

Code et libellé des entités NV3 :

113AO01 : Marnes et caillasses du Lutétien supérieur du Bassin Parisien

113AO03 : Gypse des marnes et caillasses du Lutétien supérieur du Bassin Parisien

Code et libellé de l'entité NV2 incluse :

113AO : Marnes et caillasses du Lutétien supérieur du Bassin Parisien

1. Bibliographie

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

Gély J.-P. (1996) – Le Lutétien du Bassin Parisien : de l'analyse séquentielle haute-résolution à la reconstitution paléogéographique. Bull. Inf. Géol. Bass. Paris vol 34, n°2, p3-27.

Gély J.-P. (2009) – Le Lutétien : une période charnière de l'histoire du Bassin parisien. Saga Information, n°287, février 2009, p6-24.

Labourguigne J., Mégnié Cl., Rampon G. (1972) – Etude de la répartition géographique du gypse antéludien et des risques engendrés par la dissolution dans le nord-est de la région parisienne. Rapport BRGM/72-SGN-078-BDP. 95 p., 4 ann.

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

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

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

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

2. Attributs de l'entité BD-LISA

Localisation géographique et contexte administratif :

- Régions : Picardie, Champagne, Ile-de-France, Haute-Normandie

2.1. DEFINITION DES ATTRIBUTS

Thème

Code	Libellé	113AO	113AO01	113AO03
1	Alluvial			
2	Sédimentaire	x	x	x
3	Socle			
4	Intensément plissés de montagne			
5	Volcanisme			

Nature

Code	Libellé	113AO	113AO01	113AO03
3	Système aquifère			
4	Domaine hydrogéologique	x		
5	Unité aquifère			
6	Unité semi-perméable		x	x
7	Unité imperméable			
8	Unité Aquifère à l'affleurement, inconnu en profondeur			

Milieu

Code	Libellé	113AO	113AO01	113AO03
1	Milieu poreux			
2	Milieu fissuré			
3	Milieu karstique			
4	Milieu de double porosité : matricielle et de fissure	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	Double porosité : matricielle et karstique			

Etat

Code	Libellé	113AO	113AO01	113AO03
0		x	x	x
1	Entité hydrogéologique à nappe captive			
2	Entité hydrogéologique à nappe libre			
3	Entité hydrogéologique à parties libres et captives			

2.2. FORMATIONS GEOLOGIQUES AFFLEURANTES

Formations géologiques harmonisées contenues dans l'entité BD-LISA

Notation	Description	NV2	NV3
e5	Sables calcaires à glauconie, Calcaire à Nummulites laevigatus, Calcaire à milioles, Calcaire à cérithes et Marnes et Caillasses (Lutétien indifférencié)	113AO 113AQ	113AO01 113AQ07 113AQ11
e5-7	Marnes et caillasses, Calcaires et marnes, indifférenciés (Eocène moyen à supérieur-Lutétien à Ludien)	113AO 113AQ	113AO01 113AQ05
e5b	Calcaires lutétiens, Marnes et caillasses (Eocène moyen-Lutétien)	113AO 113AQ	113AO01 113AQ05 113AQ11
e5c	Calcaire à milioles, Calcaire à cérithes, Marnes et Caillasses (Lutétien supérieur)	113AO 113AQ	113AO01 113AQ05 113AQ07 113AQ09 113AQ11
e5C	Calcaires à Cérithes, Marnes et caillasses. Calcaire grossier supérieur	113AO 113AQ	113AO01 113AQ11
e5C	Calcaires marins indifférenciés (Marnes et caillasses, Calcaires à Cérithes, Calcaire grossier)	113AO 113AQ	113AO01 113AQ07 113AQ11
e5CM	Marnes pulvérulentes de Villeau. Calcaire de Morancez, Marnes des Prunes (Lutétien)	113AO 113AQ	113AO01 113AQ11
e5cMC	Calcaires lutétiens, Marnes et caillasses	113AO 113AQ	113AO01 113AQ05 113AQ07 113AQ09 113AQ11
e5CS	calcaire silicifiés, calcaires à "caillasses", sables glauconieux à silex remaniés (Lutétien)	113AO 113AQ	113AO01 113AQ11
e5MC	Marnes et caillasses	113AO	113AO01
e6CS-O	Calcaire grossier (Lutétien), marnes et caillasses.	113AO 113AQ	113AO01 113AQ11

2.3. LOGS GEOLOGIQUES VALIDES

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

Appellation	Nom appellation	NV2	NV3
24150	Marnes et caillasses lutétiennes	113AO	113AO01
24151	Marnes, caillasses, calcaires à cérithes et milioles	113AO 113AQ	113AO01 113AQ11
24160	Caillasses lutétiennes	113AO	113AO01
24170	Marnes et caillasses lutétiennes supérieures	113AO	113AO01
24190	Marnes et caillasses lutétiennes inférieures	113AO	113AO01

3. Caractéristiques des entités BD-LISA 113AO01 et 113AO03

3.1. CARACTERISTIQUES GEOLOGIQUES ET HYDROGEOLOGIQUES

3.1.1. Caractéristiques géologiques et géométriques des réservoirs souterrains

Le Lutétien supérieur illustre le retour progressif à une sédimentation continentale avec des faciès marins carbonatés et marneux à la base passant progressivement à des marnes et caillasses lagunaires, franchement lacustres au sommet. A la base, le Lutétien supérieur est représenté par un calcaire dur à Cérithes, marin à laguno-marin.

Les niveaux du sommet du Lutétien supérieur correspondent au stade de confinement maximum du bassin. Une lagune parfois asséchée s'installe dans laquelle se déposent une alternance de bancs de calcaires silicifiés (caillasses), de calcaires coquillers plus tendres, de marnes calcaro-magnésiennes, de marnes argileuses, d'argiles magnésiennes pluricentimétriques ainsi que parfois de la dolomie : « marnes et caillasses ». L'ensemble présente un faciès laguno-saumâtre, marqué par une sédimentation chimique avec prédominance du magnésium, attapulгите, sépiolite et des sulfates dans la région parisienne. Ces formations sont néanmoins assez hétérogènes, avec de fréquentes variations de faciès (calcaires, marnes, argiles blanches, grises ou vertes). Dans la fosse de Draveil (Marcoussis) et dans la zone centrale de la Brie (Nangis), les marnes et caillasses sont représentées par des marnes grises, blanches ou bleuâtres.

Les marnes et caillasses peuvent renfermer des couches puissantes de gypse massif albatroïde. Ce dépôt évaporitique a été reconnu par de nombreux sondages, en particulier à Paris entre la gare de l'Est et la porte de la Chapelle. Le gypse est présent de Senlis à Meaux mais plus particulièrement dans les fosses de Saint-Denis et de Pontault-Combault et sur les flancs de l'anticlinal de Meudon. La puissance cumulée des bancs de gypse peut atteindre 15 mètres, voire 20 à 25 mètres. La puissance des marnes et caillasses et la présence de gypse se corrèle relativement bien : le gypse se localise en zone de subsidence. Au point de vue géochimique, les zones gypseuses sont associées à des faciès d'argiles magnésiennes et de dolomie.

Dans certains cas, le gypse a disparu par dissolution et a été remplacé par des pseudomorphoses calcaires ou siliceuses ayant conservées les formes cristallines du minéral (« sucre candi »). Parfois le gypse dissous a fait place à des vides qui peuvent dans certains cas être l'amorce d'une cloche de fontis.

Au Lutétien terminal, au nord de Paris, une incursion marine par la Manche puis à travers le synclinal du Thérain, a permis le dépôt des faluns de Foulanges, calcaires riches en miliolles, présents dans la Manche orientale (bassin de Dieppe) et le Cotentin.

Les épaisseurs totales des formations du Lutétien supérieur varient rapidement et sont liées notamment à la présence de gypse : 10 à 35 mètres à Paris, 10 à 15 mètres au nord de Paris, 40 mètres dans la région de Troissy et 20 à 30 mètres au sud et sud-est du bassin. Dans le Vexin et le Tardenois, les marnes et caillasses du Lutétien supérieur se trouvent en continuité avec les formations du Bartonien. Sur le reste du bassin, les marnes et caillasses ont été fortement érodées, parfois même en totalité.

3.1.2. Caractéristiques hydrodynamiques

Les marnes et caillasses sont considérées comme semi-perméables en grand. Les eaux souterraines semblent circuler entre les bancs de caillasses et de marnes, parallèlement à la stratification et dans les fissures des bancs de calcaires. Les circulations d'eau sont donc verticales et horizontales. Les marnes et caillasses se comportent alors comme un petit aquifère multicouche ayant une certaine productivité. Cependant, les bancs de marnes sont relativement imperméables par rapport aux bancs calcaires et se comportent comme un écran aux transferts verticaux. Ainsi, les marnes et caillasses ne sont donc pas considérés comme le toit imperméable de l'aquifère des calcaires et sables du Lutétien, sauf si l'on considère le contraste de perméabilité verticale / horizontale entre ces formations.

Suite à de nombreux pompages au nord de Paris, une grande partie des marnes et caillasses se sont trouvées ou se trouvent toujours dénoyées.

La présence de gypse aurait un impact sur la qualité des nappes sous-jacentes, la dissolution du gypse entraînant des teneurs importantes en sulfate mais également en calcium et en magnésium dans les eaux souterraines. Les bancs gypseux compacts, non atteints par la dissolution, sont relativement peu perméables. Enfin, les vides de dissolution et les zones de décompaction facilitent les transferts d'eau, et notamment l'alimentation rapide par la surface (pertes du canal de l'Ourcq).

3.1.3. Piézométrie

Carte piézométrique de l'entité :

Description des écoulements souterrains (drain principal, gradient hydraulique) :

3.1.4. Recharges naturelles, aires d'alimentation et exutoires

Type de recharge :

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

Temps de renouvellement estimé (si disponible dans la bibliographie) :

Zones d'alimentation :

Exutoires :

Connexions avec un cours d'eau :

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

Description Etat(s) hydraulique(s) :

3.1.6. Paramètres hydrodynamiques

- Conductivité hydraulique :
- Porosité :
- Transmissivité :
 - 1,4.10⁻³ m²/s (essai sur 1 puits) dans le secteur des Halles à Paris (Mégnyen, 1979)
 - 1.10⁻³ m²/s estimé dans la vallée de la Marne à Chessy (Mégnyen, 1979)
 - 2,5.10⁻² et 8.10⁻³ m²/s dans le Parisis à Goussainville (Mégnyen, 1979)
 - 2 à 6.10⁻³ m²/s dans le synclinal de l'Eure, et 10⁻² m²/s à Cressay dans les émergences artésiennes des cressonnières : 5,5.10⁻³ m²/s à Mareil-le-Guyon, 10⁻³ m²/s à Villers-Saint-Frédéric (Mégnyen, 1979)
- Coefficient d'emménagement :
 - 2,9% (essai sur 1 puits) dans le secteur des Halles à Paris (Mégnyen, 1979)
 - 1.10⁻⁵ m²/s à Mareil-le-Guyon, 7.10⁻³ m²/s à Villers-Saint-Frédéric, dans le synclinal de l'Eure (Mégnyen, 1979)

Dans le centre du bassin de Paris, les marnes et caillasses peuvent se comporter comme des strates privilégiées et être le siège de circulations de type karstiques par suite de la dissolution de bancs de gypses intercalés.

Dans le secteur des Halles à Paris, les faciès calcaires des marnes et caillasses constitue un aquifère non négligeable, le réservoir des calcaires grossiers étant 10 ou 20 fois moins productif. Ainsi, le débit maximum d'exhaure est atteint dès les premiers mètres de marnes et caillasses noyées et le réservoir des calcaires grossiers n'apport qu'un débit supplémentaire infime.

Dans le Parisis, les valeurs de transmissivité indique une grande variabilité. Les essais dans les marnes et caillasses ont mis en évidence des valeurs élevées de la transmissivité.

Dans le synclinal de l'Eure, les transmissivités des calcaires grossiers et des marnes et caillasses du Lutétien sont très semblables.

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

Définition des limites et références utilisées pour chaque NV3 :

Limite	Code	Référence utilisée pour le découpage	Commentaire
partie nord	113AO	Géologie harmonisée Logs géologiques validés et Modèle géologique du Tertiaire du Bassin Parisien	En Picardie, en Champagne, en Normandie ainsi qu'au nord-ouest de l'Ile-de-France, l'extension de l'entité suit les contours de la géologie affleurante. Dans les vallées, les contours ont pu être redéfinis avec le modèle du Tertiaire du Bassin Parisien.
limite sud	113AO	Log géologique validé Modèle géologique du Tertiaire du Bassin Parisien	Au sud, en Ile-de-France : suivi des logs géologiques validés et mise en cohérence avec le modèle du Tertiaire
limites sud-est et sud-ouest	113AO	Géologie affleurante Logs géologiques validés Modèle géologique du Tertiaire du Bassin Parisien	Au sud-est et au sud-ouest, en Ile-de-France et Bourgogne : en l'absence de distinction des marnes et caillasses dans la géologie harmonisée, suivi des affleurements des entités plus récentes (Bartonien) ou plus ancienne (Lutétien moyen et inférieur) et mise en cohérence avec le modèle du Tertiaire du Bassin Parisien et le MNT.

L'extension du gypse dans les marnes et caillasses a été déterminée à partir de coupes de sondages du BRGM. Dans les vallées, les phénomènes de dissolution masquent la présence de gypse. Le gypse est reconnu en sondage lorsqu'il est épais de plusieurs décimètres. De plus, il peut être absent localement, du fait d'une lacune sédimentaire ou d'une dissolution de la formation. La carte de l'extension du gypse a été définie d'après le dépouillement de nombreux ouvrages (Mégny, 1979).

Selon la synthèse géologique du bassin de Paris (Mégny, 1980), la limite d'extension des faciès gypseux dans les marnes et caillasses correspond à la « zone maximum de subsidence à l'intérieur de laquelle les marnes et caillasses comportent plusieurs niveaux gypseux dont l'épaisseur est supérieure à 10 mètres. Cette zone a grossièrement la forme d'un triangle équilatéral, dont le sommet est situé au nord de Roissy-en-Brie. Vers l'ouest, la limite passe par une ligne joignant le Bourget, Levallois, Versailles, Orsay, vers l'est par Claye-Souilly, Jablines, Mortcerf ». Les faciès gypseux ne se retrouvent qu'en quelques points isolés dans le Multien, près de Meaux, de Varreddes et de Brégy. Au sud de Paris, les faciès gypseux sont plus rares sur l'anticlinal de Meudon mais très fréquents dans la fosse de Draveil. Ils se retrouvent en quelques points isolés à Saint-Germain-en-Laye (pseudomorphoses) par exemple.

La carte de l'extension des faciès gypseux dans les marnes et caillasses (Mégny, 1979) a été reprise dans plusieurs ouvrages (Mégny, 1980 - Gély, 2009) et il n'existe pas de cartographies plus récentes.

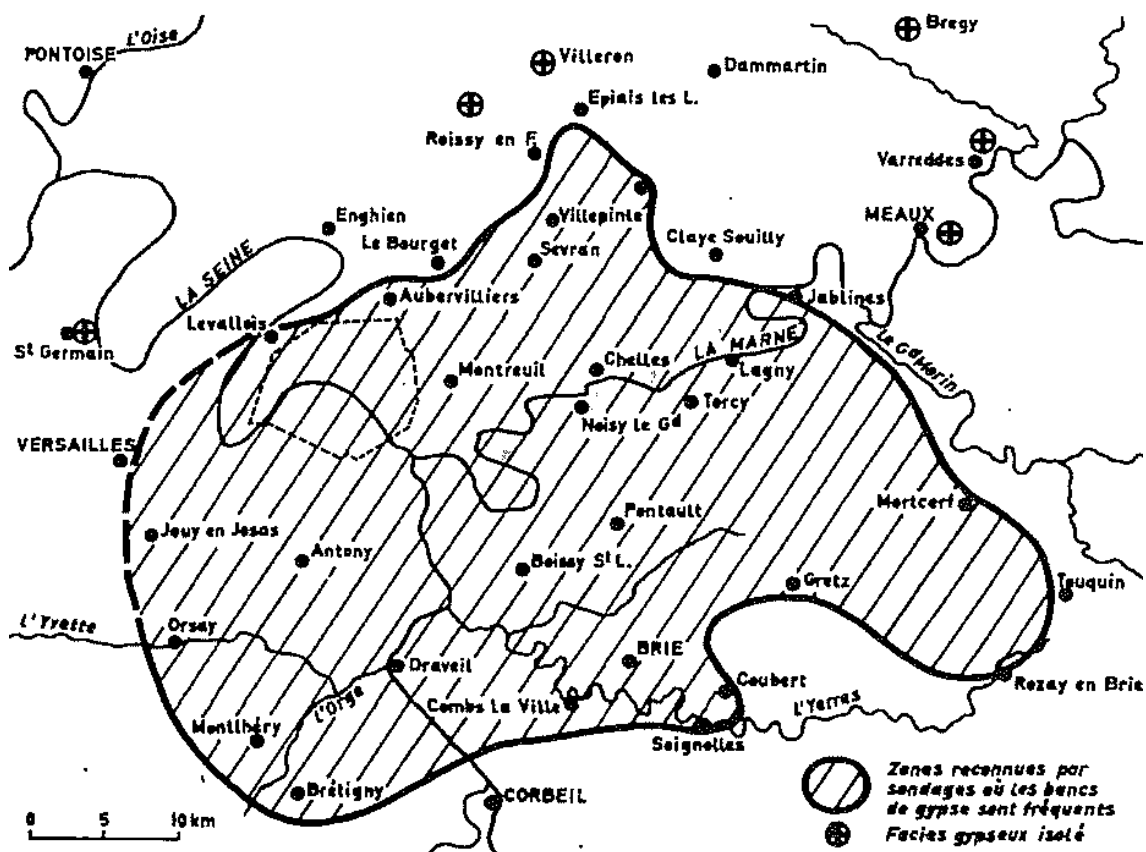


Figure 1 : Carte de l'extension des faciès gypseux dans les marnes et caillasses d'après les données des sondages archivés au BRGM (Mégrien, 1979)

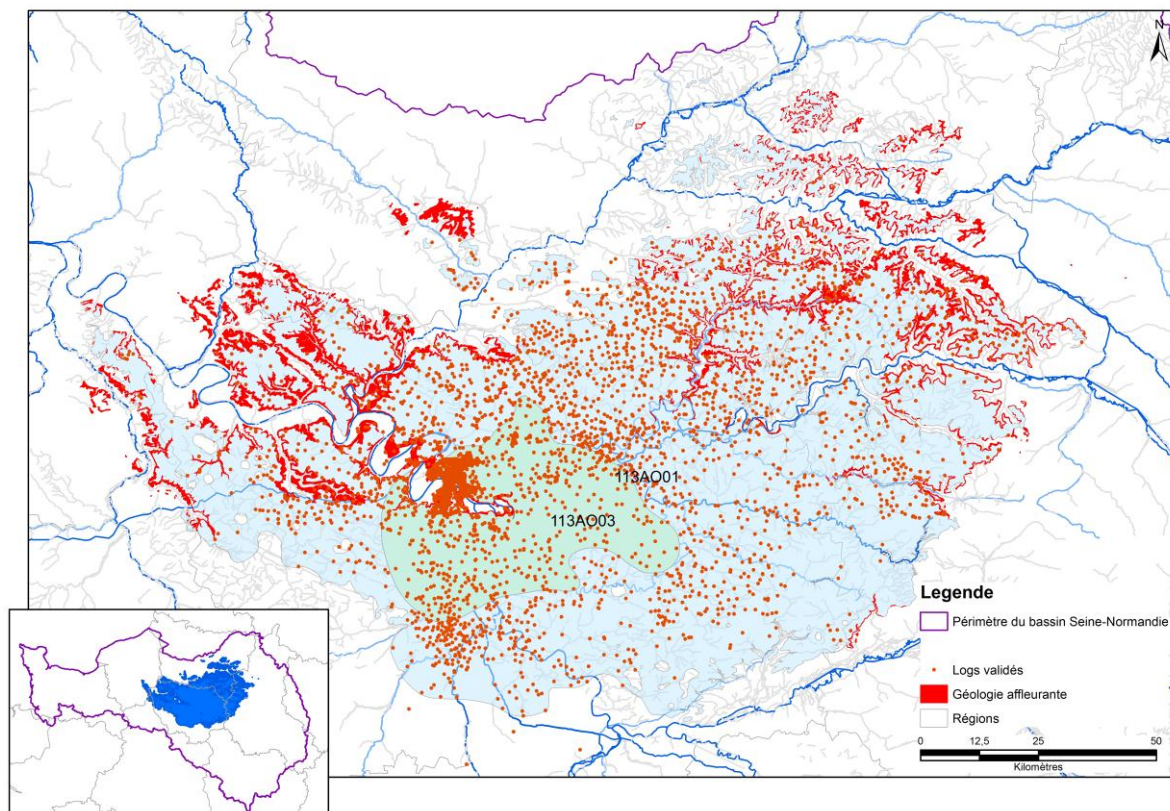


Figure 2 : Extension et limites des entités 113A001 et 113A003

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

Echanges avec les experts locaux :

D'après les experts de Picardie rencontrés le 03/09/2012, le Lutétien supérieur (113AO) sont représenté uniquement par les marnes et caillasses en Picardie, entité semi-perméable qui ralentit l'infiltration vers les calcaires du Lutétien sous-jacent. Par contre, en Ile-de-France, il pourrait être intéressant de distinguer les formations gypseuses, qui peuvent atteindre des épaisseurs importantes et jouer un rôle dans l'hydrochimie. Si la distinction n'est pas possible, la fiche descriptive devra intégrer ces distinctions de faciès.

Selon la DRIEE, rencontre du 20/09/2012, les limites des formations gypseuses du modèle géologique du Tertiaire (Badinier, Bialkowski et Bourgine, 2009) et de la synthèse géologique du Bassin de Paris (Mégnyen, 1980) sont identiques. Il existe un modèle, en cours au BRGM, sur le gypse. De nouvelles limites plus précises seront peut-être définies.

Commentaires sur le découpage et difficultés rencontrées :

La carte de l'extension des faciès gypseux dans les marnes et caillasses (Mégnyen, 1979) est ancienne. Si de nouvelles limites sont définies dans une prochaine étude, la délimitation de l'entité (113AO03) pourrait être redéfinie.

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 associées à l'entité NV2 :

GG092 – Calcaires tertiaires libres de Beauce

HG102 – Tertiaire du Mantois à l'Hurepoix

HG103 – Tertiaire – Champigny - en Brie et Soissonais

HG104 – Eocène du Valois

HG105 – Eocène du bassin versant de l'Ourcq

HG106 – Lutétien – Yprésien du Soissonnais-Laonnois

HG107 – Eocène et craie du Vexin

HG201 – Craie du Vexin normand et picard

Les contours de l'entité correspondent globalement à ceux des masses d'eau souterraines tertiaires (HG102, HG103, HG104, HG105, HG107).

Les différences les plus notables correspondent aux masses d'eau HG104 (nord-ouest) et HG106 (nord) sur lesquelles les affleurements des calcaires du Lutétien ne forment plus que de larges buttes, séparées par les rivières (Oise, Ailette, Aisne et Vesle). Au centre, l'entité 113AQ est nettement plus digitalisée par les grandes vallées (Marne, Surmelin, Ourcq, Seine, Petit Morin) que les masses d'eau HG102, HG103, HG104, HG105 et HG107.

Certaines buttes, déterminées dans l'entité 113AQ, ne sont pas différenciées des masses d'eau souterraines crayeuses notamment en Haute-Normandie et en Picardie ().

Enfin, les limites sud des entités tertiaires (GG092, HG102 et HG103) ne sont que peu connues, les formations étant sous couverture.