55,902	pompe (arretee)	14/04/2014 15:29	7,53	56,162	-
01285X0032/P	Lutétien	Lutétien	Lutétien	2	666958,267	6894730,493	0,10	58,08	0,10	22/10/2013 13:49	sec	sec	sec	15/04/2014 00:00	6,4	52,28	pierre au fond
01285X0033/P	Lutétien	Lutétien	Lutétien	2	667192,47	6894834,01	0,50	62,218	0,50	24/10/2013 10:45	6,78	55,438	sec?	14/04/2014 10:10	6,25	55,968	Non
01285X0045/P	Lutétien	Lutétien	Lutétien	2	668847,022	6894703,127	0,10	58,754	0,10	22/10/2013 11:37	3,05	56,404	pompe arretee	15/04/2014 00:00	2,55	56,904	pompe
01285X0048/P	Lutétien	Lutétien	Lutétien	1	667483,127	6900253,312	0,10	56,832	0,10	25/10/2013 18:31	9,95	46,882	non	15/04/2014 00:00	9,97	46,862	Non
01285X0060/P	Lutétien	Lutétien	Lutétien	2	665392,269	6894804,026	0,10	60,783	0,10	22/10/2013 13:07	12,64	48,143	pompe arretee	15/04/2014 00:00	12,46	48,323	pompe
01285X0069/P	Lutétien	Lutétien	Lutétien	1	668685,023	6902274,827	0,10	74,736	0,10	24/10/2013 14:16	21,11	53,746	station pompape a 500m	16/04/2014 00:00	22,35	52,506	Non
01285X0125/F2	Lutétien	Lutétien	Lutétien	2	670859,614	6894416,402	0,10	68,616	0,10	24/10/2013 15:41	7,31	61,306	non pompee	17/04/2014 00:00	8,33	60,286	Non
01285X0152/F-1994	Lutétien	Lutétien	Lutétien/Cuisien	2	667762,032	6894915,03	0,10	57,602	0,10	24/10/2013 11:27	2,73	55,072	pompe arretee	16/04/2014 00:00	2,37	55,432	pompe - inactive lors de la mesure (Influence possible)
01285X0170/F 2012	Lutétien	Lutétien	Lutétien/Cuisien	1	665477,753	6900413,447	0,10	46,238	0,10	22/10/2013 15:25	1,61	44,828	pompe arretee	18/04/2014 00:00	1,8	44,638	pompe - active lors de la mesure
01286X0005/S	Lutétien	Lutétien	Lutétien/Cuisien	1	673150,35	6902617,65	0,30	64,821	0,30	22/10/2013 17:26	0,21	64,611	Artesien et rejet naturel en riviere	07/04/2014 12:09	0,21	64,611	artésien
01286X0013/F	Lutétien	Lutétien	Lutétien	1	677687,40	6896074,11	0,20	69,388	0,20	25/10/2013 10:12	5,26	64,238	arret des pompes avant 4h du matin	15/04/2014 08:27	5,10	64,398	pompe - 4h d'arrêt
01286X0025/F	Lutétien	N	Lutétien	1	673274,372	6899349,065	0,10	67,53	0,10	23/10/2013 11:57	sec	sec	Sec	-	-	-	-
01286X0026/P	Lutétien	Lutétien	Lutétien	1	673138,841	6899441,915	0,10	71,962	0,10	23/10/2013 17:23	13,3	58,662	Aucune (pompe HS)	23/04/2014 16:45	13,37	58,592	Non
01286X0047/P	Lutétien	Lutétien	Lutétien	1	671934,082	6899430,841	0,10	66,927	0,10	22/10/2013 19:00	9,4	57,677	Aucune	17/04/2014 00:00	10,26	56,817	Non
01286X0048/P	Lutétien	Lutétien	Lutétien	1	675653,813	6897851,368	0,10	70,84	0,10	21/10/2013 20:23	sec	sec	Sec	14/04/2014 00:00	sec	sec	sec depuis 30 ans
01286X0059/S1	Lutétien	Lutétien	Lutétien	1	675594,813	6902268,892	0,10	93,195	0,10	23/10/2013 10:28	sec	sec	Transforme en puisard d'eau pluviale. Sec	14/04/2014 00:00	sec	sec	sec
01286X0065/P	Lutétien	Lutétien	Lutétien	1	671823,25	6902273,09	0,10	67,972	0,10	21/10/2013 10:45	8,34	59,632	-	07/04/2014 10:08	8,44	59,532	Inconnu
01286X0084/P	Lutétien	Lutétien	Lutétien	1	677698,46	6895981,56	0,10	73,682	0,10	25/10/2013 10:25	10,01	63,662	arret des pompes avant 4h du matin	15/04/2014 08:18	10,04	63,632	pompe - 4h d'arrêt
01286X0099/F.IRRI	Lutétien	Lutétien	Lutétien/Cuisien	1	675209,21	6902974,48	0,10	90,085	0,10	21/10/2013 12:45	18,09	71,995	non	10/04/2014 14:37	18,05	72,035	pompe - inactive lors de la mesure (Influence possible)
01286X0136/F-2003	Lutétien	Lutétien	Lutétien/Cuisien	1	676530,118	6901702,432	0,10	92,822	0,10	21/10/2013 16:24	17,21	75,612	Aucune (pompape arrete)	16/04/2014 00:00	17,27	75,552	pompe - inactive lors de la mesure
01286X0137/F 2008	Lutétien	Lutétien	Lutétien	1	676256,848	6895129,351	0,10	69,426	0,10	22/10/2013 11:29	1,8	67,626	pompe	16/04/2014 00:00	1,52	67,906	pompe
01286X0140/P	Lutétien	Lutétien	Lutétien	1	672939,774	6898995,935	0,40	70,827	0,70	23/10/2013 17:49	12,3	59,127	Aucune	15/04/2014 00:00	12,31	59,117	Non
01287X0004/PC	N	Lutétien	Lutétien	1	682989,45	6901008,99	1,50	114,65	1,50	-	-	-	-	09/04/2014 14:04	37,78	77,36	Non
01287X0005/F	Lutétien	Lutétien	Lutétien/Cuisien	1	682903,932	6902982,658	0,10	96,172	0,10	24/10/2013 15:34	14,87	81,602	-	16/04/2014 00:00	14,74	81,732	pompe
01287X0017/S1	Lutétien	Lutétien	Lutétien	1	681444,197	6901263,396	0,10	102,858	0,10	24/10/2013 13:34	21,54	81,418	-	14/04/2014 00:00	21,54	81,418	Non
01287X0031/P	N	Lutétien	Lutétien	1	680345,581	6897149,773	0,10	77,088	0,10	-	-	-	-	24/04/2014 10:36	5,45	71,638	Non
01287X0064/F	N	Lutétien	Lutétien/Cuisien	1	682094,07	6901116,29	0,80	103,258	0,80	-	-	-	-	09/04/2014 13:42	23,24	80,718	pompe - 3h d'arrêt
01287X0108/P3BIS	Cuisien	Cuisien	Cuisien	1	678293,44	6895157,78	0,10	80,217	0,10	25/10/2013 10:45	10,1	71,487	arret des pompes avant 4h du matin	15/04/2014 08:03	9,97	71,617	pompe - 5h d'arrêt
01288X0035/P	Lutétien	Lutétien	Lutétien	1	686166,492	6901608,718	0,10	83,801	0,10	23/10/2013 13:17	2,97	80,831	-	14/04/2014 00:00	2,51	81,291	pompe à bras
01288X0036/P	Lutétien	Lutétien	Lutétien	1	686260,44	6902323,91	0,10	87,726	0,10	23/10/2013 12:48	sec	sec	Sec	08/04/2014 10:53	8,54	79,686	Non
01288X0045/P	Lutétien	Lutétien	Lutétien	1	690746,085	6900987,162	0,10	99,687	0,10	24/10/2013 16:21	22,16	78,357	non	11/04/2014 15:15	21,635	78,882	pompe dragor
01288X0076/F	Lutétien	Lutétien	Lutétien	1	685329,072	6893954,866	0,40	92,046	0,90	24/10/2013 10:58	1,15	90,896	-	16/04/2014 00:00	0,97	91,076	fosse remplie d'eau à quelques mètre du puits
01288X0095/F	N	Lutétien	Lutétien	1	685967,13	6894454,45	0,20	91,514	0,20	-	-	-	-	10/04/2014 12:03	5,56	85,954	pompe - 4h d'arrêt
01288X0098/P	Lutétien	Lutétien	Lutétien	1	688427,45	6895350,17	0,10	127,644	0,10	13/10/2013 00:00	30	97,644	statique	10/04/2014 13:11	28,97	98,674	pompe - 4h d'arrêt
01288X0099/P2	Cuisien	Cuisien	Lutétien/Cuisien	1	686865,30	6902499,82	0,10	83,129	0,10	23/10/2013 16:13	10,1	74,099	-	10/04/2014 07:58	15,30	68,899	pompe - 1h15 d'arrêt (50 cm en 2miin 38s)
01288X0101/F	Cuisien	Cuisien	Cuisien	1	686492,13	6902354,84	0,10	79,651	0,10	23/10/2013 15:57	3,08	76,891	-	10/04/2014 07:36	3,95	76,021	Non
01288X0102/F	Lutétien	Lutétien	Lutétien	1	685211,80	6897292,54	0,10	89,768	0,10	23/10/2013 10:09	4,11	85,658	-	16/04/2014 11:47	3,56	86,208	pompe - 3h d'arrêt
01288X0128/FR2007	Lutétien	Lutétien	Lutétien	1	685614,864	6895522,724	0,10	92,712	0,10	13/11/2013 12:53	7,78	85,542	-	14/04/2014 00:00	7,61	85,	

Cartes piézométriques basses eaux 2013 et hautes eaux 2014 des nappes du Lutétien et de l'Yprésien supérieur

Indice BSS	CARTE BE	CARTE HE	Aquifere	Zone	X Lambert93	Y Lambert93	Precision XY (m)	Zsol	Precision Zsol (m)	Date BE2013	Mesure BE2013	Z BE2013	Influence BE2013	Date HE2014	Mesure HE2014	Z HE2014	Influence HE2014
01291X0057/P	Cuisien	Cuisien	Cuisien	1	695935,544	6908774,349	0,40	62,697	0,70	22/10/2013 10:45	3,42	59,797	non	08/04/2014 16:20	3,4	59,817	Non
01291X0081/P	Lutétien	Lutétien	Lutétien/Cuisien	1	694806,645	6906395,776	0,10	108,628	0,10	22/10/2013 15:31	32,07	76,898	-	09/04/2014 14:00	32,105	76,863	Non
01291X0085/P	Cuisien	Cuisien	Cuisien	1	692502,873	6907855,887	0,20	71,03	0,20	22/10/2013 16:01	6,92	64,285	non	08/04/2014 15:45	6,835	64,37	Non
01291X0090/P	Cuisien	Cuisien	Cuisien	1	691851,43	6904534,25	0,10	72,791	0,10	21/10/2013 19:05	2,03	71,361	non	08/04/2014 10:33	2,03	71,361	Non
01291X0106/P	N	Lutétien	Lutétien	1	692456,191	6904699,116	0,10	106,079	0,10	-	-	-	-	24/04/2014 15:55	28,2	77,879	pompe - 40 ans d'arrêt
01291X0181/P	Cuisien	Cuisien	Cuisien	1	691267,859	6910347,564	0,10	65,987	0,10	22/10/2013 17:59	6,24	60,307	non	09/04/2014 14:15	6,09	60,457	Non
01292X0016/P	Lutétien	Lutétien	Lutétien	1	700301,104	6907195,275	0,10	115,809	0,10	23/10/2013 13:43	16,03	100,569	-	08/04/2014 16:40	16,07	100,529	Non
01292X0019/P	Lutétien	Lutétien	Lutétien/Cuisien	1	698940,728	6903979,833	0,10	110,762	0,10	23/10/2013 16:09	25,62	86,102	non	09/04/2014 14:50	25,46	86,262	Non
01292X0027/P	Lutétien	Lutétien	Lutétien	1	698528,91	6904070,20	0,20	100,739	0,20	24/10/2013 10:06	13,16	88,229	non	08/04/2014 09:33	13,07	88,319	Non
01292X0033/P	Cuisien	Cuisien	Cuisien	1	699419,34	6909585,565	0,30	87,506	0,30	23/10/2013 11:18	4,63	83,656	non	08/04/2014 11:30	4,6	83,686	pompe à bras
01292X0042/P	Lutétien	Lutétien	Lutétien	1	700811,833	6909128,092	0,10	107,97	0,10	12/11/2013 16:47	sec	sec	sec	08/04/2014 11:25	2,995	105,235	traces d'eau
01292X0044/P	Lutétien	Lutétien	Lutétien	1	700937,94	6909720,492	0,10	145,756	0,10	12/11/2013 16:10	sec	sec	sec	10/04/2014 09:50	sec	sec	sec
01292X0048/P	Cuisien	Cuisien	Cuisien	1	702256,83	6904594,06	0,10	77,121	0,10	24/10/2013 09:29	2,37	75,251	non	08/04/2014 10:01	2,39	75,231	pompe - 3h d'arrêt
01292X0061/P	Lutétien	Lutétien	Lutétien	1	702025,829	6909154,261	0,10	140,104	0,10	12/11/2013 17:14	25,11	114,994	Servirait de puisard	08/04/2014 11:15	25,14	114,964	Non
01292X0085/P	Lutétien	Lutétien	Lutétien	2	702921,85	6912163,10	0,20	103,35	0,20	23/10/2013 18:59	2,5	101,2	non	02/04/2014 14:42	2,40	101,3	Non
01292X0091/P	Cuisien	Cuisien	Cuisien	2	699481,934	6913178,372	0,40	95,35	0,90	23/10/2013 10:34	2,11	93,24	non	08/04/2014 14:00	2,04	93,31	pompe - arrêtée la veille
01292X0125/F	Cuisien	Cuisien	Cuisien	1	697583,682	6904130,784	0,10	111,002	0,10	12/11/2013 14:34	30,46	81,122	pompage arrete	09/04/2014 15:10	29,83	81,752	pompe - inactive lors de la mesure
01292X0128/F	Cuisien	Cuisien	Cuisien	1	704256,132	6905857,401	0,10	125,779	0,10	23/10/2013 17:55	36,95	88,829	forage utilise pour les besoins en AEP de la station (1 robinet et WC)	08/04/2014 17:00	36,93	88,849	pompe - robinet et toilettes
01292X0149/F2	Cuisien	Cuisien	Cuisien	2	703440,76	6911608,574	0,10	130,421	0,20	23/10/2013 09:20	43,97	87,751	pompe sortie donc vide	07/04/2014 00:00	44	87,721	pompe sortie - mesuré par propriétaire
01293X0021/F	Cuisien	Cuisien	Cuisien	1	706694,60	6907341,21	0,20	140	0,50	12/11/2013 11:21	39,78	100,17	pompage arrete a l'interieur 1h28	03/04/2014 07:26	39,83	100,12	pompe - 2h39 d'arrêt
01293X0036/F	Lutétien	Lutétien	Lutétien	1	704524,217	6908597,354	0,10	129,79	0,10	23/10/2013 13:43	16,8	114	-	07/04/2014 16:50	16,29	114,51	Non
01293X0047/P	Cuisien	Cuisien	Cuisien	2	707318,689	6911413,909	0,20	110,48	0,50	23/10/2013 10:35	4,31	107,1	-	11/04/2014 09:20	4,29	107,12	Non
01293X0048/S1	Cuisien	Cuisien	Lutétien/Cuisien	2	707270,432	6911261,931	0,70	132,81	0,90	23/10/2013 11:04	27,52	105,29	-	02/04/2014 00:00	27,57	105,24	Non
01293X0058/F	Lutétien	Lutétien	Lutétien	2	709161,032	6912442,041	0,10	127,979	0,10	23/10/2013 11:57	22,87	105,109	-	08/04/2014 10:30	22,87	105,109	pompe à piston
01293X0060/P	Cuisien	N	Cuisien	2	709139,95	6912749,47	0,20	102,319	0,10	22/10/2013 18:40	18,4	85,589	-	02/04/2014 13:12	-	-	-
01293X0068/P	Lutétien	Lutétien	Lutétien	1	706797,105	6907441,289	0,10	139,932	0,10	23/10/2013 15:25	6,57	133,622	-	11/04/2014 10:00	6,37	133,822	Non
01293X0069/P	Lutétien	Lutétien	Lutétien	1	706758,818	6905370,943	0,10	133,668	0,10	23/10/2013 17:54	33,28	100,388	-	09/04/2014 09:30	33,185	100,483	Non
01293X0071/S1	Lutétien	Lutétien	Lutétien/Cuisien	1	707174,782	6905488,333	0,10	137,654	0,10	23/10/2013 16:40	35,89	101,764	-	09/04/2014 09:00	35,98	101,674	Non
01293X0089/PUITS	Cuisien	Cuisien	Cuisien	1	707140,71	6906658,68	0,10	137,611	0,10	12/11/2013 10:05	40,34	97,801	pompe arretee depuis 10h08 - pompage de 8h a 10h08	03/04/2014 07:11	38,27	99,871	pompe - 3h d'arrêt
01293X0095/F3	Cuisien	Cuisien	Cuisien	1	707002,75	6907239,67	0,10	142,15	0,10	12/11/2013 10:54	42,745	99,405	pompage arrete depuis 1h28	03/04/2014 07:38	42,76	99,39	pompe - 3h d'arrêt
01293X0120/F-1996	Cuisien	Cuisien	Cuisien	2	707056,817	6912729,379	0,40	100,33	0,60	23/10/2013 09:36	14,8	86,03	pas de pompage	08/04/2014 10:45	14,73	86,1	pompe - inactive lors de la mesure
01294X0033/P	Lutétien	Lutétien	Lutétien	2	710721,662	6903715,709	0,20	117,994	0,40	24/10/2013 09:53	24,67	93,784	-	11/04/2014 10:20	24,32	94,134	pompe - inactive lors de la mesure
01294X0037/P	Lutétien	Lutétien	Lutétien	2	711299,00	6906621,03	0,50	101,546	1,10	22/10/2013 11:48	6,05	95,496	-	02/04/2014 10:21	6,05	95,496	pompe à bras
01294X0038/S1	Lutétien	Lutétien	Lutétien/Cuisien	2	711559,79	6906515,06	0,10	114,023	0,10	22/10/2013 12:35	18,23	95,793	-	02/04/2014 10:35	18,25	95,773	pompe à bras
01294X0043/P	Lutétien	Lutétien	Lutétien	2	715241,274	6906131,185	0,10	99,782	0,10	22/10/2013 14:41	sec	sec	sec	16/04/2014 11:52	sec	sec	sec
01294X0045/P	Cuisien	Cuisien	Cuisien	2	715328,806	6905859,623	0,10	82,703	0,10	22/10/2013 13:19	2,81	79,893	-	16/04/2014 12:00	2,79	79,913	-
01294X0056/P	Cuisien	Cuisien	Cuisien	2	713476,17	6912241,30	0,10	82,753	0,20	22/10/2013 17:20	3,45	80,053	-	02/04/2014 09:33	3,23	80,273	Non
01294X0058/P	Lutétien	Lutétien	Lutétien	2	716458,61	6905068,084	0,10	94,218	0,10	22/10/2013 15:03	0,47	93,868	-	16/04/2014 12:20	0,48	93,858	-
01294X0063/P	Lutétien	Lutétien	Lutétien/Cuisien	2	714994,996	6908000,6	0,20	117,38	0,20	22/10/2013 16:20	15,3	102,08	-	16/04/2014 11:16	15,35	102,03	-
01294X0068/P	Cuisien	Cuisien	Cuisien	2	716490,514	6907959,723	0,10	97,564	0,10	22/10/2013 15:36	15,6	82,164	-	16/04/2014 10:35	15,57	82,194	pompe à bras
01294X0108/HY	Lutétien	Lutétien	Lutétien	2	715313,821	6906082,142	0,10	86,67	0,10	22/10/2013 13:48	0,69	87,76	Source captee	16/04/2014 11:56	0,71	87,74	-
01295X0017/F	Lutétien	Lutétien	Lutétien/Cuisien	2	692337,05	6898325,02	0,10	110,916	0,10	12/11/2013 11:57	24,29	86,626	pompage arrete a 2h50	03/04/2014 08:11	24,14	86,776	pompe - 3h d'arrêt
01295X0026/F	Lutétien	Lutétien	Lutétien/Cuisien	2	696687,83	6902062,20	0,10	139,387	0,10	13/10/2013 00:00	43,9	95,487	statique	09/04/2014 06:37	43,90	95,487	pompe - 2h d'arrêt
01295X0041/F	Lutétien	N	Lutétien	2	697082,80	6899738,16	0,30	136,978	0,30	13/10/2013 00:00	33,03	103,948	dynamique	10/04/2014 13:41	-	-	pompe - active lors de la mesure
01295X0055/P	Lutétien	Lutétien	Lutétien	1	691310,43	6900759,371	0,40	120,427	0,50	24/10/2013 13:59	31	89,547	non	11/04/2014 15:00	31,11	89,437	pompe - inactive lors de la mesure
01295X0092/F-1986	Lutétien	Lutétien	Lutétien/Cuisien	3	694846,65	6896190,55	0,70	105,638	0,90	13/10/2013 00:00	16,34	89,298	statique	09/04/2014 12:47	20,64	84,998	pompe - active lors de la mesure
01295X0095/CV2	Lutétien	Lutétien	Lutétien	1	693017,45	6902127,73	0,10	122,26	0,10	25/10/2013 12:22	32	90,61	non	11/04/2014 07:22	31,96	90,65	Non
01295X0136/PZ2003	Lutétien	Lutétien	Lutétien	1	693039,33	6902458,763	0,10	135,357	0,10	25/10/2013 12:39	46,5	89,357	non	11/04/2014 00:00	46,48	89,377	Non
01295X0137/FR2008	Lutétien	Lutétien	Lutétien	2	693174,679	6899339,916	0,10	126,953	0,10	12/11/2013 12:43	27,6	100,043	-	11/04/2014 14:40	27,58	100,063	Non
01295X0152/PZ6	Lutétien	Lutétien	Lutétien	1	692492,39	6902551,75	0,20	118,321	0,40	25/10/2013 10:52	32,8	86,331	non	11/04/2014 07:58	32,58	86,551	Non
01296X0045/P	Lutétien	Lutétien	Lutétien	3	699002,331	6894735,245	0,10	87,423	0,30	24/10/2013 18:50	6,04	82,053	non	17/04/2014 17:20	6,04	82,053	Non
01296X0051/F	Lutétien	Lutétien	Lutétien	3	699249,48	6897217,94	0,40	136,589	0,70	03/10/2013 00:00	39,28	97,309	statique	09/04/2014 07:47	39,37	97,219	pompe - 3h d'arrêt
01296X0059/PC	Lutétien	Lutétien	Lutétien	3	701227,15	6893667,86	0,10	71,261	0,10	03/10/2013 00:00	1,37	70,481	statique	09/04/2014 08:15	1,65	70,201	pompe active lors de la mesure - captage de source
01296X0064/P	Lutétien	Lutétien	Lutétien	2	703696,14	6900495,57	0,20	143,459	0,30	13/10/2013 00:00	55,9	87,559	statique	09/04/2014 07:20	56,14	87,319	pompe - 3h d'arrêt
01296X0118/FR2008	Cuisien	Cuisien	Cuisien	3	701075,444	6893480,129	0,10	74,896	0,10	13/11/2013 14:11	0,19	75,296	-	10/04/2014 14:50	0,145	75,341	artésien
01297X0005/F	Lutétien	Lutétien	Lutétien	1	705341,852	6903249,656	0,10	118,062	0,10	23/10/2013 18:49	28,39	89,672	-	09/04/2014 09:50	28,39	89,672	Non
01297X0016/P	Lutétien	Lutétien	Lutétien	3	707658,265	6896526,755	0,10	66,806	0,10	24/10/2013 18:21	2,58	64,916	-	11/04/2014 11:00	2,6	64,896	pompe - jardinage
01297X0026/P	Cuisien	Cuisien	Cuisien	3	707920,267	6894429,113	0,10	72,265	0,80	24/10/2013 16:57	4,5	67,955	-	09/04/2014 16:20	4,285	68,17	Non
01297X0038/P	Lutétien	Lutétien	Lutétien	3	710175,775	6893841,207	0,10	81,548	0,10	24/10/							

Indice BSS	CARTE BE	CARTE HE	Aquifere	Zone	X Lambert93	Y Lambert93	Precision XY (m)	Zsol	Precision Zsol (m)	Date BE2013	Mesure BE2013	Z BE2013	Influence BE2013	Date HE2014	Mesure HE2014	Z HE2014	Influence HE2014
01301X0060/P	Lutétien	Lutétien	Lutétien	2	723229,304	6908094,696	0,10	137,531	0,10	04/11/2013 14:52	1,27	136,461	-	14/04/2014 14:51	1,28	136,451	-
01301X0083/P	Lutétien	Lutétien	Lutétien	2	722863,107	6911742,665	0,10	121,808	0,10	04/11/2013 14:17	sec	sec	sec	14/04/2014 14:24	sec	sec	sec
01302X0016/F	Cuisien	Cuisien	Cuisien	2	728061,127	6913186,225	0,10	79,719	0,10	05/11/2013 11:09	5,28	75,919	-	14/04/2014 13:50	5,31	75,889	-
01302X0020/F	Lutétien	Lutétien	Lutétien	2	725344,347	6912559,615	0,10	131,477	0,10	05/11/2013 10:29	sec	sec	sec	14/04/2014 14:15	sec	sec	-
01302X0029/F	Lutétien	Lutétien	Lutétien/Cuisien	2	729086,832	6913325,796	0,10	127,713	0,10	05/11/2013 12:15	13,34	114,813	-	15/04/2014 10:18	13,66	114,493	-
01302X0059/P	Lutétien	N	Lutétien	2	729456,18	6907066,576	0,10	108,773	0,10	05/11/2013 14:23	0,64	108,133	-	-	-	-	-
01302X0097/F-IND	Lutétien	Lutétien	Lutétien/Cuisien	2	724655,992	6906465,882	0,10	150,533	0,10	04/11/2013 15:53	52,54	98,613	en pompage depuis 5h ce matin environs 45m3/h	14/04/2014 15:09	10,66	140,493	pompe - inactive lors de la mesure
01303X0033/P	Cuisien	Cuisien	Cuisien	2	732628,364	6910332,548	0,10	112,781	0,10	05/11/2013 13:32	10,22	102,981	-	14/04/2014 15:44	10,25	102,951	-
01303X0044/P	Cuisien	Cuisien	Cuisien	2	735698,808	6910922,877	0,10	102,509	0,20	05/11/2013 15:18	7,69	94,889	-	14/04/2014 16:45	7,54	95,039	-
01303X0045/P	Cuisien	Cuisien	Cuisien	2	730726,81	6911408,664	0,10	85,179	0,10	07/11/2013 14:45	9,26	77,599	-	14/04/2014 15:30	9,28	77,579	-
01303X0050/P	Cuisien	Cuisien	Cuisien	2	731535,445	6908530,414	0,10	108,867	0,10	05/11/2013 13:50	9,41	100,207	-	14/04/2014 16:00	8,8	100,817	-
01303X0083/F-1995	Cuisien	Cuisien	Cuisien	2	732780,815	6909166,983	0,10	117,281	0,10	05/11/2013 13:13	22,05	95,481	-	15/04/2014 09:56	21,89	95,641	-
01303X0085/P	Cuisien	Cuisien	Cuisien	2	736727,735	6911918,246	0,10	96,937	0,10	07/11/2013 11:50	sec	sec	sec	14/04/2014 17:00	sec	sec	-
01303X0086/P	Lutétien	Lutétien	Lutétien	2	733727,039	6906006,949	0,10	130,234	0,10	07/11/2013 11:14	0,57	129,904	-	14/04/2014 16:30	0,52	129,954	-
01304X0041/P	Cuisien	Cuisien	Cuisien	2	740876,294	6908045,803	0,10	81,094	0,10	07/11/2013 14:00	1,28	79,884	-	09/04/2014 16:23	1,28	79,884	pompe à bras
01304X0045/P	Cuisien	Cuisien	Cuisien	2	740789,211	6908937,857	0,10	81,112	0,10	05/11/2013 16:37	5,62	75,642	-	09/04/2014 16:32	5,36	75,902	-
01304X0047/P	Cuisien	Cuisien	Cuisien	2	738946,637	6905856,718	0,10	105,426	0,10	05/11/2013 15:52	sec	sec	sec	09/04/2014 16:00	sec	sec	sec
01304X0062/P	Lutétien	Lutétien	Lutétien	2	742522,64	6908794,209	0,10	134,697	0,10	06/11/2013 11:15	6,99	128,037	-	09/04/2014 16:49	5,66	129,367	-
01304X0105/P	Cuisien	Cuisien	Cuisien	2	738789,018	6910787,201	0,10	83,179	0,10	07/11/2013 13:07	1,28	81,899	-	09/04/2014 15:50	1,32	81,859	-
01305X0039/PSAMIN	Lutétien	Lutétien	Lutétien	2	720723,461	6900413,857	0,10	132,393	0,10	04/11/2013 12:55	31,92	101,023	trois pompes besoin usine	17/04/2014 10:50	31,77	101,173	-
01305X0043/P	N	Lutétien	Lutétien	3	719333,006	6896913,212	0,10	106,508	0,10	-	-	-	-	25/04/2014 14:51	3,8	102,748	pompe - hors d'usage depuis 1980
01305X0065/P	Lutétien	Lutétien	Lutétien	2	721060,879	6898713,253	0,10	84,193	0,10	04/11/2013 14:32	4,4	80,293	-	14/04/2014 11:32	4,16	80,533	pompe à bras
01305X0083/F	N	Cuisien	Cuisien	3	719425,83	6895794,93	0,50	117,491	0,60	-	-	-	-	02/04/2014 07:54	32,37	85,341	pompe - 3h d'arrêt
01305X0102/F-2006	Lutétien	Lutétien	Lutétien/Cuisien	2	718208,908	6898650,363	0,30	81,199	0,70	04/11/2013 15:21	3,75	78,119	-	15/04/2014 11:13	3,6	78,269	-
01306X0023/S1	Lutétien	Lutétien	Lutétien	3	727786,874	6896457,411	0,10	121,779	0,10	04/11/2013 16:07	15,44	107,199	-	16/04/2014 12:47	14,56	108,079	-
01306X0042/P	Lutétien	Lutétien	Lutétien	2	728089,166	6898268,233	0,10	91,682	0,10	04/11/2013 16:59	1,33	90,352	-	15/04/2014 12:37	1,67	90,012	pompe à bras
01306X0056/P	Cuisien	Cuisien	Cuisien	2	725793,752	6898669,861	0,10	86,429	0,10	05/11/2013 08:42	1,17	85,259	-	15/04/2014 12:00	1,15	85,279	pompe (x2) - sent le soufre
01306X0067/P	Lutétien	Lutétien	Lutétien	2	726842,982	6900326,603	0,10	96,471	0,10	05/11/2013 09:31	3,14	93,881	-	15/04/2014 11:50	3,14	93,881	-
01306X0074/P	Cuisien	Cuisien	Cuisien	2	729860,37	6899144,539	0,10	103,579	0,10	05/11/2013 10:20	9,8	94,209	-	15/04/2014 13:12	9,82	94,189	-
01307X0104/P	Lutétien	Lutétien	Lutétien	2	733465,813	6900111,165	0,10	98,313	0,10	05/11/2013 11:48	2,1	96,563	-	15/04/2014 13:23	2,32	96,343	-
01307X0111/P	Lutétien	Lutétien	Lutétien	2	735190,963	6901944,881	0,10	117,641	0,10	05/11/2013 12:36	4,3	113,641	-	15/04/2014 13:39	3	114,941	treuil
01307X0136/F1	Lutétien	Lutétien	Lutétien	3	731981,739	6894951,44	0,10	123,067	0,10	05/11/2013 14:26	22,3	101,767	-	14/04/2014 12:51	19,28	104,787	-
01308X0082/S1	Lutétien	Lutétien	Lutétien	3	737408,174	6900469,267	0,10	129,171	0,10	05/11/2013 15:31	12,92	116,251	-	14/04/2014 13:58	12,58	116,591	-
01308X0089/P	Lutétien	Lutétien	Lutétien	3	737656,20	6899518,58	0,20	117,71	0,30	15/11/2013 11:55	3,5	114,61	-	02/04/2014 07:08	3,46	114,65	pompe - 3h d'arrêt
01308X0120/F-1997	Lutétien	N	Lutétien/Cuisien	3	740500,588	6896548,117	0,10	142,621	0,10	07/11/2013 13:08	38,3	105,021	pompage agricole	-	-	-	-
01311X0059/P	Lutétien	Lutétien	Lutétien	3	744206,337	6906249,661	0,10	130,968	0,10	06/11/2013 14:58	5,15	126,318	presque sec	09/04/2014 17:00	5,16	126,308	-
01311X0104/F1	Lutétien	Lutétien	Lutétien	2	745820,141	6909172,288	0,10	172,606	0,10	06/11/2013 13:24	36,755	136,111	-	09/04/2014 17:22	35,45	137,416	-
01312X0027/PU	N	Lutétien	Lutétien	3	752145,421	6905606,42	0,10	173,997	0,10	-	-	-	-	25/04/2014 11:28	5,43	168,867	Non
01312X0041/FAEP	Cuisien	Cuisien	Cuisien	3	750578,387	6905324,569	0,10	110,387	0,10	07/11/2013 11:57	2,08	108,607	station	10/04/2014 10:40	1,92	108,767	pompe - inactive lors de la mesure
01313X0033/PU	Cuisien	Cuisien	Cuisien	2	757476,653	6909176,386	0,10	121,341	0,10	07/11/2013 10:11	2,16	119,691	-	08/04/2014 16:06	2,17	119,681	pompe à bras
01313X0112/P	Cuisien	Cuisien	Cuisien	2	762551,826	6906517,723	0,10	128,363	0,30	07/11/2013 11:46	2,65	125,913	-	11/04/2014 14:40	2,7	125,863	-
01314X0031/PPOURG	Cuisien	N	Lutétien/Cuisien	2	767583,058	6911833,771	0,10	202,856	0,30	07/11/2013 14:30	41,16	159,866	-	-	-	-	-
01314X0045/PU	Cuisien	Cuisien	Cuisien	2	765206,84	6911983,909	0,20	136,48	0,30	07/11/2013 15:50	1,89	134,76	-	07/04/2014 10:50	1,98	134,67	pompe à bras
01314X0048/PU	Lutétien	Lutétien	Lutétien	2	764685,619	6912258,956	0,10	204,984	0,10	07/11/2013 16:43	3,29	202,294	-	08/04/2014 13:00	3,1	202,484	-
01314X0133/P	Cuisien	Cuisien	Cuisien	2	767546,723	6911358,63	0,10	156,401	0,10	07/11/2013 15:18	5,88	150,521	-	08/04/2014 12:28	5,75	150,651	-
01317X0025/PU	Lutétien	Lutétien	Lutétien	3	762542,737	6901831,16	0,10	132,753	0,10	06/11/2013 10:36	3,12	129,633	-	08/04/2014 16:30	3	129,753	-
01317X0034/PU	N	Lutétien	Lutétien	3	757343,102	6901837,544	0,10	180,74	0,10	-	-	-	-	25/04/2014 10:52	12,35	168,99	pompe - inactive lors de la mesure - eau
01317X0081/F2	Lutétien	Lutétien	Lutétien	3	760494,389	6896133,828	0,10	151,273	0,10	07/11/2013 11:02	6,46	145,113	-	10/04/2014 10:10	5,37	146,203	-
01318X0045/AEP	Cuisien	Cuisien	Cuisien	3	765476,286	6897361,843	0,20	164,515	0,30	08/11/2013 11:38	1,32	163,195	-	10/04/2014 11:17	0,98	163,535	-
01318X0097/P	Cuisien	Cuisien	Cuisien	2	766398,457	6903282,737	0,10	141,426	0,10	08/11/2013 13:24	4,65	136,936	-	11/04/2014 15:15	4,42	137,166	-
01318X0098/P	Cuisien	Cuisien	Cuisien	3	768110,951	6900666,101	0,10	169,857	0,10	08/11/2013 12:35	1,81	168,047	-	10/04/2014 12:20	1,78	168,077	-
01318X0099/P	Cuisien	Cuisien	Cuisien	3	764865,891	6900237,471	0,10	151,081	0,10	08/11/2013 10:05	1,34	149,841	-	10/04/2014 12:00	1,62	149,561	-
01318X0100/P	Lutétien	Lutétien	Lutétien	3	765507,667	6897471,339	0,10	167,78	0,10	08/11/2013 11:00	1,43	166,35	-	10/04/2014 11:20	1,78	166	-
01503X0056/P	N	Lutétien/Cuisien	Cuisien	4	572923,365	6893585,38	0,10	151,705	0,10	-	-	-	-	08/04/2014 08:18	13,16	139,245	Non
01503X0063/P	N	Lutétien/Cuisien	Cuisien	4	573981,182	6893116,399	0,40	131,737	0,60	-	-	-	-	08/04/2014 09:48	0	131,737	artésien
01504X0187/P	N	Lutétien/Cuisien	Cuisien	4	581064,548	6891534,267	0,10	116,768	0,10	-	-	-	-	08/04/2014 11:58	13,47	103,298	pompe - débit faible
01504X0201/P	N	Lutétien/Cuisien	Lutétien	4	581684,042	6890166,53	0,10	96,033	0,10	-	-	-	-	08/04/2014 14:05	2,69	93,343	pompe - inactive lors de la mesure
01504X0207/P	N	Lutétien/Cuisien	Lutétien/Cuisien	4	585605,143	6890727,084	0,10	83,878	0,10	-	-	-	-	08/04/2014 18:01	10,36	74,018	Non
01504X0209/P	N	Lutétien/Cuisien	Cuisien	4	582522,799	6887848,767	0,10	135,359	0,10	-	-	-	-	09/04/2014 08:42	28,20	108,019	pompe Dragor
01504X0286/PZ4	N	Lutétien/Cuisien	Lutétien/Cuisien	4	584579,671	6889680,087	0,10	138,684	0,10	-	-	-	-	09/04/2014 08:02	40,09	99,434	Non
01504X0293/PZ3	N	Lutétien/Cuisien	Lutétien/Cuisien	4	583305,786	6889343,521	0,10	122,099	0,10	-	-	-	-	08/04/2014 13:11	21,92	100,679	Non
01513X0015/P1	Lutétien/Cuisien	L															

Cartes piézométriques basses eaux 2013 et hautes eaux 2014 des nappes du Lutétien et de l'Yprésien supérieur

Indice BSS	CARTE BE	CARTE HE	Aquifere	Zone	X Lambert93	Y Lambert93	Precision XY (m)	Zsol	Precision Zsol (m)	Date BE2013	Mesure BE2013	Z BE2013	Influence BE2013	Date HE2014	Mesure HE2014	Z HE2014	Influence HE2014
01521X0006/F	Lutétien/Cuisien	Lutétien/Cuisien	Cuisien	3	614897,14	6889764,10	0,10	124,746	0,10	07/11/2013 13:33	sec	sec	sec	16/04/2014 13:39	sec	sec	sec -partiellement comblé
01521X0016/F	Lutétien/Cuisien	Lutétien/Cuisien	Cuisien	3	616251,508	6890592,992	0,10	108,82	0,10	07/11/2013 15:53	4,22	104,6	-	15/04/2014 15:10	4,17	104,65	Non
01521X0020/F	Lutétien/Cuisien	Lutétien/Cuisien	Cuisien	3	616575,04	6893006,50	0,10	134,796	0,20	20/11/2013 09:46	25,86	109,336	non	15/04/2014 14:12	27,70	107,496	Non
01521X0024/F	Lutétien/Cuisien	Lutétien/Cuisien	Cuisien	3	613322,959	6892568,393	0,10	117,943	0,10	07/11/2013 10:46	1,42	116,523	-	15/04/2014 16:15	1,41	116,533	pompe à bras
01521X0050/P	Lutétien/Cuisien	Lutétien/Cuisien	Cuisien	3	615107,135	6889930,878	0,10	110,963	0,10	07/11/2013 12:34	7,99	102,973	-	15/04/2014 15:15	8,26	102,703	Non
01521X0051/P	Lutétien/Cuisien	Lutétien/Cuisien	Lutétien	3	614637,85	6889982,016	0,10	128,611	0,10	07/11/2013 13:33	24,03	104,581	-	15/04/2014 15:30	24,15	104,461	Non
01522X0005/P	Lutétien/Cuisien	Lutétien/Cuisien	Lutétien	3	618966,727	6892427,524	0,10	110,229	0,10	07/11/2013 15:05	23,52	86,709	-	15/04/2014 14:35	23,42	86,809	Non
01522X0012/S1	Lutétien/Cuisien	Lutétien/Cuisien	Cuisien	3	621092,016	6889236,909	0,10	119,78	0,10	20/11/2013 10:11	31,3	88,48	non	15/04/2014 14:55	31,42	88,36	Non
01523X0002/F	Lutétien/Cuisien	Lutétien/Cuisien	Lutétien	3	627101,29	6892068,67	0,10	166,341	0,10	26/11/2013 09:10	89,77	76,571	-	17/04/2014 08:06	89,47	76,871	pompe - 3 mois d'arrêt
01523X0031/F	Lutétien/Cuisien	N	Cuisien	3	627541,63	6886846,81	0,10	42,963	0,10	26/11/2013 11:18	1,14	41,003	Arrêt des pompages à 8h50	17/04/2014 07:37	sec	sec	pompe - 2h d'arrêt - 21,6 m³/h - bride à 1,6 m
01523X0056/P	Lutétien/Cuisien	Lutétien/Cuisien	Lutétien	3	628574,385	6886731,542	0,10	42,994	0,10	20/11/2013 12:58	1,6	42,054	non	23/04/2014 10:50	1,735	41,919	Non
01524X0004/P	Cuisien	Cuisien	Cuisien	3	636201,81	6889519,05	0,10	103,896	0,20	26/11/2013 10:09	33,64	70,456	-	14/04/2014 09:00	38,92	65,176	pompe - active lors de la mesure
01524X0010/P	Lutétien/Cuisien	Lutétien/Cuisien	Lutétien	3	631936,30	6888100,45	0,10	103,608	0,20	26/11/2013 09:50	53,74	50,468	non pompe	17/04/2014 09:01	53,55	50,658	pompe - 8 ans d'arrêt
01524X0042/F	N	Lutétien/Cuisien	Cuisien	3	633526,03	6888689,64	0,10	89,721	0,10	-	-	-	-	17/04/2014 09:16	38,00	50,421	pompe - active lors de la mesure - 25 m³/h
01524X0045/F1	Lutétien/Cuisien	Lutétien/Cuisien	Cuisien	3	633907,472	6889111,61	0,10	98,924	0,10	20/11/2013 14:18	44,4	54,724	non petits prelevements en ete pour les plantes	23/04/2014 13:20	44,62	54,504	pompe - 2h20 d'arrêt - 12 m³/h
01526X0032/P	Lutétien/Cuisien	N	Cuisien	3	621965,022	6881684,538	1,10	57,828	0,60	20/11/2013 11:49	13,61	44,218	non	-	-	-	-
01527X0067/P	Lutétien/Cuisien	Lutétien/Cuisien	Cuisien	3	627390,95	6883283,50	0,10	114,649	0,10	26/11/2013 11:36	58,92	55,729	Arrêt des pompages à 8h50	17/04/2014 06:48	60,96	53,689	pompe - 1h d'arrêt
01527X0185/P	Lutétien/Cuisien	Lutétien/Cuisien	Cuisien	3	629659,981	6880772,392	0,10	38,852	0,10	19/11/2013 14:33	9,56	29,792	non	23/04/2014 12:50	9,705	29,647	Non
01528X0043/F1	Cuisien	Cuisien	Cuisien	3	637326,623	6876372,764	0,10	26,416	0,10	14/11/2013 13:52	3,78	22,636	-	23/04/2014 12:20	3,17	23,246	Non
01528X0071/P	Lutétien/Cuisien	Lutétien/Cuisien	Cuisien	3	633372,91	6880745,61	0,20	24,814	0,70	26/11/2013 10:58	3,88	21,034	Pompes HS : arrêt permanent	17/04/2014 10:20	8,00	16,914	pompe - active lors de la mesure - 16 m³/h
01528X0127/F1	Cuisien	Cuisien	Cuisien	3	636536,006	6878293,354	0,10	56,349	0,10	19/11/2013 12:46	29,38	27,969	non	24/04/2014 12:00	29,27	28,079	pompe - 6h d'arrêt
01528X0175/PZ2	Lutétien	Lutétien	Lutétien	3	638001,03	6881701,23	0,10	53,586	0,10	26/11/2013 12:26	18,69	34,896	-	14/04/2014 12:18	18,84	34,746	Non
01531X0089/F1	Cuisien	Cuisien	Cuisien	3	640404,315	6889162,989	0,30	34,549	0,40	13/11/2013 17:49	1,74	32,289	Pompage occasionnel	24/04/2014 10:00	1,8	32,229	pompe - occasionnel
01531X0092/P	Cuisien	Cuisien	Cuisien	3	639201,81	6891580,12	0,10	107,6	0,10	26/11/2013 10:18	67,75	39,85	Arrêt des pompages à 3h00	17/04/2014 09:38	70,50	37,1	pompe - active lors de la mesure - 29,7 m³/h
01531X0097/F	Cuisien	Cuisien	Cuisien	3	640076,574	6886701,171	0,10	67,396	0,10	20/11/2013 13:47	39,81	27,856	Pompage arrete	24/04/2014 13:50	39,82	27,846	pompe - 7h20 d'arrêt
01531X0101/F1	Cuisien	Cuisien	Cuisien	3	642932,484	6888905,604	0,10	60,845	0,10	13/11/2013 12:09	23	37,345	-	24/04/2014 15:15	22,66	37,685	pompe - abreuvoir - environ 4 L à chaque fois
01531X0130/F1	Cuisien	Cuisien	Cuisien	3	644425,351	6890155,136	0,10	81,88	0,10	13/11/2013 14:41	35,79	46,39	Pompage démarre juste après la mesure	24/04/2014 14:35	36,07	46,11	pompe - 20 min d'arrêt
01532X0089/F1	Cuisien	Cuisien	Cuisien	3	649326,001	6889228,174	0,10	58,637	0,10	15/11/2013 17:05	1,7	56,987	Aucune	24/04/2014 15:30	1,7	56,987	Non
01533X0024/F	N	Lutétien	Lutétien	3	653283,66	6891191,6	5,00	125	5,00	-	-	-	-	23/04/2014 00:00	sec	sec	Sec
01533X0113/PZ1	N	Cuisien	Cuisien	3	656281,381	6888364,06	0,10	158,49	0,10	-	-	-	-	28/04/2014 09:00	82,34	76,62	Non
01533X0114/PZ2	N	Lutétien	Lutétien/Cuisien	3	656600,534	6888784,478	0,10	141,437	0,10	-	-	-	-	28/04/2014 08:34	66,34	75,827	Non
01533X0115/PZ3	N	Lutétien	Lutétien	3	656001,851	6889230,792	0,10	136,269	0,10	-	-	-	-	28/04/2014 07:56	58,52	78,394	Non
01534X0049/F	Lutétien	Lutétien	Lutétien/Cuisien	3	662600,067	6885597,918	0,10	130,156	0,10	12/11/2013 15:04	49,94	80,216	Aucune	17/04/2014 15:25	49,625	80,531	Non
01534X0093/PZF	Lutétien	Lutétien	Lutétien	3	663510,25	6883571,012	0,10	105,803	0,10	20/11/2013 11:04	31,81	73,993	Aucune	17/04/2014 15:10	31,77	74,033	Non
01535X0200/PZ1	N	Lutétien	Lutétien	3	641251,505	6882804,35	0,10	85,157	0,10	-	-	-	-	23/04/2014 14:32	29,98	54,877	Débris au fond
01535X0226/PZ1	N	Lutétien	Lutétien	3	640569,948	6880627,484	0,10	70,571	0,10	-	-	-	-	23/04/2014 13:04	26,23	44,751	Non
01535X0227/PZ2	N	Lutétien	Lutétien	3	640192,83	6880543,83	5,00	63	5,00	-	-	-	-	23/04/2014 00:00	20,15	43,3	Non
01537X0252/PZ2	Lutétien	Lutétien	Lutétien	3	657440,296	6883185,511	0,10	115,022	0,10	15/11/2013 17:45	36,1	79,072	Aucune	17/04/2014 15:45	35,79	79,382	Non
01537X0254/PZ4	Lutétien	Lutétien	Lutétien	3	657008,06	6880639,219	0,10	79,173	0,10	20/11/2013 09:40	11,71	68,063	-	25/04/2014 10:30	11,23	68,543	Non
01538X0059/F1	Cuisien	Cuisien	Cuisien	3	659282,826	6881913,472	0,10	110,379	0,10	15/11/2013 12:03	61,29	49,869	Pompage en cours	25/04/2014 11:30	48,15	63,009	pompe - 2h d'arrêt - pompe à 500 m - 1h d'arrêt
01538X0193/S1	Cuisien	Cuisien	Cuisien	3	661837,727	6878674,824	0,10	96,38	0,10	15/11/2013 11:29	39,42	57,56	Pompage en cours ?	25/04/2014 09:00	39,16	57,82	pompe - inactive lors de la mesure (Influence possible)
01541X0035/F3	Lutétien	Lutétien	Lutétien/Cuisien	3	665461,84	6884898,32	0,10	118,394	0,10	25/10/2013 09:08	38,03	79,684	Aucune	23/04/2014 14:06	37,91	79,804	Non
01541X0098/F1	N	Cuisien	Cuisien	3	665920,417	6883897,495	2,70	104,126	2,60	-	-	-	-	23/04/2014 09:55	32,13	72,736	pompe - arrêté la veille
01541X1046/PS1	Lutétien	Lutétien	Lutétien	3	665392,34	6889143,42	0,50	120,164	0,50	23/10/2013 12:00	sec	sec	sec	24/04/2014 14:55	sec	sec	sec
01542X1062/F1BIS	Lutétien	Lutétien	Lutétien	1	675901,13	6886349,95	0,10	111,078	0,10	13/11/2013 09:48	21,89	87,188	mesure à 7h40 - pompage arrêté à 23h15	23/04/2014 12:16	22,15	86,928	pompe - 2h d'arrêt
01543X0003/P	Lutétien	Lutétien	Lutétien	1	678040,10	6891706,30	0,30	104,498	0,40	13/10/2013 00:00	27,4	78,148	statique	10/04/2014 08:40	27,40	78,148	pompe active lors de la mesure - mesure statique de la SAUR
01543X0028/S1	Lutétien	N	Lutétien/Cuisien	1	680831,262	6884836,912	0,10	108,768	0,10	24/10/2013 16:15	23,2	85,568	Pompage régulier	-	-	-	-
01543X0035/F	Lutétien	Lutétien	Lutétien	1	683184,116	6890600,027	0,10	120,626	0,10	25/10/2013 14:13	36,15	84,776	-	17/04/2014 14:00	36,18	84,746	Non
01543X0036/P	Lutétien	Lutétien	Lutétien	1	680933,55	6892918,53	0,10	112,922	0,10	13/10/2013 00:00	31,6	81,922	statique	10/04/2014 09:15	30,63	82,892	pompe - 8h d'arrêt
01543X1030/R1	N	Cuisien	Cuisien	1	678897,11	6884142,97	0,10	109,67	0,10	-	-	-	-	23/04/2014 11:54	24,70	82,97	pompe - 2h d'arrêt
01544X0004/F	Lutétien	Lutétien	Lutétien	1	689162,28	6890339,07	0,10	122,678	0,10	13/10/2013 00:00	21,9	101,978	statique	10/04/2014 12:38	21,86	102,018	pompe - 4h d'arrêt
01545X0015/F1	Cuisien	Cuisien	Cuisien	3	669860,473	6874094,847	0,40	64,381	0,50	14/11/2013 10:47	8,78	54,401	-	16/04/2014 00:00	10,05	53,131	pompe - dernière mesure statique du technicien de la régie
01545X0027/F1	Cuisien	Cuisien	Cuisien	3	665027,84	6878444,45	0,10	109,033	0,10	15/11/2013 08:52	47,89	61,143	Pompage arrêté à 16h la veille	25/04/2014 07:38	47,70	61,333	pompe - 10h d'arrêt
01545X0078/F	Cuisien	Cuisien	Cuisien	3	667303,319	6882190,586	0,10	112,113	0,10	14/11/2013 09:47	36,93	74,983	Pompage stoppé depuis 4 heures	18/04/2014 11:00	36,92	74,993	pompe - 2h50 d'arrêt
01545X0175/F	Cuisien	Cuisien	Cuisien	3	667972,962	6875560,953	0,10	75,683	0,10	14/11/2013 15:31	10,83	65,003	-	16/04/2014 14:30	10,57	65,263	pompe - inactive lors de la mesure
01545X0176/F1	Cuisien	Cuisien	Cuisien	3	667033,097	6883060,73	0,10	98,99	0,10	14/11/2013 12:20	21,69	78,05	Pompage saisonnier arrêté	25/04/2014 11:00	21,4	78,34	pompe - inactive lors de la mesure
01546X0066/F3	Cuisien	Cuisien	Cuisien	3	671545,80	6883279,50	0,10	92,957	0,10	13/11/2013 09:51	16,08	76,917	pompage de 15min, de 8h15 à 8h30 pour prélèvements	23/04/2014 12:48	15,68	77,317	pompe - 3h d'arrêt
01546X0112/F	Lutétien	Lutétien	Lutétien	3	675470,201	6877497,239	0,10	66,766	0,10	24/10/2013 10:21	3,95	62,966	Pas de pompage le 24/10/2013	18/04/2014 10:35	3,97	62,946	pompe - 45min d'arrêt - 5 m³/h
01547X0110/PZ6	Lutétien	Lutétien	Lutétien	3	681413,169	6873618,486	0,40	88,738	0,60	25/10/2013							

Indice BSS	CARTE BE	CARTE HE	Aquifere	Zone	X Lambert93	Y Lambert93	Precision XY (m)	Zsol	Precision Zsol (m)	Date BE2013	Mesure BE2013	Z BE2013	Influence BE2013	Date HE2014	Mesure HE2014	Z HE2014	Influence HE2014
01548X0010/S1	Cuisien	Cuisien	Lutétien/Cuisien	3	689765,11	6876496,90	0,10	114,304	0,10	12/11/2013 12:00	49,21	63,544	-	24/04/2014 09:23	50,04	62,714	Non
01548X0035/S1	Lutétien	Lutétien	Lutétien	3	685948,947	6883129,927	0,10	92,303	0,10	12/11/2013 11:32	3,29	89,313	-	16/04/2014 10:45	4,81	87,793	pompe à proximité - 1h45 d'arrêt
01548X0097/F643	Cuisien	Cuisien	Cuisien	3	688548,485	6873706,084	0,10	66,778	0,10	12/11/2013 12:40	14,03	53,608	pompage agricole	17/04/2014 16:40	15,32	52,318	pompe - 4h40 d'arrêt
01551X0039/F_1992	Lutétien	Lutétien	Lutétien/Cuisien	3	693246,014	6887283,28	0,10	128,186	0,10	25/10/2013 14:27	38,31	90,166	-	11/04/2014 12:15	38,52	89,956	pompe - 10 min de pompage dans pompage mitoyen et 1h15 d'arrêt
01551X1006/S1	Lutétien	Lutétien	Lutétien	3	694700,70	6884484,89	0,30	116,771	0,40	25/10/2013 15:51	33,22	83,861	-	24/04/2014 08:44	33,40	83,681	Non
01551X1016/F1	Cuisien	Cuisien	Cuisien	3	693712,997	6885385,478	0,10	112,828	0,10	14/11/2013 16:27	31,03	82,198	-	16/04/2014 15:50	34,5	78,728	pompe - 20 min d'arrêt
01552X0023/P	N	Lutétien	Lutétien	3	698926,513	6888948,936	0,10	86,371	0,10	-	-	-	-	24/04/2014 12:57	15,71	71,661	pompe - 3h d'arrêt
01552X0065/F_2008	Cuisien	Cuisien	Cuisien	3	698606,961	6887770,073	0,10	89,558	0,10	13/11/2013 15:09	17,9	72,068	-	11/04/2014 12:40	17,88	72,088	Non
01552X1014/F	N	N	Cuisien	3	698984,19	6884340,787	0,10	134,583	0,10	14/11/2013 09:48	22,82	111,963	pompage	16/04/2014 10:00	22,9	111,883	pompe - 2h20 d'arrêt
01553X0003/S1	Cuisien	Cuisien	Cuisien	3	704630,418	6884171,436	0,10	53,816	0,10	12/11/2013 13:34	0,58	53,836	eau au niveau du sol	11/04/2014 11:20	0,645	53,771	artésien
01553X0028/F	Cuisien	Cuisien	Cuisien	3	705587,741	6886822,662	0,10	60,471	0,10	12/11/2013 14:21	2,16	58,961	pompage agricole	02/04/2014 16:00	1,82	59,301	pompe - Mesure du propriétaire avant la mise en route du pompage
01553X1005/F	Lutétien	Lutétien	Lutétien	3	706522,726	6890493,585	0,10	62,057	0,10	12/11/2013 16:05	2,8	59,957	-	10/04/2014 15:10	2,855	59,902	Non
01553X1015/S1	Lutétien	Lutétien	Lutétien	3	705692,848	6893309,62	0,10	71,822	0,10	13/11/2013 09:11	10,98	60,822	-	09/04/2014 16:30	10,975	60,827	Non
01553X1021/P1	Cuisien	Cuisien	Cuisien	3	704486,49	6887834,532	0,10	57,485	0,20	14/11/2013 10:18	3,6	54,985	pompage	16/04/2014 09:30	2,99	55,595	pompe - 2h20 d'arrêt
01554X0001/F	Lutétien	Lutétien	Lutétien	3	714531,893	6892955,456	0,10	105,607	0,10	13/11/2013 09:51	2,42	103,787	-	10/04/2014 15:30	2,675	103,532	Non
01555X0014/P1	Lutétien	Lutétien	Lutétien	3	694266,686	6882132,06	0,10	74,926	0,10	14/11/2013 09:20	4,02	70,906	-	16/04/2014 10:20	4,13	70,796	pompe - 2h30 d'arrêt
01555X0133/PZ4	Lutétien	Lutétien	Lutétien	3	696452,273	6881402,297	0,10	71,732	0,10	14/11/2013 11:34	3,6	68,182	-	11/04/2014 11:50	3,69	68,092	Non
01556X0008/P3	Lutétien	Lutétien	Lutétien	3	699898,972	6877736,43	0,10	50,517	0,10	14/11/2013 08:53	3,34	47,917	-	16/04/2014 09:10	4,83	46,427	pompe - 1h40 d'arrêt
01556X0068/F	Cuisien	Cuisien	Cuisien	3	703546,984	6882172,319	0,10	53,819	0,10	15/11/2013 08:30	0,72	53,099	pompage agricole	17/04/2014 11:20	1,13	52,689	pompe - 3h20 d'arrêt - niveau à 0,25-0,3 avant la mise en route (propriétaire)
01556X0070/F	Cuisien	Cuisien	Cuisien	3	701267,359	6875131,432	0,10	51,099	0,10	14/11/2013 08:33	4,97	47,729	pompe (surpreuseur) - active - 6 à 7 m³/h et 30h/jour	16/04/2014 00:00	5,545	47,154	pompe (surpreuseur) - active - 6 à 7 m³/h et 30h/jour
01556X0113/P0	Lutétien	Lutétien	Lutétien	3	702129,114	6878137,019	0,10	54,22	0,10	15/11/2013 08:58	5,22	49	equipe pompe	16/04/2014 11:45	6,54	47,68	pompe - inactive lors de la mesure
01556X0115/P5	Lutétien	Lutétien	Lutétien	3	701123,977	6878449,897	0,10	50,348	0,10	15/11/2013 09:14	2,95	47,938	-	16/04/2014 12:10	3,16	47,728	Non
01557X0018/P1	N	N	Bartonien/Lutétien/Cuisien	3	710536,096	6875735,31	0,30	173,411	0,40	14/11/2013 16:37	25,6	145,011	-	07/04/2014 11:00	25,56	145,051	pompe - inactive lors de la mesure
01558X0058/F	Cuisien	Cuisien	Cuisien	3	712672,538	6875152,609	0,10	63,721	0,10	15/11/2013 10:35	5,22	58,501	pompage agricole	18/04/2014 11:30	5,1	58,621	-
01561X0059/P	Lutétien	Lutétien	Lutétien	3	721798,363	6889530,511	0,10	109,127	0,20	12/11/2013 15:01	sec	sec	sec	23/04/2014 13:30	sec	sec	-
01561X0060/P	Cuisien	Cuisien	Cuisien	3	722027,23	6889233,019	0,20	118,529	0,30	12/11/2013 16:17	22,2	97,129	-	17/04/2014 11:31	sec	sec	sec
01561X0074/P	Lutétien	Lutétien	Lutétien	3	722585,32	6884820,375	0,10	130,988	0,10	12/11/2013 12:22	11,56	120,398	-	17/04/2014 12:30	11,54	120,418	pompe ancienne
01561X0166/F-IRRI	Lutétien	Lutétien	Lutétien/Cuisien	3	721050,033	6886416,111	0,10	134,214	0,20	12/11/2013 15:42	28,1	106,914	oui pompe en activite	17/04/2014 12:15	34,6	100,414	pompe - jardinage
01562X0097/P	Lutétien	Lutétien	Lutétien	3	725345,791	6890082,032	0,20	122,229	0,40	12/11/2013 17:30	5,34	117,259	-	17/04/2014 11:15	5,04	117,559	-
01564X0011/P	Cuisien	N	Cuisien	3	737459,487	6886159,654	0,10	80,688	0,10	13/11/2013 10:57	8,89	72,448	-	-	-	-	-
01564X0047/P	Cuisien	Cuisien	Cuisien	3	739768,289	6886225,44	0,10	80,596	0,10	13/11/2013 09:43	1,49	79,956	-	22/04/2014 09:10	1,49	79,956	-
01564X0118/P	Cuisien	Cuisien	Cuisien	3	739770,58	6886225,292	0,10	80,841	0,10	13/11/2013 09:52	1,5	80,121	-	22/04/2014 09:10	1,46	80,161	-
01565X0064/P	Cuisien	Cuisien	Cuisien	3	720147,523	6875692,764	0,10	70,618	0,10	14/11/2013 14:57	4,25	66,368	-	25/04/2014 11:00	4,3	66,318	-
01565X0105/P	Cuisien	N	Cuisien	3	723436,356	6874319,791	0,10	59,057	0,10	14/11/2013 15:58	2,6	56,657	-	-	-	-	-
01566X0044/P	Cuisien	Cuisien	Cuisien	3	726941,217	6878035,429	0,20	67,802	0,50	14/11/2013 17:23	7,44	61,762	-	17/04/2014 13:00	7,45	61,752	-
01566X0061/P	Lutétien	Lutétien	Lutétien	3	729875,09	6874867,777	0,30	116,625	0,40	15/11/2013 13:36	2,83	114,495	-	23/04/2014 12:00	2,96	114,365	-
01566X0069/P	Lutétien	Lutétien	Lutétien	3	728833,215	6876103,566	0,30	102,559	0,30	15/11/2013 13:57	10,04	93,019	-	23/04/2014 11:25	10,09	92,969	-
01566X0081/P	Cuisien	Cuisien	Cuisien	3	728612,564	6878182,157	0,10	68,664	0,10	14/11/2013 19:10	1,54	67,524	-	17/04/2014 13:50	1,65	67,414	-
01566X0106/P	Cuisien	Cuisien	Cuisien	3	729379,229	6879327,137	0,10	80,168	0,10	15/11/2013 15:37	sec	sec	presque sec	17/04/2014 13:58	sec	sec	sec
01566X0126/P	Lutétien	Lutétien	Lutétien	3	725503,507	6882833,071	0,10	125,809	0,10	14/11/2013 16:51	2,15	124,459	-	17/04/2014 12:38	2,25	124,359	-
01566X0137/P	Cuisien	Cuisien	Cuisien	3	724423,502	6874295,138	0,10	77,671	0,10	15/11/2013 14:58	13,88	64,541	-	17/04/2014 13:32	13,81	64,611	-
01567X0072/P	Lutétien	Lutétien	Lutétien	3	731100,223	6880069,982	0,10	127,48	0,10	13/11/2013 16:18	6,85	120,63	-	17/04/2014 14:08	6,95	120,53	-
01567X0102/P	N	N	Bartonien	3	730967,938	6875358,949	0,10	190,136	0,10	13/11/2013 16:56	1,95	188,186	-	23/04/2014 11:55	1,35	188,786	-
01568X0027/P	Cuisien	Cuisien	Cuisien	3	739159,511	6881432,753	0,10	105,658	0,10	13/11/2013 13:28	6,99	98,768	-	17/04/2014 14:45	5,3	100,458	-
01568X0099/P	Cuisien	Cuisien	Cuisien	3	743233,82	6878358,18	0,30	94,384	0,50	19/11/2013 14:15	7,83	86,554	-	22/04/2014 10:08	7,67	86,714	Non
01571X0050/PU	Lutétien	Lutétien	Lutétien	3	746457,815	6892354,694	0,10	153,493	0,10	06/11/2013 14:51	14,5	138,993	-	17/04/2014 15:46	sec	sec	-
01572X0107/F2	Cuisien	Cuisien	Cuisien	3	753417,61	6885368,25	0,10	131,579	0,20	18/11/2013 15:00	5,72	127,559	Pompes arretees	22/04/2014 12:18	5,68	127,599	Non
01573X0069/PU	Cuisien	Cuisien	Lutétien/Cuisien	3	761681,56	6884758,03	0,50	166,498	0,30	18/11/2013 16:36	2,55	164,658	-	22/04/2014 11:00	2,61	164,598	Non
01573X0146/S1	Cuisien	Cuisien	Cuisien	3	762304,647	6892292,238	0,10	155,801	0,10	07/11/2013 10:25	7,7	148,551	-	17/04/2014 16:15	8,05	148,201	-
01575X1055/P	N	Lutétien	Lutétien	3	744428,056	6879983,456	0,10	112,04	0,10	-	-	-	-	25/04/2014 09:12	4,2	107,84	Non
01577X0024/PU	Lutétien	Lutétien	Lutétien	3	757688,214	6873959,808	0,10	208,005	0,10	13/11/2013 10:07	0,76	207,345	-	22/04/2014 10:30	0,5	207,605	-
01578X0027/PU	Lutétien	Lutétien	Lutétien/Cuisien	3	763847,15	6877809,49	0,20	229,368	0,20	14/11/2013 16:40	17,55	211,818	-	22/04/2014 13:29	15,97	213,398	Non
01578X0038/PU	Lutétien	Lutétien	Lutétien/Cuisien	3	765485,969	6876426,94	0,30	238,143	0,60	21/11/2013 14:15	23,35	214,893	-	22/04/2014 14:22	20,75	217,493	Non
01578X0090/FAEP	Lutétien	Lutétien	Lutétien/Cuisien	3	764518,61	6874331,18	0,10	240,704	0,10	13/11/2013 10:00	19,5	220,004	-	24/04/2014 06:45	17,76	221,744	pompe - 3h d'arrêt
01811X2021/P	N	Lutétien/Cuisien	Lutétien	4	589190,662	6872992,494	0,10	132,194	0,10	-	-	-	-	09/04/2014 13:40	14,49	117,924	Non
01811X2023/P	N	Lutétien/Cuisien	Lutétien	4	589515,329	6872315,645	0,10	128,287	0,10	-	-	-	-	09/04/2014 14:01	15,49	113,547	Non
01812X0002/S1	N	Lutétien/Cuisien	Lutétien	4	592592,814	6872689,317	0,10	124,548	0,10	-	-	-	-	09/04/2014 14:33	10,39	114,108	Non
01812X0022/F55	N	Lutétien/Cuisien	Lutétien	4	596059,616	6867675,434	0,10	132,079	0,10	-	-	-	-	09/04/2014 15:34	32,29	100,089	Non
01813X0031/P1	N	Lutétien/Cuisien	Lutétien	4	604181,659	6870174,442	0,10	57,187	0,10	-	-	-	-	28/04/2014 11:55	3,61	54,167	pompe - inactive lors de la mesure - trop peu d'eau
01813X0065/P1	N	Lutétien/Cuisien	Lutétien	4	604841,094	6869291,889	0,10	120,727	0,10	-	-	-	-	28/04			

Cartes piézométriques basses eaux 2013 et hautes eaux 2014 des nappes du Lutétien et de l'Yprésien supérieur

Indice BSS	CARTE BE	CARTE HE	Aquifere	Zone	X Lambert93	Y Lambert93	Precision XY (m)	Zsol	Precision Zsol (m)	Date BE2013	Mesure BE2013	Z BE2013	Influence BE2013	Date HE2014	Mesure HE2014	Z HE2014	Influence HE2014
01821X0060/P	N	Lutétien/Cuisien	Lutétien	4	616677,739	6865182,208	0,10	107,849	0,10	-	-	-	-	11/04/2014 08:34	3,40	104,449	pompe à main
01821X0179/P5	N	Lutétien/Cuisien	Lutétien	4	617965,522	6873267,985	0,10	112,875	0,10	-	-	-	-	11/04/2014 07:01	18,67	94,505	Non
01822X0042/PZ2	N	Lutétien/Cuisien	Cuisien	4	621914,376	6872312,324	0,10	61,361	0,10	-	-	-	-	11/04/2014 09:16	2,41	59,291	Non
01823X0183/F2	Lutétien/Cuisien	Lutétien/Cuisien	Lutétien	3	629706,719	6873428,448	0,10	42,044	0,10	14/11/2013 11:29	21,61	21,134	-	05/03/2014 00:00	21,77	20,974	-
01824X0065/FV	N	Lutétien	Lutétien	3	632699,131	6873335,834	0,10	35,753	0,10	-	-	-	-	22/04/2014 12:41	16,24	20,383	pompe - 10 ans d'arrêt
01824X0211/F41	Lutétien	Lutétien	Lutétien	3	632490,553	6873123,516	0,10	33,831	0,30	14/11/2013 13:43	13,36	21,261	arret pompage a 9 h ce matin	22/04/2014 12:25	13,9	20,721	pompe - 2 jours d'arrêt
01825X0055/P	N	Lutétien/Cuisien	Lutétien	4	615184,153	6863132,024	0,10	129,083	0,10	-	-	-	-	11/04/2014 10:39	10,24	118,843	Non
01825X0076/F	N	Lutétien/Cuisien	Lutétien	4	615932,612	6856668,582	0,10	74,799	0,10	-	-	-	-	10/04/2014 15:49	8,58	66,839	Non
01825X0077/F	N	Lutétien/Cuisien	Lutétien	4	616610,224	6857841,948	0,10	76,211	0,10	-	-	-	-	11/04/2014 10:03	14,71	61,501	pompe à godet decorative
01827X0053/F	N	Lutétien/Cuisien	Lutétien	4	630497,571	6860550,289	0,10	127,552	0,10	-	-	-	-	10/04/2014 07:22	20,25	107,302	pompe - active lors de la mesure - 7 min d'arrêt et 4 min de fonctionnement
01828X0041/PF1	N	Lutétien/Cuisien	Lutétien	4	632111,055	6863522,991	0,10	105,515	0,10	-	-	-	-	10/04/2014 09:17	24,15	82,365	Non
01828X0121/F	N	Lutétien/Cuisien	Lutétien	4	631951,227	6854451,674	0,10	156,44	0,10	-	-	-	-	09/04/2014 15:22	56,32	100,12	pompe - inactive lors de la mesure
01828X0213/P	N	Lutétien/Cuisien	Lutétien	4	632702,029	6858192,143	0,10	108,304	0,10	-	-	-	-	10/04/2014 10:28	6,45	102,454	Non
01831A0088/F1	Lutétien	Lutétien	Lutétien	3	639593,68	6870777,897	0,20	46,282	0,20	13/11/2013 13:49	21,89	24,392	-	24/04/2014 10:50	21,79	24,492	Non
01832B0003/F8BIS	Lutétien	N	Lutétien	3	650850	6871659	5,00	27,5	5,00	12/11/2013 16:00	4,55	21,45	-	-	-	-	-
01834A0048/F	Lutétien	Lutétien	Lutétien/Cuisien	3	658805,345	6871131,131	0,10	47,055	0,10	12/11/2013 11:27	9,02	38,035	-	25/04/2014 10:00	8,98	38,075	Non
01834C0128/F48	Cuisien	Cuisien	Lutétien/Cuisien	3	658656,119	6866359,008	0,40	64,144	0,30	12/11/2013 09:32	25,21	36,404	-	25/04/2014 13:20	22,19	39,424	Non
01837A0592/CH34	Lutétien	Lutétien	Lutétien	3	652200,042	6862424,421	3,00	35,33	3,00	27/11/2013 00:00	13,9	21,43	-	11/04/2014 00:00	13,92	21,41	-
01837A0598/CH35	Cuisien	Cuisien	Cuisien	3	652205,016	6862421,379	3,00	35,34	3,00	27/11/2013 00:00	16,1	19,24	-	11/04/2014 00:00	16,02	19,32	-
01837B0592/PZ97	Lutétien	Lutétien	Lutétien	3	656890,987	6860591,124	0,50	51,07	0,10	07/11/2013 00:00	18,89	32,18	-	03/04/2014 00:00	18,87	32,2	-
01838A0496/PZ	Lutétien/Cuisien	Lutétien/Cuisien	Lutétien	4	658359,21	6860410,644	5,00	49,3	5,00	15/11/2013 13:12	12,83	36,47	-	17/04/2014 00:00	12,89	36,41	-
01841X0166/F4	N	Lutétien/Cuisien	Cuisien	4	668461,692	6871838,426	0,10	60,901	0,10	-	-	-	-	25/04/2014 08:15	9,00	50,301	pompe - 14h d'arrêt
01841X0221/F	N	Lutétien/Cuisien	Lutétien/Cuisien	4	669059,872	6864868,095	0,10	39,685	0,10	-	-	-	-	16/04/2014 13:16	1,09	38,595	pompe - plusieurs années d'arrêt
01841X0259/V2	N	Lutétien/Cuisien	Lutétien	4	670363,238	6870520,708	0,20	81,789	0,80	-	-	-	-	16/04/2014 10:07	21,08	60,709	pompe - 10h d'arrêt
01842X0145/F	N	Lutétien/Cuisien	Lutétien	4	675079,823	6868091,702	0,10	81,561	0,10	-	-	-	-	16/04/2014 11:39	35,99	45,571	pompe - 10h d'arrêt
01843X0038/F2	N	Lutétien/Cuisien	Alluvions/Lutétien	4	678039,609	6871597,643	0,10	47,908	0,10	-	-	-	-	28/04/2014 10:08	1,06	46,848	Non
01843X0307/P2	N	Lutétien/Cuisien	Alluvions/Lutétien	4	678074,554	6871599,119	0,20	47,913	0,30	-	-	-	-	28/04/2014 09:58	1,35	47,063	Non
01845X0337/F1	N	Lutétien/Cuisien	Lutétien	4	668769,079	6856063,519	0,10	106,215	0,10	-	-	-	-	16/04/2014 14:25	68,55	37,665	pompe - 15h d'arrêt
01847X0245/F2	N	Lutétien/Cuisien	Lutétien	4	679066,338	6860752,994	0,10	122,027	0,10	-	-	-	-	14/04/2014 09:19	79,21	42,117	pompe - 48h d'arrêt
01848X0112/F2	N	Lutétien/Cuisien	Lutétien/Cuisien	4	685989,993	6862005,658	0,10	131,514	0,10	-	-	-	-	17/04/2014 12:24	80,49	51,024	pompe - 10h d'arrêt - mesurée par employé du golf
01851X0169/PZ2	N	Lutétien	Lutétien	3	694553,354	6871703,345	0,10	48,647	0,10	-	-	-	-	15/04/2014 13:13	3,55	45,647	Non
01852X0089/F	N	Lutétien	Lutétien	3	700856,311	6873468,162	0,10	56,544	0,10	-	-	-	-	15/04/2014 14:10	8,44	48,604	pompe - active lors de la mesure
01853X0074/F1	N	Lutétien/Cuisien	Lutétien	4	704313,296	6869606,332	0,10	101,433	0,10	-	-	-	-	15/04/2014 07:32	34,24	67,693	pompe - 10h d'arrêt
01854X0057/F	N	Lutétien/Cuisien	Lutétien	4	714698,72	6866680,749	0,10	69,298	0,10	-	-	-	-	15/04/2014 09:40	6,25	63,048	pompe - inactive lors de la mesure
01855X0110/F1	N	Lutétien/Cuisien	Lutétien	4	692993,434	6856078,357	0,10	65,995	0,10	-	-	-	-	17/04/2014 11:48	6,83	59,415	pompe - quelques pompages de débit et durée faibles
01858X0015/F	N	Lutétien/Cuisien	Lutétien	4	711736,673	6857615,546	0,10	79,616	0,10	-	-	-	-	17/04/2014 15:09	5,15	74,216	pompe - 3h d'arrêt
01861X0020/FCAP	Lutétien	Lutétien	Lutétien	3	721739,681	6864501,02	0,10	90,221	0,10	14/11/2013 13:42	13,08	78,251	-	24/04/2014 15:00	12,91	78,421	-
01861X1006/F	Lutétien	Lutétien	Lutétien	3	719382,397	6872113,837	0,20	61,647	0,10	14/11/2013 10:07	2,17	59,477	-	18/04/2014 12:36	2,2	59,447	pompe à bras
01861X1009/F	Cuisien	Cuisien	Cuisien	3	719544,207	6872541,328	0,10	58,403	0,10	14/11/2013 10:51	3,4	55,003	-	18/04/2014 12:15	4,97	53,433	NS de la Marne - puits sur les alluvions
01862X0014/F	Lutétien	Lutétien	Lutétien	3	724684,914	6872158,86	0,40	98,973	0,50	13/11/2013 19:07	1,55	98,023	-	18/04/2014 12:53	1,75	97,823	-
01864X0019/PU	Cuisien	N	Cuisien	3	738143,817	6863575,228	0,10	125,348	0,10	13/11/2013 18:23	3,1	122,348	-	-	-	-	-
01865X0066/P	Lutétien/Cuisien	Lutétien/Cuisien	Lutétien	4	722364,227	6862422,377	0,10	86,473	0,10	14/11/2013 14:34	5,51	81,203	-	24/04/2014 15:16	5,31	81,403	-
01866X0015/FCAP	Lutétien	Lutétien	Lutétien/Cuisien	3	728689,91	6863128,85	0,10	116,877	0,10	14/11/2013 09:54	16,62	98,637	pompage arrete a 4h	24/04/2014 12:05	16,47	98,787	pompe - 8h d'arrêt
01866X0016/F1	Lutétien	Lutétien	Lutétien/Cuisien	3	726683,04	6863020,66	0,60	141,774	0,60	14/11/2013 09:23	sec	sec	pompage arrete a 3h - Bride	24/04/2014 12:33	sec	sec	pompe - 8h d'arrêt - bride
01867X0506/P	Lutétien/Cuisien	Lutétien/Cuisien	Lutétien	4	733252,654	6862048,357	0,10	118,543	0,10	14/11/2013 10:36	9,65	109,223	-	18/04/2014 13:19	9,17	109,703	-
01868X0037/FAEP1	Lutétien	Lutétien	Lutétien	3	743433,41	6858063,23	0,10	211,009	0,10	15/11/2013 10:00	36,43	174,579	-	23/04/2014 06:57	34,40	176,609	pompe - 2h d'arrêt
01868X0093/PGRACE	Lutétien	Lutétien	Lutétien	3	741733	6861581	5,00	132	5,00	13/11/2013 12:00	2,97	129,03	-	13/04/2014 11:30	2,89	129,11	-
01873X0007/S1	Lutétien	Lutétien	Lutétien	3	761649,887	6864810,333	0,10	232,703	0,10	14/11/2013 13:45	6,13	226,573	-	18/04/2014 14:50	4,93	227,773	-
01873X0016/PU	Lutétien	Lutétien	Lutétien	3	761807,19	6864145,889	0,10	224,824	0,10	14/11/2013 14:25	8,99	216,324	-	18/04/2014 15:05	8,9	216,414	-
01873X0028/PU	Cuisien	Cuisien	Lutétien/Cuisien	3	761025,37	6870169,83	0,10	193,184	0,10	21/11/2013 13:30	6,42	187,414	-	22/04/2014 11:36	7,45	186,384	pompe à bras
01873X0052/F1.91	Lutétien	N	Lutétien/Cuisien	3	760067,357	6867342,739	0,10	213,458	0,10	14/11/2013 11:30	12,95	200,858	Pompage arrete	25/04/2014 09:30	-	-	-
01873X0054/F3-96	Lutétien	Lutétien	Lutétien/Cuisien	3	760049,663	6867374,538	0,10	212,613	0,10	14/11/2013 11:16	10,53	202,083	Pompage arrete	25/04/2014 09:30	25,5	187,113	pompe arrêtée la veille au soir. Non cohérent (influence pompage voisin?)
01873X0085/P	Cuisien	Cuisien	Cuisien	3	758925,702	6871156,939	0,10	174,818	0,30	13/11/2013 15:34	0,95	174,368	-	18/04/2014 15:30	0,92	174,398	-
01874X0010/PU	Lutétien	Lutétien	Lutétien	3	765787,38	6870644,13	0,30	218,325	0,50	21/11/2013 13:45	0,9	217,425	Trop-plein à 0,90m	22/04/2014 15:48	1,82	216,505	Non
01876X0004/PU	Lutétien	Lutétien	Lutétien	3	751220,54	6862041,26	0,40	193,523	0,50	15/11/2013 10:30	34,75	158,773	-	22/04/2014 16:46	33,75	159,773	pompe à bras
01876X0042/PU	Lutétien	Lutétien	Lutétien	3	753236,397	6857140,673	0,10	198,233	0,10	14/11/2013 15:17	12,76	185,873	-	25/04/2014 10:00	12,34	186,293	-
01876X0074/FAEP3	Cuisien	Cuisien	Lutétien/Cuisien	3	753719,744	6856563,327	0,10	207,266	0,10	14/11/2013 10:20	25,95	181,316	Pompage seulement de nuit	25/04/2014 09:10	25,93	181,336	pompe - 5h d'arrêt
02174X0035/F	N	Lutétien/Cuisien	Lutétien	4	610157,542	6849190,88	0,10	161,812	0,10	-	-	-	-	11/04/2014 08:49	52,40	110,162	Fort odeur d'hydrocarbure
02186X0044/F	N	Lutétien/Cuisien	Cuisien	4	622496,353	6839426,974	0,10	146,987	0,10	-	-	-	-	09/04/2014 09:22	13,22	133,917	pompe - plusieurs mois d'arrêt
02188X0037/F	N	Lutétien/Cuisien	Bartonien/Lutétien	4	635474,27	6841758,203	0,10	168,893	0,10	-	-	-	-	08/04/2014 06:58	98,84	70,053	pompe - inactive lors de la mesure
02188X0039/F	N	Lutétien/Cuisien	Cuisien	4	631581,481	6837075,602	0,10	143,929	0,10	-	-	-	-	09/04/2014 10:22	24,14	119,189	pompe - 30h d'arrêt
02191X0078/GOLF	N	Lutétien/Cuisien	Lutétien	4	641014,351	6852548,771	0,10	176,955	0,10	-	-	-	-	09/04/2014 07:53	111,64</		

Indice BSS	CARTE BE	CARTE HE	Aquifere	Zone	X Lambert93	Y Lambert93	Precision XY (m)	Zsol	Precision Zsol (m)	Date BE2013	Mesure BE2013	Z BE2013	Influence BE2013	Date HE2014	Mesure HE2014	Z HE2014	Influence HE2014
02201X0144/F	N	Lutétien/Cuisien	Lutétien	4	666162,404	6851075,613	0,10	97,877	0,10	-	-	-	-	14/04/2014 13:48	61,55	36,497	pompe - 6 mois d'arrêt
02202X0213/F3	N	Lutétien/Cuisien	Lutétien	4	674681,949	6851379,448	0,10	99,949	0,10	-	-	-	-	14/04/2014 12:21	58,63	40,569	Non - retrait temporaire de la pompe
02205X0101/F1	N	Lutétien/Cuisien	Lutétien	4	664774,387	6836029,547	0,10	84,781	0,10	-	-	-	-	17/04/2014 07:28	59,78	23,231	pompe - inactive lors de la mesure
02208X0041/FZ01	N	Lutétien/Cuisien	Lutétien	4	689672,618	6835475,3	0,10	100,651	0,10	-	-	-	-	18/04/2014 08:28	42,45	58,201	pompe - inactive lors de la mesure
02212X0009/P1	N	Lutétien/Cuisien	Cuisien	4	697760,012	6851456,923	0,10	117,377	0,10	-	-	-	-	17/04/2014 10:00	34,27	81,607	pompe - 4 ans d'arrêt
02216X0005/F1	N	Lutétien/Cuisien	Bartonien/Lutétien/Cuisien	4	701103,695	6837383,709	0,10	131,645	0,10	-	-	-	-	24/04/2014 09:14	36,92	95,325	pompe - non exploité
02217X0045/B	N	Lutétien/Cuisien	Lutétien/Cuisien	4	708579,868	6834692,498	0,10	146,485	0,10	-	-	-	-	17/04/2014 08:51	27,27	118,615	pompe - inactive lors de la mesure
02218X0007/P	N	Lutétien/Cuisien	Lutétien/Cuisien	4	714801,297	6834057,117	0,10	149,48	0,10	-	-	-	-	23/04/2014 11:12	28,24	121,38	pompe - non exploité
02218X0008/P1	N	Lutétien/Cuisien	Lutétien/Cuisien	4	714144,005	6835341,416	0,10	154,289	0,10	-	-	-	-	23/04/2014 11:33	30,17	123,559	pompe - plusieurs années d'arrêt
02221X0006/F1	N	Lutétien/Cuisien	Lutétien	4	718665,44	6848109,024	0,10	170,991	0,10	-	-	-	-	24/04/2014 13:40	28,38	142,611	Non
02223X1001/P1	N	Lutétien/Cuisien	Lutétien/Cuisien	4	732561,225	6843913,909	0,10	195,273	0,10	-	-	-	-	23/04/2014 13:09	47,67	147,493	pompe - 4h d'arrêt
02224X0009/PU	N	Lutétien/Cuisien	Bartonien/Lutétien	4	742498,279	6846747,812	0,10	163,076	0,10	-	-	-	-	22/04/2014 14:20	11,19	152,206	Non
02224X0032/PU	N	Lutétien/Cuisien	Bartonien/Lutétien	4	740618,626	6847534,74	0,10	160,843	0,10	-	-	-	-	22/04/2014 13:58	11,28	150,563	Non
02224X0048/PU	N	Lutétien/Cuisien	Bartonien/Lutétien	4	738128,941	6847542,105	0,10	152,324	0,20	-	-	-	-	22/04/2014 13:37	12,46	140,764	Non
02225X0033/F1	N	Lutétien/Cuisien	Cuisien	4	718000,984	6836730,487	0,10	154,76	0,10	-	-	-	-	24/04/2014 08:11	27,49	127,27	pompe - 11h d'arrêt
02225X0047/F	N	Lutétien/Cuisien	Cuisien	4	720373,275	6837571,687	0,10	166,63	0,10	-	-	-	-	24/04/2014 15:26	35,71	131,2	pompe - inactive lors de la mesure
02226X0007/P1	N	Lutétien/Cuisien	Bartonien/Lutétien/Cuisien	4	725872,497	6842222,033	0,10	150,402	0,10	-	-	-	-	23/04/2014 06:50	14,13	136,522	pompe - 10h d'arrêt
02226X0008/F1	N	Lutétien/Cuisien	Cuisien	4	726046,467	6839239,682	0,40	154,74	0,60	-	-	-	-	24/04/2014 07:14	14,84	139,78	pompe - 10h d'arrêt
02226X0009/F1	N	Lutétien/Cuisien	Lutétien	4	730203,221	6834895,57	0,10	155,863	0,10	-	-	-	-	24/04/2014 07:20	20,59	134,773	pompe - 10h d'arrêt
02226X0046/P	N	Lutétien/Cuisien	Bartonien/Lutétien	4	730051,933	6840968,52	0,10	152,231	0,10	-	-	-	-	23/04/2014 08:49	13,76	139,371	Non
02226X0057/F	N	Lutétien/Cuisien	Lutétien	4	726611,851	6836160,916	0,10	161,143	0,10	-	-	-	-	24/04/2014 12:56	19,96	142,143	pompe - inactive lors de la mesure
02227X0021/P	N	Lutétien/Cuisien	Bartonien/Lutétien	4	731983,015	6840491,45	0,10	157,583	0,10	-	-	-	-	23/04/2014 09:28	16,15	141,983	pompe - inactive lors de la mesure
02228X0024/PU	N	Lutétien/Cuisien	Bartonien/Lutétien/Sparnacien	4	742060,043	6834891,434	0,10	170,298	0,10	-	-	-	-	24/04/2014 12:19	19,99	150,808	Non
02231X0030/PU	N	Lutétien/Cuisien	Cuisien	4	747392,947	6845457,781	0,10	182,734	0,10	-	-	-	-	22/04/2014 15:05	3,57	179,564	Non
02231X0087/P	N	Lutétien/Cuisien	Cuisien	4	747453,267	6845400,213	5,00	180,734	5,00	-	-	-	-	22/04/2014 17:00	3,32	177,814	Non
02232X0011/PU	N	Lutétien/Cuisien	Bartonien/Lutétien	4	755966,653	6850978,643	0,10	217,597	0,10	-	-	-	-	22/04/2014 16:33	5,02	213,127	Non - partiellement comblé
02561X0048/F	N	Lutétien/Cuisien	Stampien/Cuisien	4	615207,805	6828577,245	0,10	156,755	0,10	-	-	-	-	14/04/2014 08:36	12,81	144,245	pompe - plusieurs jours d'arrêt
02562X0047/F1	N	Lutétien/Cuisien	Stampien/Cuisien	4	621455,37	6825521,701	0,40	129,696	0,70	-	-	-	-	14/04/2014 12:44	4,62	125,076	Non
02567X0034/F2	N	Lutétien/Cuisien	Ludien/Lutétien	4	630134,451	6819850,933	0,10	147,121	0,10	-	-	-	-	14/04/2014 11:20	60,70	87,121	pompe active 150m³/h
02571X0075/F	N	Lutétien/Cuisien	Cuisien	4	641928,835	6827152,744	0,10	106,629	0,10	-	-	-	-	14/04/2014 07:10	51,00	55,629	pompe - niveau dynamique
02571X0091/PZ3	N	Lutétien/Cuisien	Lutétien	4	643140,185	6832372,195	0,10	62,051	0,10	-	-	-	-	14/04/2014 16:07	12,00	50,451	Non
02573X0030/F	N	Lutétien/Cuisien	Cuisien	4	656602,827	6828078,115	0,60	78,198	0,90	-	-	-	-	15/04/2014 13:29	37,40	40,798	pompe - 1 jour d'arrêt
02574X0041/F3	N	Lutétien/Cuisien	Cuisien	4	658840,2	6829615,228	0,20	87,604	0,20	-	-	-	-	28/04/2014 07:48	41,98	45,624	Non - déséquipé
02584X0005/S1	N	Lutétien/Cuisien	Lutétien	4	689857,119	6830339,828	0,10	112,275	0,10	-	-	-	-	17/04/2014 11:54	52,75	59,825	Non
02587X0036/PF1	N	Lutétien/Cuisien	Ludien/Lutétien/Cuisien	4	680982,283	6814056,408	0,20	46,282	0,20	-	-	-	-	16/04/2014 12:33	2,65	42,252	pompe - inactive lors de la mesure - 460 m³/j
02588X0032/F	N	Lutétien/Cuisien	Lutétien	4	687714,069	6817275,537	0,10	112,88	0,10	-	-	-	-	16/04/2014 11:09	50,32	62,67	Non
02593X0087/1993	N	Lutétien/Cuisien	Lutétien/Cuisien	4	710646,471	6830869,01	0,10	139,25	0,10	-	-	-	-	17/04/2014 08:37	18,55	120,7	pompe - 6h d'arrêt
02594X0089/F	N	Lutétien/Cuisien	Lutétien/Cuisien/Sparnacien	4	713049,553	6824959,055	0,10	136,43	0,10	-	-	-	-	24/04/2014 08:46	21,45	114,68	pompe - 5 ans d'arrêt
02595X0022/F	N	Lutétien/Cuisien	Ludien/Lutétien	4	692734,567	6817493,626	0,20	126,059	0,30	-	-	-	-	17/04/2014 13:14	39,50	86,559	pompe - occasionnel
02595X0056/FORJAR	N	Lutétien/Cuisien	Cuisien	4	691200,761	6813937,163	0,10	117,186	0,10	-	-	-	-	16/04/2014 17:09	46,52	69,966	pompe - occasionnel
02596X0009/P	N	Lutétien/Cuisien	Cuisien	4	701400,892	6814112,476	0,10	109,583	0,10	-	-	-	-	17/04/2014 14:46	5,19	104,893	Non
02596X0014/P	N	Lutétien/Cuisien	Bartonien/Lutétien	4	699246,963	6813978,458	0,10	105,721	0,20	-	-	-	-	17/04/2014 14:15	12,00	94,501	Non
02597X0085/P	N	Lutétien/Cuisien	Lutétien/Sparnacien	4	706668,92	6819947,627	0,10	104,166	0,10	-	-	-	-	17/04/2014 16:51	4,60	99,766	pompe - jardinage
02598X0039/P1	N	Lutétien/Cuisien	Lutétien/Cuisien	4	710973,969	6820638,419	0,10	122,888	0,10	-	-	-	-	25/04/2014 09:58	10,12	112,768	Non
02601X0051/P1	N	N	Ludien/Bartonien/Lutétien	4	719331,104	6827303,343	0,10	127,084	0,10	-	-	-	-	18/04/2014 10:43	33,70	94,084	Non
02602X0013/P1	N	Lutétien/Cuisien	Lutétien/Cuisien	4	724186,139	6829995,012	0,10	129,911	0,10	-	-	-	-	24/04/2014 06:48	10,36	119,651	pompe - 7h d'arrêt
02603X0013/P	N	Lutétien/Cuisien	Ludien/Bartonien/Lutétien	4	733371,727	6829583,063	0,10	152,686	0,10	-	-	-	-	23/04/2014 15:15	16,51	136,876	Non
02603X0014/P1	N	Lutétien/Cuisien	Ludien/Bartonien/Lutétien	4	735060,769	6828117,065	0,10	156,231	0,10	-	-	-	-	25/04/2014 08:19	35,14	122,411	pompe - 40 ans d'arrêt - mesure avec sonde rafistolée
02606X0130/P1	N	Lutétien/Cuisien	Bartonien/Lutétien	4	725375,879	6823125,043	0,10	152,734	0,10	-	-	-	-	25/04/2014 09:12	6,38	146,904	Non - mesure avec sonde rafistolée
02921X0001/FAEP	N	Lutétien/Cuisien	Cuisien	4	617453	6813235	0,02	151,57	0,02	-	-	-	-	14/04/2014 00:00	25,77	125,8	Non
02936X5008/F1	N	Lutétien/Cuisien	Lutétien	4	645223,081	6801859,755	0,10	137,893	0,10	-	-	-	-	15/04/2014 09:14	51,23	86,663	pompe - 2h d'arrêt - 17 m³/h
02937X1001/P	N	Lutétien/Cuisien	Cuisien	4	656603,142	6797342,213	0,10	83,913	0,10	-	-	-	-	16/04/2014 07:37	sec	sec	pompe à bras - sec
02944X0078/F	N	Lutétien/Cuisien	Cuisien	4	687518,828	6804154,817	0,50	63,847	0,60	-	-	-	-	16/04/2014 16:17	2,05	61,797	Non
02944X0084/P2	N	Lutétien/Cuisien	Lutétien/Cuisien	4	687023,377	6810475,763	0,60	74,209	0,40	-	-	-	-	16/04/2014 13:08	27,15	47,259	pompe - plusieurs années d'arrêt
02944X0199/PZ2	N	Lutétien/Cuisien	Cuisien	4	687259,752	6805912,491	0,10	63,275	0,10	-	-	-	-	16/04/2014 09:06	9,14	55,185	Non
0916SE0224/M6-Pz	Lutétien	Lutétien	Alluvions/Lutétien	3	650580,78	6863664,56	0,01	34,84	0,01	13/11/2013 00:00	15,95	18,89	-	28/03/2014 00:00	15,84	19	-
1015NO0690/SP01 PE	Cuisien	Cuisien	Cuisien	3	652048,701	6862358,724	0,01	36,09	0,01	27/11/2013 00:00	16,15	19,94	-	11/04/2014 00:00	16	20,09	-
1015NO0691/SC01 PE	Lutétien	Lutétien	Lutétien	3	652047,357	6862307,016	0,01	36,08	0,01	27/11/2013 00:00	13,65	22,43	-	11/04/2014 00:00	13,9	22,18	-
1015SO0219/MT101	Lutétien/Cuisien	Lutétien/Cuisien	Lutétien	4	652332,741	6858700,409	3,00	50,98	3,00	13/11/2013 00:00	13,48	37,5	-	28/03/2014 00:00	13,41	37,57	-
1015SO0357/SE1-CPz	Lutétien	Lutétien	Alluvions/Lutétien	3	654898,314	6859416,221	0,01	32,32	0,01	14/11/2013 00:00	4,6	27,72	-	28/03/2014 00:00	4,94	27,38	-
1015SO0358/SE2-CPz	Lutétien	Lutétien	Alluvions/Lutétien/Sparnacien	3	654815,746	6859375,809	0,01	31,64	0,01	14/11/2013 00:00	3,44	28,2	-	28/03/2014 00:00	4,35	27,29	-
1015SO0378/SE6-Pz	Lutétien	Lutétien	Alluvions/Lutétien	3	654855,666	6859516,007	0,01	32,32	0,01	14/11/2013 00:00	4,4	27,92	-	28/03/2014 00:00	5,05	27,27	-
HV1-CPz	Lutétien	N	Lutétien	3	652447,355	6862276,292	0,01	36,94	0,01	21/11/2013 00:00	15,49	21,45	-	-	-	-	-
IGC122	Lutétien	Lutétien	Lutétien	3	652046,341	6866393,438	0,50	50,82	0,10	06/11/2013 00:00	22,6	28,22	-	02/04/2014 00:00	22,52	28,3	-
IGC143	Cuisien	Cuisien	Cuisien	3	647771,204	6864470,007	0,50	40,29	0,10	07/11/2013 00							



Géosciences pour une Terre durable

brgm

Centre scientifique et technique

3, avenue Claude-Guillemin
BP 36009

45060 – Orléans Cedex 2 – France

Tél. : 02 38 64 34 34 - www.brgm.fr

Direction régionale Picardie

7 rue Anne Frank
Polytech de Rivery

80136 – Rivery – France

Tél. : 03 22 91 42 47