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 (du plus récent au plus ancien) :

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

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 cénomanienne, localement moins perméable, est identifiée au niveau 2 dans le Grand Système Multicouches du Cénomanien 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 de Bourgogne et du Gâtinais

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

FICHE ENTITÉ BD-LISA NV2 121AL 121AM 121AN 121AO 123BL 123BM 123BN 123BO

Fiche éditée en octobre 2012

Page 2

Code et libellé des entités NV2 :

Au niveau 2, la Craie du Sénonien au Turonien inférieur du GSM 121 ainsi que la Craie du Cénomanien du GSM 123 sont découpées par grands bassins versants hydrogéologiques. 4 entités sont ainsi distinguées par GSM.

121 : Grand Système Multicouches du Campanien au Turonien

121AL	Craie du Sénonien au Turonien inférieur du Bassin Parisien de la Thiérache et du Laonnois - bassin versant amont de l'Oise
121AM	Craie du Sénonien au Turonien inférieur du Bassin Parisien du bassin versant amont de l'Aisne
121AN	Craie du Sénonien au Turonien inférieur du Bassin Parisien du bassin versant de la Marne
121AO	Craie du Sénonien au Turonien inférieur du Bassin Parisien du bassin versant de l'Aube et de la Seine

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

123BL	Marnes et craie marneuse, sableuse et glauconieuse du Cénomanien du Bassin Parisien de la Thiérache et du Laonnois - bassin versant amont de l'Oise
121BM	Marnes et craie marneuse, sableuse et glauconieuse du Cénomanien du Bassin Parisien du bassin versant amont de l'Aisne
123BN	Marnes et craie marneuse, sableuse et glauconieuse du Cénomanien du Bassin Parisien du bassin versant de la Marne
123BO	Marnes et craie marneuse, sableuse et glauconieuse du Cénomanien du Bassin Parisien du bassin versant de l'Aube et de la Seine

Code et libellé des entités NV3 :

121 : Grand Système Multicouches du Campanien au Turonien

La craie Normande et Picarde 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

8 entités sont ainsi distinguées au niveau 3 :

121AL01	Craie du Séno-Turonien du Bassin Parisien de la Thiérache et du Laonnois - bassin versant amont de l'Oise
121AL30	Craie marneuse et marnes du Turonien inférieur du Bassin Parisien de la Thiérache et du Laonnois - bassin versant amont de l'Oise
121AM01	Craie du Séno-Turonien du Bassin Parisien du bassin versant amont de l'Aisne

FICHE ENTITE BD-LISA NV2 CRAIE CHAMPENOISE

Fiche éditée en octobre 2012 Page 3

121AM30	Craie marneuse et marnes du Turonien inférieur du Bassin Parisien du bassin versant amont de l'Aisne
121AN01	Craie du Séno-Turonien du Bassin Parisien du bassin versant de la Marne
121AN30	Craie marneuse et marnes du Turonien inférieur du Bassin Parisien du bassin versant de la Marne
121AO01	Craie du Séno-Turonien du Bassin Parisien du bassin versant de l'Aube et de la Seine
121AO30	Craie marneuse et marnes du Turonien inférieur du bassin versant de l'Aube et de la Seine

123 : Grand Système Multicouches du Cénomanien 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 Cénomanien dans le Bassin Parisien,* la craie présentant fréquemment un faciès glauconieux (en Normandie) et sableux (en Bourgogne).

123BL01	Marnes et craie marneuse, sableuse et glauconieuse du Cénomanien du Bassin Parisien de la Thiérache et du Laonnois - bassin versant amont de l'Oise
123BM01	Marnes et craie marneuse, sableuse et glauconieuse du Cénomanien du Bassin Parisien du bassin versant amont de l'Aisne
123BN01	Marnes et craie marneuse, sableuse et glauconieuse du Cénomanien du Bassin Parisien du bassin versant de la Marne
123BO01	Marnes et craie marneuse, sableuse et glauconieuse du Cénomanien du Bassin Parisien du bassin versant de l'Aube et de la Seine

2. Bibliographie

121 : Grand Système Multicouches du Campanien au Turonien

Chabart M., Pannet P., Perceval W. (2007) - Contribution au programme AQUAL 2006-2007. Résultats des campagnes de jaugeage et de suivi piézométrique en hautes eaux (avril 2007) sur le bassin de la Vesle. Rapport BRGM/RP-55564-FR.

Crastes de Paulet F., Dufreynoy R., Pira K., Polez K., Petrignet 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.

Moreau.C.F., Morfeaux.P., Rambaut.D., Kerbaul.A., Pommenof.T. (1985) – Etude hydrogéologique de la nappe de la Craie et des alluvions du bassin de la Vesle en vue de sa modélisation. Rapport BRGM/85-SGN-175-CHA.

Rouxel.David.E., Batkowski.D., Baudouin.V., Cordonnier.G., Cubizolles.J., Herrouin.J.P., Izac.J.L., Jegou.J.P., Kieffer.C., Mardhel.V., Paya.H. (2003) - Cartographie de la piézométrie de la nappe de la craie en Champagne-Ardenne : Rapport final. Rapport BRGM/RP-52332-FR.

Chretien P. avec la collaboration de Sallier V. (2007) – Picardie. Nappe de la craie. Cartes piézométriques hautes eaux 2001-2002 et moyennes eaux 1960-2007. Rapport final. BRGM/RP-55971-FR, 72 pages, 6 illustrations, 2 annexes.

Chretien P. avec la collaboration de M.J. Feret, P. Guionie, J.L. Izac, J.P. Jegou, F. Joublin, C. Kieffer, C. Nail ET C. Robelin (2006) – Picardie – Nappe libre de la craie – Campagne et carte piézométriques « basses eaux » 2005. Rapport final. BRGM/RP-54285-FR, 63 pages, 7 annexes.

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.

ROUX J.C. et al. (2006) - Aquifères et eaux souterraines en France. Ouvrage collectif publié aux Editions BRGM.

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

ROUX J.C. et al. (2006) - Aquifères et eaux souterraines en France. Ouvrage collectif publié aux Editions BRGM.

3. Attributs de l'entité BD-LISA

Localisation géographique et contexte administratif :

• Régions : Champagne-Ardenne, Picardie

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

Thème

Code	Libellé	121AL01	121AL30	123BL01	121AM01	121AM30	123BM01	121AN01	121AN30	123BN01	121AO01	121AO30	123BO01
1	Alluvial												
2	Sédimentaire	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х
3	Socle												
4	Intensément plissés de montagne												
5	Volcanisme												

Nature

Code	Libellé	121AL01	121AL30	123BL01	121AM01	121AM30	123BM01	121AN01	121AN30	123BN01	121AO01	121AO30	123BO01
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	Х	Χ	Х	Х	Χ	Χ	Х	Х	Χ	Χ	Х	Х

Milieu

Code	Libellé	121AL01	121AL30	123BL01	121AM01	121AM30	123BM01	121AN01	121AN30	123BN01	121A001	121AO30	123BO01
1	Milieu poreux												
2	Milieu fissuré												
3	Milieu karstique												
4	Milieu de double porosité : matricielle et de fissure	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х
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	121AL01	121AL30	123BL01	121AM01	121AM30	123BM01	121AN01	121AN30	123BN01	121A001	121AO30	123BO01
0													
1	Entité hydrogéologique à nappe captive												
2	Entité hydrogéologique à nappe libre	Х	Х		Х	Х		Х	Х		Х	Х	Х
3	Entité hydrogéologique à parties libres et captives			Х			Х			Х			

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
сЗ	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 CRAIE CHAMPENOISE

Fiche éditée en octobre 2012 Page 7

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 Micraster leskei), 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 Marsupites testudinarius), biozones de foraminifères (e, f), Santonien moyen à supérieur	121	Toutes
c4aCr	Craie blanche à silex (Craie à Micraster cf. coranguinum), biozones de foraminifères (d), Santonien inférieur	121	Toutes
c3-4Cr	Craie blanche à silex (Craie à Micraster decipiens, Craie à Micraster cf. coranguinum), biozones de foraminifères (a, b, c, d, e, f), Coniacien à Santonien	121	Toutes
C4-6jk	Craie blanche à silex (Sénonien, Campanien supérieur à Belemnitella mucronata)	121	Toutes
сЗ	Craie blanche à silex (Turonien - Coniacien))	121	Toutes
C5	Craie blanche à silex à bélemnitelles (Campanien)	121	Toutes
C4	Craie blanche à silex à Micraster coranguinum (Santonien)	121	Toutes
C3	Craie blanche à silex à Micraster decipiens (Coniacien)	121	Toutes
c2c-3aCr	Craie blanche à silex cornus et silex rosâtres (Craie à Micraster leskei), 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 Micraster decipiens puis à Micraster coranguinum), 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 Micraster coranguinum	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

FICHE ENTITÉ BD-LISA NV2 121AL 121AM 121AN 121AO 123BL 123BM 123BN 123BO

Fiche éditée en octobre 2012

Page 8

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

Notation	Description	NV2	NV3
c1CrG	Cénomanien : craie glauconieuse à silex gris et noirs	123	Toutes
c2b	Craie à Ammonites (Cénomanien 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 (Cénomanien 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		Toutes
30130	Craie de Montereau		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		Toutes
31360	Craie de Sens		Toutes
31371	Craie de Veulettes supérieure	121	Toutes
31383	Craie Blanche sénonienne	121	Toutes
31386	Craie de Veulettes inférieure		Toutes
31501	Craie de Saint-Pierre-en-Port		Toutes
31810	Craie à Micraster cortestudinarium		Toutes
31820	Craie à Micraster decipiens (Assise à Micraster decipiens)		Toutes
31880	Craie blanche à silex	121	Toutes
32020	Craie blanche	121	Toutes
32080	Craie de Vendôme		Toutes
33020	Craie à Micraster normanniae		Toutes
33140	Craie à silex		Toutes
33231	Lewes nodular chalk	121	Toutes
33241	Craie grise	121	Toutes
33242	Craie de Senneville-Eletot	121	Toutes
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 Blosseville-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)		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 Cénomanien 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)		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		Toutes
34125	Craie et craie marneuse	123	Toutes
34744	Craie et marne glauconieuse	123	Toutes
34650	Craie glauconieuse		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

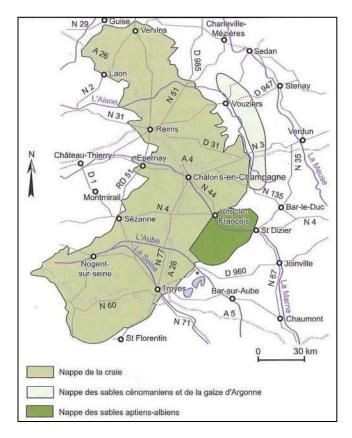
4.1.1. Caractéristiques géologiques et géométriques des réservoirs souterrains

L'entité s'étend de la vallée de l'Aisne au Nord à celle de l'Aube et de la Seine au Sud (Figure 1). L'entité se biseaute à l'Est pour devenir d'épaisseur négligeable (passage à des horizons marno-calcaires du Turonien inférieur) et plonge à l'Ouest sous les formations tertiaires pour devenir, sauf exception, très peu productive. Le pendage, lié au phénomène de subsidence du bassin sédimentaire, est orienté dans les départements des Ardennes et de l'Aisne vers le sud-ouest, dans la Marne vers l'ouest et au sud de l'Aube vers le nord-ouest.

La série du Sénonien, du Turonien et du Cénomanien supérieur est formée par une puissante assise de craie qui affleure très largement sur tout le pourtour ouest de la région Champagne-Ardenne (Figures 1). Les faciès rencontrés sont les suivants : craie blanche massive (craie de Reims et craie de Chalons), craie blanchâtre localement riche en silex (craie de Rethel), Marnes grises à verdâtre (Dièves du Turonien inf.) et craie marneuse et glauconieuse du Cénomanien supérieur. (Figure 2).

<u>En Champagne</u>, le réservoir aquifère correspond à la craie du Sénonien et du Turonien supérieur. La base de la craie que l'on rencontre sur la bordure extérieure des affleurements à l'est de la région devenant marneuse et imperméable, est considérée comme le substratum de la nappe. La nappe de la craie séno-turonienne repose donc sur les marnes sableuses et argileuses du Turonien inférieur.

<u>Dans l'Aisne</u>, cette série comprend le Cénomanien qui atteint quelques dizaines de mètres. Son assise est constituée de marnes fortement calcaires ou d'argiles glauconieuses, que surmonte un calcaire gris-blanc, d'aspect crayeux. Le Turonien inférieur est formé d'argiles vertes ou bleues appelées « Dièves » (121AW). Bien représentées dans le nord de l'Aisne, celles-ci font place à des craies marneuses dans le sud. Dans sa moitié supérieure le Turonien est plutôt représenté par la craie blanche à silex. Il va de quelques dizaines de mètres dans le nord à plus de 100 m dans le sud du département.



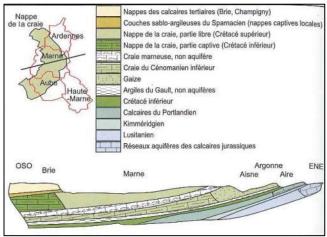


Figure 1 – Aquifères crétacés en Champagne crayeuse : carte et coupe simplifiée. Extrait de « Aquifères et eaux souterraines en France » (2006).

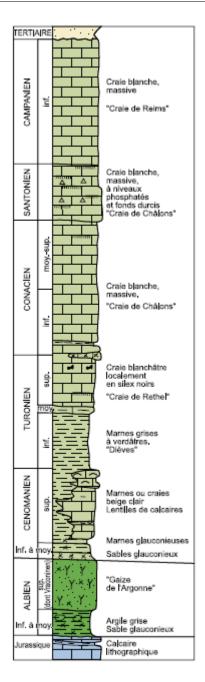


Figure 2 - Colonne stratigraphique de l'Est champenois (d'après carte géologique n°109 Attigny modifiée)- Extrait de « Aquifères et eaux souterraines en France » (2006).

FICHE ENTITÉ BD-LISA NV2 121AL 121AM 121AN 121AO 123BL 123BM 123BN 123BO

Fiche éditée en octobre 2012

Page 12

4.1.2. Caractéristiques hydrogéologiques

Description et caractéristiques de l'aquifère de la craie

Les formations crayeuses du Séno-Turonien constituent l'aquifère le plus important de la région Champagne-Ardenne et du département de l'Aisne. L'aquifère est intensément exploité pour l'alimentation en eau potable, l'industrie et de l'irrigation.

La qualité hydrodynamique du réservoir est due à un important réseau de diaclases développé à partir de la surface du sol par les variations climatiques, et surtout par le pouvoir de dissolution de la craie par les eaux de pluie. A partir de 40 m de profondeur, ces phénomènes ne se font plus sentir et le réservoir crayeux sans fissure devient compact et est considéré comme improductif. Cette craie peu perméable devient le mur de la nappe, à l'exception de certaines zones où l'on rencontre des lits de silex qui permettent à l'eau de circuler.

Les perméabilités sont fortes en surface, de l'ordre de 10⁻² m/s puis diminuent et deviennent inférieures à 10⁻⁷ m/s au-delà de 40 m de profondeur. Cette très forte hétérogénéité verticale des perméabilités a pour conséquence une très grande variabilité dans les productions des ouvrages d'exploitation, selon l'état d'ennoyage ou non des niveaux producteurs.

D'une manière générale, la craie Séno-Turonienne associée à la craie Cénomanienne sousjacente est considéré dans la littérature comme un ensemble crayeux se comportant comme un réservoir unique, mais complexe : souvent karstique en Champagne mais présentant également des circulations par les pores et les diaclases.

La particularité de l'aquifère crayeux est le contraste important entre la porosité totale, de l'ordre de 30 à 40 %, et la porosité efficace, seulement de 1 à 5 %. L'ensemble de cette réserve n'est pas mobilisable de façon homogène car la craie est affectée par différents types de fissuration résultant soit d'efforts tectoniques soit de phénomènes géomorphologiques (érosion, zones de décompression dans les vallées). Une fois ouvertes les fissures ont pu s'agrandir et s'élargir sous l'action chimique (dissolution des carbonates) ou mécanique des eaux souterraines ; cette évolution peut atteindre localement un stade ultime qui correspond au développement d'un réseau karstique (Champagne).

Des réseaux karstiques importants se sont constitués dans les craies élevées de l'extrémité Est de la montagne de Reims. Ils apparaissent le plus souvent comme des dépressions fermées dans lesquelles s'infiltrent les eaux de ruissellement (Verzy, Verzenay, Mailly-Champagne, Rilly). Ces dolines sont localisées à la base du Tertiaire, mais les réseaux correspondants se développent dans la craie sous la couverture tertiaire, dont les eaux d'infiltration acidifiées par la traversée des argiles et sables du Sparnacien sont très agressives. En zone de karst, l'aquifère de la craie est caractérisé par l'existence d'une triple porosité : porosité de matrice, de fracture et de fissure.

La craie marneuse du Cénomanien est considérée comme semi-perméable et sert de substratum à la craie supérieure. Cette formation de base renferme de petits niveaux aquifères dans les minces bancs de Craie, dont les principaux peuvent donner naissance à des sources à faible débit.

Dans l'ensemble, les eaux de la Craie ont une minéralisation faible qui augmente des plateaux vers les vallées et d'amont vers l'aval des bassins hydrogéologiques.

Vulnérabilité de la nappe

La vulnérabilité de la nappe de la craie est très variable d'un point à un autre de la région ; elle doit être définie localement par la prise en compte de l'ensemble des conditions naturelles favorables (recouvrement, nappe profonde, terrains de surface peu perméables, vitesse d'écoulement lente, lit de cours d'eau colmaté...) et défavorables (phénomènes karstiques, pertes des cours d'eau,...).

Ainsi, dans le nord de l'Aisne et de la Champagne, la présence en surface d'argile du Thanétien parfois sous recouvrement des limons de plateau peut être considérée comme un écran à d'éventuelles pollutions de surface. Un réservoir constitué de craie marneuse (Turonien inférieur ou Cénomanien) sera moins vulnérable qu'un réservoir de craie blanche (Sénonien) ou de craie karstique. L'épaisseur de la zone non saturée ainsi que la profondeur de la nappe, qui augmente des vallées vers les plateaux, jouent également un rôle.

4.1.3. Piézométrie

Cartes piézométriques des entités crayeuses:

- Carte des hautes eaux de la Craie en Champagne-Ardennes année 2002. Source : Cartographie de la piézométrie de la nappe de la craie en Champagne-Ardenne. Rapport final BRGM/RP-52332-FR (E. Rouxel-David et al., 2003).
- Carte des basses eaux de la Craie en Champagne-Ardennes année 2002. Source : Cartographie de la piézométrie de la nappe de la craie en Champagne-Ardenne. Rapport final BRGM/RP-52332-FR (E. Rouxel-David et al., 2003).
- 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).
- Piézométrie de hautes eaux 2001-2002 et moyennes eaux 1960-2007 : Chrétien P. avec la collaboration de Sallier V. (2007) Picardie. Nappe de la craie. Cartes piézométriques hautes eaux 2001-2002 et moyennes eaux 1960-2007. Rapport final. BRGM/RP-55971-FR, 72 pages, 6 illustrations, 2 annexes.
- Piézométrie de basses eaux 2005 : P. Chrétien avec la collaboration de M.J. Féret, P. Guionie, J.L. Izac, J.P. Jegou, F. Joublin, C. Kiefer, C. Nail et C. Robelin (2006) Picardie Nappe libre de la craie Campagne et carte piézométriques « basses eaux » 2005. Rapport final. BRGM/RP-54285-FR, 63 pages, 7 annexes.

Caractéristiques piézométriques

La surface piézométrique de la nappe de la craie suit le relief en l'amortissant ; la nappe est drainée par les cours d'eau et les vallées sèches (coïncidant le plus souvent avec une zone fissurée favorisant les écoulements souterrains) se comportent comme des drains naturels. Dans les vallées, les circulations préférentielles permettent des débits d'exploitation considérables ce qui est loin d'être le cas sous les plateaux ou la craie, restée compacte, ne fournit que des débits faibles (de l'ordre de 5 à 10 m³/h).

Les gradients hydrauliques varient notablement entre les vallées et les plateaux (ainsi qu'à proximité du recouvrement tertiaire). De 50 à 60 % dans la région de Vervins où la nappe est très peu épaisse, 15 % sur les pentes des Monts de Moronvilliers, le gradient hydraulique est de 2 à 3 % vers Laon et de 1 % dans la vallée de la Vesle, près de Val-de-Vesle. Ils traduisent l'influence de la topographie et surtout des variations de transmissivité de la craie.

La nappe de la craie présente un régime libre dans une grande partie de la région et peut donc fluctuer au gré des recharges (entrées d'eau) et des vidanges (sorties d'eau) naturelles de l'aquifère. La nappe est essentiellement alimentée par les pluies efficaces dans toute sa partie libre et se vidange par le biais d'exutoires naturels que constituent les sources et les cours d'eau.

Le niveau piézométrique varie donc de façon saisonnière et interannuelle (la quantité de précipitations jouant sur l'amplitude). Les amplitudes de variations piézométriques sont également très variables géographiquement : de quelques mètres dans les vallées à cours d'eau pérenne, elles peuvent dépasser 20 m en crête piézométrique. Les courbes de fluctuations annuelles montrent un maximum en janvier-février (période de hautes eaux) et un minimum en septembre-octobre (période de basses eaux).

Globalement, il apparaît que la nappe de la craie réagit rapidement aux pluies d'automne et d'hiver, d'autant plus vite que la zone non saturée est peu épaisse et que la craie est marneuse. La nappe se recharge d'octobre à avril lors d'épisodes pluvieux, et se vidange le reste de l'année. La variabilité saisonnière très marquée et la variabilité interannuelle faible prouvent qu'il y a une forte diffusivité du réservoir, une faible épaisseur utile de la nappe, une réalimentation rapide et un bon drainage.

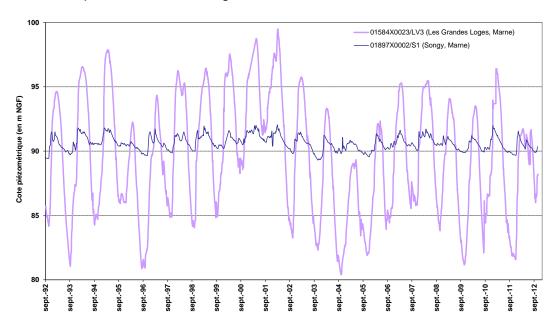


Figure 3 – Comparaison des chroniques piézométriques de la nappe de la Craie dans la Marne au piézomètres de Songy (contexte de vallée) et Grandes-Loges (contexte de plateau), piézométrie observée depuis 1992.

4.1.4. Recharges naturelles, aires d'alimentation et exutoires

Type de recharge :

- Recharge pluviale : oui, sur les affleurements ;
- Recharge par les pertes des cours d'eau : oui, en particulier dans le bassin de la Vesle ;
- Contact direct (avec les eaux superficielles...) : oui, mais la nappe de la craie alimente généralement les cours d'eau en période de hautes eaux ;

 Drainance (d'autres entités à travers des niveaux semi-perméables) : ré-infiltration différée à la périphérie des affleurements tertiaires, drainance sous le recouvrement thanétien, notamment les buttes de Picardie et de Champagne.

A l'affleurement, la recharge s'effectue par les pluies efficaces.

Sous recouvrement (en Picardie et à l'Ouest de la Marne), la recharge s'effectue également par les pluies efficaces : recouvrements limoneux, couverture d'argiles à silex, lacunaire le long de thalwegs ou percée en de multiples lieux (bétoires). La recharge de la nappe s'effectue donc en deux temps, presqu'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. En Picardie, la nappe peut être localement captive sous les alluvions tourbeuses des cours d'eau.

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 formations de surface constituent des axes de drainage de cette nappe, et la présence de nombreuses sources sur les flancs de ces vallées constituent les phénomènes visibles de cette drainance.

Description Etat(s) hydraulique(s):

La nappe de la craie est essentiellement libre mais peut également être captive ou semicaptive sous les argiles à silex ou sous les alluvions tourbeuses des cours d'eau.

4.1.5. Paramètres hydrodynamiques

La craie est une roche poreuse, fréquemment 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.

On distingue trois contextes où la porosité efficace, la perméabilité et la transmissivité de la craie sont étroitement liées aux caractéristiques des vides et en particulier de la fissuration :

- la porosité matricielle inter-granulaire a une fonction capacitive conséquente de 15 à 45% selon les horizons lithologiques et les auteurs; cependant la porosité efficace reste faible; les valeurs de conductivité hydraulique ou perméabilité sont de l'ordre de 10⁻⁸ à 10⁻⁶ m/s, voire 10⁻⁵ m/s dans l'Aisne. Ces valeurs conduisent à des vitesses de transport dans le milieu souterrain de l'ordre du mètre par an;
- la porosité de fracture, 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, voire 10⁻³ à 10⁻² m/s dans l'Aisne, soit des vitesses de transfert de l'ordre de quelques mètres par mois. Cette porosité est associée à la fonction de stockage temporaire dans les formations superficielles ; elle pourrait expliquer le retard de la recharge de l'aquifère comme l'atteste les variations piézométriques au cours d'un cycle hydrologique. Cette porosité peut ainsi jouer un rôle dans la fonction capacitive de

l'aquifère, mais exerce surtout un rôle primordial dans la fonction transmissive de l'aquifère et dans l'organisation des gradients hydrauliques ;

la porosité de conduits karstiques peut, localement (selon des connexions actives avec les bétoires), assurer des vitesses de transfert (depuis un point d'infiltration préférentiel à l'exutoire du système karstique) pouvant atteindre et dépasser 100 m/h. 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 dans les transferts rapides. Ce rôle reste en partie contrôlé par les gradients hydrauliques hérités de la porosité de fracture et le contexte structural régional; son importance et les vitesses de transfert qui en découlent exercent aussi un rôle primordial sur la vulnérabilité des ressources exploitées.

<u>En Champagne</u>, on distingue des caractéristiques spécifiques à chaque contexte topographique, tels que décrit dans la figure et le tableau ci-dessous :

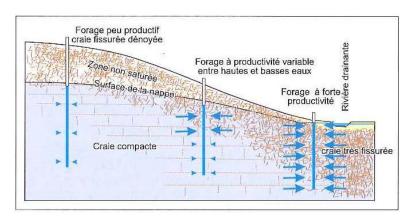


Figure 4 – Productivité de l'aquifère crayeux selon la topographie (d'après ROUX et al., 2006)

Paramètres Situations	Débit spécifique en m³/h/m	Transmissivité en m/s	Coefficient d'emmagasinement en %	Productivité en m³/h/m
Plateau niveau statique > à 20 m	0,5 à 5	10-6 à 10-5	1 à 2	5 à 50
Vallée sèche 20 > niveau statique < 5m	5 à 20	. 10-5 à 10-3	2 à 3	50 à 200
Vallée avec cours d'eau niveau statique < 5 m	10 à 100	10-3 à 10-2	3 à 5	100 à > 300

Figure 5 – Paramètres hydrodynamiques de l'aquifères crayeux (d'après ROUX et al., 2006)

<u>Dans l'Aisne (Picardie)</u>, la profondeur de la nappe est très variable : plus de 60 m sous le centre des plateaux (secteur de Sons-et-Ronchères, Pleine-Selve et Urvillers) à moins de 1 m en vallées humides. Dans la région de Liesse, au nord de Laon, la nappe de la craie affleure dans une vaste zone marécageuse donnant naissance aux sources de la Souche.

Les valeurs de transmissivité s'échelonnent de 10⁻⁴ m²/s sous le centre des plateaux, 10⁻³ m²/s sous les vallées sèches à 10⁻¹ m²/s sous les vallées humides ; correspondant à des débits spécifiques de l'ordre de 100 m³/h/m ou plus sous les vallées et inférieurs à 10 m³/h/m sous les plateaux (Caous et al, 1983).

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

Définition des limites et références utilisées:

Limite	Référence utilisée pour le découpage	Commentaire
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
Centre du bassin	Entité sous recouvrement et non affleurante découpée à partir de l'entité des argiles yprésiennes sus-jacentes	

Dans le Cénomanien, il a été choisi de faire apparaître une variation latérale de faciès (craie/sable), dont la délimitation a été fournie par la synthèse géologique du bassin de Paris. Cette distinction entre craie et sables du Cénomanien nous a paru nécessaire notamment dans une optique de consolidation nationale des délimitations des entités de la BD LISA.

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 :

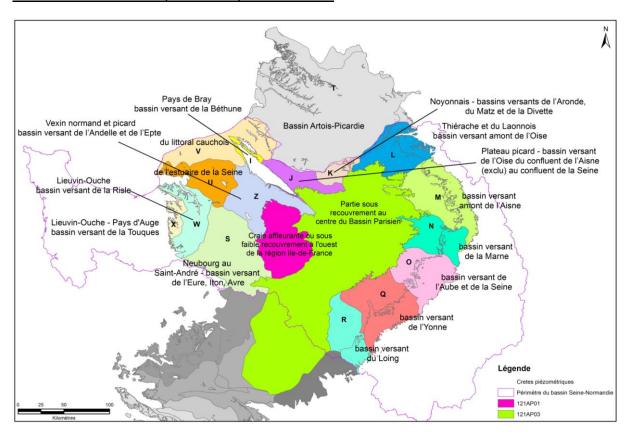


Figure 6 : Crêtes piézométriques retenues à l'échelle du bassin Seine-Normandie pour définir le NV2

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 L et M :

Il s'agit de la crête séparant la partie de l'aquifère de la craie qui s'écoule vers la Serre (affluent de l'Oise) et celle qui s'écoule vers dans le bassin versant de l'Aisne (ayant comme affluent la Suippe et la Vesle).

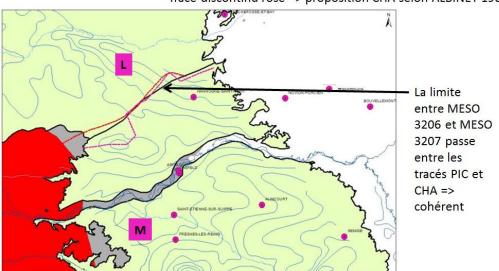
Le secteur est couvert par les masses d'eau 3206 (Craie de Thiérache-Laonnois-Porcien) et 3207 (Craie de Champagne nord). La masse d'eau 3206 est presque intégralement située dans le département de l'Aisne (Picardie) et la masse d'eau 3207 se situe à la fois dans le département de l'Aisne (Picardie) des Ardennes et de la Marne (Champagne). Il existe plusieurs cartes piézométriques réalisées pour la région Picardie en 2001-2002 (HE) et en 2005 (BE) et pour la région Champagne-Ardenne en 2002 (HE et BE) ainsi que la cartographie de la nappe de la craie réalisée sur tout le bassin en 1967 par Albinet.

Sur la partie limitrophe des départements Aisne et Ardennes, les dômes piézométriques ne sont pas clairement tracés et l'on peut en fonction des piézométries BE ou HE choisies en fond de carte dessiner plusieurs tracés possibles. A noter que la différence est faible entre les 2 tracés et que l'on se trouve très proche de la limite entre les masses d'eau : Il est proposé de retenir la limite actuelle des masses d'eau 3206/3207.

DECOUPAGE DE LA CRAIE PAR LES CRETES PIEZOS 121A Crête entre bassins L et M (PIC et CHA)

- Fond = piézo Albinet 1967
- Fond = MESO CRAIE 3206 et 3207

Tracé discontinu rouge => proposition PIC
Tracé discontinu rose => proposition CHA selon ALBINET 1967



⇒ Crête séparant les bassins M et N :

Il s'agit de la crête séparant au nord l'aquifère de la craie dans le bassin versant de l'Aisne (BV de la Suippe et BV de la Vesle affluents de l'Aisne) de l'aquifère de la craie dans le bassin versant de la Marne.

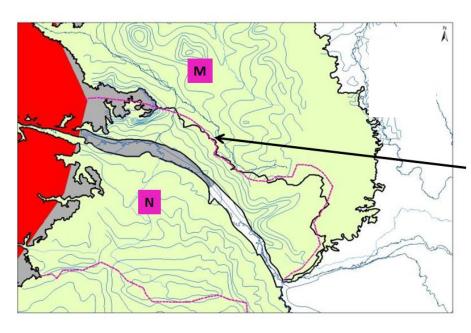
Le secteur est couvert par les masses d'eau 3207 (Craie de Champagne nord) et 3208 (Craie de Champagne sud et centre). La masse d'eau 3207 se situe à la fois dans le département de l'Aisne (PIC) des Ardennes et de la Marne (CHA). La masse d'eau 3208 se trouve uniquement en CHA (départements de la Marne et de l'Aube). Il existe des cartes piézométriques réalisées pour la région Champagne-Ardenne en 2002 (HE et BE) ainsi qu'une cartographie de la nappe de la craie réalisée sur tout le bassin en 1967 par Albinet.

La crête piézométrique entre le BV de la Vesle et de la Marne est connue pour être instable en hautes et basses eaux notamment au Nord de Châlons-en-Champagne (fluctuations annuelles)¹.

La crête piézométrique a été tracée sur la base de la piézométrie HE en s'assurant de la cohérence avec la piézométrie BE et celle d'Albinet (qui ne couvre pas la craie du Cénomanien). De plus, on observe une bonne cohérence avec la limite entre les masses d'eau 3207 et 3208.

DECOUPAGE DE LA CRAIE PAR LES CRETES PIEZOS 121A Crête entre les bassins M et N (CHA)

- Fond = piézo Albinet 1967
- Fond = MESO CRAIE 3207 et 3208



La piézométrie d'Albinet ne couvre pas l'intégralité de la craie Sénonienne et Cénomanienne c'est pour cela que le tracé a été défini sur la piézo 2002. Globalement sur la partie aval la cohérence est respectée

Il est proposé de retenir comme limite, la crête piézométrique dessinée à partir de la piézométrie en hautes eaux 2002.

_

¹ MOREAUX et al. (1985) et CHABART et al. (2007).

⇒ Crête séparant les bassins N et O :

Il s'agit de la crête séparant l'aquifère de la craie dans le bassin versant de la Marne de l'aquifère de la craie dans le bassin versant de l'Aube.

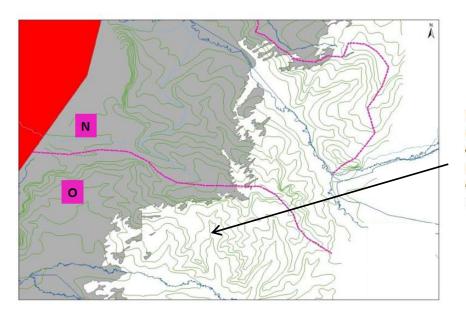
Le secteur fait partie de la masse d'eau 3208 (Craie de Champagne sud et centre) qui se trouve sur les départements de la Marne et de l'Aube.

On dispose de plusieurs cartes piézométriques réalisées pour la région Champagne-Ardenne en 2002 (HE et BE) 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.

La crête piézométrique est relativement stable en hautes et basses eaux 2002 (les dômes piézométriques structurants ne fluctuent pas). Par contre, le tracé de la crête est différent si l'on compare les piézométries 2002 avec les piézométries 2011 et 1967, qui sont assez proche. La limite entre les entités N et O, a donc fait l'objet d'un compromis à partir de l'ensemble des informations disponibles sur le secteur. A noter que cette limite ne correspond pas à une limite de masse d'eau : elle est dessinée à l'intérieur de la masse d'eau 3208.

Crête entre les bassins N et O (CHA)

Fond = piézo HE 2002

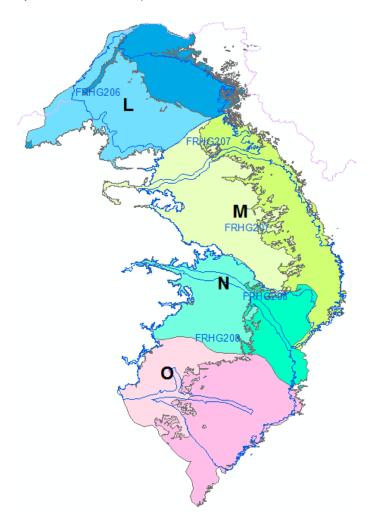


La limite tracée est un compromis entre les crêtes piézométriques des données de 1967/2002/2011

Il est proposé de retenir comme limite, la crête piézométrique dessinée à partir d'un compromis entre les piézométries 1967, 2002 et 2011.

5. Eventuel lien avec le 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) :



Cade Masse d'eau	Code Entité NV2
HG206	121AL et 123BL
HG207	121AM et 123BM
HG208	121AN, 121AO, 123BN et 123BO