

1. Aquifère de la Craie du Bassin Seine-Normandie

La formation de la Craie couvre la plus grande surface d'affleurement du bassin Seine-Normandie. Elle est bien délimitée entre le complexe argileux de base (Argiles du Gault-Marnes de Brienne et formations albiennes) et les séries complexes argilo-sableuses de l'Eocène inférieur au toit. Les affleurements dessinent une vaste auréole entourant le Tertiaire de l'Île-de-France.

Le réservoir de la Craie (système du Crétacé Supérieur) est constitué par trois faciès principaux pour former une puissante assise crayeuse d'une épaisseur supérieure à 100 mètres (jusqu'à près de 500 m dans le Sénonais, là où la série crayeuse est complète), du plus récent au plus ancien :

- Craie du Turonien supérieur et Sénonien
- Craie marneuse du Turonien inférieur
- Craie marneuse, sableuse et glauconieuse du Cénomaniens

Dans le référentiel BD-LISA, le réservoir multicouches a été découpé au niveau 2 par grands bassins versants hydrogéologiques, à partir des grandes crêtes piézométriques considérées comme suffisamment stables. Les formations du Sénonien au Turonien inférieur, regroupées au niveau 2, sont individualisées au niveau 3 et appartiennent au Grand Système Multicouches du Campanien au Turonien (Séno-Turonien). La Craie cénomaniens, localement moins perméable, est identifiée au niveau 2 dans le Grand Système Multicouches du Cénomaniens à l'Albien supérieur du Bassin Parisien.

Les fiches descriptives BD-LISA ont été réalisées par grands secteurs hydrogéologiques, trois fiches ont été ainsi réalisées :

- Craie Normande et Picarde
- Craie Champenoise
- Craie du bassin de l'Yonne et du Gâtinais

A l'est du bassin Seine-Normandie, les caractéristiques de la Craie du bassin de l'Yonne et du Gâtinais sont définies dans cette fiche.

Code et libellé des entités NV2 :

Au niveau 2, la Craie du Sénonien au Turonien inférieur du GSM 121 ainsi que la Craie du Cénomanién du GSM 123 sont découpées par grands bassins versants hydrogéologiques. 2 entités sont ainsi distinguées par GSM.

121 : Grand Système Multicouches du Campanien au Turonien

121AQ	Craie du Sénonien au Turonien inférieur du Bassin Parisien du bassin versant de l'Yonne
121AR	Craie du Sénonien au Turonien inférieur du Bassin Parisien du bassin versant du Loing

123 : Grand Système Multicouches du Cénomanién à l'Albien supérieur

123BQ	Marnes et craie marneuse, sableuse et glauconieuse du Cénomanién du Bassin Parisien du bassin versant de l'Yonne
121BR	Marnes et craie marneuse, sableuse et glauconieuse du Cénomanién du Bassin Parisien du bassin versant du Loing

Code et libellé des entités NV3 :**121 : Grand Système Multicouches du Campanien au Turonien**

La craie du bassin de l'Yonne et du Gâtinais a été découpée en NV3 suivant 2 critères :

- découpage suivant les grandes crêtes piézométriques,
- distinction de la craie Séno-turonienne de la craie marneuse du Turonien inférieur

4 entités sont ainsi distinguées au niveau 3 :

121AQ01	Craie du Séno-Turonien du Bassin Parisien du bassin versant de l'Yonne
121AQ30	Craie marneuse et marnes du Turonien inférieur du Bassin Parisien du bassin versant de l'Yonne
121AR01	Craie du Séno-Turonien du Bassin Parisien du bassin versant du Loing
121AR30	Craie marneuse et marnes du Turonien inférieur du Bassin Parisien du bassin versant du Loing

123 : Grand Système Multicouches du Cénomanién à l'Albien supérieur

Au niveau 3, aucun découpage lithologique n'est réalisé pour ces entités. Ces entités ont été nommées *Marnes et craie marneuse, sableuse et glauconieuse du Cénomanién dans le Bassin Parisien*, la partie inférieure de la craie cénomaniénne présentant fréquemment un faciès de gaize dans le bassin de l'Yonne et le haut bassin du Loing (Puisaye).

123BQ01	Marnes et craie marneuse, sableuse et glauconieuse du Cénomanién du Bassin Parisien du bassin versant de l'Yonne
123BR01	Marnes et craie marneuse, sableuse et glauconieuse du Cénomanién du Bassin Parisien du bassin versant du Loing

2. Bibliographie

121 : Grand Système Multicouches du Campanien au Turonien

AESN (1974) - Les bassins de la Seine et des cours d'eau normands - Tome 1 - Ressources d'eau et données hydrologiques - Fascicule 4 : eaux souterraines

Crastes de Paulet F., Dufreynoy R., Pira K., Polez K., Petriguet M., Guizouarn.G., Demangeon.G. (2012) - Carte piézométrique de la Craie séno-turonienne dans le sud-est du Bassin parisien - Basses eaux d'octobre 2011. Rapport BRGM/RP-60712-FR.

Panetier J.M. (1966) – Carte de la surface piézométrique de la nappe de la Craie dans le Senonais et le Gâtinais – Notice explicative. Rapport BRGM/66-DS-A113.

Mégny C. (1964) – Observations hydrogéologiques sur le Sud-est du bassin de Paris. Mémoire du BRGM n° 25

Mégny C. (1979) – Hydrogéologie du centre du bassin de Paris. Mémoire du BRGM n° 98

Abrard R. (1950) – Géologie régionale du bassin de Paris. Bibliothèque scientifique, éditions Payot, Paris, 1950

Jauffret D. (1984) – Etudes quantitatives des processus de pollution du captage des Bruyères à Bernay (Eure). Consignes hydrogéologiques d'aménagement. Rapport BRGM 84 AGI 343 HNO

123 : Grand Système Multicouches du Cénomaniens à l'Albien supérieur

Juignet P. (1974) - Transgression crétacée sur la bordure du massif armoricain - Aptien, Albien, Cénomaniens de Normandie et du Maine - Le stratotype du Cénomaniens – Thèse d'Etat, Université de Caen

Dangeard L. (1951) - Géologie régionale de la France, VII La Normandie.

Maget P. (1995) – Nappe des Sables du Cénomaniens du bassin Loire-Bretagne – Piézométrie. Rap. BRGM/RP-38582-FR, 104 p. 2 vol., 1 pht., 2 cartes.

Fourniguet G., Boucher J., Nguyen-The D., Warin J., Xu D. (2010) – Référentiel Hydrogéologique Français BDLISA. Bassins Rhin-Meuse et Seine-Normandie – Année 3. Délimitation des entités hydrogéologiques de niveaux 1, 2 et 3 en Lorraine et dans les secteurs du bassin Rhin-Meuse en Champagne-Ardenne. Rapport d'étape. BRGM/RP-57519-FR, 210 p., 43 ill., 9 ann., 1 cédérom.

Leblanc M. (1998) - Le système karstique de l'Orbiquet, DIREN BNO

Abrard R. (1950) – Géologie régionale du bassin de Paris. Bibliothèque scientifique, éditions Payot, Paris, 1950

Mégny C. (1964) – Observations hydrogéologiques sur le Sud-est du bassin de Paris. Mémoire du BRGM n° 25

3. Attributs de l'entité BD-LISA

Localisation géographique et contexte administratif :

- Régions : Bourgogne et Centre

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

Thème

Code	Libellé	121AQ01	121AQ30	123BQ01	121AR01	121AR30	123BR01
1	Alluvial						
2	Sédimentaire	X	X	X	X	X	X
3	Socle						
4	Intensément plissés de montagne						
5	Volcanisme						

Nature

Code	Libellé	121AQ01	121AQ30	123BQ01	121AR01	121AR30	123BR01
3	Système aquifère						
4	Domaine hydrogéologique						
5	Unité aquifère						
6	Unité semi-perméable						
7	Unité imperméable						
8	Unité Aquifère à l'affleurement, inconnu en profondeur	X	X	X	X	X	X

Milieu

Code	Libellé	121AQ01	121AQ30	123BQ01	121AR01	121AR30	123BR01
1	Milieu poreux						
2	Milieu fissuré						
3	Milieu karstique						
4	Milieu de double porosité : matricielle et de fissure	X	X	X	X	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	Milieu de double porosité : matricielle et karstique						

Etat

Code	Libellé	121AQ01	121AQ30	123BQ01	121AR01	121AR30	123BR01
0							
1	Entité hydrogéologique à nappe captive						
2	Entité hydrogéologique à nappe libre	X	X	X	X	X	X
3	Entité hydrogéologique à parties libres et captives						

3.2. FORMATIONS GEOLOGIQUES AFFLEURANTES

Formations géologiques harmonisées contenues dans l'entité BD-LISA

121 : Grand Système Multicouches du Campanien au Turonien

Notation	Description	NV2	NV3
c6B	Calcaire à Baculites (Maastrichtien)	121	Toutes
c5Cr	Campanien : craie blanche à silex parfois dolomitisée, biozone de foraminifères g, h, i	121	Toutes
C4-6gh	Campanien inférieur à Actinocamax quadratus	121	Toutes
C4-6i	Campanien supérieur à Belemnitella mucronata	121	Toutes
c3-4Cr	Coniacien-Santonien : craie blanche à silex parfois indurée, biozone de foraminifères	121	Toutes
c3Cr	Coniacien : craie blanche à silex, localement indurée, biozone de foraminifères a, b, c	121	Toutes
C4-6abc	Coniacien à Micraster decipiens	121	Toutes
C5	Craie à Belemnitella	121	Toutes
c5Cr	Craie à Belemnitella (Campanien)	121	Toutes
c5a	Craie à Actinocamax quadratus (biozones g,h)	121	Toutes
c5a	Craie à Actinocamax quadratus (Craie de Reims) (biozones g et h)(Campanien inférieur)	121	Toutes
c5a	Craie à Actinocamax quadratus (Craie de Reims) (biozones g et h)(Crétacé supérieur-Campanien inférieur)	121	Toutes
c5a	Craie à Actinocamax quadratus (Craie de Reims; biozones g et h)(Crétacé supérieur-Campanien inférieur)	121	Toutes
c4-5a	Craie à Actinocamax quadratus, Craie à Micraster coranguinum, indifférenciées (Crétacé supérieur-Santonien supérieur à Campanien inférieur)	121	Toutes
c5b	Craie à Belemnitella mucronata et Magas pumilus (biozones i et j)(Crétacé supérieur-Campanien supérieur)	121	Toutes
c5b	Craie à Belemnitella mucronata et Magas pumilus (biozones i, j)	121	Toutes
C4M	Craie à Micraster coranguinum	121	Toutes
c4	Craie à Micraster coranguinum (biozones d, e, f)	121	Toutes
c4	Craie à Micraster coranguinum (biozones d, e, f) (Craie de Châlons)(Santonien)	121	Toutes
c4	Craie à Micraster coranguinum (Craie de Châlons)(Crétacé supérieur-Santonien)	121	Toutes
c4Cr	Craie à Micraster coranguinum (Santonien)	121	Toutes
c3	Craie à Micraster decipiens (biozones a, b, c)	121	Toutes
c3	Craie à Micraster decipiens (Craie de Châlons)(biozones a, b, c)(Coniacien)	121	Toutes
c3	Craie à Micraster decipiens (Craie de Châlons)(Crétacé supérieur-Coniacien)	121	Toutes
c3-4	Craie à Micraster decipiens et Craie à Micraster coranguinum, indifférenciées	121	Toutes
C2-3a	Craie à silex blanchâtre à lits indurés jaunâtres (Turonien supérieur et Coniacien basal non différenciés)	121	Toutes
C3-5	Craie blanche à bélemnitelles et Craie à Micraster (Sénonien indifférencié)	121	Toutes
c3Cr	Craie blanche à jaune à silex noirs (Craie à Micraster decipiens), biozones de foraminifères (a, b, c), Coniacien	121	Toutes

FICHE ENTITE BD-LISA NV2 121AQ 121BQ 121AR 123BR

Fiche éditée en octobre 2012

Page 6

c3cCr	Craie blanche à niveaux de silex noduleux et à dendrites de Mn, biozones de foraminifères (c), Coniacien supérieur	121	Toutes
c2c-3aCr	Craie blanche à nombreux silex (Craie à <i>Micraster leskei</i>), Turonien supérieur à Coniacien inférieur	121	Toutes
c3bCr	Craie blanche à rares silex noirs, biozone de foraminifères (b), Coniacien moyen	121	Toutes
c3Cr	Craie blanche à silex (Coniacien)	121	Toutes
c4b-cCr	Craie blanche à silex (Craie à <i>Marsupites testudinarius</i>), biozones de foraminifères (e, f), Santonien moyen à supérieur	121	Toutes
c4aCr	Craie blanche à silex (Craie à <i>Micraster cf. coranguinum</i>), biozones de foraminifères (d), Santonien inférieur	121	Toutes
c3-4Cr	Craie blanche à silex (Craie à <i>Micraster decipiens</i> , Craie à <i>Micraster cf. coranguinum</i>), biozones de foraminifères (a, b, c, d, e, f), Coniacien à Santonien	121	Toutes
C4-6jk	Craie blanche à silex (Sénonien, Campanien supérieur à <i>Belemnitella mucronata</i>)	121	Toutes
c3	Craie blanche à silex (Turonien - Coniacien))	121	Toutes
C5	Craie blanche à silex à bélemnitelles (Campanien)	121	Toutes
C4	Craie blanche à silex à <i>Micraster coranguinum</i> (Santonien)	121	Toutes
C3	Craie blanche à silex à <i>Micraster decipiens</i> (Coniacien)	121	Toutes
c2c-3aCr	Craie blanche à silex cornus et silex rosâtres (Craie à <i>Micraster leskei</i>), biozones de foraminifères (Ts, a), Turonien supérieur à Coniacien inférieur	121	Toutes
c2bCr	Craie blanche à silex tuberculés, biozones de foraminifères (tm), Turonien moyen	121	Toutes
c4Cr	Craie blanche à silex, biozones de foraminifères (d, e, f), Santonien	121	Toutes
c4-5Cr	Craie blanche à silex, biozones de foraminifères (d, e, f, g, h, i), Santonien à Campanien	121	Toutes
c5Cr	Craie blanche à silex, biozones de foraminifères (g, h, i), Campanien	121	Toutes
c2cCr	Craie blanche argileuse à rares silex rosés, biozones de foraminifères (ts), Turonien supérieur	121	Toutes
c4c-5CrP	Craie blanche localement phosphatée à rares silex, Santonien supérieur à Campanien, (f, g, h, i, j) zones caractérisées par l'étude des Foraminifères	121	Toutes
c4Cr	Craie blanche localement phosphatée à silex, Santonien, (d, e, f) zones caractérisées par l'étude des Foraminifères	121	Toutes
c3-4Cr	Craie blanche pauvre en silex (Craie à <i>Micraster decipiens</i> puis à <i>Micraster coranguinum</i>), Coniacien - Santonien	121	Toutes
c3-5	Craie blanche sans silex (Coniacien à Campanien)	121	Toutes
c5a-b	Craie campanienne	121	Toutes
c3-6Cr	Craie indifférenciée (Sénonien)	121	Toutes
C5M	Craie marmorisée du sommet du Campanien	121	Toutes
c2	Craie marneuse	121	Toutes
c4-5Cr	Santonien-Campanien : craie blanche à silex	121	Toutes
c4-5CrD	Santonien-Campanien : craie dolomitisée à silex	121	Toutes
c4Cr	Santonien : craie blanche à silex, parfois indurée. Biozone de foraminifères d, e, f	121	Toutes
C4-6def	Santonien à <i>Micraster coranguinum</i>	121	Toutes
c5	Santonien. Craie indurée à calcaire "lithographique" ou calcaire siliceux	121	Toutes
C4-6S	Silex et argile blanche (Turonien ou Sénonien)	121	Toutes
c2-3Cr	Turonien inférieur à Coniacien inférieur : craie souvent indurée, petits silex gris-noirs	121	Toutes

123 : Grand Système Multicouches du Cénomanién à l'Albién supérieur

Notation	Description	NV2	NV3
c1CrG	Cénomanién : craie glauconieuse à silex gris et noirs	123	Toutes
c2b	Craie à Ammonites (Cénomanién supérieur)	123	Toutes
c1R	Craie de Rouen (ou de Théligny)	123	Toutes
c1b	Craie et argile calcaire à Acanthoceras rhotomagense	123	Toutes
c1a	Craie glauconieuse (Cénomanién inférieur)	123	Toutes
c1CG	Craie glauconieuse (craie de St Jouin, craie à Pecten asper)	123	Toutes

3.3. LOGS GEOLOGIQUES VALIDES

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

121 : Grand Système Multicouches du Campanien au Turonien

Appellation	Nom d'appellation	NV2	NV3
30100	Craie blanche de Meudon	121	Toutes
30130	Craie de Montereau	121	Toutes
30151	Craie à Belemnitella mucronata	121	Toutes
30500	Craie d'Epernay	121	Toutes
30510	Craie à Belemnitella quadrata	121	Toutes
30511	Craie à belemnitelles	121	Toutes
30512	Craie de Château-Landon	121	Toutes
30560	Craie de Pont-sur-Yonne	121	Toutes
30570	Craie de Reims	121	Toutes
30581	Craie à Actinocamax quadratus	121	Toutes
30625	Craie de Saint-Martin-du-Tertre non phosphatée	121	Toutes
31260	Craie à bryozoaires	121	Toutes
31300	Craie à Micraster coranguinum	121	Toutes
31360	Craie de Sens	121	Toutes
31371	Craie de Veulettes supérieure	121	Toutes
31383	Craie Blanche sénonienne	121	Toutes
31386	Craie de Veulettes inférieure	121	Toutes
31501	Craie de Saint-Pierre-en-Port	121	Toutes
31810	Craie à Micraster cortestudinarium	121	Toutes
31820	Craie à Micraster decipiens (Assise à Micraster decipiens)	121	Toutes
31880	Craie blanche à silex	121	Toutes
32020	Craie blanche	121	Toutes
32080	Craie de Vendôme	121	Toutes
33020	Craie à Micraster normanniae	121	Toutes
33140	Craie à silex	121	Toutes
33231	Lewes nodular chalk	121	Toutes
33241	Craie grise	121	Toutes
33242	Craie de Senneville-Eletot	121	Toutes

FICHE ENTITE BD-LISA NV2 121AQ 121BQ 121AR 123BR

Fiche éditée en octobre 2012

Page 8

33250	Craie	121	Toutes
33251	Craie tendre à Terebratulina rigida et silex noirs	121	Toutes
33260	Craie à Holaster planus	121	Toutes
33270	Craie à Micraster leskei	121	Toutes
33281	Craie à Micraster breviporus (Assise à Micraster breviporus)	121	Toutes
33290	Craie de Blossville-Bonsecours	121	Toutes
33310	Craie de Rethel	121	Toutes
33330	Craie marneuse à Terebratula rigida	121	Toutes
33401	Craie de Joigny	121	Toutes
33410	Craie de Maromme à Terebratula semiglobosa	121	Toutes
33420	Craie marneuse à Terebratula semiglobosa	121	Toutes
33423	Craie de Penly	121	Toutes
33531	Dièves crayeuses	121	Toutes
33610	Craie marneuse	121	Toutes
33620	Craie marneuse à Inoceramus labiatus	121	Toutes
33621	Craie marneuse sans silex à Inoceramus labiatus (Craie blanche)	121	Toutes
33623	Craie du Cap Fagnet	121	Toutes
33690	Craie à inocérames	121	Toutes
33700	Craie à Inoceramus labiatus	121	Toutes
33701	Craie blanchâtre de l'Aube	121	Toutes
33900	Craie grise de Picardie	121	Toutes
34020	Dièves	121	Toutes

123 : Grand Système Multicouches du Cénomaniens à l'Albien supérieur

Appellation	Nom d'appellation	NV2	NV3
34340	Couches de Rouen	123	Toutes
34060	Craie à Actinocamax plenus (Assise à Actinocamax plenus)	123	Toutes
34091	Craie à Actinocamax plenus et Craie marneuse	123	Toutes
34070	Craie à Terebratella carantonensis	123	Toutes
34095	Craie d'Antifer	123	Toutes
34045	Craie de Fécamp	123	Toutes
34360	Craie de Rouen	123	Toutes
34125	Craie et craie marneuse	123	Toutes
34744	Craie et marne glauconieuse	123	Toutes
34650	Craie glauconieuse	123	Toutes
34122	Craie glauconieuse du Bray	123	Toutes
34071	Craie grisâtre de l'Aube	123	Toutes
34010	Craie noduleuse	123	Toutes
34670	Craie sableuse du Mont-Gargan	123	Toutes
34090	Marnes à Actinocamax plenus	123	Toutes
34311	Marnes argilo-glauconieuses cénomaniennes	123	Toutes
34691	Marnes crayeuses de l'Yonne	123	Toutes
34602	Marnes et craies	123	Toutes
34712	Marnes glauconieuses cénomaniennes	123	Toutes
37712	Marnes sablo-glauconieuses cénomaniennes	123	Toutes

4. Caractéristiques des entités BD-LISA

4.1. CARACTERISTIQUES GEOLOGIQUES ET HYDROGEOLOGIQUES

4.1.1. Caractéristiques géologiques et géométriques des réservoirs souterrains

La formation géologique concernée par ces entités est celle de la craie du Sénonien, Turonien et Cénomaniens (du plus récent au plus ancien). La série stratigraphique appartient au système du Crétacé Supérieur et elle présente les trois faciès suivants : craie blanche riche en silex du Sénonien, craie pauvre en silex du Turonien, et craie du Cénomaniens glauconieuse à la base puis blanche sur le reste de la formation.

Succédant à l'ouest et le nord-nord-ouest aux affleurements de la formation albienne, dont il est séparé par le complexe des Argiles du Gault-Marnes de Brienne, l'aquifère de la Craie s'étale largement sur plus de 6000 km², en une vaste région couvrant le Gâtinais et le Sénonais. Vers le Nord-Ouest il s'ennoie sous les formations argilo-sableuses de l'Eocène inférieur, qui forment les côtes de l'Île-de-France et qui dominent la rive droite du Val de Seine entre Romilly-sur-Seine et Montereau.

Cette région hydrogéologique est caractérisée par des plateaux de Craie de faible altitude en grande partie recouverts de formations superficielles ou de formations argilo-sableuses du Tertiaire, disposées :

- entre l'Yonne et le Loing (Gâtinais) et au-delà en allant vers la Loire (Puisaye), en un manteau presque continu de formations argilo-sableuses du Tertiaire et de dépôts résiduels (Argiles à silex, Argiles à Chailles) constituant un recouvrement continu épais de 10 à 20 mètres ; la craie n'y affleure que dans les vallées ;
- entre l'Yonne et la Seine en un manteau discontinu (pays d'Othe) ou en placages isolés ou en buttes-témoins (Sénonais proprement dit) constitué de formations superficielles d'argile à silex, de sables et de galets.

Ces formations superficielles favorisent le développement de forêt (forêt d'Othe).

La région est traversée par les lits étroits du Loing et de ses affluents de la rive droite (Ouanne, Lunain) et les larges vallées, comblées de dépôts alluvionnaires, de l'Yonne rejointe par la Vanne à Sens et de la Seine.

Les formations plongent, comme l'ensemble de l'auréole sédimentaire, vers le nord-nord-ouest avec des pentes moyennes de 1 à 2%. Elles sont accidentées par une tectonique cassante (failles et diaclases) et une tectonique souple (légères rides anticlinales, dômes, cuvettes).

Craie du Sénonien -Turonien

Formation très puissante (de 350 à 450 mètres d'épaisseur), la Craie est blanche, compacte renfermant des silex à la partie supérieure et très fissurée avec un karst très développé au Sud du cours de la Vanne et dans le Gâtinais.

Craie du Turonien inférieur

La formation est représentée par une intercalation de quelques mètres de craie marneuse, grise et sans silex attribuée au Turonien inférieur. Il s'agit de l'équivalent des Dièves au nord du Bassin. Cette formation est considérée comme ayant une perméabilité moyenne.

Formation de Craie cénomaniennne

Dans le Gâtinais, une formation de 30 à 50 mètres d'épaisseur de craie blanche, dure, à gros silex, se développe dans le Cénomaniennne. Quoique riche en éléments argileux, elle constitue un bon réservoir aquifère.

Là où il affleure (au Sud-Est et au Nord-Est de Joigny), le Cénomaniennne est souvent capté pour AEP. Il peut donner des débits intéressants, ainsi au forage de la Croix Rouge à Briennon-sur-Armançon (profondeur de 20 m, indice BSS : 0368 1X 0048) un débit de 105 m³/h pour un rabattement stabilisé de 4,82 m.

La base du Cénomaniennne, dans le département de l'Yonne, est constituée d'un niveau de gaize (craie siliceuse grise) d'environ 10 m d'épaisseur. L'épaisseur totale du Cénomaniennne est d'environ 50 mètres. Ces formations forment avec le Turonien inférieur et moyen sus-jacent, un ensemble homogène et aquifère.

4.1.2. Caractéristiques hydrogéologiques

Les deux formations de craie reconnues par la lithostratigraphie constituent deux réservoirs aquifères :

- Aquifère du Sénonien-Turonien ;
- Aquifère du Cénomaniennne.

Bien que ces nappes soient individualisées, la formation semi-perméable qui les sépare ne constitue pas un écran. Ainsi dans le Gâtinais, la localisation des sources importantes dans l'aquifère du Cénomaniennne ne peut s'expliquer que par une alimentation provenant de la nappe supérieure.

La couverture des formations superficielles ou argile-sableuses du Tertiaire joue un rôle hydrogéologique complexe par sa nature semi-perméable. A l'échelle de la parcelle, ces formations sont très peu perméables, mais à la faveur d'effondrements karstiques se propageant jusqu'à la surface, le ruissellement de surface peut s'engouffrer dans des bétoires et atteindre ainsi très rapidement l'aquifère crayeux karstifié sous-jacent.

Dans les vallées, l'aquifère de la Craie est en communication avec celui des alluvions qu'il alimente.

L'aquifère de la craie est caractérisé par l'existence d'une triple porosité (une porosité de matrice, de fracture et de conduits) qui, en fait, se réduit à une double porosité (fissures et karst) puisque la porosité de matrice ne concerne, à peu près exclusivement, que l'eau liée aux grains :

- la porosité matricielle inter-granulaire atteint des valeurs de 15 à 45% selon les horizons lithologiques et les auteurs ; cependant la très petite taille de ces pores (inférieure à 15 µm) ne leur permet pas de jouer un rôle capacitif notable (eau non gravifique : eau liée aux grains) ; la porosité efficace des pores inter-granulaires (les plus gros pores) n'atteint pas 1% (Mégny, 1979) ; il en résulte que les valeurs de

conductivité hydraulique ou perméabilité de la matrice sont très faibles, de l'ordre de 10^{-8} à 10^{-9} m/s. Ces valeurs conduisent à des vitesses de transport dans le milieu souterrain insignifiantes, de l'ordre du mètre par an ;

- la porosité de fines fissures, selon l'importance de la fracturation et des processus de dissolution qui peuvent les affecter, conduit à des perméabilités de l'ordre de 10^{-4} m/s à 10^{-6} m/s soit des vitesses de transfert de l'ordre de quelques mètres par mois ; c'est cette porosité qui est associée à la fonction de stockage de l'aquifère de la craie ; c'est elle qui est la cause d'une surface piézométrique continue dans l'aquifère ; la porosité efficace de fines fissures a été évaluée à 3% (Mégny, 1964) ; concernant les débits que l'on peut obtenir par forages dans la craie, ils sont liés au plus ou moins grand développement de la fissuration de la craie ; ainsi dans les vallées, notamment dans les vallées sèches, où cette fissuration est plus développée que sous les plateaux (du fait d'une infiltration préférentielle des eaux de ruissellement ou de fractures tectoniques ayant facilité la formation du thalweg), les débits obtenus peuvent être importants (sous les plateaux, au contraire, ils peuvent être insignifiants) ;
- la porosité de conduits karstiques peut, localement (selon des connexions actives avec les bêttoires), assurer des vitesses de transfert (depuis un point d'infiltration préférentiel jusqu'à l'exutoire du système karstique) pouvant atteindre et dépasser 100 m/h ; ces conduits peuvent être de grandes dimensions (diamètre métrique ou largement plus) ; les perméabilités associées sont de l'ordre de 10^{-1} m/s à 10^{-3} m/s ; la porosité de conduits n'a qu'un rôle transmissif de transferts rapides ; on observe souvent que certains transferts karstiques peuvent franchir des crêtes piézométriques, montrant ainsi la relative indépendance des circulations karstiques et de l'écoulement en nappe par les fines fissures ; les circulations karstiques, par leur importance et les vitesses de transfert qui en découlent, exercent aussi un rôle primordial sur la vulnérabilité des ressources exploitées ; ces écoulements karstiques n'ont des débits notables que lors des épisodes de crue (les sources montrent alors une turbidité importante) et, le reste du temps, ne font que drainer l'écoulement de la nappe des fines fissures.

Notons aussi que, dans le bassin parisien, il apparaît que la craie est karstifiée lorsqu'elle est recouverte de formations superficielles (argile à silex) ou de formations tertiaires et ne l'est pas, ou très peu, lorsqu'elle affleure directement : dans le département de l'Yonne, le contraste est ainsi très net entre la Gâtinais à craie karstifiée et le Nord du Sénonais (au Nord du cours de la Vanne) à craie peu karstifiée.

4.1.3. Piézométrie

Carte piézométrique des entités :

- Carte de la nappe de la Craie dans le Sénonais-Gâtinais. Source : Hydrogéologie du centre du bassin de Paris : contribution à l'étude de quelques aquifères principaux. Thèse Université Paris VI. Mémoires du BRGM n° 98 (C. Mégny, 1979).
- Carte de la nappe de la Craie dans le secteur de Montereau année 1979. Source : Hydrogéologie du centre du bassin de Paris : contribution à l'étude de quelques aquifères principaux. Thèse Université Paris VI. Mémoires du BRGM n° 98 (C. Mégny, 1979).
- Piézométrie basses eaux de la craie Séno-turonienne dans le sud-est du Bassin Parisien (2011) – Rapport BRGM RP-60712-FR.
- Piézométrie moyennes eaux de 1967 : Carte hydrogéologique du bassin de Paris au 1/500 000. Editions BRGM (M. Albinet, 1967).

La surface piézométrique de la nappe de la craie épouse globalement la morphologie du sol dont elle atténue les irrégularités. La morphologie du sol dépend en partie de la répartition de la fissuration de la craie. Elle forme des dômes d'alimentation sous les plateaux où l'aquifère, peu fissuré, a une fonction capacitive, et des dépressions dans les zones fissurées drainantes à fonction transmissive (vallées humides et sèches, réseaux « karstiques »).

Les gradients hydrauliques sont très variables. En moyenne, de 10^{-3} sous les vallées et de 1% à 3% sous les plateaux du pays d'Othe. Ils sont plus faibles dans le Sénonais au Nord du cours de la Vanne (5.10^{-3}). Dans le Gâtinais, ils avoisinent 1%.

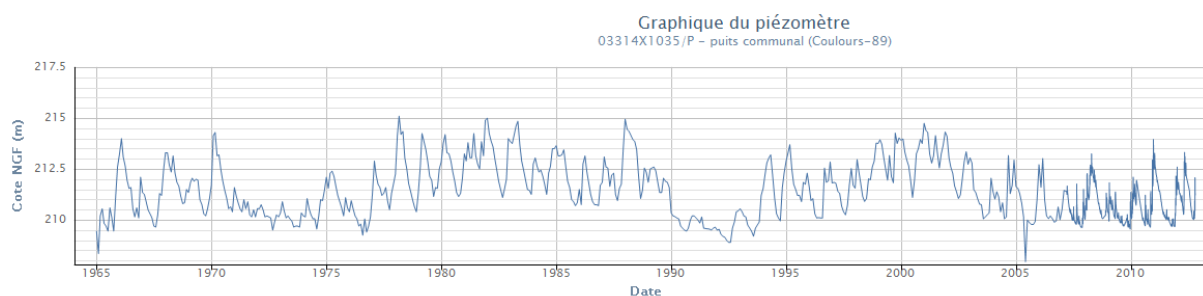


Figure 1: Chronique piézométrique de la nappe de la Craie de Bourgogne et du Gâtinais au piézomètre 03314X1035/P de Coulours (89). Source : ADES

4.1.4. Recharges naturelles, aires d'alimentation et exutoires

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 entités à travers des niveaux semi-perméables) : possibilité de drainance des entités tertiaires sous le plateau de la Madrie en Haute-Normandie ; sous les plateaux d'Othe ou de Puisaye, drainance du haut vers le bas vers l'aquifère captif des sables albiens : c'est le mode d'alimentation essentiel de cet aquifère captif.

Partout où affleure le Crétacé Supérieur, la nappe est libre, l'alimentation s'effectue par les pluies efficaces que n'arrêtent pas les recouvrements limoneux et la couverture d'argiles à silex, lacunaire le long de thalwegs et percée en de multiples lieux (bétoires). La recharge de la nappe s'effectue donc en deux temps, presque immédiatement après les pluies en vallées et par le jeu des bétoires, plusieurs semaines ou mois plus tard sous les plateaux. Cet étalement amortit les alternances de périodes sèches et humides et régularise le débit de la nappe.

Après avoir atteint la zone non saturée de la craie, les eaux s'écoulent vers les exutoires de la nappe. La vitesse d'écoulement est très variable selon la perméabilité du réservoir. Après avoir convergé des plateaux vers les vallées sèches et humides, les eaux de la nappe de la craie alimentent la nappe alluviale et le cours d'eau qui la draine.

Les vallées qui entament les plateaux jusqu'à atteindre la surface piézométrique constituent des axes de drainage de cette nappe (Vanne, Oreuse, Yonne, Lunain, Loing, Orvanne, Tholon, etc...) et la présence de nombreuses sources au fond ou en bas de versant de ces vallées constituent les phénomènes visibles de ce drainage (c'est le cas, entre autres, de la plupart des sources captées par la ville de Paris dans les vallées de la Vanne, du Lunain et du Loing). Les vallées sèches, du fait d'une fissuration de la craie plus importante, sont aussi des axes de drainage préférentiels.

Description Etat(s) hydraulique(s) : La nappe de la craie est libre. Elle peut, mais très localement seulement, être semi-captive sous les argiles à silex.

4.1.5. Paramètres hydrodynamiques

La craie est une roche finement fissurée. Cette fissuration résulte de la tectonique (zones de fractures, zones de compression) et de la géomorphologie (zones de décompression et de circulation intense des vallées). Les fissures sont agrandies, élargies et développées par l'action chimique et dynamique des eaux souterraines. Cette évolution peut aller jusqu'au développement d'un réseau karstique. En général, la perméabilité est plus élevée dans les vallées et dépressions, humides ou sèches, zones d'écoulement privilégiées que sous les plateaux.

Notons que la porosité qui est souvent signalée pour la craie est une microporosité (quelques μm) qui ne peut contenir que de l'eau liée et n'intervient donc pas dans les réserves ou la capacité d'écoulement de l'eau souterraine.

La porosité efficace, la perméabilité et la transmissivité de la craie sont donc étroitement liées à la fissuration de celle-ci et complétée par la karstification qui peut être importante. En ce sens, l'aquifère de la craie ne se différencie pas des autres aquifères carbonatés. On ne peut par contre pas en dire autant pour ce qui est de l'hydrochimie de l'eau de l'aquifère en ses zones profondes ou captives. En effet, dans ces zones de l'aquifères et du fait de la taille microscopiques des grains et des pores, les interactions avec la matrices peuvent être très importantes (adsorptions, désorptions, etc...) et provoquer des enrichissements ou des appauvrissements en certains éléments chimiques dissouts.

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

Définition des limites et références utilisées:

Limite	Référence utilisée pour le découpage	Commentaire
Sud-est	Présence d'affleurements géologiques et de logs géologiques validés	Les affleurements géologiques (cartes géologiques harmonisées) et la présence de logs géologiques validés ayant recoupé les formations de la Craie ont permis de définir l'extension est de l'entité
Nord-ouest et ouest	Atlas des nappes aquifères de la région parisienne	Découpage de l'entité en limite avec le bassin Loire-Bretagne, dans le sud de la région Ile-de-France à partir du zonage de la Craie profonde et compacte proposé par Claude Mégrien

L'entité 121AP représente la Craie profonde du centre du bassin Parisien, peu perméable sous couverture tertiaire. Du fait de son imperméabilité, l'entité 121AP se situe donc en dehors de secteurs couverts par les cartes piézométriques de la Craie du Bassin Parisien.

Justification des crêtes piézométriques retenues :

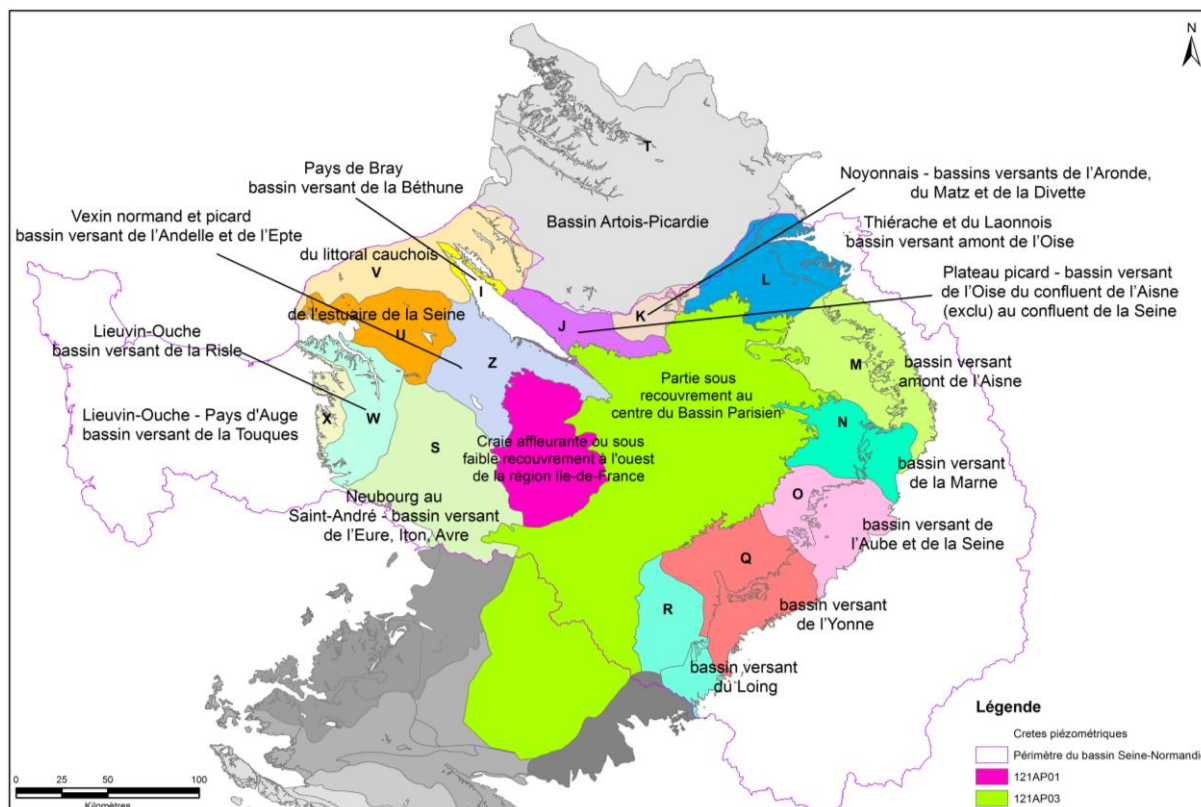


Figure 2 : Crêtes piézométriques retenues à l'échelle du bassin Seine-Normandie pour définir le NV2

Dans les paragraphes suivants, précisant le choix des tracés de crêtes piézométriques par bassin versant hydrogéologique, la légende suivante s'applique :

- - - - - Crêtes piézométriques associées aux différentes cartes piézométriques existantes
- Points d'eau du réseau quantitatif des eaux souterraines
- Masses d'eau souterraines
- Entité 121AP (craie sous recouvrement au centre du Bassin Parisien)

- Crête séparant les bassins Q et R :

Il s'agit de la crête séparant l'aquifère de la craie dans le bassin versant de l'Yonne et l'aquifère de la craie dans le bassin versant du Loing.

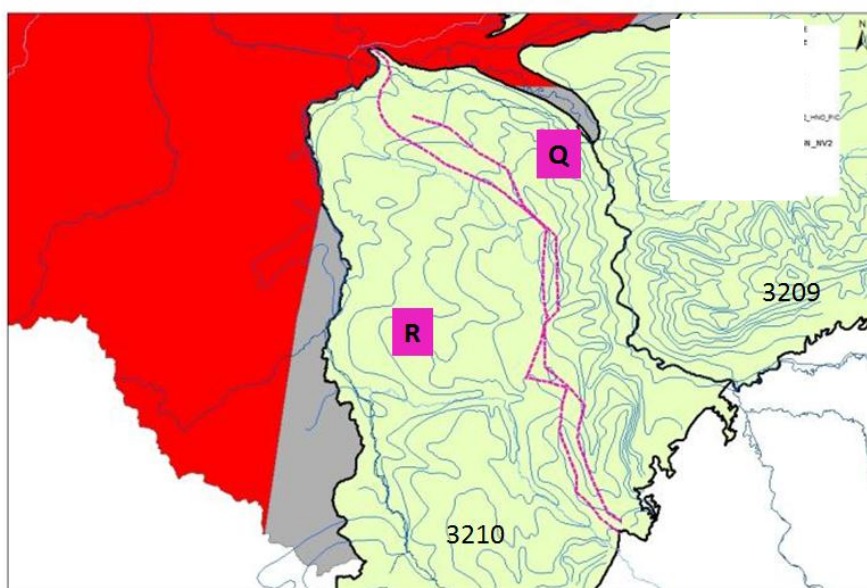
Le secteur fait partie de la masse d'eau 3210 (Craie du Gâtinais), qui est située dans les départements de l'Yonne (Bourgogne) et du Loiret (Centre). La limite avec la masse d'eau 3209 se superpose au cours d'eau de l'Yonne.

On dispose de 2 cartes piézométriques réalisées pour la région Centre et Bourgogne en 1966 et en 2011 (BE). On dispose également de la cartographie de la nappe de la craie réalisée sur tout le bassin en 1967 par Albinet.

Pour dresser la limite entre les entités Q et R, il a été retenu la piézométrie la plus récente (BE 2011) qui met en évidence une bonne cohérence en comparaison des piézométries de 1966 et 1967.

Crête entre entité Q et R (CHA et BOU)

- Fond = piézo Albinet 1967
- Fond = MESO CRAIE 3209 et 3210



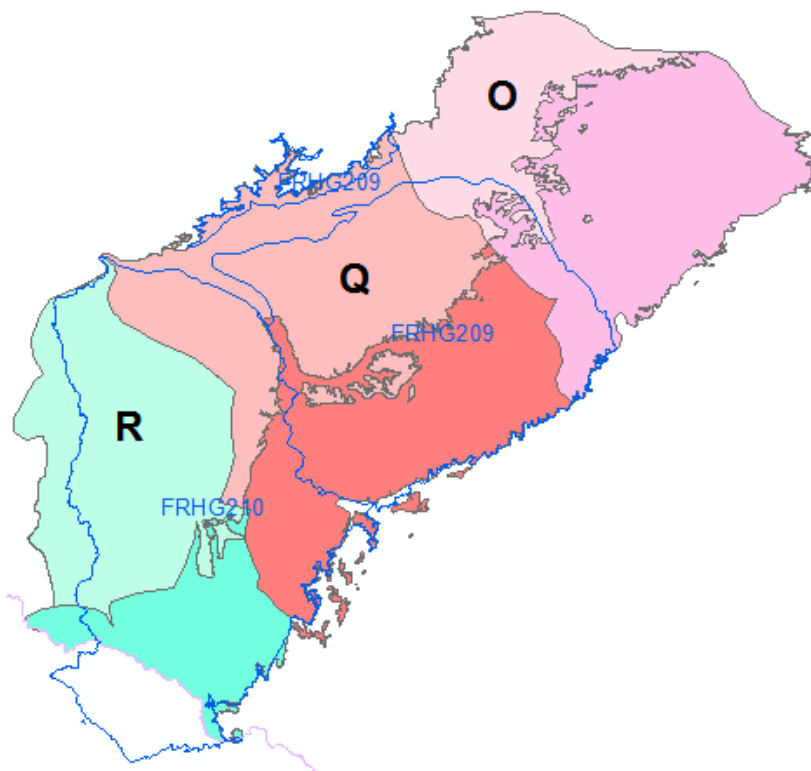
Tracé de la crête piézométrique superposé à la cartographie de 1967 Albinet => bonne cohérence

Il est proposé de retenir comme limite, la crête piézométrique dessinée à partir de la piézométrie en basses eaux 2011.

5. Eventuel lien avec le

6. référentiel des Masses d'eau souterraines du bassin Seine-Normandie

Les masses d'eau souterraines du bassin Seine-Normandie associées aux entités NV2 121 de la craie normande et picarde sont présentées sur la carte ci-dessous (les contours des masses d'eau sont représentés en bleu) :



La limite de la masse d'eau souterraine HG209 passe le long de l'Yonne et non au niveau d'une crête piézométrique. Dans le référentiel BD-LISA, un nouveau découpage distingue le bassin hydrogéologique de l'Yonne du bassin hydrogéologique du Loing.

Cade Masse d'eau	Code Entité NV2
HG209	121AQ, 121AO, 123BQ et 123BO
HG210	121AQ, 121AR, 123BQ et 123BR