

Code et libellé des entités NV3 :**107AK01 : Calcaires de Brie du Rupélien (Oligocène inf.) du Bassin Parisien****Code et libellé de l'entité NV2 incluse :****107AK : Calcaires de Brie du Rupélien (Oligocène inf.) du Bassin Parisien**

1. Bibliographie

C. Mégnier (1970) – 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.

Desprez N., Mégnier C., Caudron M., Martins C., Rampon G., Van den Beusch M. (1975) – Beauce - Atlas hydrogéologique – Notice, synthèse, index. BRGM, 117p.

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. Planche 2 : piézométrie hautes eaux des calcaires de Pithiviers mars 2002.

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

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

J.C. Martin, D. Giot, Y.M. Le Nindre (1999) - Etudes préalables à la réalisation d'un modèle de gestion de la nappe de Beauce - BRGM/RR-40571-FR.

Diffre P. (1969) – Géologie dynamique – Hydrologie de Paris et sa proche banlieue. Thèse de 3^{ème} cycle, Faculté des sciences de l'université de Paris

2. Attributs de l'entité BD-LISA 107AK

Localisation géographique et contexte administratif :

- Régions : Ile-de-France/Centre et minoritairement Haute-Normandie, Champagne-Ardenne et Picardie

FICHE ENTITE BD-LISA NV2 107AK

Fiche éditée en octobre 2012

Page 2

2.1. DEFINITION DES ATTRIBUTS A COMPLETER DANS LE TME/FICHER .SHP

Thème

Code	Libellé	107AK	107AK01
1	Alluvial		
2	Sédimentaire	x	x
3	Socle		
4	Intensément plissés de montagne		
5	Volcanisme		

Nature

Code	Libellé	107AK	107AK01
3	Système aquifère	x	
4	Domaine hydrogéologique		
5	Unité aquifère		x
6	Unité semi-perméable		
7	Unité imperméable		
8	Unité Aquifère à l'affleurement, inconnu en profondeur		

Milieu

Code	Libellé	107AK	107AK01
1	Milieu poreux		
2	Milieu fissuré		
3	Milieu karstique		
4	Milieu de double porosité : matricielle et de fissure	x	x
5	Milieu de double porosité : karstique et de fissure		
6	Double porosité : de fractures et/ou de fissures		
7	Double porosité : matricielle et de fractures		
8	Double porosité : matricielle et karstique		

Etat

Code	Libellé	107AK	107AK01
0			
1	Entité hydrogéologique à nappe captive		
2	Entité hydrogéologique à nappe libre		
3	Entité hydrogéologique à parties libres et captives	x	x

2.2. FORMATIONS GEOLOGIQUES AFFLEURANTES

Formations géologiques harmonisées contenues dans l'entité BD-LISA

Notation	Description	NV2	NV3
g1BS	Calcaire de Brie et de Sannois, Caillasse d'Orgemont	107AK	107AK01
g1CB	Calcaire de Brie stampien et meulières plio-quadernaire indifférenciées	107AK	107AK01
g1SA	Calcaire de Sannois et Argile verte	107AK 110AA	107AK01 110AA01
g1SO	Calcaire de Sannois et Caillasse d'Orgemont	107AK	107AK01
g1CB-CS-MA	Calcaires de Brie, calcaire de Sannois, Meulières et Marnes d'Argenteuil (Rupélien)	107AK	107AK01
g1CBr	Formation de Brie (meulières, calcaires et marnes, 1 à 5 m) et calcaire de Sannois. Stampien inférieur, Sannoisien	107AK	107AK01
Rg1CBr	Formation de Brie résiduelle (meulières, calcaires et marnes) sur Stampien inférieur argileux	107AK	107AK01
g1S	Stampien inférieur "faciès Sannoisien" : Argile verte de Romainville et, calcaires et meulière de Brie	107AK 110AA	107AK01 110AA01
i ^a	Argiles à meulières, Meulière de Brie (Cénozoïque)	107AK	107AK01

2.3. LOGS GEOLOGIQUES VALIDES

Passes des logs géologiques validés contenues dans l'entité BD-LISA

Appellation	Nom appellation	NV2	NV3
02660	Argiles à meulières	104AA 107AK	104AA03 107AK01
02661	Argiles à meulières de Brie	104AA 107AK	104AA03 107AK01
14310	Caillasses d'Orgemont	107AK	107AK01
14320	Calcaire de Brie	107AK	107AK01
14370	Calcaire de Sannois	107AK	107AK01
14350	Calcaire et argile à meulières de Brie	107AK	107AK01
14500	Faciès sannoisien	107AK	107AK01
F0000741	Formation de Brie	107AK	107AK01
14351	Meulière de Brie	107AK	107AK01

3. Caractéristiques de l'entité BD-LISA 107AK01

3.1. CARACTERISTIQUES GEOLOGIQUES ET HYDROGEOLOGIQUES

3.1.1. Caractéristiques géologiques et géométriques des réservoirs souterrains

L'assise du Calcaire de Brie est composée par des marnes calcaires tendres, blanches surtout à la base, puis par des calcaires jaunâtres. Au sommet, la formation est constituée de calcaires siliceux, caverneux et très durs et surmontée par des meulières en blocs isolés au sein d'une argile grisâtre. Ces dépôts sont de type lacustre peu profond.

Le Calcaire de Brie est essentiellement représenté à l'est et au sud de Paris, sous son faciès typique jusqu'à la cuesta de l'Île-de-France. Il est également présent dans le Mantois et l'Hurepoix, entre la Seine, la Mauldre, la Vesgre et l'Eure. Vers le sud, il est connu en forage dans la région d'Etampes et de Fontainebleau mais ne semble pas atteindre Nemours.

Immédiatement à l'est et au sud de Paris, les **Caillasses d'Orgemont** se retrouvent sous le Calcaire de Brie. Son faciès particulier permet à cette formation d'être retrouvée sur toute son importante extension. Elle existe également au nord et dans le Vexin où elle se réduit au profit du **Calcaire de Sannois**.

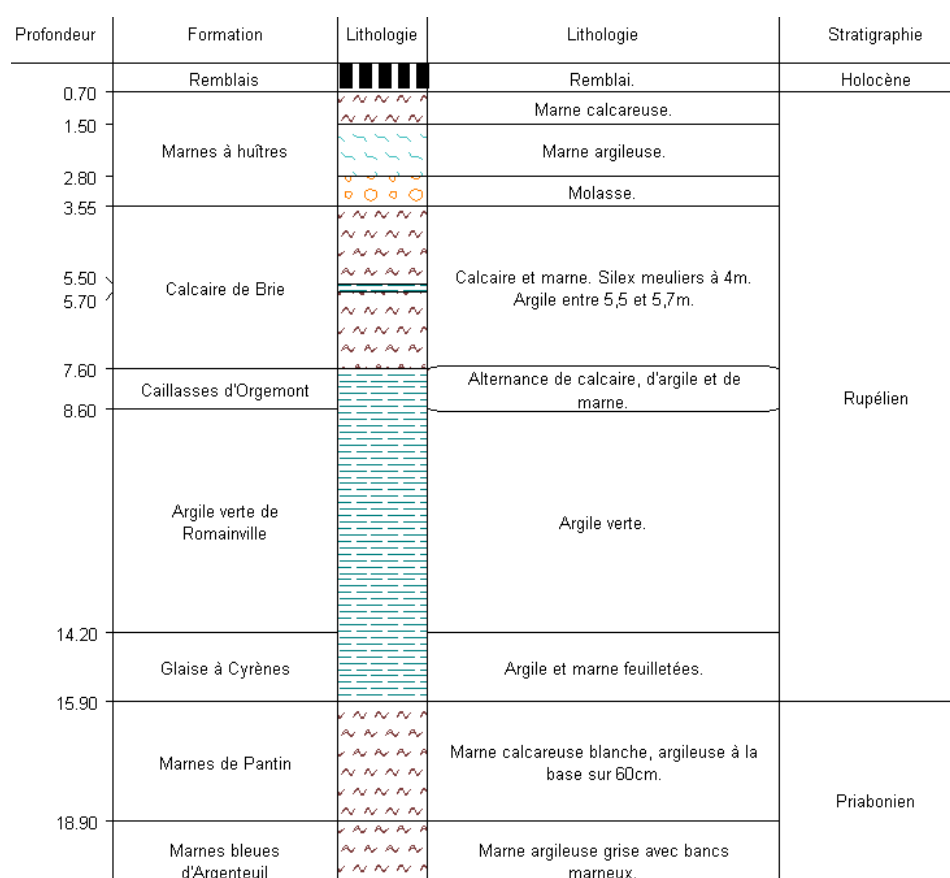


Figure 1 : Log géologique du point BSS 01833D0301/F1 situé à Paris (20^{ème} arrondissement).
Source : Infoterre

En Beauce

En Beauce, le Calcaire de Brie se présente comme un calcaire lacustre jaunâtre ou grisâtre, vermiculé, compact avec des passées marneuses blanchâtres. Il est très perméable, susceptible de présenter une forte fissuration, siliceux et d'épaisseur de 8 à 12 mètres. Sur les bordures ouest et sud de la Beauce, les calcaires s'enrichissent en passées marneuses.

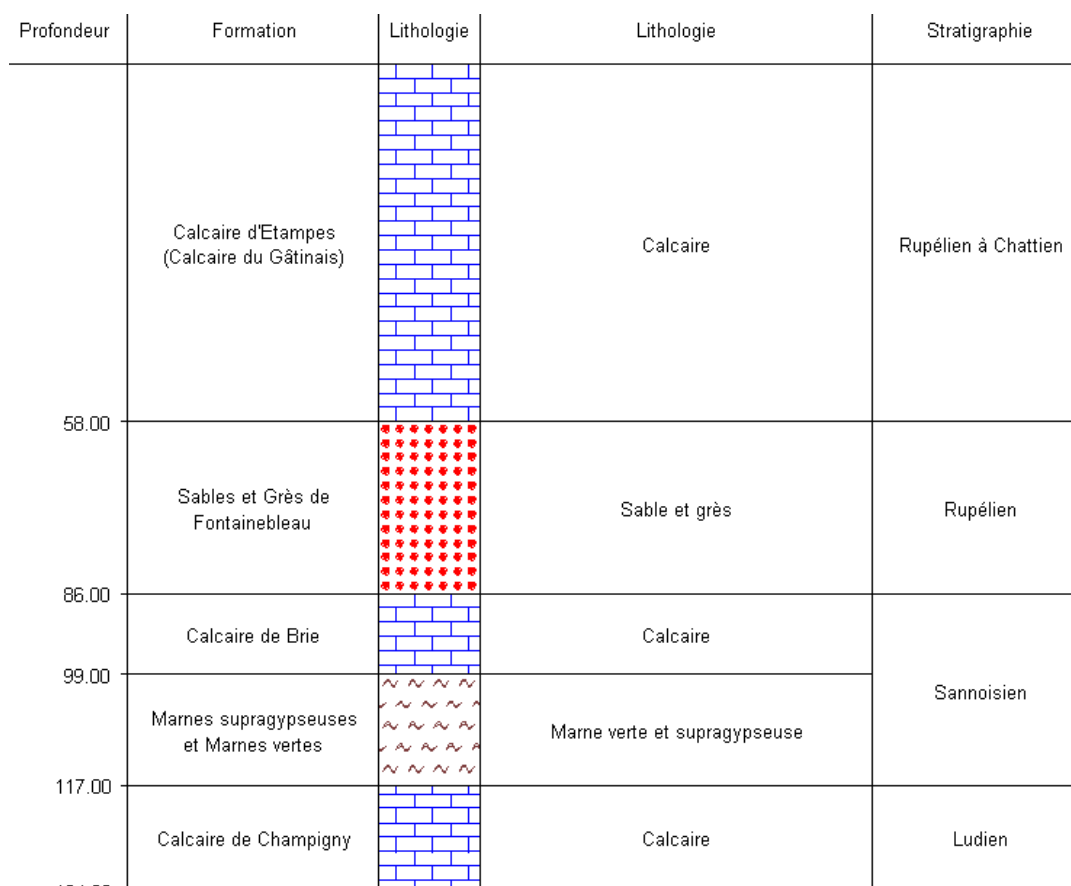


Figure 2 : Log géologique validé du point BSS 02931X0021/F situé à Bois-Herpin. Source : Infoterre

Au sud de sa limite d'extension, le calcaire de Brie n'est plus reconnaissable en tant que niveau individualisé, il se confond alors avec les calcaires lacustre de Château-Landon dont il prend le faciès.

En Hurepoix

Dans le secteur des Yvelines, le Calcaire de Brie présente un faciès marneux en bordure de l'anticlinal de la Rémarde (Arpajon – Palaiseau). Au sud-ouest de Paris, les calcaires lacustres font place à un faciès laguno—marin gypseux, dolomitique (Buc, Saclay, Châteaufort). Au nord-ouest de Versailles, le Calcaire de Brie est souvent argileux et devient difficile à distinguer des terrains argileux sous-jacents.

Les formations marneuses et gypseuses ont une perméabilité moyenne et une épaisseur variant de 0 à 4 mètres.

En Bière et en Brie

Dans les régions de la Bière et de la Brie, le Calcaire de Brie est affleurant ou sub-affleurant.

Au niveau du plateau de Brie, le Calcaire de Brie est réduit à l'état de meulière, souvent cavernueuses, enrobée dans une argile sableuse jaune ou rouge (Brie-Comte-Robert, Melun et Houdan). A l'est, il perd son faciès meulier et calcaire pour devenir marne ou calcaire marneux (Coulommiers, Montmirail, Rozay-en-Brie). La formation du Calcaire de Brie fait environ 3 à 15 mètres d'épaisseur, il est globalement perméable.

Il présente un faciès siliceux marneux au niveau de la Bière où son épaisseur ne dépasse pas 12 mètres.

Buttes témoin en Ile-de-France

Au niveau des buttes témoin situées en Ile-de-France (au nord de la Seine et de la Marne et entre le Loing et l'Yonne), le Calcaire de Brie est réduit à quelques mètres d'épaisseur par suite de l'érosion du réservoir.

Au nord de Paris, le Calcaire de Brie apparaît au niveau des buttes tertiaires sous forme argileuse ou d'un faciès laguno-marin gypseux, dolomitique (Montmartre, Corneilles, Sannois, Pierrefitte), appelé **Calcaire de Sannois**. La formation est alors réduite à quelques mètres.

3.1.2. Caractéristiques hydrodynamiques

Le réservoir Beauce

Le système aquifère multicouche de Beauce, communément appelé « nappe de Beauce », constitue l'un des plus grands réservoirs d'eau souterraine en France. Il est drainé à sa périphérie par des cours d'eau qui se trouvent en position de points bas (Seine, Loing, la Loire, le Loir) et par des vallées peu profondes qui entaillent le massif calcaire (Essonne, Juine).

La Beauce constitue un système multicouche englobant les formations éocènes et oligocènes, dont le Calcaire de Brie. Cette série complexe, plus ou moins bien individualisée suivant les secteurs, est représentée dans les figures suivantes :

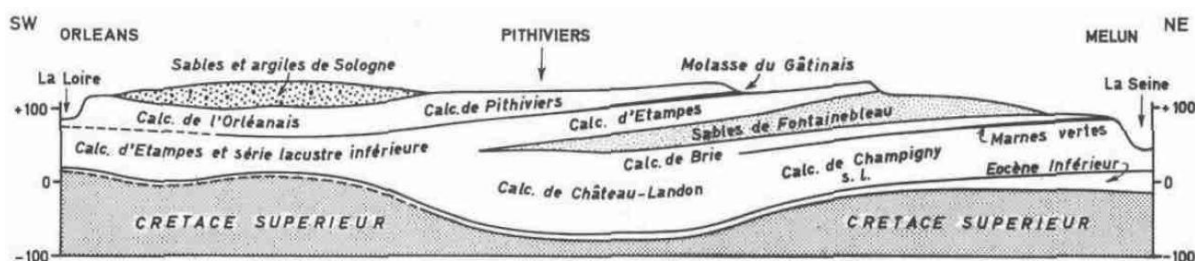


Figure 3 : Coupe schématique tabulaire du plateau de Beauce, entre Orléans et Melun. La première coupe est orientée SW-NE et permet de suivre l'amincissement et la disparition vers le sud des Marnes vertes (et des Sables de Fontainebleau dans le bassin Loire-Bretagne).

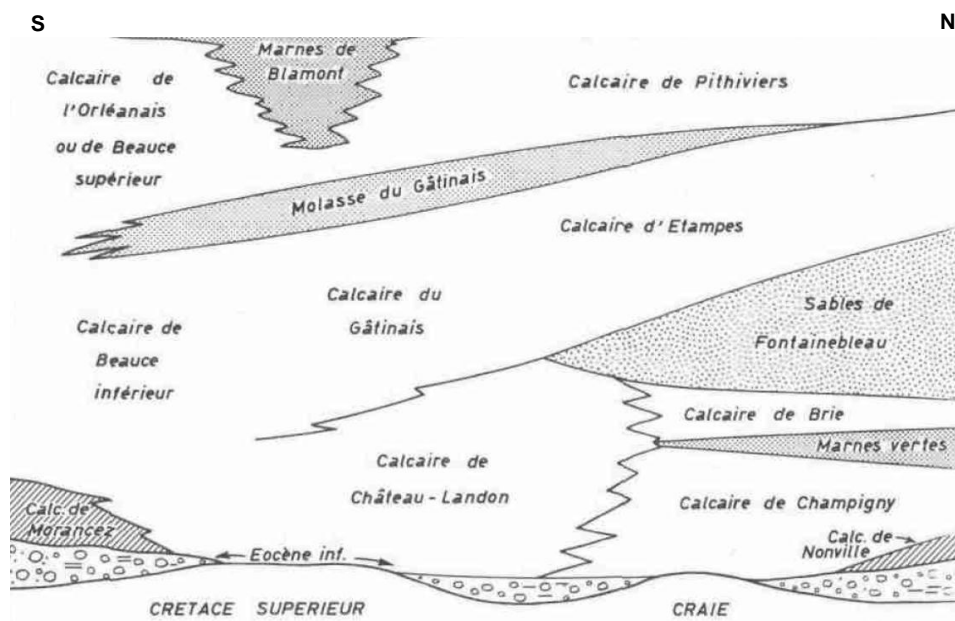


Figure 4 : Représentation très schématique des faciès constituant le plateau de Beauce

L'aquifère multicouches de l'Oligocène est constitué de plusieurs couches : Calcaire de de Beauce (Calcaire de Pithiviers et Calcaire d'Etampes), Sables de Fontainebleau et Calcaire de Brie. Ces formations, en équilibre hydrostatique, contiennent la nappe de l'Oligocène ou nappe de Beauce, particulièrement puissante puisqu'elle peut dépasser 70 mètres de puissance. L'étude géologique montre la complexité et l'hétérogénéité du réservoir aquifère multicouche induisant des variations verticales de perméabilité en fonction des formations géologiques rencontrées.

Dans le bassin Seine-Normandie, ces formations se trouvent tour à tour dénoyées du sud vers le nord :

- Au nord d'une ligne passant par Méréville et Congerville, seuls les Sables de Fontainebleau et le Calcaire de Brie sont aquifères.
- Au nord d'une ligne La Ferté-Alais, Etréchy, la nappe n'intéresse plus que le Calcaire de Brie.

L'aquifère de l'Eocène supérieur, très hétérogène, est constitué du Calcaire de Champigny et du Calcaire de Saint-Ouen. La nappe captive est mise en charge par le niveau imperméable des Marnes vertes. Dans la basse vallée de l'Essonne, la nappe devient libre du fait de l'érosion des Marnes vertes.

Au sud de la limite d'extension des Marnes vertes, le réservoir unique est constitué par les calcaires de Beauce « au sens large » : Le Calcaire de Château-Landon devient l'équivalent du Calcaire de Brie et du Calcaire de Champigny. Au nord, les réservoirs aquifères Oligocène et Eocène sont individualisés par l'écran des Marnes vertes et supra-gypseuses. Au sud, l'écran marneux s'amenuisant pour disparaître progressivement, il n'existe qu'un seul réservoir aquifère indifférencié.

Au nord d'une ligne passant par la Ferté-Alais et Etréchy, la nappe de Beauce n'intéresse plus que le Calcaire de Brie.

Le Calcaire de Brie, lorsqu'il est individualisé sur les Marnes vertes et supragypseuses, présente des degrés variables de fissuration. Bien qu'ayant une épaisseur maximale de 10 mètres, il est plus perméable que les Sables de Fontainebleau sus-jacents. Il joue alors le rôle de drain dans la nappe de Beauce (vitesse d'écoulement et débit plus élevés). Le Calcaire de Brie est donc très productif et joue un rôle important comme réservoir.

Les eaux se caractérisent par une grande stabilité de la composition chimique, l'intercommunication entre les sables et calcaires est très bonne, les eaux sont mélangées. La minéralisation est plutôt faible.

En Hurepoix

Localement, du fait de la faible épaisseur du Calcaire de Brie et de son caractère marneux, la nappe de l'Oligocène concerne exclusivement les Sables de Fontainebleau sus-jacents.

En Bière et en Brie

En Bière et en Brie, le réservoir de l'Oligocène, comprenant majoritairement le Calcaire de Brie et ses faciès d'altération, est très étendu mais assez pelliculaire. La formation du Calcaire de Brie, d'épaisseur moyenne de 5 à 6 mètres, repose sur un substratum parfaitement imperméable des Marnes vertes, incliné vers la Seine et la cuvette de l'Yerres. La très grande hétérogénéité de la formation, en rapport direct avec sa constitution géologique, implique des différences marquées de caractéristiques de la nappe associée.

Au sein du plateau Briard, en conséquence de l'érosion, la nappe se retrouve morcelée en de nombreuses petites unités dans la partie orientale. Plus à l'ouest, elle forme trois zones de grande extension, qui du nord au sud sont constituées par les entablements qui séparent le Grand Morin, l'Yerres, l'Almont et la Seine.

Un certain nombre de gouffres ont été mis en évidence et permettent une vidange directe de la nappe du Calcaire de Brie dans la nappe sous-jacente du Calcaire de Champigny.

Malgré quelques exceptions, les débits des puits sont faibles, souvent inférieurs à 10m³/h du fait de la faible épaisseur du réservoir aquifère qui ne permet pas des rabattements de plus de 6-8 mètres. Les sources comme les puits sont nombreuses mais elles ont de faibles débits (2 à 20 m³/h) et situées à la rupture de pente des flancs de vallons. Localement, les Sables de Fontainebleau participent à l'alimentation des ouvrages ou des sources.

L'eau de la nappe est minéralisée du fait qu'elle soit proche du sol et qu'elle ait une pente faible et donc une circulation lente dans les Calcaires de Brie. Les eaux sont de type bicarbonaté calcique et légèrement sulfaté. La constatation de teneurs élevées en nitrates dans ces formations a contraint l'abandon de nombreux captages. En effet, cette nappe proche du sol est extrêmement vulnérable aux pollutions chimiques et bactériologiques de surface.

Buttes témoin en Ile-de-France

La formation de Brie est très perméable sous son faciès meuliérisé, au nord de Paris, en particulier lorsqu'elle n'est recouverte que par les limons des plateaux.

La nappe du Calcaire de Brie est confinée aux buttes témoin ayant pour substratum les Marnes vertes lorsqu'elles sont présentes : présence de petites nappes perchées où quelques sources seulement ont un débit suffisant pour être captées.

Dans les buttes témoins du Nord de l'Île-de-France, la nappe du Calcaire de Brie est inexistante du fait de la composition marneuse et de la faible épaisseur du réservoir.

Entre le Loing et l'Yonne, les formations peu perméables des Marnes vertes et supragypseuses n'existent plus et la nappe de l'Oligocène ne fait qu'un ensemble avec la nappe des Calcaires éocènes sous-jacents.

3.1.3. Piézométrie

En Beauce

Carte piézométrique de l'entité :

Carte piézométrique des calcaires de Pithiviers de 2002 (ref. 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 Île-de-France, 53 p. Planche 2 : piézométrie hautes eaux des calcaires de Pithiviers mars 2002).

En Beauce, dans le bassin Seine-Normandie, la nappe des Calcaires de Brie s'écoule en direction de la Seine, vers le nord-est.

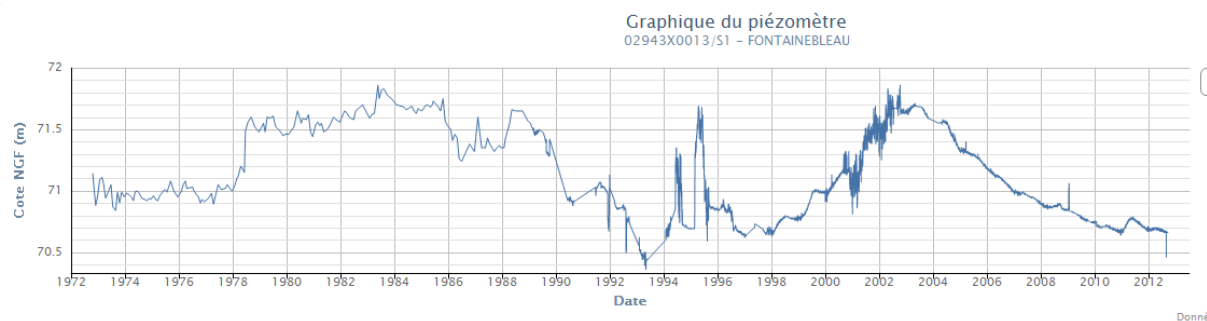


Figure 5 : Chronique piézométrique de la nappe du Calcaire de Brie au piézomètre 02943X0013/S1 à Fontainebleau. Source: ADES

Ces écoulements s'effectuent de manière complètement indépendante et même contraire à celle du pendage des formations géologiques en place. La nappe contenue dans l'aquifère multicouches de l'Oligocène recoupe donc en profondeur les limites des différents faciès pétrographiques entre les sables et les calcaires.

La surface piézométrique est influencée par des axes de drainage :

- Axes de drainage superficiels au niveau des cours d'eau permanent, à proximité du niveau de base ;
- Axes de drainage souterrains permettant de déceler la présence de réseaux karstiques.

La nappe de Beauce présente des variations saisonnières de niveau assez complexes et dépendent du lieu où sont effectuées les observations :

- En bordure des vallées drainantes, la variation est saisonnière et de faible amplitude et les gradients hydrauliques sont plus élevés ;

- Sous les plateaux, il est difficile de distinguer des variations saisonnières. Elles sont généralement de grande amplitude et sur des périodes pluri-annuelles. La faible valeur des gradients hydrauliques, généralement comprise entre 1 et 2‰, implique que les crêtes piézométriques peuvent se déplacer latéralement de façon importante pour des variations piézométriques de faible amplitude.

Ces variations piézométriques sont en déphasage par rapport aux précipitations efficaces.

En Bière et en Brie

Référence carte piézométrique : Mégnier C. et al (1970) – Atlas des nappes aquifère de la région parisienne. BRGM, 152 p, 61 cartes et annexes.

La surface piézométrique est très proche du sol et elle épouse assez fidèlement la topographie, qui elle-même est assez structurale. Les gradients de la nappe sont généralement faible, 2‰ à 3‰ en moyenne et s'accroît en bordure de vallée où ils peuvent atteindre 15‰. Cette brusque accentuation se produit à peu de distance du déversement de la nappe sur les Marnes vertes, où se forme une ligne de sources.

Les variations de la nappe phréatique sont très importantes et très sensibles aux précipitations atmosphériques et avec un retard négligeable. L'eau qui descend rarement en dessous de 4 mètres de profondeur remonte rapidement en hiver jusqu'au niveau du sol. Certaines zones basses sont périodiquement inondées, ce qui explique l'intensité du réseau artificiel de drainage.

3.1.4. Recharges naturelles, aires d'alimentation et exutoires

En Beauce

Type de recharge :

- Recharge pluviale : oui
- Recharge par les pertes des cours d'eau : non
- Contact direct (avec les eaux superficielles, via des bétoires, marnières...) : Possible lorsque le Calcaire de Brie affleure au niveau des vallées de cours d'eau drainants.
- Drainance (d'autres ME à travers des niveaux semi-perméables) : Drainance verticale à travers la Molasse d'Etréchy et les Sables de Fontainebleau.

Zones d'alimentation : L'alimentation générale du réservoir Beauce est essentiellement assurée par les précipitations atmosphériques. La zone d'alimentation correspond à la surface d'affleurement des réservoirs aquifères.

Exutoires : Le drainage de la nappe de Beauce se fait essentiellement pas les vallées périphériques et les cours d'eau drainants comme l'Essonne ou la Juine. Il existe aussi des exutoires par déversement dans le Calcaire de Champigny au nord, où la formation des Marnes vertes est érodée ou très peu épaisse.

Connexions avec un cours d'eau : Les réservoirs aquifères de Beauce participent pour l'essentiel à l'alimentation des cours d'eau drainants et joue un rôle de régulateur important sur leurs débits. Le ruissellement est un phénomène peu observé en Beauce, à l'aval, le cours d'eau prend naissance qu'à l'émergence de la nappe.

En Bière et en Brie

Type de recharge :

- Recharge pluviale : oui
- Recharge par les pertes des cours d'eau : oui
- Contact direct (avec les eaux superficielles, via des bétoires, marnières...) : oui
- Drainance (d'autres ME à travers des niveaux semi-perméables) : non

La zone d'alimentation correspond à la surface d'affleurement du Calcaire de Brie.

L'exutoire naturel de cette nappe est constitué par des lignes de sources sur les Marnes vertes qui découpent de nombreuses petites vallées qui découpent les plateaux.

3.1.5. Etat(s) hydraulique(s) et type(s) d'écoulement(s)

Description Etat(s) hydraulique(s) : La nappe est majoritairement libre. En Beauce, elle peut être localement captive sous la Molasse d'Etréchy.

3.1.6. Paramètres hydrodynamiques

En Beauce

- Transmissivité : Les transmissivités relevées dans le Calcaire de Brie sont en concordance avec la lithologie. Dans les secteurs de calcaires francs, la transmissivité est stable avec des valeurs de l'ordre de 10^{-2} m²/s. A l'extérieur de la partie centrale, les valeurs sont variables, de 0,3 à 1.10^{-2} m²/s
- Coefficient d'emmagasinement : L'emmagasinement est estimé entre 1 et 5%, du même ordre de grandeur que les calcaires de Beauce.

En Bière et en Brie

- Transmissivité : 10^{-3} à 10^{-5} m²/s en Brie
- Coefficient d'emmagasinement : 4% en moyenne. Lorsque 'ils affleurent sur le plateau Briard, le Calcaire de Brie est meuliérisé et chargé d'argiles, leur emmagasinement devient très faible, inférieur à 1%.

3.2. CARACTERISTIQUES DES LIMITES DE L'ENTITE BD-LISA

Définition des limites et références utilisées:

Limite	Référence utilisée pour le découpage	Commentaire
	Affleurements géologiques du Calcaire de Brie et logs géologiques validés	L'emprise de l'entité est vérifiée par le modèle géologique tridimensionnel du Tertiaire du Bassin de Paris (Version 2010)
Sud et sud-ouest	Limite d'extension du Calcaire de Brie sous recouvrement	Cette limite est définie à partir des logs géologiques validés et du modèle géologique tridimensionnel du Tertiaire du Bassin de Paris (Version 2010)

Au sud de la limite du bassin Seine-Normandie, l'entité se poursuit de façon continue dans le bassin Loire-Bretagne où elle présente des caractéristiques hydrogéologiques identiques.

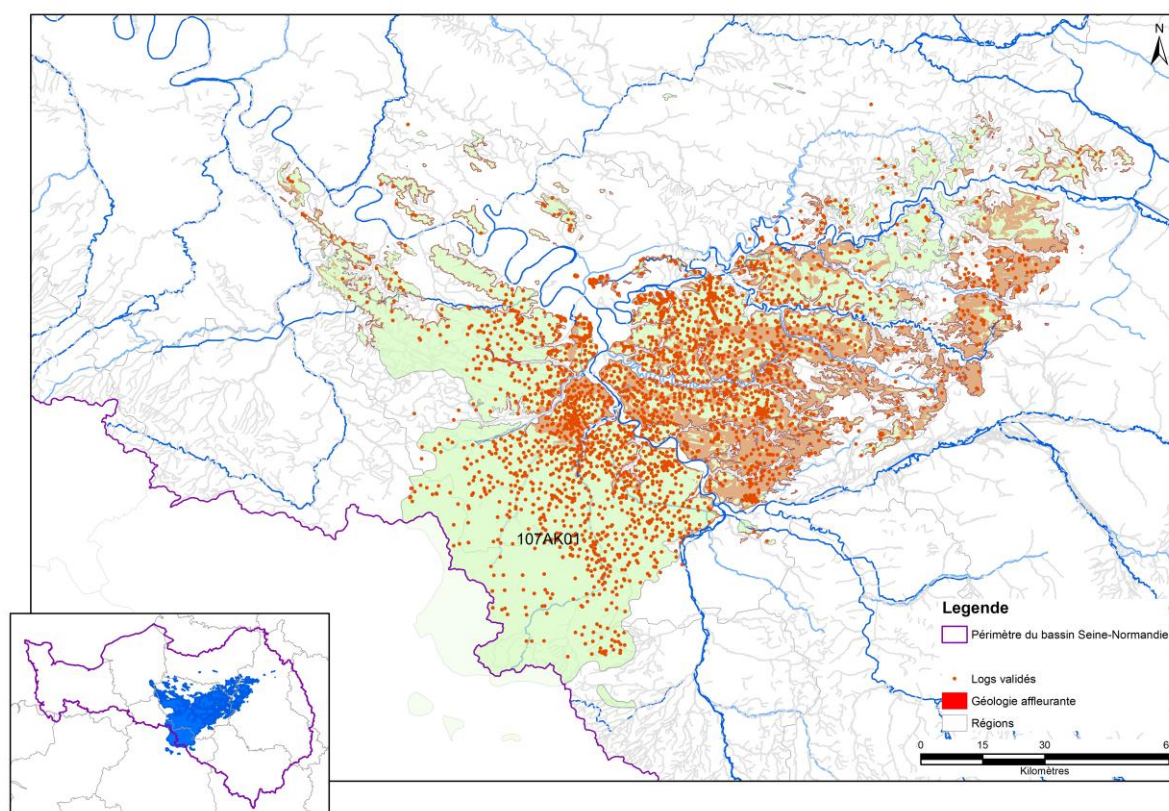


Figure 6 : Extension et limites de l'entité 107AK01

4. Informations générales sur le découpage de l'entité BD-LISA

Echanges avec les experts locaux : Oui, en cours des réunions d'avancement et réunions techniques.

Commentaires sur le découpage : Suite aux échanges techniques avec la DRIEE, il est décidé de ne pas découper l'entité 107AK au niveau 3. L'entité aurait pu être découpée par secteur hydrogéologique (Beauce, Hurepoix, Brie, Bière etc...) ce qui aurait complexifié le référentiel. De plus, les différents compartiments du réservoir du Calcaire de Brie peuvent facilement être individualisés car la formation est entaillée par les cours d'eau (Seine, Orge, les Morins, la Marne, l'Yonne etc...). Il a donc été préféré de décrire les caractéristiques de cette formation et les spécificités des différents compartiments en détail dans la fiche entité.

Difficultés rencontrées : Aucune

Entité NV2 associée ajustée : oui / non

5. Eventuel lien avec le référentiel des Masses d'eau souterraines du bassin Seine-Normandie

MESO du bassin Seine-Normandie associée à l'entité NV2 :

L'entité 107AK couvre une large partie de la région Ile-de-France et constitue un réservoir aquifère sur une large partie de son extension. Il est donc compris dans plusieurs MESO du centre du Bassin Parisien :

- En Beauce, l'entité 107AK est contenue dans la MESO GG092 : Calcaires tertiaires libres de Beauce ;
- L'entité 107AK est intégralement contenue dans la MESO HG103 : Tertiaire - Champigny - en Brie et Soissonnais ;
- Les buttes témoin situées au nord de la Marne et de la Seine sont situées sur plusieurs MESO : HG107 : Éocène et craie du Vexin français, HG104 : Éocène du Valois, HG105 : Éocène du bassin versant de l'Ourcq et très minoritairement HG106 : Lutétien - Yprésien du Soissonnais-Laonnois.