

## Définition de la surcouche Karst en Normandie

Le karst normand concerne de nombreuses formations : calcaires cambrien, briovérien, bajocien, bathonien, oxfordien ainsi que la craie du crétacé.

Le karst de la craie, très développé dans l'Ouest de la Haute-Normandie, a fait l'objet de la mise en place d'une base de données recensant les phénomènes karstiques de surface (les bétoires) ainsi que leurs relations avec les eaux souterraines mis en évidence par traçage.

Le karst ante-crétacé n'a en revanche pas fait l'objet de synthèse ou d'inventaire à une échelle départementale ou régionale.

Les données étant hétérogènes suivant les formations géologiques, la surcouche karst a été scindée en 2 surcouches traitées par 2 approches différentes :

**1. surcouche de la craie de l'Ouest du bassin parisien (Haute-Normandie) :** deux shapes ont été créées pour qualifier le karst de la craie de l'Ouest du bassin parisien :

- shape « degré de karstification » (degré de karstification apprécié selon la densité des phénomènes karstiques de surface (exo-karst))
- shape des « systèmes karstiques » : cette surcouche a pour objectif de déterminer les différents bassins karstiques pouvant être identifiés à partir des données de traçage actuellement existantes. 27 systèmes karstiques ont pu être identifiés, le reste de la craie a été regoupé dans une entité « système karstique indéterminé ».

**2. surcouche Karst des formations ante-crétacé (Basse-Normandie)**

Une synthèse des formations ante-crétacé touchées par le karst a été réalisée dans le cadre de BD LISA (cf.2.1). Les connaissances locales actuelles en Basse-Normandie, permettent de définir deux entités :

- le karst actif : cette entité comprend les secteurs au niveau desquels des études (notamment de traçage) ont été menées et ont mis en évidence l'activité du karst. C'est le cas du système karstique littoral des pertes de l'Aure ou du système karstique de l'Orbiquet ;
- le karst inactif ou indéterminé : cette entité correspond aux secteurs décrits dans les notices des cartes géologiques au 1/50000, au niveau desquels la présence de karst est reconnue.

# 1. Bibliographie

Notices des cartes géologiques au 1/50000 n°95, 97, 117, 118, 119, 120, 142, 145, 146, 147, 175, 176, 177, 178, 212, 213, 214 et 252.
Le système karstique de l'Orbiquet (1998) – DIREN Basse-Normandie – M. Leblanc
Arnaud L., Mardhel V., Coueffé R., Tourlière B. (2007) - Atlas hydrogéologique numérique du Calvados. Volet cartographique. Rapport BRGM/RP-55670-FR, 150 p, 83 illustrations, 1 annexe.
Arnaud L., Coueffe R., Regnier D. (2006) - Atlas hydrogéologique numérique du Calvados. Rapport BRGM/RP-54791-FR
Modélisation hydrodynamique des systèmes aquifères de la plaine de Caen et du bassin de la Dives, BRGM, 2012.
Maurizot P. (1997) - La carte géologique à 1/10000 - Caen. BRGM/RR-39312-FR, 51 p. 4 cartes.
Dassibat C.; Pascaud P, Roux J.C. (1980) - Hydrogéologie des calcaires jurassiques inférieur et moyen en Basse-Normandie. Bulletin BRGM III, n°1, p63-80.
La plaine karstique de Port en Bessin, travaux spéléologiques F.F.S./C.R.N.S. menés en 1981.
Nouvelles données sur le système karstique littoral des pertes de l'Aure (Bessin, Calvados, France). Bilan des campagnes 1981-1985. Actes du XIIème congrès régional de spéléologie de Normandie. Evreux les 12 et 13 avril 1986. Spéléo-drack, 17, 1987. Bulletin du C.R.S.N Evreux
F. Barbecot (1996) - Etude hydrogéologique et géochimique des eaux d'un aquifère côtier : la Bathonien de la région de Caen. Thèse.
Mazenc B., Mathon P. (1998) - Inventaire des cavités souterraines (hors mines) dans le département du Calvados. Rapport BRGM/RR-40291-FR, 62p. 1carte.
Equilbey E., Lebret P., Barriere J., Choutier J.P., Monteiro E. (2003) - Inventaire préliminaire des cavités souterraines du Calvados (14) Basse Normandie. Etat d'avancement. Rapport BRGM/RP-52416-FR, 62p.
COUEFFE R., EQUILBEY E., LEBRET P., BARRIERE J., CHOUTIER J.P., ISIDOR C., MONTEIRO E. (2004) - Inventaire préliminaire des cavités souterraines du Calvados (14) Basse Normandie. Rapport final. Rapport BRGM/RP-52908-FR, 124 p. 1 pht., 1 carte, CD-Rom.
COUEFFE R., ARNAU .L., LEBRET P., PASQUET J.F., CHASSEIGNE R., CHOUTIER J.P., DURIEZ M., JAVELLE S. (2005) - Inventaire préliminaire des mouvements de terrain du département du Calvados (Basse-Normandie). Etat d'avancement. Rapport BRGM/RP-53707-FR, 86 p. 4 fig.
COUEFFE R., ARNAUD L., CHOUTIER J.P., LEBRET P., PASQUET J.F., HUGOT V., CHASSEIGNE R., DURIEZ M., JAVELLE S. (2005) - Inventaire préliminaire des mouvements de terrain du département du Calvados (Basse-Normandie). Rapport final. Rapport BRGM/RP-54388-FR, 146 p. 6 fig., 1 pht., 1 carte.
MATHIEU F., MIEHE J.M. (1997) – Reconnaissance par géophysique d'un réseau karstique à Port-en-Bessin (Calvados). Rapport BRGM/RR-39821-FR. 23 p. 8 cartes
STOLLSTEINER P. (2007) – Etat de la connaissance sur le réseau karstique du bassin versant du Guiel (Orne). Rapport BRGM/RP-55398-FR. 25 p. 2 fig.
David P.Y. (2012) - Inventaire régional Haute-Normandie des bétoires, trajets souterrains des eaux (traçages) et des exutoires - Rapport final d'année 4 et synthèse des 4 années. Rap. BRGM/RP-61691-FR, 128 p., 44 ill., 9 ann.

## 2. Surcouche Karst des formations ante-cretace (Basse-Normandie)

Localisation géographique et contexte administratif :

- Régions : Basse-Normandie et Haute-Normandie

### 2.1. CARACTERISTIQUES GEOLOGIQUES ET HYDROGEOLOGIQUES

Selon Hydrogéologie des calcaires jurassiques inférieur et moyen en Basse-Normandie (C. DASSIBAT, P. PASCAUD, J. C. ROUX), les principales ressources en eau souterraine de la Basse-Normandie sont constituées par les nappes des calcaires bathoniens, bajociens et toarciens, transgressifs sur le socle primaire. Ces aquifères, à perméabilité de fissures, présentent parfois des phénomènes importants de karstification, comme les pertes de l'Aure près de Bayeux. Les phénomènes karstiques introduisent des discontinuités dans le réservoir. Si aucune cavité pénétrable n'est connue, d'importantes circulations souterraines n'ont pu être mises en évidence.

Habituellement les rivières sont en équilibre avec la nappe qui les alimente ; il en est de même pour le canal de Caen à la mer. Quelques exceptions sont connues, généralement en liaison avec des phénomènes karstiques, comme la disparition de la Chironne en amont de Thaon à 11 km au nord-ouest de Caen. Le phénomène le plus spectaculaire est la perte de l'Aure supérieure aux fosses de Soucy à 8 km au nord-ouest de Bayeux.

Selon des travaux spéléologiques menés en 1981 sur la plaine karstique de Port en Bessin, suite à de nombreux effondrements (notamment 1928) un plan d'action fut mis en place dès 1981 afin de prévenir de ces risques, ce plan d'action est composé de :

- Localisation des émergences, description de la source, caractérisation des drains et des pertes (3 secteurs recensés), brève description/localisation des puits sur la commune de l'Escures
- Exploration/description spéléologique par des plongeurs.

La plaine de Port-en-Bessin est un bassin karstique ayant des escarpements de 30 à 40 mètres. Relation de ces karsts avec les 2 principales familles de fissuration régionale. La relation entre les escarpements et les diaclases n'est pas encore établis.

D'après les données sur le système karstique littoral des pertes de l'Aure, afin d'explorer et de comprendre/voir l'évolution du système karstique des pertes de l'Aure, des campagnes spéléologiques ont été menées (bilan campagnes 1981-1985). Ce document comprend :

- La description de la série stratigraphique de Port-en-Bessin présente dans ce document comprend de bas en haut l'Aalénien du Bajocien, du Bathonien inférieur et moyen.
- La description morphologique du réseau hydrographique, des pertes et résurgences y sont également détaillées une à une.
- La cavité y est également décrite, cette description est complétée par des schémas et une coupe. Une synthèse des données endokarstique et une description de l'aquifère complète ce document.

Selon les notices des cartes géologiques au 1/50000, les connaissances sur le karst sont décrites ci-dessous au sein des différentes formations :

- **Calcaire de La Meauffe, Briovérien (b1) :**

Selon la notice de la carte géologique au 1/50000 n°117, les calcaires de La Meauffe (B1) sont des calcaires noirs, durs. Ils sont d'âge briovérien inférieur, déposés en milieu marin peu profond et agité de plateforme. Ces calcaires ont été affectés par les évolutions continentales, notamment au Permien, au Trias et au Tertiaire, périodes pendant lesquelles des réseaux karstiques, des conduits de dissolution s'y sont développés.

Selon la notice de la carte géologique au 1/50000 n°118, la formation des Calcaires de La Meauffe a été, en dehors des phénomènes structuraux, fortement affectée dans sa partie sommitale par le développement, notamment au Trias, d'importants réseaux karstiques avec mise en place de cavités karstiques atteignant jusqu'à 10 m de profondeur à remplissage d'argiles et de galets du Trias sus-jacents, et de conduits de dissolution.

- **Formation des Schistes et calcaires, Cambrien (k2) :**

Selon la notice de la carte géologique au 1/50000 n°145, les calcaires de Laize (k2L) sont des calcaires magnésiens gris beige à roses (55 m), désignés également sous les appellations de « Marbres de Laize » ou de « Vieux ». La station de pompage de Saint-Laurent-de-Condé exploite une eau située dans les calcaires cambriens traversés par un réseau karstique.

Selon la notice de la carte géologique au 1/50000 n°175, la puissance totale des formations marines transgressives des Schistes et calcaires (k2) avoisine 400 m. Dans une sédimentation terrigène constituée d'alternances silto-gréseuses, s'intercalent plusieurs lentilles superposées de carbonates à valeur éventuelle de repères. L'aquifère est de type karstique, par dissolution de diaclases, dans la formation des Schistes et calcaires cambriens, avec l'exemple de la source du Goutil à Clécy dont l'émergence est située à 6 m au-dessus de l'Orne.

Selon la notice de la carte géologique au 1/50000 n°176, on trouve localement un aquifère producteur au sein des Schistes et calcaires cambriens (k2). Connus de longue date par des sources de productivité moyenne, les Schistes et calcaires ont fait l'objet dans les années 1990 de recherches par forages profonds à Pierrepont.

La formation cambrienne des Schistes et Calcaires, silicifiée sur une dizaine de mètres d'épaisseur, est partiellement karstifiée et altérée jusqu'à une cinquantaine de mètres de profondeur sous la surface.

- **Calcaire de Montmartin-sur-Mer, Viséen (h2) :**

Selon la notice de la carte géologique au 1/50000 n°142, la formation du Calcaire de Montmartin-sur-Mer (h2), par suite de lacunes sédimentaires locales du Grès du Robillard, repose tantôt sur la formation de Hyenville, tantôt sur le Grès du Robillard. Les calcaires de Montmartin-sur-Mer représentent la formation paléozoïque la plus récente occupant l'aire du synclinal de Montmartin-sur-Mer. Leur limite supérieure est une limite d'érosion qui ne permet pas d'apprécier leur puissance réelle. Ces calcaires, dont l'exploitation a totalement cessé, sont encore visibles dans plusieurs carrières. Ils se présentent en bancs d'aspect massif, recelant parfois des lits de silixites. Ces calcaires sont parcourus par un important réseau karstique.

- **Calcaire à spongiaires, Bajocien (j1-j2Cs-j2S) :**

Selon la notice de la carte géologique au 1/50000 n°95, le Bajocien supérieur (j1c) : Calcaire à spongiaires (Oolithe blanche des anciens auteurs), est creusé d'un karst important guidé par les nombreuses fractures qui le découpent. Par ailleurs, la nappe du Sinémurien - Hettangien est de type milieu karstique.

Selon la notice de la carte géologique au 1/50000 n°118, les assises calcaires du Bajocien sont souvent karstiques, ce qui permet des échanges rapides entre eaux de surface et eaux souterraines, et constitue une cause de vulnérabilité de l'aquifère.

Selon la notice de la carte géologique au 1/50000 n°119, les Calcaires à spongiaires (j2Cs) forment une unité très caractéristique du paysage géologique de ces régions de Normandie. Il correspond à l'Oolithe blanche des anciens auteurs. C'est un calcaire blanc, peu stratifié, riche en éponges siliceuses. Très carbonaté, cet ensemble est fréquemment karstifié. Le paysage qu'il constitue est souvent parsemé de dolines ou d'entonnoirs de dissolution obturés par un résidu argileux. En profondeur, ce niveau carbonaté constitue un aquifère de type karstique.

Selon la notice de la carte géologique au 1/50000 n°120, le «Calcaire à spongiaires » (ex-« Oolithe blanche») (j2Cs), sous son faciès bioclastique grossier, boueux, en gros bancs métriques, reste caractéristique dans tous les sondages par un aspect blanchâtre, oxydé et lessivé par la circulation des eaux de la nappe bajocienne. Cette formation varie de 10 à 12 m d'épaisseur et contient des grands spongiaires siliceux. A la traversée de Caen, la vallée de l'Orne entaille le Calcaire à spongiaires: sous la Prairie, des conduits karstiques traversent cette formation et sont plus ou moins comblés par des alluvions anciennes soutirées.

Selon la notice de la carte géologique au 1/50000 n°145, Calcaire à spongiaires (j2S) (12 m). Dernier membre du triptyque bajocien, le Calcaire à spongiaires (« Oolithe blanche » des anciens auteurs) forme une unité très caractéristique du paysage géologique de ces régions de Normandie. Très carbonaté, cet ensemble est fréquemment karstifié. Le paysage qu'il constitue est toujours parsemé de dolines ou d'entonnoirs de dissolution obturés par un résidu argileux.

- **Calcaire Bathonien (j3) :**

Selon la notice de la carte géologique au 1/50000 n°119, sur les faciès du calcaire Bathonien (j3), les silex, lorsqu'ils ne sont pas trop fragmentés au sein de l'argile, ont conservé leur morphologie litée. Résultats de l'altération de différents calcaires, les argiles résiduelles à silex présentent des faciès multiformes quant à la proportion argile/silex et à l'aspect de ces derniers. L'épaisseur de ces formations est très variable et difficilement appréciable sans sondages. Cette variabilité a son origine dans les phénomènes karstiques qui président à l'évolution des zones calcaires soumises à l'altération.

Selon la notice de la carte géologique au 1/50000 n°214, Altérites sur calcaires bathoniens. Fragmentés par des phénomènes de dissolution et la gélifraction quaternaire, les calcaires bathoniens sont disloqués en surface. Les fragments calcaires sont empâtés par des limons argileux marron à brun-rouge. Ces limons ne constituent véritablement une formation superficielle qu'en poches, de profondeur généralement inférieure au mètre: poches karstiques déformées par cryoturbation et festons de cryoturbation.

Selon la notice de la carte géologique au 1/50000 n°213, Altérites de calcaires bathoniens (non figurées). Fragmentés par des phénomènes de dissolution et la gélifraction quaternaire, les calcaires bathoniens sont disloqués en surface. Ils sont empâtés par des limons argileux constituent une formation superficielle en poches, de profondeur inférieure au mètre: poches karstiques déformées par cryoturbation et festons de cryoturbation. Les calcaires tendres, oolitiques ou bioclastiques, ont souvent été réduits en surface en sable graveleux, plus ou moins mélangé de limon, par le gel et l'altération.

Selon la notice de la carte géologique au 1/50000 n°176, Formation du Calcaire de Bon-Mesnil (j3M-j3O): calcaires et sables oolitiques ; Faciès d'Olendon : calcaires fins à oncoïdes et pelloïdes (Bathonien moyen) (20-30 m). De nombreuses petites dépressions subcirculaires de 10 m de diamètre ou plus apparaissent en très grand nombre à la surface des calcaires jurassiques. Il se peut aussi que quelques dépressions de la surface puissent correspondre à des dolines: des cavités d'origine karstique de faible importance sont signalées sur les communes de Pertheville-Ners, Saint-Martin-de-Mieux, Falaise.

Selon la notice de la carte géologique au 1/50000 n°146, les calcaires bathoniens présentent des caractéristiques mécaniques variables en fonction de leur nature lithologique de leur fracturation et de leur altération (débit en plaquettes, recouvrement loessique, présence d'entonnoirs karstiques pouvant atteindre 20 à 30 m de diamètre, etc.).

- **Argile à silex, Bathonien (RS) :**

Selon la notice de la carte géologique au 1/50000 n°145, l'altération des différents calcaires produit d'une part un résidu argileux et d'autre part une karstification. Dans toute cette région normande, l'altération des calcaires est un phénomène très ancien qui a pu débuter dès le Crétacé inférieur. Pour la plupart, ces karsts anciens sont obturés par les produits argileux résiduels, et/ou comblés par des formations de couvertures soutirées. Ce phénomène pose des problèmes de tassements différentiels par effet de gonflement et de retrait lors d'alternance de périodes sèches et humides (fondations hétérogènes de portances inégales).

Selon la notice de la carte géologique au 1/50000 n°212, la formation résiduelle à silex bathoniens est cartographiée dans les parties centrale et occidentale de la feuille.

Les affleurements de la formation RS sur les calcaires du Jurassique moyen sont peu étendus. A l'Ouest de Boucé, les calcaires jurassiques épais d'environ 1 m, reposent sur les couches du Briovérien ; latéralement ces calcaires sont parfois dissous et les parois d'une ancienne fouille permettent d'observer le remplissage d'une poche karstique.

- **Calcaire Oxfordien (j5L-j5a-j5r) :**

Selon la notice de la carte géologique au 1/50000 n°147, les calcaires oxfordiens sont souvent karstifiés dans leur partie supérieure, en particulier sous les Sables de Glos qui remplissent généralement les poches karstiques. Ailleurs, les poches sont remplies de limons bruns ou rougeâtres.

Selon la notice de la carte géologique au 1/50000 n°252, les calcaire à astartes (Oxfordien supérieur basal) (J5A) sont des calcaires sublithographiques gris clair, marnes silteuses (30 à 40 m). Les calcaires, outre qu'ils ont parfois été cryoturbés au cours du Quaternaire, ont souvent été affectés par une karstification qui peut avoir piégé par endroits de la glauconie de base crétacée, accumulée dans des poches de dissolution.

Selon la notice de la carte géologique au 1/50000 n°214, Silts et sablons ocre de Gacé (Oxfordien inférieur, partie supérieure j5r) : calcaire gréseux bioclastique roussâtre à

passées lumachelliques ou oolitiques (épaisseur : 0 à 30 m). Au Sud et au Sud-Est d'Échauffour, jusqu'à la faille du Merlerault, il est dolomitique. Il présente souvent des cavités dans sa partie inférieure (érosion des parties sableuses par les eaux karstiques).

- **Glauconie de base, Cénomaniens (n7-c1-c2-c3) :**

Selon la notice de la carte géologique au 1/50000 n°177, la Glauconie de base correspond à de la glauconite ou argile sableuse très glauconieuse (n7-c1). Meuble, généralement gorgée d'eau, la Glauconie de base se reconnaît par sa couleur vert noirâtre, un peu bleutée en sondage. Au Nord-Ouest de Crouettes, les talus des chemins ruraux élargis en 1992 exposent la Glauconie de base en place, en poches dans le karst des calcaires oxfordiens et fluée sur les versants. Comprise dans une fourchette de 5 à 15 m, son épaisseur est assez variable et mal connue, peu de sondages l'ayant traversée sous les plateaux. Aux environs de Gacé (sondage 8-1), elle ne semble pas dépasser 5 m. En forêt de Grande-Gouffern, elle atteint et dépasse 10 m.

Selon la notice de la carte géologique au 1/50000 n°178, un premier aquifère est composé de la partie inférieure des terrains crayeux du Crétacé supérieur (c1-2 et 3a), présents sur la feuille étudiée sauf à l'extrême angle sud-ouest de celle-ci où ils sont érodés. C'est un milieu à porosité d'interstices et de fissures. La perméabilité de l'aquifère est conditionnée par l'existence de ces fissures qui affectent la craie, surtout sous les vallées. Par suite des effets conjugués du rejeu d'accidents tectoniques et d'un climat parfois tropical au Quaternaire ancien, les fissures sont localement très développées et correspondent alors à des conduits karstiques où l'eau circule à des vitesses élevées.

Selon la notice de la carte géologique au 1/50000 n°252, la Craie glauconieuse (Cénomaniens inférieur c1G) (25 m) constitue l'armature des plateaux et de la plupart des buttes-témoins au Sud de la faille de Mortagne dans la partie ouest et sud-ouest de la feuille. Elle affleure très largement également au Nord de la faille. Le Cénomaniens crayeux est très exploité pour l'alimentation en eau potable, en partie grâce aux divers faciès et de fractures plus ou moins karstifiées, favorables à l'infiltration, à la circulation des eaux et à la constitution de grands réservoirs.

Selon la notice de la carte géologique au 1/50000 n°97, le principal niveau aquifère est celui de la nappe cénomaniens retenue par la glauconie de base (c2a). Les circulations sont de type karstique : le puits du réseau de Saint-Gatien-des-Bois a recoupé à 32,50 m de profondeur une large fissure béante dans laquelle un débit de 35 m<sup>3</sup>/h est prélevé.

Ces circulations karstiques donnent naissance à de puissantes émergences dont les eaux sont susceptibles de se troubler aux périodes de fortes précipitations (Source des Moulineaux, à Equemauville près d'Honfleur).

Selon la notice de la carte géologique au 1/50000 n°214, Glauconie de base (Albien à Cénomaniens basal n6) : glauconite plus ou moins sableuse (épaisseur : 0 à 15 m). Meuble, généralement gorgée d'eau, la Glauconie de base se reconnaît par sa couleur vert noirâtre. Formant le plancher de l'aquifère de la craie cénomaniens, la Glauconie de base donne un niveau de sources. Dans la partie sud-ouest de la carte, elle pénètre souvent en poches le « Grouais » (Oxfordien moyen) karstifié.

Selon la notice de la carte géologique au 1/50000 n°252, au Quaternaire, la région connaît une surrection lente et générale qui va engendrer l'enfoncement progressif des cours d'eau et qui va favoriser la karstification des craies cénomaniens. Elle a sans doute également contribué à alimenter les dépôts de versant.

## 2.2. LIMITES DE L'ENTITE BD-LISA

En Basse-Normandie, les connaissances locales actuelles permettent de définir deux entités :

- karst actif : cette entité comprend les secteurs au niveau desquels des études (notamment de traçage) ont été menées et ont mis en évidence l'activité du karst (Figure 1) :
  - Le système karstique du Massif d'Ecouvès
  - Le système karstique de l'Aure
  - Le système karstique de l'Orbiquet
  - Le système karstique de la Charentonne et du Guiel
- karst inactif ou actuellement indéterminé : cette entité correspond aux secteurs décrits dans les notices des cartes géologiques au 1/50000, au niveau desquels la présence de karst est reconnue (Figure 1) :
  - Le système karstique inactif ou actuellement indéterminé du Paléozoïque
  - Le système karstique inactif ou actuellement indéterminé du Jurassique
  - Le système karstique inactif ou actuellement indéterminé du Cénomanién au Sénonien

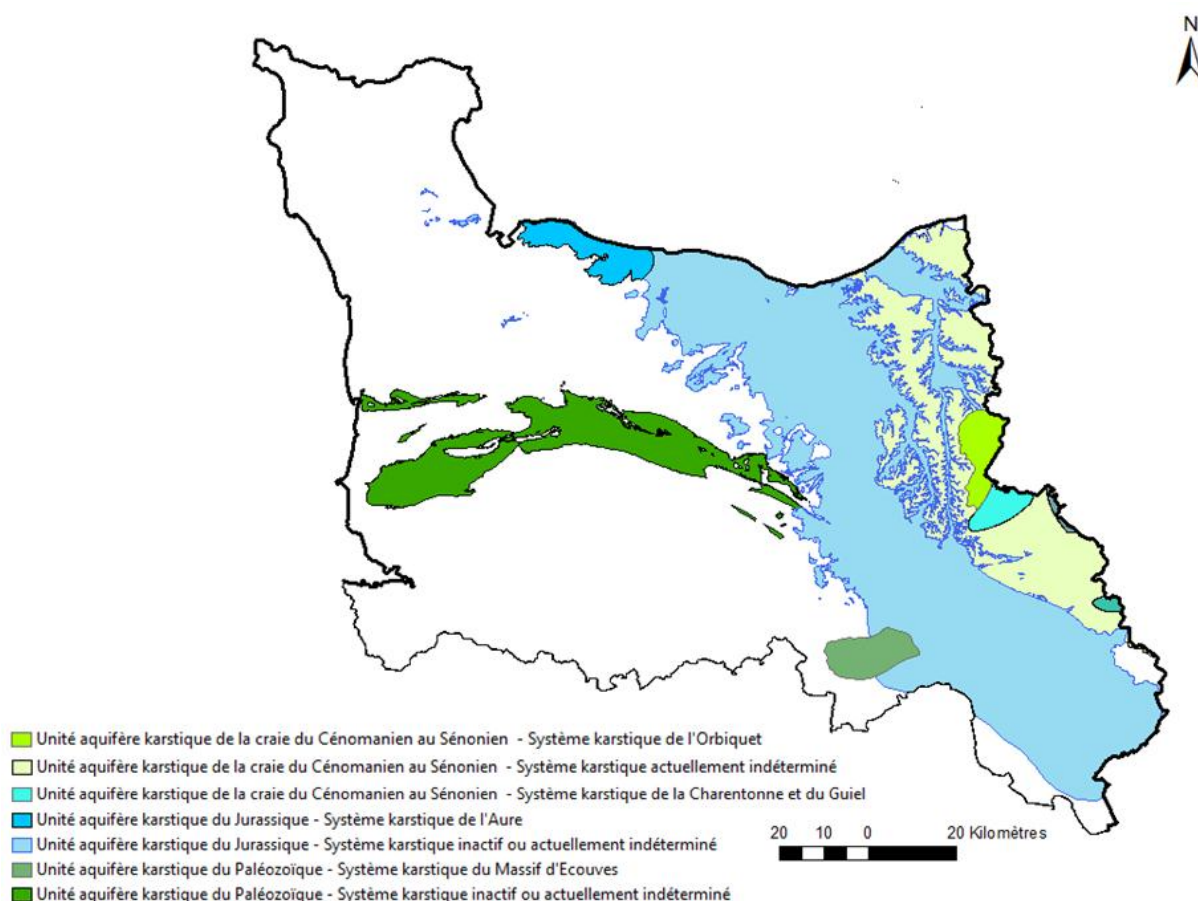


Figure 1 : Karst en Basse-Normandie



### 3. Surcouches Karst de la craie de l'Ouest du bassin parisien (Haute-Normandie)

Deux surcouches ont été créées pour qualifier le karst de la craie de l'Ouest du bassin parisien :

#### 3.1. LA SURCOUCHE « DEGRE DE KARSTIFICATION »

Cette surcouche a pour objectif de qualifier le degré de karstification de la craie de l'ouest du bassin parisien. Ce degré de karstification est ici apprécié selon la densité des phénomènes karstiques de surface (exo-karst). Les données de base ayant permis de réaliser cette surcouche sont celles de l'inventaire régionale Haute-Normandie des bétoires en date d'août 2012. Cette surcouche pourra être mise-à-jour à l'avenir afin de tenir compte des d'éventuelles nouvelles acquisitions de données de terrain : elle a donc vocation à être évolutive et corrigée.

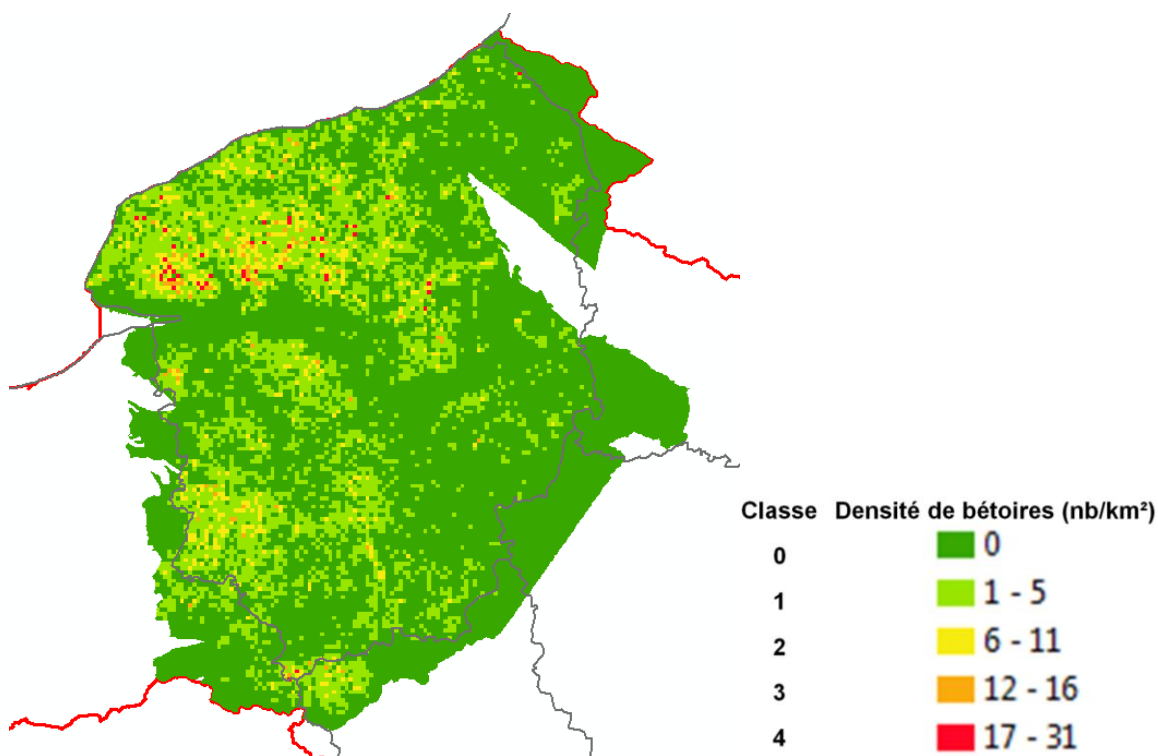


Figure 2 : Degré de karstification apprécié selon la densité de bétoires en Haute-Normandie (données utilisées : inventaire régional Haute-Normandie des bétoires – rapport BRGM/RP-61691-FR)

Cette surcouche distingue 5 classes : indice allant de 0 à 4 ; l'indice est croissant avec l'intensité karstique : 0 correspondant aux secteurs avec absence de phénomène karstique de surface recensé, 4 correspondant aux secteurs où la densité de ces phénomènes est la plus forte.

Pour obtenir cette carte, le secteur d'étude a été maillé (maille de 1000m X 1000m). La somme des bétoires présentes a été réalisée pour chaque maille. Les indices<sup>1</sup> de bétoires n'ont pas été pris en comptes dans le calcul de la densité.

**ATTENTION :** l'inventaire régional des bétoires a été réalisé essentiellement en Haute-Normandie. Cet inventaire déborde sur les régions voisines mais n'est pas exhaustif dans ces secteurs. La limite de validité de cette surcouche reste donc la région Haute-Normandie.

### 3.2. LA SURCOUCHE DES SYSTEMES KARSTIQUES

Cette surcouche a pour objectif de déterminer les différents systèmes karstiques. 28 systèmes karstiques ont pu être identifiés. Leur codification est basée sur l'entité BD-LISA de la craie concernée : bassins hydrogéologiques 121AA à 121AZ.

Code	Dénomination
AK001	Unité aquifère karstique de la craie du Cénomanién au Sénonien - Système karstique de la confluence Eure - Iton
AK002	Unité aquifère karstique de la craie du Cénomanién au Sénonien - Système karstique de la Risle amont
AK003	Unité aquifère karstique de la craie du Cénomanién au Sénonien - Système karstique du Sec-Iton
AK004	Unité aquifère karstique de la craie du Cénomanién au Sénonien - Système karstique de l'Avre amont
AK005	Unité aquifère karstique de la craie du Cénomanién au Sénonien - Système karstique de Caumont-Moulineaux
AK006	Unité aquifère karstique de la craie du Cénomanién au Sénonien - Système karstique de l'Andelle aval en rive droite
AK007	Unité aquifère karstique de la craie du Cénomanién au Sénonien - Système karstique de l'Aubette et du Robec
AK008	Unité aquifère karstique de la craie du Cénomanién au Sénonien - Système karstique du Bec
AK009	Unité aquifère karstique de la craie du Cénomanién au Sénonien - Système karstique d'Aizier
AK010	Unité aquifère karstique de la craie du Cénomanién au Sénonien - Système karstique du Clérot
AK011	Unité aquifère karstique de la craie du Cénomanién au Sénonien - Système karstique entre le Vivier et l'Oudalle
AK012	Unité aquifère karstique de la craie du Cénomanién au Sénonien - Système karstique de la Lézarde et du Saint-Laurent
AK013	Unité aquifère karstique de la craie du Cénomanién au Sénonien - Système karstique de Lillebonne

<sup>1</sup> Indice de bétoires ou indices de présence de bétoire : nombreuses anomalies ponctuelles repérées sans qu'il soit possible de savoir si elles constituent des points d'engouffrement des eaux de ruissellement dans le réseau karstique. Les termes les plus fréquemment employés dans les rapports pour désigner un indice de bétoire sont : dépression, effondrement, affaissement, entonnoir, anomalie, indice...

## FICHE SURCOUCHE BD-LISA KARST EN NORMANDIE

Fiche éditée en octobre 2012

Page 11

AK014	Unité aquifère karstique de la craie du Cénomanién au Sénonien - Système karstique de la Sainte-Gertrude
AK015	Unité aquifère karstique de la craie du Cénomanién au Sénonien - Système karstique de Valmont - Ganzeville
AK016	Unité aquifère karstique de la craie du Cénomanién au Sénonien - Système karstique de Saint-Pierre-en-Port
AK017	Unité aquifère karstique de la craie du Cénomanién au Sénonien - Système karstique de la Rancon et de la Fontenelle
AK018	Unité aquifère karstique de la craie du Cénomanién au Sénonien - Système karstique de la Saffimbec
AK019	Unité aquifère karstique de la craie du Cénomanién au Sénonien - Système karstique de la Saane et du Traversin
AK020	Unité aquifère karstique de la craie du Cénomanién au Sénonien - Système karstique de la Durdent amont
AK021	Unité aquifère karstique de la craie du Cénomanién au Sénonien - Système karstique d'Yport
AK022	Unité aquifère karstique de la craie du Cénomanién au Sénonien - Système karstique de la Durdent aval
AK023	Unité aquifère karstique de la craie du Cénomanién au Sénonien - Système karstique de la Clairette et du Cailly amont
AK024	Unité aquifère karstique de la craie du Cénomanién au Sénonien - Système karstique de la Charentonne et du Guiel
AK025	Unité aquifère karstique de la craie du Cénomanién au Sénonien - Système karstique d'Etretat
AK026	Unité aquifère karstique de la craie du Cénomanién au Sénonien - Système karstique du Commerce
AK027	Unité aquifère karstique de la craie du Cénomanién au Sénonien - Système karstique de Radicatel
AK028	Unité aquifère karstique de la craie du Cénomanién au Sénonien - Système karstique de l'Orbiquet

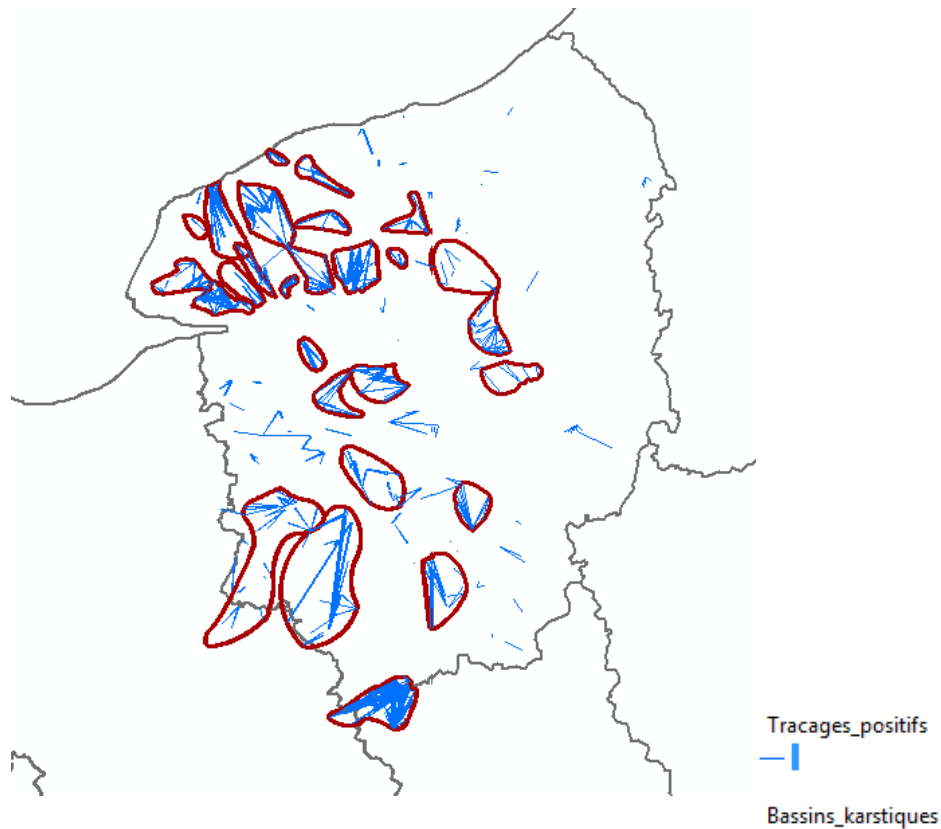


Figure 3 : Carte des systèmes karstiques de la craie pouvant être définis en Normandie. Source : BRGM

En dehors de ces secteurs, les systèmes karstiques ne sont pas encore définis par manque de données de tracages d'une part et par le plus faible degré de karstification d'autre part dans l'Est de la région. Une entité « système karstique indéterminée de la craie de l'Ouest du bassin parisien » a donc été créée (cf. illustration ci-dessous).

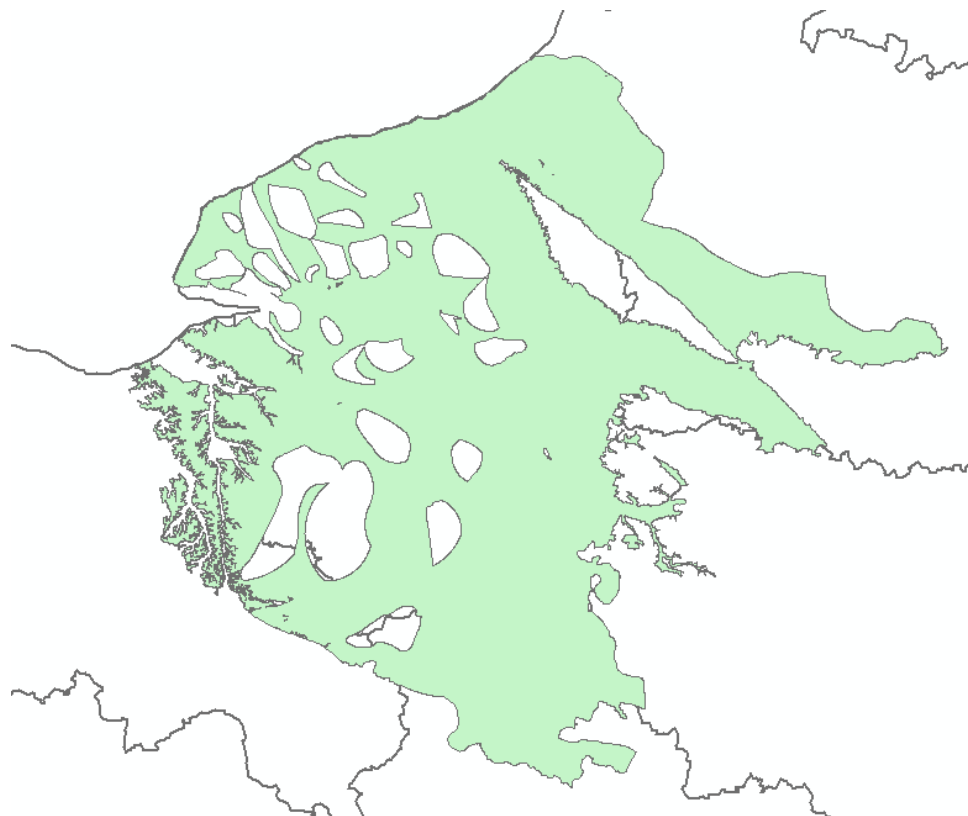


Figure 4 : Unité aquifère karstique de la craie du Cénomanién au Sénonien de l'Ouest du bassin parisien - Système karstique indéterminé

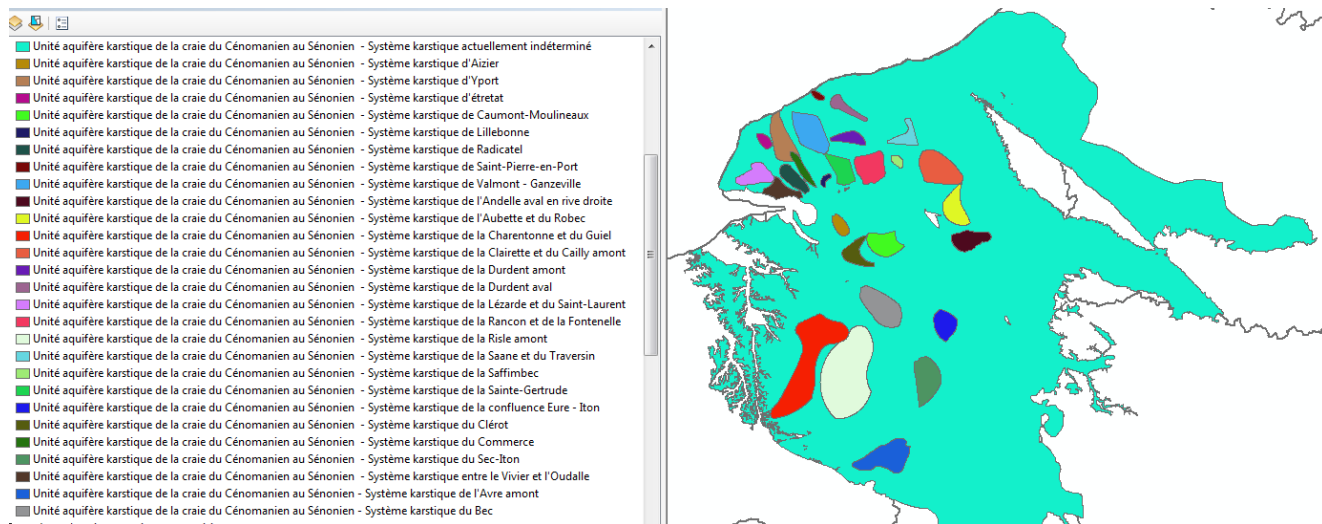
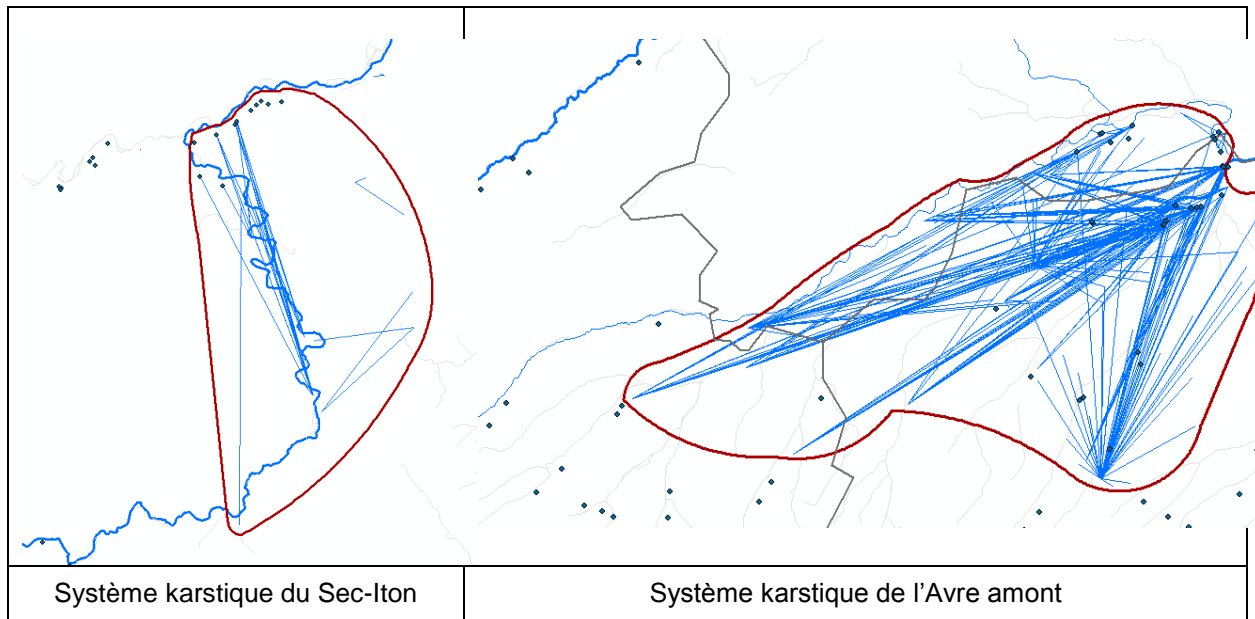


Figure 5 : 28 systèmes karstiques identifiés, le reste de la craie étant intégrée dans le « système karstique indéterminé » (entité turquoise)

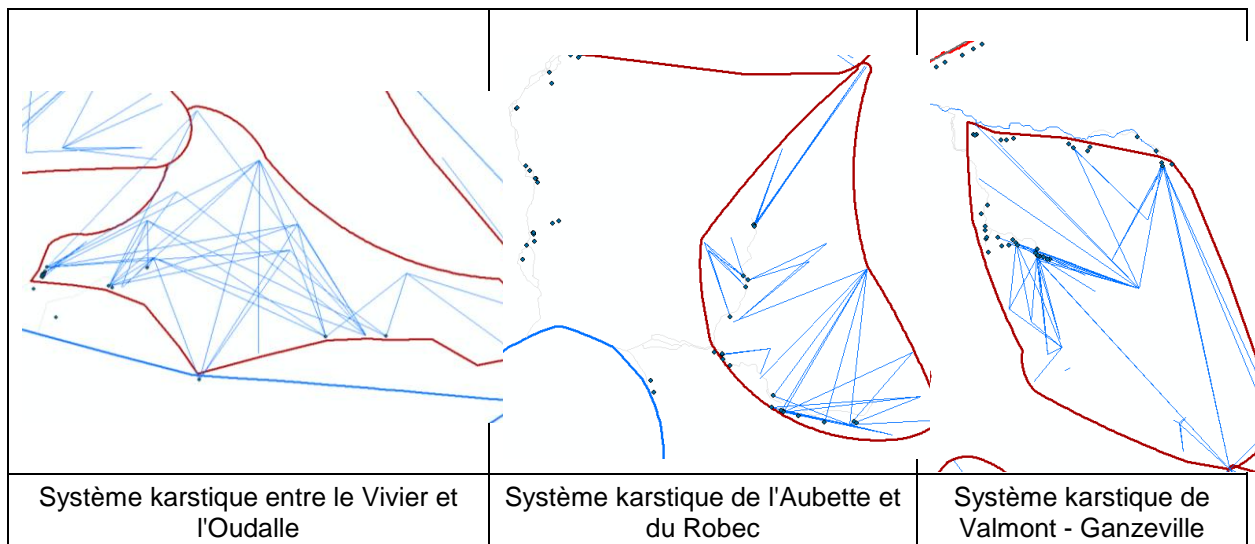
Principe de délimitation de ces systèmes :

Ces systèmes karstiques définissent l'ensemble des secteurs pour lesquels des connections entre des points d'entrée du karst (bétoires) ont été mis en évidence par traçage avec :

- soit une zone de résurgence bien identifiée (exemple : système karstique du Sec-Iton, de l'Avre amont, d'Yport,...) :



- soit plusieurs zones de résurgence lorsque les expériences de tracages montrent une interconnexion entre les différentes zones de résurgence (karst d'introduction connecté sur plusieurs zones de résurgence) (exemple : - Système karstique entre le Vivier et l'Oudalle, Système karstique de l'Aubette et du Robec, Système karstique de Valmont – Ganzeville,....)



Les tracages négatifs ont également été pris en compte pour identifier les limites de chacun de ces systèmes karstiques.