# INTRODUCTION

Pour assurer différents usages, l'homme a, au cours du temps, aménagé les cours d'eau en mettant en place des ouvrages (barrages, moulins, seuils, vannes…). Actuellement, plus de soixante ouvrages sont présents sur la Risle moyenne et l'on n'en dénombre plus de 60 000 sur le territoire français (*Référentiel des Obstacles à l'Ecoulement* 2011).

Depuis la Loi sur l'Eau de 1992 et la Directive cadre sur l'eau de 2000, il est admis que la préservation des milieux aquatiques, est un préalable nécessaire à la satisfaction durable des usages listés dans l'article L.211-1 du code de l'environnement (prévention des inondations, production d'énergie…).

Ces nombreux ouvrages et notamment leur absence de gestion perturbent la continuité écologique. Leur présence modifie le régime hydrologique des cours d'eau et fait barrage à la libre circulation sédimentaire et piscicole.

Cette dernière notion, introduite sous le terme de « continuité écologique » par la Directive Cadre sur l'Eau (DCE) en 2000, se définit pour les milieux aquatiques comme « la libre circulation des espèces biologiques et le bon déroulement du transport naturel des sédiments »

Ainsi, afin de mieux comprendre le fonctionnement de la Risle moyenne, l'association syndicale de la moyenne vallée de la Risle a mandaté le bureau d'étude ECO ENVIRONNEMENT CONSEIL, pour réaliser l'état des lieux et le diagnostic hydromorphologique de la Risle et de ses ouvrages, qui a fait l'objet de la présente étude. Le cours d'eau a ainsi été prospecté afin d'établir un diagnostic des différents ouvrages hydrauliques, de caractériser l'état hydromorphologique de la Risle afin de proposer des actions concrètes permettant la restauration écologique de la rivière.

# PARTIE 1 : BIBLIOGRAPHIE

## I. PRESENTATION GENERALE

La Risle prend sa source au niveau des collines du Perche dans le département de l'Orne sur la commune de Planches (altitude 275 m) et se jette dans l'estuaire de la Seine au niveau des communes de Berville sur mer et St Samson de la Roque dans le département de l'Eure (altitude 4 m). Elle parcourt plus de 210 kilomètres de linéaire, si l'on compte les nombreux bras usiniers et les bras naturels annexes qui la constituent, avec une pente moyenne de 2°/°°. Elle draine un bassin-versant de 2 300 km² dont 80 % se situe dans le département de l'Eure.

Ses principaux affluents sont en rive gauche, la Bave (11.8 km), la Charentonne (63 km), la Véronne (14 km), la Corbie (12.5 km), le Bec, (8.4 km), le Sommaire (15 km)

Au siècle dernier, la Risle a été très artificialisée, afin de satisfaire un besoin de production d'énergie hydraulique. La structure du réseau hydrographique, divisée en de nombreux bras est liée à ce passé.

### I.1. Localisation de la zone d'étude

La zone d'étude est située sur le territoire des associations syndicales présentes sur la Risle médiane recoupant les trois associations du secteur (Association syndicale de la Moyenne Vallée de la Risle, Association syndicale de la Risle 2ème Section et Association syndicale de la Risle 1ère Section) plus précisément entre la limite départementale de l'Eure à Rugles et la confluence avec la Charentonne entre Nassandres et Serquigny. L'étude concerne la Risle ainsi que l'ensemble de ses affluents.
Vingt-quatre communes sont ainsi concernées, d'amont en aval :

- Rugles
- Neaufles-Auvergny
- Saint-Antonin-de-Sommaire
- La Vieille-Lyre
- Champignolles
- Ajou
- La Houssaye
- Romilly-la-Puthenay
- Grosley-sur-Risle
- Beaumontel
- Goupillières
- Nassandres
- Ambenay
- La Neuve-Lyre
- Les Bottereaux
- Bosc-Renoult-en-Ouche
- Thevray
- La Ferrière-sur-Risle
- Le Noyer-en-Ouche
- Barquet
- Beaumont-le-Roger
- Launay
- Serquigny

La *figure 2* présente la localisation de la zone d'étude.

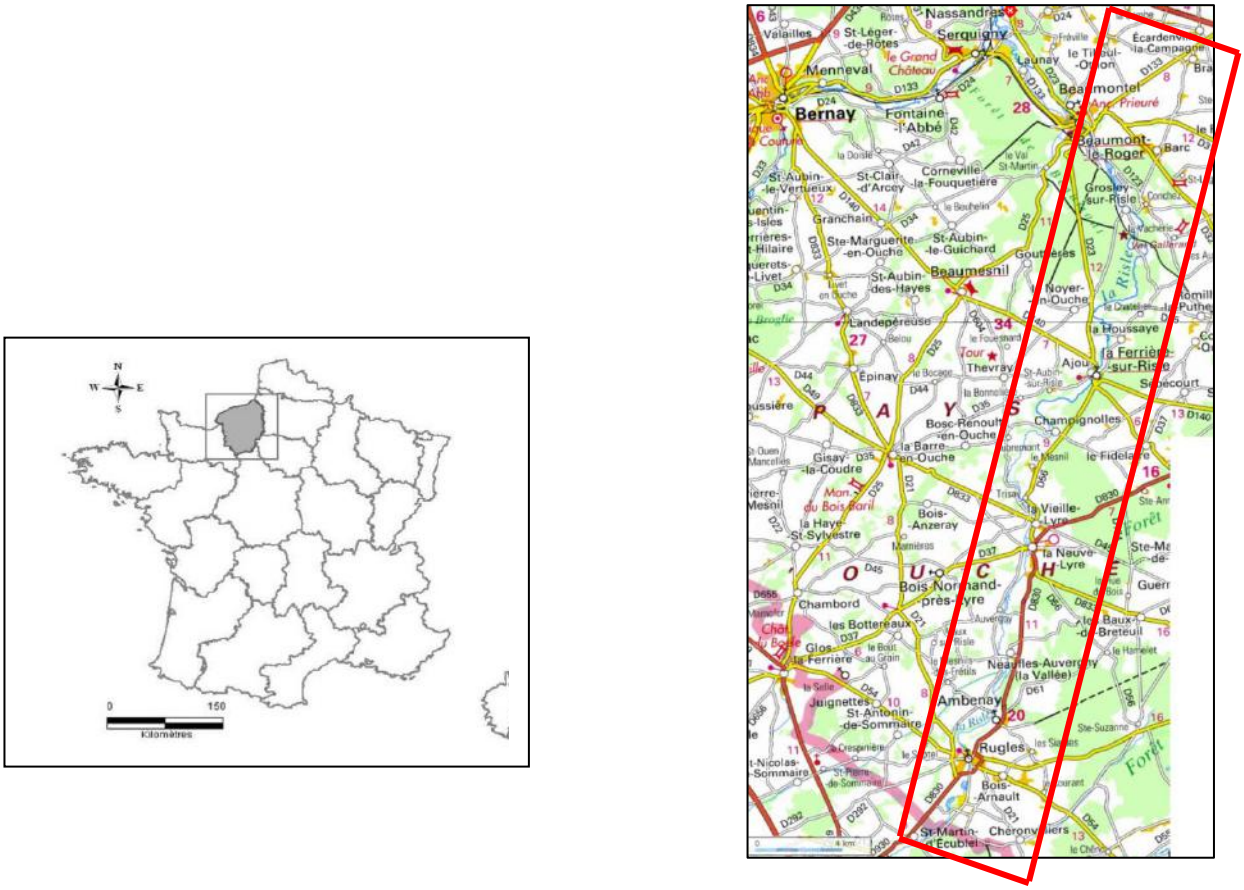



Figure 2 : Localisation de la zone d'étude (source geoportail 2012)

## I.2. Réseau hydrographique général

La Risle, sur le secteur d'étude est d'orientation générale sud-ouest / nord-est. Le linéaire du bras principal du cours d'eau sur la zone d'étude depuis la limite amont de Rugles, jusqu'à la confluence avec la Charentonne est d'environ 40 km. En tenant compte des bras secondaires et des affluents, le linéaire total de l'étude est estimé à 120 km.

La Risle est alimentée par un réseau hydrographique hétérogène, les bassins sont petits sur la partie amont (jusqu'à Saint Hilaire sur Risle) et deviennent plus allongés dans la partie aval.

Sur cette zone d'étude, le réseau hydrographique s'avère particulièrement dense, la Risle recevant des fossés et affluents tout en étant divisée en de multiples bras alimentant à l'origine les moulins.

Les fossés n'ont pas été investigués pendant la campagne terrain. Les différents bras et les ouvrages de la zone d'étude sont présentés dans l'Atlas Cartographique (Partie I : Carte 1 à 11).

### I.3. Les ouvrages hydrauliques concernés

Les moulins ou ensembles d'ouvrages hydrauliques concernés par l'étude sont :

- Sur la Risle :

| Commune | Numéro ouvrage | Nom ouvrage | Numéro DDTM | Code ROE |
|---|---|---|---|---|
| Rugles | 1 | Moulin Rouge | Ri182 | 29313 - 29318 |
| | 2 | Moulin à papier | Ri180 | 29307 |
| | 3 | Moulin du Fourneau | Ri179 | 29300, 29301, 29298 et 29297 |
| | 4 | Moulin du Carrefour | Ri178 | 29292 |
| | 5 | La Fenderie | Ri177 | 29287,29288, 29284 |
| | 6 | La Forge | Ri176 | 29278, 29273, 29275 |
| Ambenay | 7 | Moulin Roger | Ri175 | 29271, 29267 |
| | 8 | Les Petits Botteraux | Ri174 | 29262 |
| | 9 | Moulin de l'hermite | Ri173 | 29258, 29259 |
| | 10 | Moulin Transière | Ri172 | 29233,29238 |
| Neaufles-Auvergny | 11 | Moulin Ratier | Ri171 | 29220 |
| | 12 | Moulin de Neaufles | Ri170 | 29214, 29212 |
| | 13 | Usine d'Auvergny | Ri168 | 29201,29195,29191 |
| | 14 | Moulin des Ferrières | Ri166 | 29179 |
| La Neuve-Lyre | 15 | Moulin Normand | Ri165 | 29176,29165 |
| | 16 | Moulin de Chagny | Ri164 | 29157,29159 |
| | 17 | Moulin de la Gentillère | Ri163 | 29155,29152 |
| La Vieille-Lyre | 18 | Moulin de la Vieille-Lyre | Ri160 | 29143,29141 |
| | 19 | Moulin de Trisay | Ri159 | 29130,29132,29135, 29131 |
| | 20 | Le Chalet | Ri158 | 29121 |
| | 21 | Rouge Moulin | Ri157 | 29114,29115,29117 |
| Bosc-Renoult-en-Ouche | 22 | Moulin de Quincampoix | Ri156 | 29107,29106 |
| | 23 | Moulin Neuf | Ri155 | 29096,29103 |
| Champignolle | 24 | Moulin de Champignolle | Ri154 | 29094 |
| Thevray | 25 | Moulin d'Harcourt | Ri153 | 29090 |
| Ajou | 26 | Moulin de St Aubin | Ri152 | 29068,29065 |
| | 27 | Moulin à Tan | Ri151 | - |
| La Ferrière-sur-Risle | 28 | Moulin de Ferrière Amont | Ri150 | 29052 |
| | 29 | Moulin de Ferrière Bourg | Ri150 | 29056 |
| La Houssaye | 30 | Moulin Chapelle | Ri148 | 29045, 29034 |
| | 31 | Moulin des Forges | Ri147 | 29029 |
| Le Noyer en Ouche | 32 | Moulin du Châtel | Ri146 | 29024 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Romilly la Puthenaye | 33 | Moulin de Bougy | Ri145 | 29019 |
| Grosley-sur-Risle | 34 | Moulin du Val Gallerand | Ri144 | 29011 |
| Beaumont-le-Roger | 35 | Moulin de la Bigottière | - | 313,29004,314 |
| | 36 | Moulin de l'Orme | Ri142 | 312, 311,28992,309 |
| | 37 | Manoir du Hom | - | 307,306 |
| | 38 | Moulin de la Dame | Ri141 | 28908,305,28897 |
| | 39 | Petit Moulin | Ri140 | 28869,304 |
| | 40 | Moulin de la Fosse | Ri139 | 28829,303,28857,302 |
| | 41 | Vannette du Pont aux Chèvres | | 28826 |
| | 42 | Moulin de la Foulerie | Ri138 | 28821 |
| | 43 | Moulin à Tan | Ri137 | - |
| | 44 | Moulin de Beaumont | Ri136 | 301 |
| | 45 | Moulin du Parc | Ri135 | |
| | 46 | Turbine du Parc | Ri135 | |
| | 47 | Moulin de Beaumontel | Ri131 | 298,297 |
| | 48 | Moulin Sainte Marie | Ri130 | |
| | 49 | Turbine Sainte Marie | Ri130 | |
| | 50 | Neuf Moulin | Ri129 | 28774,293,292,28779 |
| | 51 | Moulin dit de l'usine à mèches | Ri127 | 28765,28771 |
| Launay | 52 | Moulin de Launay | Ri123 | 289,29 |
| Goupillères | 53 | Moulin de Goupillères | Ri126 | 28665,28664,288 |
| Goupillères | 54 | Moulin de Chateaubriand | Ri125 | 287,28663 |
| Nassandres | 55 | Moulin de Saint-Denis | Ri120 | 28657,28656;286 |
| | 56 | Moulin de Nassandres | Ri118 | 28649,285,28651 |
| | 57 | Ouvrage Lessafre | - | 284,28622,283 |
| | 58 | Ouvrage Rambaud | Ri117 | 282 |

Tableau 1 : Recensement des ouvrages de la Risle

- Sur les affluents

| Commune | Numéro ouvrage | Nom ouvrage | Numéro DDTM | Code ROE |
|---|---|---|---|---|
| Saint-Antonin de Sommaire | 59 | Moulin Bouillon | - | - |
| | 60 | Moulin de Saint Antonin | So1 | - |
| Beaumont le Roger | 61 | Moulin de la Cressonières | Ba04 | 28942,315 |
| | 62 | Ouvrage de la Menuiserie | | |
| | 63 | Moulin de Bardel | Ba03 | 28952,317 |
| Beaumontel | 64 | Moulin des Planquettes | Ba02 | 318,28959 |
| Beaumont-le-Roger | 65 | Pisciculture de la Georgette | - | - |
| Beaumontel | 66 | La Herpinière | - | - |

Tableau 2 : Recensement des ouvrages sur les affluents de la Risle

Outre ces moulins, il existe des ouvrages isolés, constitués pour la plupart par un simple vannage :

- Vanne d'alimentation de l'étang à Ambenay
- Vanne de baignage à Neaufles-Auvergny
- Vanne de baignage à la Vieille-Lyre
- Vanne de baignage à Beaumont-le-Roger

Ou des seuils en rivières localisés sur les communes de:

- Rugles
- Ambenay
- Neaufles-Auvergny
- Champignolles
- Launay

A noter que le moulin des Papillons blancs à Rugles ou encore le Moulin Roger à Ambenay n'ont plus de portique de vanne mais ils restent des seuils difficilement franchissable en basses eaux.

## II. CONTEXTE REGLEMENTAIRE DE LA RISLE

Les grands principes réglementaires (administratif, historique et juridique) sont présentés en Annexe 1.

La Risle est un cours d'eau non domanial à l'exception du secteur allant de Pont-Audemer à sa confluence avec la Seine qui fait partie du domaine public fluvial (DPF) et qui ne concerne pas cette étude.

- **Classement poisson migrateur**

La Risle et ses affluents sont classés pour les poissons migrateurs au titre de l'Article L.214.17 du Code de l'Environnement. On entend par poisson migrateurs, les espèces qui migrent de la mer vers l'eau douce ou inversement : anguille, saumon atlantique, lamproie marine, et truite de mer.
Toutefois, la liste des espèces n'est pas encore définit sur le secteur d'étude. Seul la Risle en aval de la confluence avec la Charentonne possède une liste d'espèces migratrice (Arrêté du 18 avril 1997) comprenant : saumon, truite de mer, lamproie marine, lamproie fluviatile, truite fario, et anguille. Ainsi que la Risle, dans sa partie Ornaise (l'arrêté du 15 décembre 1999), dont la liste des espèces migratrices comprend la truite fario et anguille.

- **Classement en 1ere catégorie piscicole**

L'intégralité du cours d'eau de la Risle est classée en 1ère catégorie piscicole. Cependant, plusieurs étangs et anciennes gravières présents dans les lits majeurs sont classés en deuxième catégorie

(cyprinicole) : le lac de Grosley (commune de Grosley), les plans d'eau de Launay (commune de Launay).

Enfin, le PDPG (Plan Départementaux pour la Protection du milieu aquatique et la Gestion des ressources piscicoles) a classé la basse et moyenne Risle en contexte salmonicoles perturbés du fait de la présence de nombreux ouvrages hydrauliques et de la qualité de l'eau. Les concrétions calcaires étant mentionnées comme facteurs limitant la surface potentielle de frayères favorables. (Source : FDAAPPMA).

- **Classement en Liste 1**

La Risle est également classé en liste 1 au titre de l'article L.214-17 du Code de l'environnement comme le montre la figure 3 ci-dessous. Cette classification a pour objectif de prévenir la dégradation de la situation actuelle en termes de fragmentation des milieux aquatiques en évitant tout nouvel obstacle à la continuité écologique, et en limitant au mieux les impacts sur la continuité écologique par des aménagements.

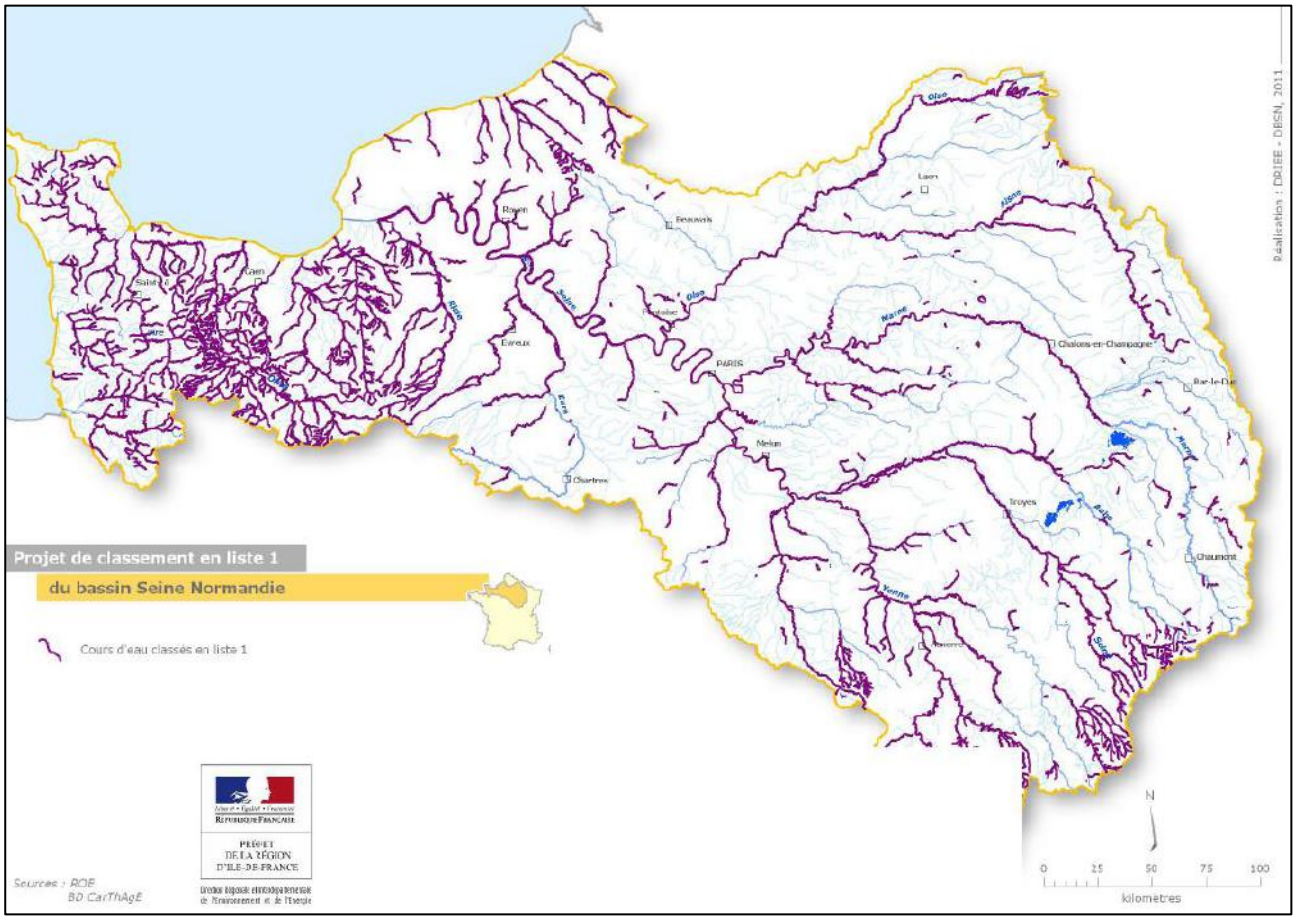



Figure 3 : Classement de la Risle sur le secteur d'étude (source AESN)

- **Classement relatif à l'utilisation d'énergie hydraulique**

La Risle est classée par décret n°86-404 du 12 mars 1986, au titre de l'article 2 de la loi du 16 Octobre 1919, relative à l'utilisation de l'énergie hydraulique et qui a été modifiée par le décret n°87-635 du 28 juillet 1987. Cet article modifié dispose entre autres qu'« afin de protéger la nature, la faune et la flore, des dispositions réglementaires définiront les conditions techniques d'aménagement et de fonctionnement des centrales électriques. Sur certains cours d'eau ou sections de cours d'eau dont la liste sera fixée par décret, aucune autorisation ou concession ne sera donnée pour des entreprises hydrauliques nouvelles ».

- **Classement NATURA 2000**

Enfin, ce cours d'eau est classé au titre de NATURA 2000 (FR 2300150 « La Risle, la Guiel et la Charentonne ») liée à la richesse écologique du site. Ce site se situe sur 2 régions et 2 départements. 80 communes sont concernées : 72 dans l'Eure et 8 dans l'Orne. Le site NATURA 2000 s'étend sur 4754 ha. Il correspond aux vallées alluviales de la Risle et Charentonne dans le département de l'Eure et aux affluents (lits mineurs), ainsi qu'à la Guiel, de sa confluence avec la Charentonne jusqu'à ses sources dans l'Orne. Les enjeux retenus concernent la conservation de la biodiversité et des zones humides.

Ainsi, sur ce NATURA 2000, l'objectifs est de :

- Favoriser le maintien des prairies du site, en particulier les prairies de fauches, (prairies maigres de fauches, mégaphorbiaies, prairies paratourbeuses)

- Préserver les zones humides,

- Préserver les cours d'eau qualité et quantité) et des espèces aquatiques associées (Ecrevisses à pattes blanches, Lamproie de planer, Chabot, Agrion de mercure)

- Préserver la qualité physico-chimique des eaux par la promotion d'une agriculture respectueuse de l'environnement (aides au maintien de l'élevage extensif, à la limitation des épandages et de l'utilisation des produits phytosanitaires,…)

De plus, par l'arrêté n°DDTM/SEBF/10/215, le PPRE est soumis à l'évaluation des incidences au titre de N2000.

- **Ouvrage classé Grenelle**

Suite à la loi grenelle, une liste d'ouvrages 'grenelles' classés prioritaires (à aménager car faisant entrave à la libre circulation des espèces migratrices et des sédiments) a été rédigée dans le cadre d'un plan national d'action pour la restauration des cours d'eau. Dans le département de l'Eure 33 ouvrages sont concernés mais aucun sur le secteur d'étude comme le montre la carte ci-dessous.

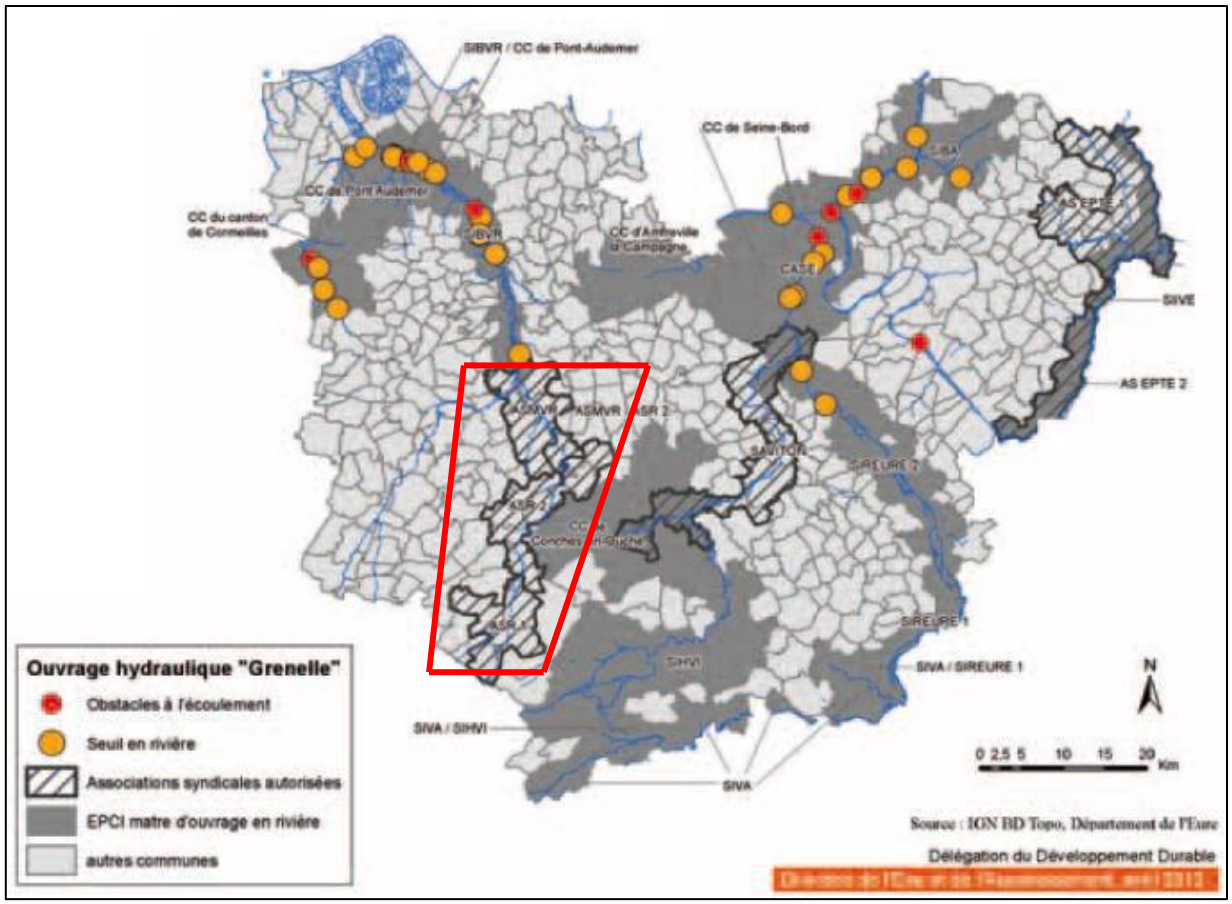



Figure 4 : Localisation des ouvrages hydraulique "Grenelle" (source : CG27)

- **Les droits ou ouvrages fondés en titre**

Les droits fondés en titre sont des droits d'usage de l'eau particuliers, exonérés de procédure d'autorisation ou de renouvellement. Les ouvrages qui bénéficient de ces droits sont dits « ouvrages fondés en titre ». Ces droits d'usage ont été délivrés avant l'instauration du principe d'autorisation de ces ouvrages sur les cours d'eau. Cela concerne les moulins où les droits ont été délivrés avant la révolution (avant le 4 aout 1789). Ces ouvrages sont dispensés de toute autorisation. (Voir Annexe 1). Cela ne concerne aucun ouvrage sur le secteur d'étude.

- **Les droits d'eau**

Cela concerne l'ensemble des ouvrages ayant été construit après 1789. Ceux-ci possédant un règlement d'eau ou une ordonnance royale (Vois Annexe 1). Les règlements d'eau définissent les conditions d'exploitation telles qu'elles ont été définies à la construction de l'ouvrage. Cela concerne 39 ouvrages sur la Risle. Certains sont en cours d'abrogation liée au démantèlement de l'ouvrage. Ce dernier point concerne 2 ouvrages sur la Risle que sont le moulin Rouge à Rugles et le moulin d'Auvergny à Neaufles-Auvergny. Rappelons également qu'à partir de 2014, le débit réservé au droit des ouvrages sera au minimum du 1/10 ème du module du cours d'eau, même pour les ouvrages fondés en titre.

- **Echéances réglementaires**

La masse d'eau superficielle qui concerne la zone d'étude est libellée « Risle amont » et porte le code masse d'eau FRHR266. Les objectifs d'atteinte du bon état écologique sont les suivants :

| Cours d'eau | Objectifs d'état écologique | | Objectifs d'état chimique | | Objectifs d'état global | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Risle | Bon état | 2015 | Bon état | 2015 | Bon état | 2015 |
| Bave | Bon état | 2015 | Bon état | 2015 | Bon état | 2015 |
| Sommaire | Bon état | 2021 | Bon état | 2015 | Bon état | 2021 |

Tableau 3 : Objectifs d'état écologique et chimique de la Risle (source SDAGE 2012).

# III. HYDROLOGIE

## III.1. Pluviométrie

Les données pluviométriques sont issues du réseau de Météo France. La station d'Evreux-Huest a été retenue pour donner une représentation temporelle et géographique sur le bassin versant de la Risle. La station dispose de données pluviométriques en continu entre 1971 et 2000.

Les précipitations moyennes annuelles sont de 611,4 mm (1971-2000 *Données METEO France*) réparties sur l'année comme le montre le *tableau I* ci-dessous.

| Mois | Jan. | Fév. | Mar. | Avr. | Mai | Juin | Jui. | Aou. | Sep. | Oct. | Nov. | Dec. | Année |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Températures moyennes (°C) | 3.6 | 4.2 | 6.7 | 8.8 | 12.6 | 15.3 | 17.8 | 17.9 | 14.9 | 11.1 | 6.6 | 4.5 | 10.3 |
| Précipitations moyennes (mm) | 48.5 | 42.9 | 45.6 | 45.5 | 59.2 | 54.2 | 53.1 | 37.3 | 56.2 | 55.5 | 53.1 | 60.3 | 611.4 |
| Insolation moyenne (h) | 68.7 | 79 | 119.2 | 153 | 197.8 | 203.2 | 216.2 | 224.9 | 163.4 | 123.9 | 78.6 | 56.4 | 1684.1 |

Tableau 4 : Données mensuelles 1971-2000 Station de EVREUX-HUEST

Cette région est marquée par un climat de type sub-océanique avec une faible amplitude thermique annuelle et une pluviométrie abondante et répartie de manière assez homogène sur l'année. Par un phénomène de foehn localisé, la pluviométrie décroît fortement d'ouest (840 mm) en est (620 mm) avec des gradients très importants. La pluviométrie est plus importante à l'ouest car elle est davantage soumise à l'influence maritime.

Les jours sans vent sont rares. D'après les relevés de la station météorologique EVREUX-HUEST (données 1971-2000), pendant 55 jours par an, la température descend en dessous de 0°C. A l'inverse, durant 29 jours, elle s'élève au-dessus de 25°C. La durée moyenne de l'ensoleillement annuel est de 1684 heures par an.

Les précipitations se répartissent tout au long de l'année, avec un minimum en août. Les mois de mai à septembre sont marqués par quelques orages.

L'un des traits caractéristiques de la région est la grande variabilité du temps, même au cours d'une journée. Les tempêtes arrivent en hiver, surtout en janvier. Le record absolu a été enregistré le 26 décembre 1999 avec des rafales à 140 km/h.

L'analyse de la rose des vents indique des vents dominants orientés Ouest-Sud-Ouest.

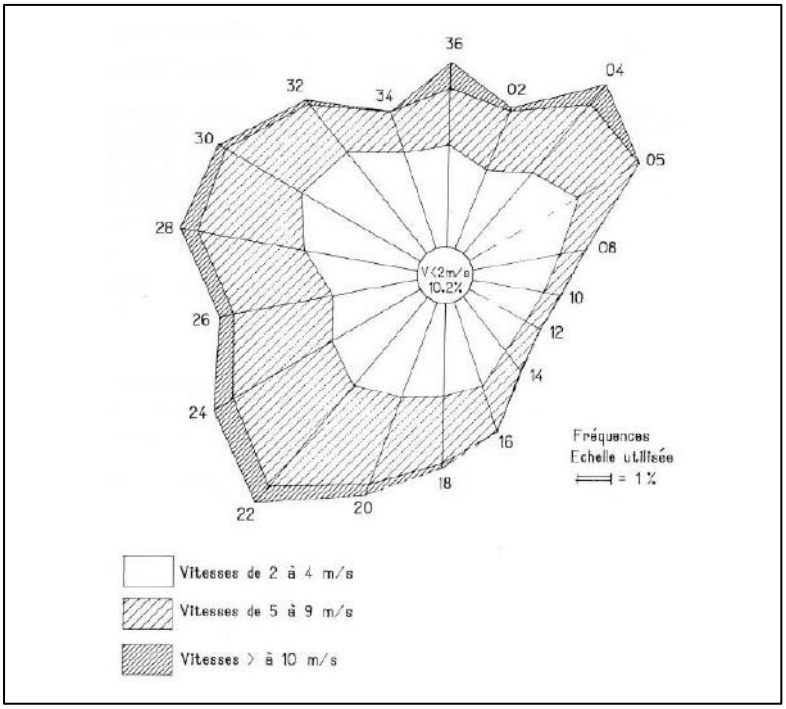



Figure 5 : Fréquence annuelle moyenne du vent à EVREUX/HUEST (Données METEO France 1971-1980)

### III.2. Données hydrologiques

Les données sont issues du réseau de la DREAL Haute-Normandie, consultables sur la banque Hydro.

Les stations hydrométriques de Grosley-sur-Risle (code I0031010) et de Beaumontel (I0031020) sont situées dans la zone d'étude.

Dans le cadre de l'étude, aucune de ces deux stations ne sera prise en compte car elles ne sont plus actives actuellement. De plus, la station de Beaumontel possède des données douteuses d'après la Banque-Hydro.

Ainsi, on se référera aux stations encore en activité et proche du secteur d'étude tels que la station hydrométrique de Bosc-Renoult-en-Ouche (I0031030) qui gère un bassin hydrographique de 381 km$^{2.}$ Cette station a été mise en service en 2001 et permet d'obtenir des informations sur les onze dernières années. Toutefois, elle ne permet pas d'obtenir de période de retour. La deuxième station est celle de Pont-Authou qui gère un bassin versant topographique de 1 800 km$^2$ depuis 1967. Cette station est située à l'aval du secteur d'étude et subit l'influence de la Charentonne. Une autre est située en amont du secteur au niveau de la commune de Rai-sur-Risle (I0011010), elle permet de relativiser les données de Pont-Authou. Cette dernière draine un bassin versant de 149 km². C'est une station de type « Station à 1 échelle ».

Les données hydrologiques de Ray-sur-Risle calculées à partir des données de 1967 à 2012, fournies par la Banque Hydro, sont récapitulées dans les *tableaux 4, à 6* ci-dessous.

Le débit moyen de la Risle sur cette station, ou module est de 1.370 m$^3$/s.
Le débit d'étiage s'établit à 1 m$^3$/s.
Le débit maximum ayant été enregistré à cette station est de 30.2 m$^3$/s (pointe de crue), le 06 janvier 2001.

| **Fréquence** | VCN3 (m3/s) | VCN10 (m3/s) | QMNA (m3/s) |
|---|---|---|---|
| **Biennale** | 0.460 [ 0.440;0.480 ] | 0.490 [ 0.470;0.510 ] | 0.550 [ 0.530;0.580 ] |
| **Quinquennale sèche** | 0.390 [ 0.370;0.410 ] | 0.420 [ 0.400;0.440 ] | 0.470 [ 0.440;0.500 ] |

**Tableau 5 : Basses eaux à Ray-sur-Risle (loi de Galton - janvier à décembre) - Données calculées sur 37 ans (Banque hydro)**

| Fréquence | QJ (m3/s) | QIX (m3/s) |
|---|---|---|
| Biennale | 13.00 [ 12.00;14.00 ] | 17.00 [ 16.00;18.00 ] |
| Quinquennale | 18.00 [ 16.00;20.00 ] | 23.00 [ 21.00;26.00 ] |
| Décennale | 21.00 [ 19.00;24.00 ] | 27.00 [ 25.00;31.00 ] |
| Vicennale | 24.00 [ 22.00;28.00 ] | 31.00 [ 28.00;35.00 ] |
| Cinquantennale | 28.00 [ 25.00;33.00 ] | 36.00 [ 32.00;42.00 ] |
| Centennale | non calculé | non calculé |

Tableau 6 : Crues à Ray-sur-Risle (loi de Gumbel - septembre à août) - Données calculées sur 37 ans (Banque hydro)

| | | |
|---|---|---|
| Débit instantané maximal (m3/s) | 30.20 | 06/01/2001 00:08 |
| Hauteur maximale instantanée (mm) | 2000 | 06/01/2001 00:08 |
| Débit journalier maximal (m3/s) | 23.40 | 14/02/1990 |

Tableau 7 : Maximums connus à Ray-sur-Risle (Banque hydro)

Les données hydrologiques de Pont-Authou calculées à partir des données de 1967 à 2012, fournies par la Banque Hydro, sont récapitulées dans les *tableaux 7 à 8* page suivante

Le débit moyen de la Risle sur cette station, ou module est de 11.7 m3/s.

Le débit d'étiage s'établit à 5.6 m3/s.

Le débit maximum ayant été enregistré à cette station est de 115 m3/s (pointe de crue), le 26 mars 2001 à 13h42.

| Fréquence | VCN3 (m3/s) | VCN10 (m3/s) | QMNA (m3/s) |
|---|---|---|---|
| Biennale | 6,500 [5,900;7,100] | 6,700 [6,000;7,300] | 7,200 [6,600;7,900] |
| Quinquennale sèche | 5,100 [4,500;5,600] | 5,200 [4,600;5,700] | 5,600 [5,000;6,200] |

Tableau 8 : Basses eaux à Pont-Authou (loi de Galton - janvier à décembre) - Données calculées sur 37 ans (Banque hydro)

| Fréquence | QJ (m3/s) | QIX (m3/s) |
|---|---|---|
| Biennale | 36,00 [33,00;40,00] | 40,00 [36,00;44,00] |
| Quinquennale | 49,00 [45,00;57,00] | 54,00 [49,00;62,00] |
| Décennale | 58,00 [52,00;69,00] | 64,00 [57,00;75,00] |
| Vicennale | 67,00 [59,00;80,00] | 73,00 [65,00;87,00] |
| Cinquantennale | 77,00 [68,00;95,00] | 84,00 [75,00;100,0] |
| Centenale | Non calculé | Non calculé |

Tableau 9 : Crues à Pont-Authou (loi de Gumbel - septembre à août) - Données calculées sur 37 ans (Banque hydro)

| | | |
|---|---|---|
| Hauteur maximale instantanée (mm) | 1730 | 16/02/1990 10:53 |
| Débit instantané maximal (m3/s) | 115 | 26/03/2001 13:42 |
| Débit journalier maximal (m3/s) | 87,2 | 26/03/2012 |

Tableau 10 : Maximums connus à Pont-Authou (Banque hydro)

**Débit des affluents**

L'interrogation de la banque hydro a mis en évidence un manque de données sur les affluents de la Risle (Sommaire, la Bave, La Georgette, le Varin…). Une station hydrométrique existait entre 1976 et 1992 sur la Bave mais les mesures ont été invalidées. A l'heure actuelle, les seules données disponibles sur les affluents correspondent à des analyses faites par analogie avec les sous bassins versants instrumentés. Lors de l'étude, il est prévu de faire une mesure de débit en période d'étiage, afin de disposer de données sur les affluents.

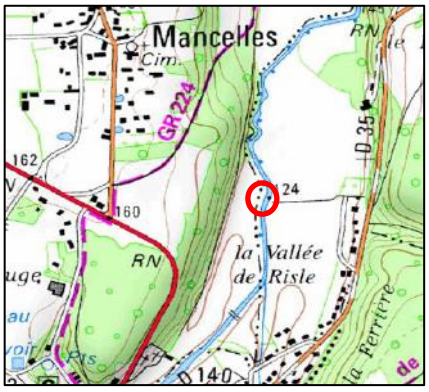
### III.3. Campagne de débit

Une campagne de débit a eu lieu sur la Risle et ses affluents le 26 septembre 2012, les stations prospectées et les résultats sont présentés page suivante. La campagne de mesure a été faite en étiage après une période de temps sec. S'y est ajoutée l'ouverture de la bétoire d'Ajou en août 2012, ce qui influence les débits obtenus sur les affluents de la Risle (Georgette, Bave, Varin), ainsi que sur certaines stations soumis à résurgence en aval de celle-ci.

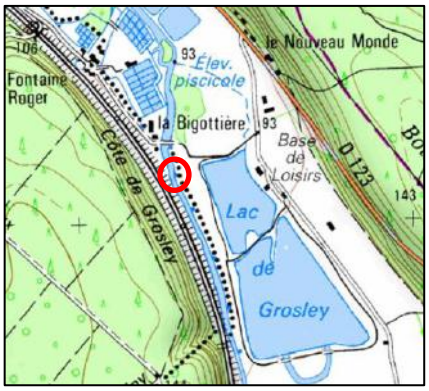
**Sur la Risle :**

- La Risle en amont du Pont de Saint Martin d'Ecublei

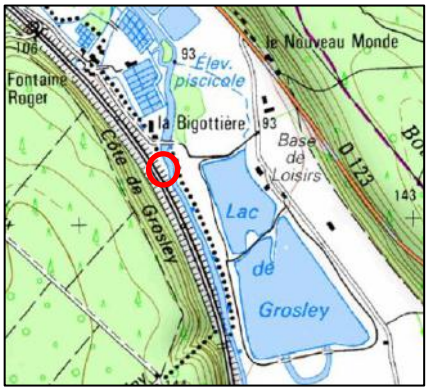
- La Risle en amont de la bétoire d'Ajou



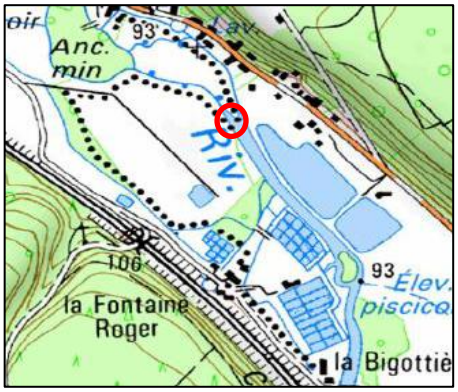
- La Risle sur le bras d'amené à la Pisciculture




- La Risle sur le bras de décharge de l'ouvrage de la pisciculture (OH 1)

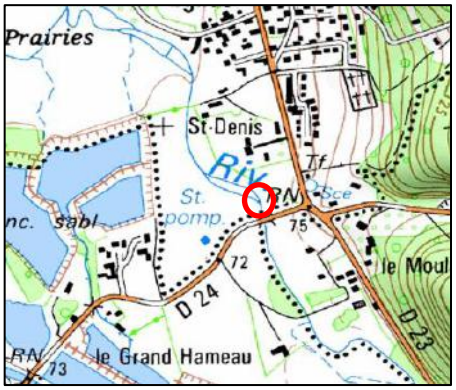



- La Risle En amont de l'ouvrage du Nouveau Monde

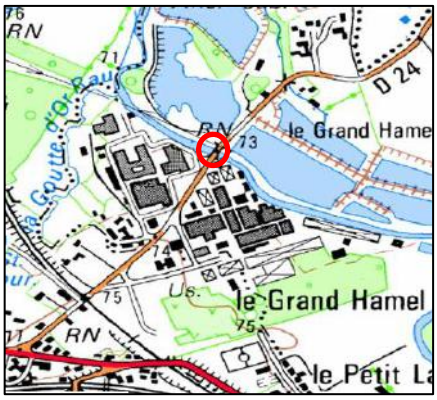



- La petite Risle en amont de l'ouvrage St Denis (Aval du pont)

Pas de photos



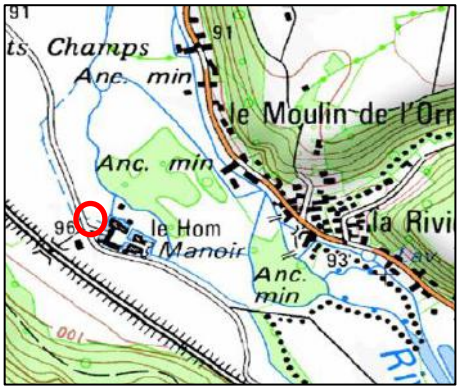
- La Grande Risle en aval du Pont de l'Usine



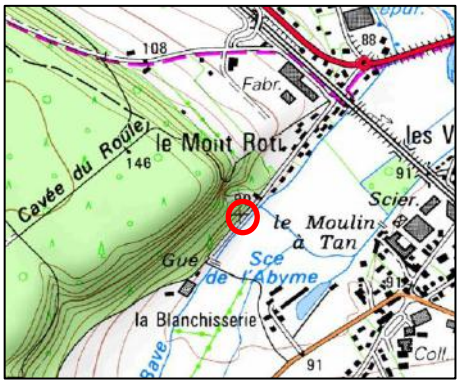

**Sur les affluents :**

- Le Sommaire

- Le Varin en aval du Manoir du Hom

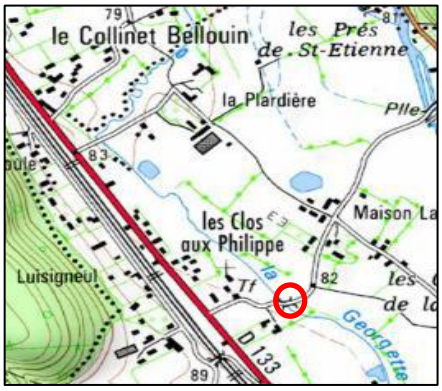



- La Bave en aval de ses sources



- La Georgette à Launay

Pas de photos




**Résultats**

| Site | Largeur (m) | Profondeur max (m) | Débit (m3/s) |
|---|---|---|---|
| La Risle en amont du Pont de Saint Martin d'Ecublei | 9.3 | 0.24 | 1.2955 |
| La Risle en amont de la bétoire d'Ajou | 7.3 | 0.78 | 1.2559 |
| La Risle sur le bras d'amené à la Pisciculture | 6.3 | 0.98 | 0.2342 |
| La Risle sur le bras de décharge de l'ouvrage de la pisciculture (OH 1) | 7.5 | 0.14 | 0.1683 |
| La Risle en amont de l'ouvrage du Nouveau Monde | 23.2 | 0.57 | 0.8569 |
| La petite Risle en amont de l'ouvrage St Denis (Aval du pont) | 13.3 | 0.36 | 1.5468 |
| La Grande Risle en aval du Pont de l'Usine | 10.2 | 0.53 | 1.3862 |
| Le Sommaire | 2.9 | 0.13 | 0.0219 |
| Le Varin en aval du Manoir du Hom | 2.5 | 0.25 | 0.0915 |
| La Bave en aval de ses sources | 5.2 | 0.31 | 0.2011 |
| La Georgette | 2.1 | 0.1 | 0.0569 |

Tableau 11 : Résultat des mesures de débits sur la Risle et ses affluents

Les débits en amont et en aval de la bétoire sont interdépendants du fonctionnement de celle-ci. En effet, le jour de la visite, il a été constaté un écoulement de la Risle en aval de celle-ci. Il est important de mettre en évidence que la capacité d'engouffrement de la bétoire varie beaucoup. Selon les jours et la pluviométrie sa capacité arrive à saturation et l'écoulement reprend à l'aval. Or

le traçage avait mis en évidence des résurgences aux niveaux des sources de la voie SNCF à Beaumont le Roger, sur la Bave, ou encore au niveau des sources de la Fontaine à Roger etc, ainsi les mesures de débits en certains points ont été influencées.

### III.4. Autres données de débit

Suite à l'ouverture de la bétoire d'Ajou quelques jaugeages ont été effectués sur la période d'août 2012 à février 2013. Les résultats obtenus par la DREAL sont présent dans le tableau ci-dessous :

| Date | | la Ferrière-sur-Risle (amont bétoire) (m³/s) | la Ferrière-sur-Risle (aval bétoire) (m³/s) | Le Milan (m³/s) | Le val Gallerand (m³/s) | Grosley/Risle (m³/s) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 06/08/2012 | Débits mesurés | 0,816 | 0 | - | - | - |
| | Pertes par rapport à l'amont | | -0,816 | | | |
| 23/08/2012 | Débits mesurés | 0,516 | 0 | - | - | - |
| | Pertes par rapport à l'amont | | -0,516 | | | |
| 05/09/2012 | Débits mesurés | 0,501 | 0,073 | - | - | - |
| | Pertes par rapport à l'amont | | -0,428 | | | |
| 12/09/2012 | Débits mesurés | 0,568 | 0,159 | - | - | - |
| | Pertes par rapport à l'amont | | -0,409 | | | |
| 27/09/2012 | Débits mesurés | 1,058 | 0 | - | - | - |
| | Pertes par rapport à l'amont | | -1,058 | | | |
| 11/10/2012 | Débits mesurés | 3,71 | 2,59 | - | - | - |
| | Pertes par rapport à l'amont | | -1,12 | | | |
| 22/10/2012 | Débits mesurés | 11,7 | 11,2 | - | - | - |
| | Pertes par rapport à l'amont | | -0,5 | | | |
| 12/11/2012 | Débits mesurés | 2,58 | 1,77 | 1,542 | 1,32 | 1,371 |
| | Pertes par rapport à l'amont | | -0,81 | -0,228 | -0,222 | 0,051 |
| 11/12/2012 | Débits mesurés | 5,95 | 5,6 | - | - | - |
| | Pertes par rapport à l'amont | | -0,35 | | | |
| 16/01/2013 | Débits mesurés | 6,17 | 5,85 | - | - | - |
| | Pertes par rapport à l'amont | | -0,32 | | | |
| 11/02/2013 | Débits mesurés | 12,12 | | - | - | - |
| | Pertes par rapport à l'amont | | | | | |

La DREAL au moment de l'étude n'était pas encore en mesure de fournir des débits journaliers sur la station hydrométrique installée en amont de la bétoire, la courbe de tarage étant en phase d'élaboration et d'autres données étant nécessaires pour s'assurer de sa fiabilité.

## IV. GEOLOGIE

La région normande est située à cheval sur deux grands ensembles géologiques distincts : à l'Ouest et au Sud-Ouest se trouve le Massif armoricain, socle ancien composé de roches cristallines (principalement schisto-gréseuses ou granitiques) et de roches sédimentaires précambriennes et primaires plissées. A l'Est, se trouve la Normandie sédimentaire d'architecture tabulaire, d'assises jurassiques et crétacées sub-horizontales, appartenant au Bassin Parisien (**Figure 5**).

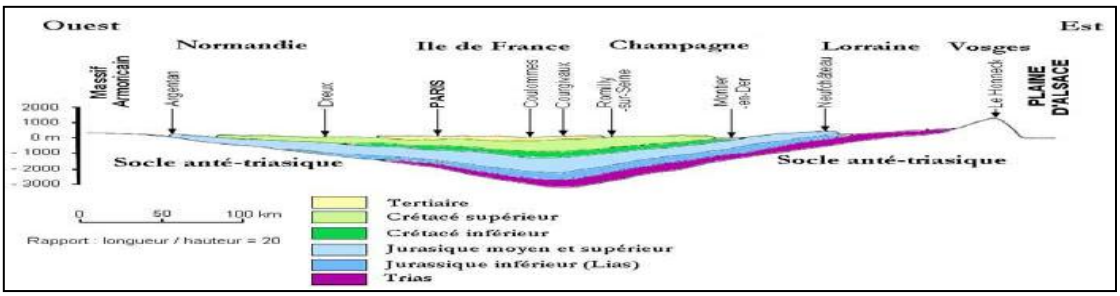



Figure 6 : Coupe géologique schématique du bassin de Paris

Le département de l'Eure appartient à l'ensemble sédimentaire du Bassin Parisien. La Risle traverse des terrains typiques constitués de formations crayeuses perméables. Les surfaces couvertes par les craies du Crétacé sont les plus importantes.

Sur les plateaux, le substrat crayeux est totalement masqué par les argiles à silex tertiaires et quaternaires puis les dépôts quaternaires éoliens (limon des plateaux) ou par des colluvions sur les versants et dans le fond des vallons. (**Figure 6**) ;

La craie est une roche composée à plus de 90% de carbonate de calcium (CaCo3), à grain très fin, blanche, poreuse, tendre et friable. Elle est formée essentiellement d'une accumulation de coccolithes. Elle est largement représentée au Crétacé supérieur, en particulier dans le Bassin parisien.

Les formations crayeuses constituent l'ossature des plateaux de Haute-Normandie. Plusieurs niveaux crayeux se succèdent au-dessus de la couche imperméable des Argile de Gault avec, de bas en haut :

- Cénomanien : craie grise glauconieuse homogène à bancs de silex. Cette formation a par endroit été exploitée pour la pierre de taille ;

- Turonien : craie gris blanchâtre marneuse, généralement tendre, s'appauvrissant en silex vers la base. Cette formation a été exploitée pour l'amendement des terres agricoles (« marne »)
- Sénonien :
    - Coniacien : craie blanche assez grossière, en bancs épais séparés par des cordons de silex
    - Santonien : craie blanche très peu argileuse, à silex abondants groupés en bancs rapprochés ;
    - Campanien : craie blanche, tendre, traçante et gélive à silex abondants.

Compte tenu de l'importance de la fracturation de la craie d'une part et de la solubilité du CaCO3 d'autre part, un important réseau karstique s'est développé dans les formations crayeuses.

La craie est une roche sensible à l'altération généralisée dès qu'elle est en contact avec les agents de l'érosion. Comme elle contient une grande quantité d'éléments argileux et siliceux – siliceux jusqu'à 20 % de la masse - essentiellement sous forme de silex [Laignel *et al.*, 1998], il en résulte le développement d'un manteau d'altération superficiel, dit "résidu d'argiles à silex" (ou RS) qui masque la craie et la protège des agents climatiques [Laignel, 1997]. L'argile à silex est le produit de la décalcification de la craie à l'air libre durant les périodes chaudes du Tertiaire et du Quaternaire. Ces formations peuvent atteindre 20 mètres d'épaisseur. Les argiles à silex sont eux-mêmes recouverts d'une couche de limons, également appelée lœss, composé de matériaux fins apportés par le vent à l'ère quaternaire durant les périodes de grands froids. Localement, au sommet des argiles à silex, sous les lœss, se trouvent des poches de sable du Cénozoïques.

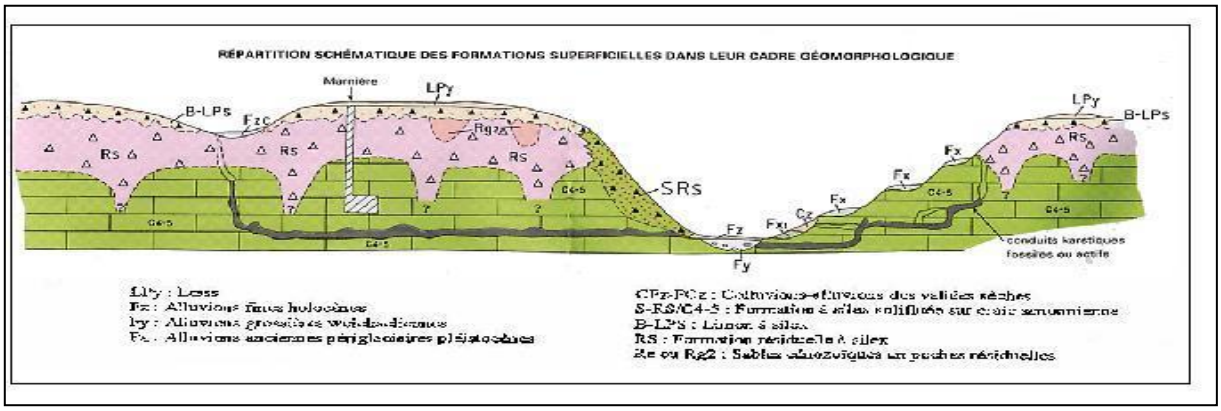



Figure 7 : Coupe géologique des trois grands ensembles lithologiques caractéristiques de la Haute-Normandie (formation superficielle d'argile à silex, craie et alluvions de la Seine) (Quesnel et al., 1997).

Dans le département de l'Orne, la Risle prend sa source sur des terrains meubles et imperméables, essentiellement constitués de marnes, d'argiles. Mais ces terrains sont strictement circonscrits à l'Orne.

L'épaisseur des formations crayeuses varie de quelques mètres à l'entrée du département de l'Eure pour atteindre 120 mètres sous le plateau du Neubourg. Ces formations crayeuses sont poreuses et constituent un réservoir immense et unique pour les eaux souterraines de la région: la nappe de la craie.
A partir de Beaumont le Roger (secteur aval après la confluence Risle/Charentonne), la nappe de la craie devient affleurante et alimente certaines sources ou résurgences.

Les grands types de formations superficielles présentes dans le bassin sont :

- Les formations quaternaires

Les formations masquent souvent les formations sous-jacentes et se présentent sous différents faciès :

- Les alluvions récentes tapissent le fond des vallées humides ; elles sont formées de limons, sables et alluvions fines d'une épaisseur de 1 à 3 m.
- Les colluvions : Elles proviennent des limons et/ou des formations résiduelles à silex ayant soliflués vers les pentes et fond de vallons. Elles sont constituées des matériaux plus ou moins mélangés des formations dont elles sont issues. Leur épaisseur peut atteindre plusieurs mètres.
- Les limons des plateaux qui sont des loess présentant une fraction plus ou moins argileuse dont l'épaisseur varie de quelques centimètres à plusieurs mètres.

- Les formations résiduelles à silex du tertiaire

Ces formations présentes sous les limons résultent de la décalcification de la craie et reposent donc sur cette dernière.
Cette formation peut atteindre une vingtaine de mètres, mais peut aussi localement avoir été totalement érodée.
L'épaisseur de la formation résiduelle à silex joue un rôle important dans la protection de l'aquifère de la craie au regard des activités sous-jacentes.

- Les formations secondaires du Jurassique

La craie du Sénonien, Turonien, et Cenomanien d'une épaisseur totale pouvant atteindre 200 mètres constitue l'ossature de la région. Elle est affleurante ou sub-affleurante sur les versants.

Le Sénonien dont l'épaisseur peut atteindre environ 120 m est constitué d'une craie tendre à silex et blanche devenant plus jaune et dure en profondeur.

La craie du Turonien sous-jacente d'une épaisseur de l'ordre de 30 à 50 mètre est quant à elle beaucoup plus massive et pauvre en silex.

Enfin, le Cénomanien d'une épaisseur de l'ordre de 50 à 60 mètres est constitué d'une craie glauconieuse assez dure à nodules de silex reposant à la base sur des sables verts glauconieux.
La carte géologique du secteur d'étude est présente ci-dessous :

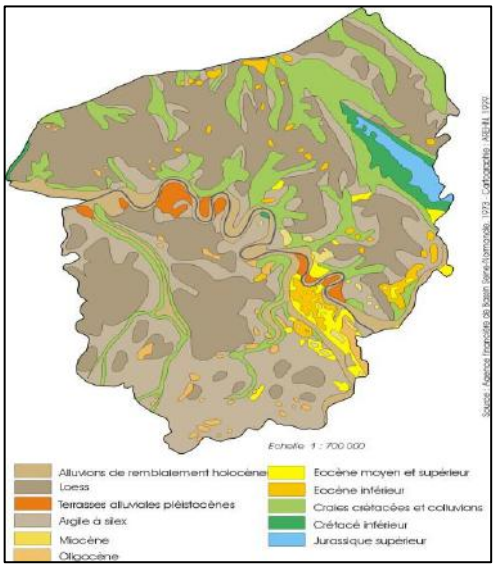



Figure 8 : Carte géologique (source AREHN, Infoterre)

## V. CONTEXTE GEOMORPHOLOGIQUE ET HYDROGRAPHIQUE

La Haute-Normandie est constituée de plateaux traversés par de nombreuses rivières. Les plateaux ont une altitude de 300 mètres en moyenne.

Le réseau hydrographique haut-normand est peu développé du fait de l'importante perméabilité du sous-sol crayeux qui favorise l'infiltration souterraine des eaux au détriment du ruissellement de surface. Le Pays de Bray constitue une exception puisqu'il se développe sur des assises géologiques imperméables. Cette région présente trois rivières importantes (Epte, Andelle, Béthune).

La Haute-Normandie est traversée en son milieu par la Seine. Au Nord de la Seine, le plateau du Pays de Caux est fortement disséqué par des vallées actives et de nombreux vallons secs. Il est bordé au Nord-Ouest par d'imposantes falaises littorales donnant sur la Manche et entaillé par des valleuses (vallons secs perchés au sommet des falaises ou débouchant juste au-dessus de l'estran).

En Seine-Maritime, le réseau hydrographique est constitué de petits affluents de la Seine et de fleuves côtiers de quelques dizaines de kilomètres se jetant dans la Manche. Dans l'Eure, les principales rivières (Risle, Eure, Avre et Iton) présentent généralement un profil plus long et un débit plus important. Elles prennent leur source dans le Perche ornais.

L'aquifère principal de la région est la nappe libre de la craie qui est largement exploitée pour l'alimentation en eau potable.

Le substratum de cet aquifère est constitué par les formations du Cénomanien (Marne), Argiles de Gault (Albien) et la craie non fissurée sous les plateaux.

L'écoulement des eaux souterraines s'effectue selon un double régime :

- Un régime de perméabilité lié à la porosité de la craie
- Un régime de type karstique lié à la présence de réseaux de fissures karstiques.

Au sein de l'aquifère, les vitesses d'écoulement sont très variable. La porosité primaire de la roche assure une infiltration lente du type diphasique (air et eau), alors que les bétoires et les drains karstiques assurent une infiltration rapide où les vitesses d'écoulement des eaux (observées par traçage) peuvent dépasser les 200 m/h.

L'alimentation de la nappe s'effectue par deux modes d'infiltration [Feeny, 1993] :

- Par des points d'infiltration concentrée, là où le ruissellement organisé sur les parties imperméables du bassin versant aborde le terrain crayeux et s'y perd en profondeur (bétoire, marnière…)
- Par une infiltration directe, diffuse, plus ou moins différée selon l'efficacité des couvertures superficielles.

Il existe cinq nappes avec de haut en bas : la nappe des alluvions et graviers, la nappe du Coniacien, la nappe du Turonien (dite nappe de la craie), la nappe du Cénomanien sableux et la nappe des sables albiens.

La nappe du Turonien ou nappe de la craie est de loin la nappe la plus importante de la région. La craie a une double perméabilité : une perméabilité, faible, de micro-fissures liée à la porosité et une perméabilité forte, liée aux diaclases agrandies par dissolution.

Les zones principales de diaclases au-dessous du niveau piézométrique se situent aux fonds des vallées, même sèches, ou à leurs abords immédiats. Sous les plateaux, les fissures sont moins développées. La perméabilité peut ainsi être réduite dans certains niveaux peu fracturés.

La nappe de la craie est une nappe libre alimentée par l'infiltration des précipitations au travers de ses formations de couverture, limon et argile à silex. Les argiles de Gault (ou localement la base de la craie du Cénomanien qui peut être silicifiée) en forment le mur.

## VI. HYDROGEOLOGIE

Sous le bassin versant de la Risle, 3 aquifères principaux et bien distincts sont présents (du plus superficiel au plus profond) :

- la nappe de la craie (nappe libre ; Séronien-Turonien supérieur et Cénomanien) ;
- la nappe de l'Albien (nappe captive) ;
- la nappe de l'Oxfordien (nappe captive).

Dans une moindre mesure, il existe des nappes d'accompagnement de la Risle et de la Charentonne. Les nappes d'eau étant délimitées par les multiples niveaux imperméables. Seule la nappe de la craie est utilisée pour les prélèvements courants en eau potable par forage. L'alimentation de cette nappe s'effectue essentiellement par percolation lente des précipitations à travers les formations superficielles du sol et du sous-sol.

A peu près 600 millions de $m^3$ de pluie s'infiltrent annuellement et progressivement vers la nappe. En terme quantitatif, le toit de la nappe varie dans le temps essentiellement selon l'abondance des pluies hivernales d'où les niveaux record de nappe en 2001 : crue hivernale en janvier, février, mars 2001.

Les deux premiers réservoirs sont séparés au niveau géologique par les "argiles du Gault". Cette formation imperméable est placée entre les craies du Crétacé supérieur et les sables de l'Albo-

aptien du Crétacé inférieur. La nappe de l'Albien est donc une nappe captive bien protégée de la pollution de surface ;
La nappe des « sables verts » de l'Albien, quant à elle, est une nappe captive (toit imperméable formé par les argiles du Gault) et plus profonde. La recharge de la nappe est beaucoup plus lente ; concernant le bassin versant de la Risle, les volumes qu'elle peut fournir couvriraient à eux seuls moins de 20 % de la demande globale. Elle est à l'heure actuelle très peu exploitée : 1 seul captage dont la productivité est faible.

La nappe de l'Oxfordien est très peu exploitée (2 captages). Sa très grande profondeur et la nature imperméable des formations géologiques qui la recouvrent offrent d'excellentes garanties de qualité.

Le cours amont de la Risle est caractérisé par un aquifère crayeux peu épais car on est à la limite de son dépôt et ses capacités de production sont faibles.

Aux environs de Neaufles-Auvergny, la nappe décroche de la surface du sol du fait de l'éxistence d'un réseau karstique qui la draine et la rivière devient perchée jusqu'aux sources de la Bave en amont de Beaumont le Roger.

Entre Beaumont-le-Roger et la Rivière-Thibouville, la nappe redevient subaffleurante en fond de vallée. L'aquifère est constitué par quelques mètres de graviers et la craie. Celle-ci a une épaisseur assez réduite.

Des infiltrations profondes s'accumulent dans la craie sénonienne, turonienne et cénomanienne, ce qui fait que la nappe de la craie est très étendue. La zone saturée du réservoir forme un dôme au centre des plateaux où sa puissance est de 120 à 150 m. Elle affleure presque dans les vallées. La surface de la nappe est influencée de façon prépondérante par la surface topographique dont elle atténue les irrégularités. La nappe de craie est essentiellement alimentée par les eaux de pluie et drainée par la Risle.

La porosité de la craie implique un déplacement lent de l'eau, une capacité naturelle à filtrer et une grande capacité de stockage. Cependant, les fissures du réseau karstique facilitent l'infiltration et augmentent aussi les risques de pollution.

### VI.1 Formation du Karst Haut-Normand

Plusieurs définitions ont été proposées pour désigner convenablement le processus qui résulte de l'action dissolvante de l'eau sur certains types de roches. Nous allons utiliser la définition proposée par Bakalowicz (1999) : *« Le karst est l'ensemble de formes superficielles et souterraines résultant de la dissolution de roches carbonatées (calcaires, dolomies) par l'eau rendue acide par le dioxyde de carbone ; par extension, l'ensemble de formes comparables se développant dans les roches salines (gypse, anhydrite, halite) »*.

La craie constitue le principal aquifère de Haute-Normandie. C'est une roche poreuse ce qui a priori devrait empêcher le développement d'un karst. Néanmoins**,** sa sensibilité aux acides du fait de sa composition la rend vulnérable aux processus de karstification. En effet, ce phénomène est induit par la dissolution de la craie liée aux eaux riches en acides carboniques. Les précipitations atmosphériques renferment une proportion de $CO_2$ en solution et d'acide carbonique ($CaHCO_3$) en libérant du bicarbonate de calcium $(CaHCO_3)_2$ [Massei].

$$C_2 + H_2O \Leftrightarrow H_2CO_3$$

et $$CaCO_3 + CO_{2\,(gaz)} + H_2O \Leftrightarrow H_2O + (HCO_3)^{2-} + Ca^{2+}$$

La particularité de la craie est donc d'être soumise à plusieurs types de porosité (matricielle, fissurale et karstique).

La circulation des eaux dans la craie élargit progressivement les discontinuités naturelles horizontales (joints de stratification) ou verticales à oblique (failles et diaclases). Ce phénomène crée au cours du temps un véritable réseau de conduits karstiques. En Haute-Normandie, les étendues carbonatées poreuses (craie du crétacé supérieur) sont importantes là où se développent les couvertures sédimentaires du Bassin Parisien.

Ces conduits (que l'on peut observer au niveau des falaises) ont été creusés par l'eau il y a plusieurs centaines de milliers d'années. Puis, ils ont été en grande partie comblés par des alluvions composées de lœss, d'argile et de silex : la notion de « rivière souterraine » est donc généralement largement usurpée en Haute-Normandie.

L'importance et la forme de ces conduits dépendent à la fois de causes générales (le soulèvement général du début du Pléistocène et l'abaissement des surfaces piézométriques ont eu tendance à favoriser une progression descendante des réseaux) et de causes locales (hétérogénéités locales sédimentaires et/ou tectonique) [Manier, 2001].

Le fonctionnement global de l'aquifère normand suit les règles établies dans un karst classique. Il existe deux zones karstiques distinctes :

- Une zone d'infiltration lente ou rapide (cas des bétoires)
- Une zone dénommée karst noyé

La particularité du karst crayeux Haut-Normand est qu'il s'agit d'un karst binaire. En effet, la craie n'affleure généralement pas comme dans le cas d'un karst unaire, mais est recouverte d'une formation superficielle constituée d'argile à silex et de lœss. Cette formation superficielle constitue une couche relativement imperméable. Une partie de l'impluvium est formée de terrains non karstifiables qui lors des évènements pluvieux, concentrent les eaux de ruissellement qui s'infiltrent localement au travers des bétoires (**figure 8**).

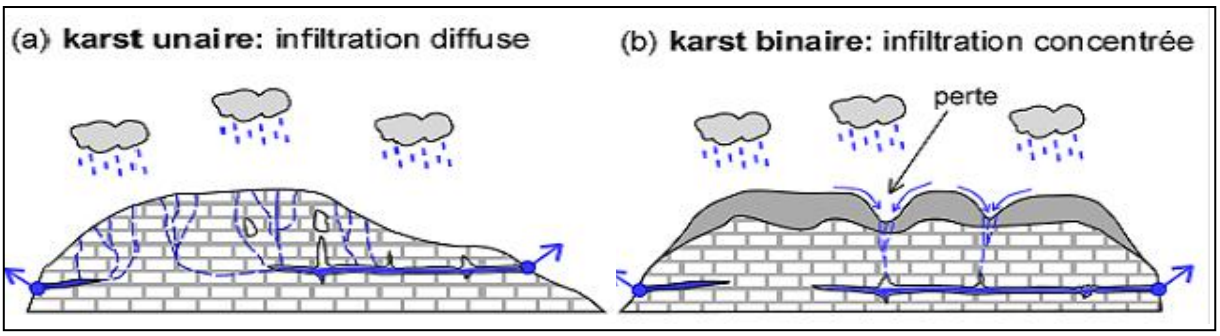



Figure 9 : Les deux types de karst définis en fonction de la nature de l'impluvium [D.Valdes, 2005]

Le contact entre les argiles à silex et la craie est très irrégulier : des racines emplies d'argiles descendent parfois à plusieurs dizaines de mètres dans la craie et forment ainsi des entonnoirs de dissolution (ces entonnoirs sont visibles sur la côte, photo 1)

Ce type d'altération est aussi appelé « en doigt de gants ».

Photo 1 : Entonnoirs de dissolution vidangés dans la falaise d'Yport (76), (source : BRGM)

## VI.2 Les entrées dans le karst : Bétoire et Marnière

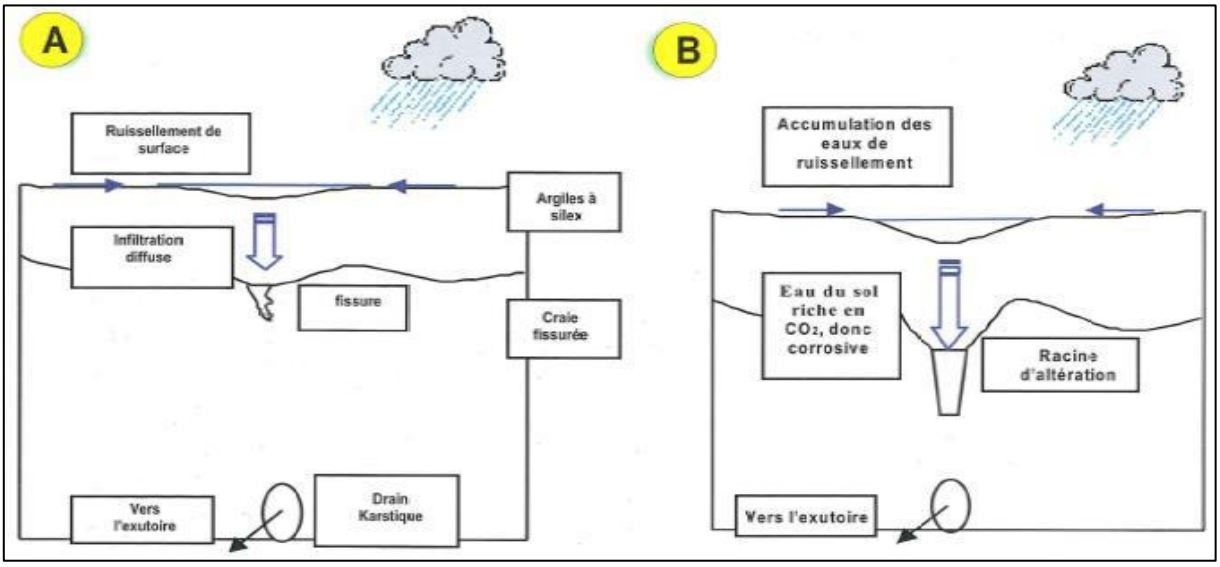
### *VI.2.1 Origine et formation des bétoires (Cavité naturelle)*

Le mot bétoire vient du terme cauchois « bois-tout » ou « bétue » désignant un orifice naturel qui perfore les formations superficielles et absorbe les effluents liquides les plus divers.

Une bétoire est une zone naturelle de communication directe entre la surface et le réseau karstique sous-jacent, c'est en fait un point naturel d'engouffrement rapide des eaux de ruissellement vers la nappe de la craie.

Les bétoires se forment selon deux phénomènes différents mais complémentaires. Tout d'abord par érosion interne des voûtes instables des conduits (lorsque ceux-ci atteignent une poche d'argile ou de la craie altérée), ou par progression des racines d'altération (entonnoir de dissolution) jusqu'à rencontrer un conduit karstique.

Ces deux phénomènes entrainent l'affaissement du sol par soutirage. Lorsque la communication entre la galerie karstique et la racine d'altération se fait, le sol est alors entrainé dans la bétoire par le ruissellement des eaux de pluies. (**Figure 10**).



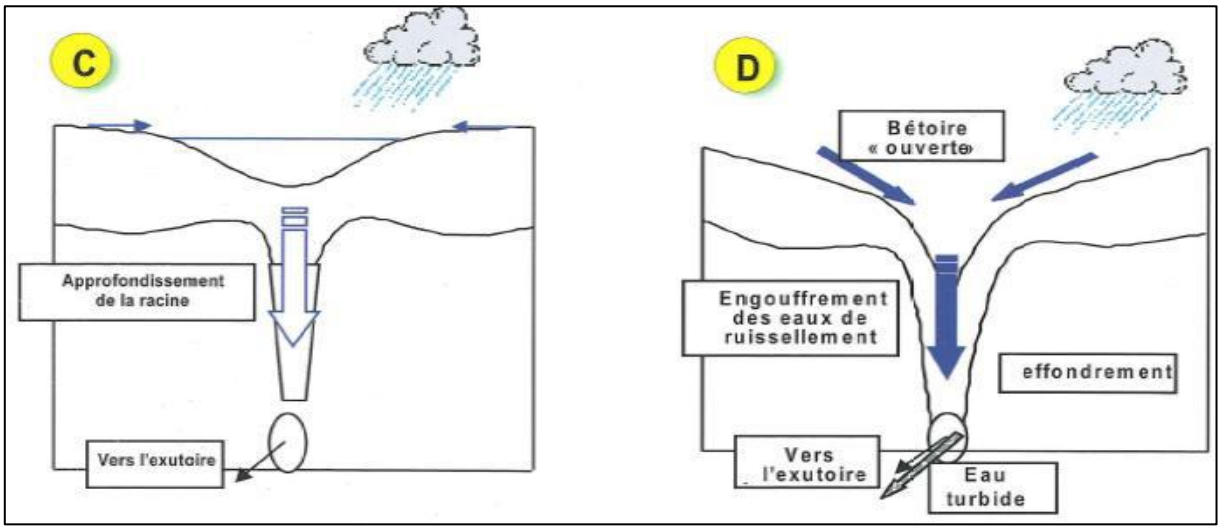



Figure 10 : Genèse d'une bétoire

Les bétoires sont de dimensions et de forme extrêmement variées, allant du lit poreux aux effondrements de plusieurs dizaines de mètres de diamètre. Elles peuvent avoir un fonctionnement temporaire ou pérenne (c'est à dire plus ou moins actif). L'inventaire bétoires/traçages distingue différents types de pertes : perte ponctuelle, doline-bétoire et zone d'infiltration diffuse.

Une bétoire ne fonctionne que lorsqu'il y a ruissellement, pendant les précipitations d'hiver ou pendant un orage d'été. Les bétoires évoluent avec les épisodes pluvieux. Les eaux qui s'engouffrent entraînent avec elles de fines particules formant alors des effondrements importants.

Dans de nombreux cas, il est inutile de vouloir reboucher une bétoire car une nouvelle s'ouvrira à proximité, il existe des techniques de rebouchage meilleures que d'autres. De même, l'eau ne doit pas être déviée de la bétoire puisqu'une telle politique entraînerait des débits de pointe de plus en plus importants en aval, augmentant ainsi le risque de dégradation des biens et infrastructures liés à des coulées boueuses ou à la submersion. Les eaux de ruissellement doivent être les moins chargées possible en particules en suspension, c'est pour cela que l'on aménage les bétoires. L'aménagement réduit cette charge, cela consiste par exemple à mettre en place des bandes enherbées (filtrent les eaux ruisselets et permettent la décantation avant engouffrement).

La présence de bétoires en Haute Normandie entraine 2 types de risques :

- Un risque sanitaire : il est lié à la définition même de la bétoire. En effet, l'eau, s'engouffrant dans la nappe, n'est pas filtrée par une couche quelconque. La nappe est alors vulnérable à la turbidité de l'eau (lors d'épisodes pluvieux intenses par exemple) ou encore à des pollutions accidentelles. Ces phénomènes aboutissent régulièrement à des coupures de

l'alimentation en eaux, notamment en Haute Normandie où l'alimentation en eau potable se fait à 95% par les eaux souterraines,

- Un risque géotechnique : les bétoires peuvent être à l'origine de mouvements de terrains en surface (effondrement) par soutirage karstique (entrainement de matériaux en profondeur). De ce fait, des périmètres d'inconstructibilité de 35 m autour des bétoires sont actuellement en vigueur dans la région.

De plus, l'homme ignorant la connexion hydraulique des bétoires avec la nappe, s'en servait comme décharges sauvages ou zone d'assainissement domestique. Elles sont aujourd'hui classées comme points vulnérables mais beaucoup d'entre elles sont encore sauvagement polluées par des ordures ménagères, des gravats, des batteries de voitures…(Photo 2)

**Photo 2 : Décharge sauvage dans une bétoire de l'Eure. (Source BRGM).**

La localisation topographique d'une bétoire conditionne la qualité des eaux d'engouffrement. Nous pouvons en rencontrer sur les plateaux, en rupture de pente, ou en fond de talweg. Ce cas de figure est très problématique puisqu'une majorité des points de captages y est implantée et l'eau ne peut plus être détournée car elle atteint son niveau le plus bas. De plus, un fond de talweg collecte toute l'eau de ruissellement de l'impluvium, d'où une capacité d'engouffrement importante selon le nombre et la taille des bétoires.

Il faut également prendre en compte la superficie du bassin versant et la proximité des captages AEP, ainsi que leur productivité et leur moyen de filtration.

Plusieurs bétoires sont présentes sur le secteur d'étude notamment au niveau des communes d'Ajou et de Grosley-sur-Risle.

L'ensemble des bétoires du secteur d'étude ont été localisée dans l'atlas cartographique grâce aux données fournit par le BRGM (Base de donnée « Bétoire, Traçage, Exutoire »).

Photo 3 : Bétoire ouverte sur la commune d'Ajou le 28 juillet 2012 (source EEC)

### *VI.2.2 Origine et formation des Marnières (Cavité anthropique)*

Le contexte géologique de la Haute-Normandie est aussi favorable au développement de nombreuses cavités souterraines artificielles (cavités anthropiques) appelé « marnière ». Le mot marne (terme utilisé pour désigner la craie tendre adaptée à cet usage en Normandie) est probablement issu du mot gaulois Marga qui signifie « argile calcaire ».

La présence de ces cavités (environ 140 000 pour la région Haute-Normandie) constitue un risque naturel majeur important. En effet, la majorité d'entre elles sont non connues ni même localisées.

La grande majorité de ces exploitations a été ouverte aux 18 ème et 19 ème siècles et correspondent à d'anciennes exploitations situées dans la craie, de tailles limitées et le plus souvent réalisées à partir d'un puits donnant accès à des galeries. La craie extraite servait à amender les sols de surface. En effet, l'apport de carbonate permettait de neutraliser l'acidification des sols de la région.

L'ensemble des marnières du secteur d'étude ont été localisée dans l'atlas cartographique grâce aux données fournit par la BD Cavité.

### VI.3 Mise en évidence d'un réseau karstique : les traçages

Les traçages ont pour finalité de qualifier, à l'aide d'un traceur (colorant : chimique, radioactif, isotopique, bactérien, naturels) un lien hydrogéologique entre deux points : un point d'injection du traceur (en surface) et un point de restitution (en surface ou souterrain). Outre la mise en évidence des relations karstiques entre deux points, les traçages permettent d'obtenir des informations sur la direction de l'écoulement, les vitesses d'écoulements et la dispersion

L'utilisation de traceurs est très utile car la sensibilité d'un point de captage d'eau potable par rapport aux risques de contamination bactériologiques ou chimiques (azote, phytosanitaires, hydrocarbures) est d'autant plus forte s'il est en relation directe avec une bétoire active, via le réseau karstique.

La quantité de traceur à employer dépend du type de traceur, de la distance entre les points d'injection et de suivi et du contexte hydrogéologiques. Ils existent différents type de traceur :

- **Les traceurs fluorescents** sont intéressants car ils n'existent pas naturellement dans l'aquifère et que leur seuil de détection est très bas (un dixième de microgramme/L). Leur dosage dans l'eau ne résulte pas d'une analyse chimique comme les traceurs ioniques: il est basé sur le phénomène physique de la fluorescence, c'est-à-dire sur l'émission de lumière lorsque l'échantillon est éclairé à une longueur d'onde déterminée, spécifique de chaque traceur. L'inconvénient majeur de cette méthode de dosage est le risque d'interférence avec d'autres produits naturellement fluorescents ou émettant une lumière de longueur d'onde proche du seuil d'émission des traceurs (exemple: limons ou argiles rougeâtre pour la rhodamine). Des spectres de confirmation devront être réalisés sur les échantillons susceptibles d'être positifs de par la concentration annoncée (traceurs fluorescents: fluorescéine : uranine, sulforhodamine B1...). Il existe plusieurs techniques pour le suivi, la détection et l'analyse de la restitution des traceurs fluorescents : Détection et analyse visuelle, utilisation de fluocapteurs, fluorimètres de terrain, prélèvements réguliers et analyses spectro-fluorimétriques ou fluorimétrique simple.

- **Les traceurs ioniques** sont des éléments traces susceptibles d'être présents naturellement dans l'eau souterraine. Les halogénures (fluorure, iodure, bromure) proviennent essentiellement des précipitations d'origine océanique mais également du lessivage de certaines roches ou minéraux (fluorine).

Afin de faire ressortir les valeurs anormalement élevées, les données ont subi un traitement statistique:

- calcul d'un bruit de fond en dessous duquel la concentration est considérée comme normale
- calcul d'un « seuil anormal » et individualisation des anomalies de concentrations

Photo 4 : Traçage à la fluorescéine de la bétoire d'Ajou (cliché : J.Rodet)

L'ensemble des points de suivi du secteur d'étude ont été localisée dans l'atlas cartographique grâce aux données fournit par le BRGM (Base de donnée Bétoire, Traçage, Exutoire).

# VII. INONDATIONS

## VII.1. Arrêtés

Les inondations sont principalement dues à des phénomènes de débordements et de remontées de nappe, qui occurrent lors des crues avec une période de retour supérieure à 5 ans.

Les arrêtés de catastrophe naturelle sont recensés dans la base de données PRIM.NET, portail de la prévention du risque majeur. Cette base de données permet de consulter pour chaque commune le nombre d'arrêtés de catastrophe naturelle qui ont été pris en compte et de connaitre les phénomènes qui sont survenus et leur durée. La synthèse est donnée dans le tableau suivant, pour les communes de la zone d'étude. L'ensemble des arrêtés de catastrophe naturelle ont été recensés dans le tableau ci-dessous.

| Commune | Type de catastrophe | Date | Arrêté |
|---|---|---|---|
| Rugles | Inondations, coulées de boue et mouvements de terrain | Du 25 au 29/12/1999 | 29/12/1999 |
| | Inondations et coulées de boue | Du 06 au 07/01/2001 | 12/02/2001 |
| Ambenay | Inondations, coulées de boue et mouvements de terrain | Du 25 au 29/12/1999 | 29/12/1999 |
| Neaufles-Auvergny | Inondations, coulées de boue et mouvements de terrain | Du 25 au 29/12/1999 | 29/12/1999 |
| La Neuve-Lyre | Inondations, coulées de boue et mouvements de terrain | Du 25 au 29/12/1999 | 29/12/1999 |
| | Inondations et coulées de boue | Du 06 au 07/01/2001 | 12/02/2001 |
| Saint-Antonin-de-Sommaire | Inondations, coulées de boue et mouvements de terrain | Du 25 au 29/12/1999 | 29/12/1999 |
| Les Bottereaux | Inondations, coulées de boue et mouvements de terrain | Du 25 au 29/12/1999 | 29/12/1999 |
| La Vieille-Lyre | Inondations, coulées de boue et mouvements de terrain | Du 25 au 29/12/1999 | 29/12/1999 |
| Bosc-Renoult-en-Ouche | Inondations, coulées de boue et mouvements de terrain | Du 25 au 29/12/1999 | 30/12/1999 |
| Champignolles | Inondations, coulées de boue et mouvements de terrain | Du 25 au 29/12/1999 | 31/12/1999 |
| Thevray | Inondations, coulées de boue et mouvements de terrain | Du 25 au 29/12/1999 | 01/01/2000 |
| Ajou | Inondations, coulées de boue et mouvements de terrain | Du 25 au 29/12/1999 | 02/01/2000 |
| | Inondations et coulées de boue | Du 06 au 07/01/2001 | 12/02/2001 |
| | Inondations et coulées de boue | Du 21 au 23/03/2001 | 27/04/2001 |
| La Ferrière-sur-Risle | Inondations et coulées de boue | Du 10 au 19/02/1990 | 16/03/1990 |
| | Inondations, coulées de boue et mouvements de terrain | Du 30 au 29/12/1999 | 03/01/2000 |
| | Inondations et coulées de boue | Du 06 au 07/01/2001 | 12/02/2001 |
| | Inondations par remontées de nappe phréatique | Du 20 au 28/03/2001 | 27/12/2001 |
| | Inondations et coulées de boue | Du 21 au 26/03/2001 | 27/04/2001 |
| La Houssaye | Inondations, coulées de boue et mouvements de terrain | Du 25 au 29/12/1999 | 29/12/1999 |
| Le Noyer-en-Ouche | Inondations, coulées de boue et mouvements de terrain | Du 25 au 29/12/1999 | 29/12/1999 |
| Romilly-la-Puthenay | Inondations, coulées de boue et mouvements de terrain | Du 25 au 29/12/1999 | 29/12/1999 |
| Barquet | Inondations, coulées de boue et mouvements de terrain | Du 25 au 29/12/1999 | 29/12/1999 |
| Grosley-sur-Risle | Inondations et coulées de boue | Du 10 au 19/02/1990 | 16/03/1990 |
| | Inondations et coulées de boue | Du 17 au 31/01/1995 | 21/02/1995 |
| | Inondations, coulées de boue et mouvements de terrain | Du 25 au 29/12/1999 | 29/12/1999 |
| | Inondations et coulées de boue | Du 06 au 07/01/2001 | 12/02/2001 |
| | Inondations par remontées de nappe phréatique | Du 01/02 au 27/03/2001 | 27/12/2001 |
| | Inondations et coulées de boue | Du 23 au 26 mars 2001 | 27/04/2001 |
| Beaumont-le-Roger | Inondations et coulées de boue | Le 26/07/1985 | 06/11/1985 |
| | Inondations et coulées de boue | Du 10 au 19/02/1990 | 16/03/1990 |
| | Inondations, coulées de boue et mouvements de terrain | Du 25 au 29/12/1999 | 29/12/1999 |
| | Inondations et coulées de boue | Du 06 au 07/01/2001 | 12/02/2001 |
| | Inondations et coulées de boue | Du 23 au 26 mars 2001 | 27/04/2001 |
| Beaumontel | Inondations et coulées de boue | Du 10 au 19/02/1990 | 16/03/1990 |
| | Inondations et coulées de boue | Du 17 au 31/01/1995 | 21/02/1995 |
| | Inondations, coulées de boue et mouvements de terrain | Du 25 au 29/12/1999 | 29/12/1999 |
| | Inondations et coulées de boue | Du 06 au 07/01/2001 | 12/02/2001 |
| | Mouvements de terrain | Le 08/02/2001 | 06/07/2001 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | Inondations et coulées de boue | Du 22 au 26/03/2001 | 27/04/2001 |
| Launay | Inondations et coulées de boue | Du 10 au 19/02/1990 | 16/03/1990 |
| | Inondations, coulées de boue et mouvements de terrain | Du 25 au 29/12/1999 | 29/12/1999 |
| | Inondations et coulées de boue | Du 06 au 07/01/2001 | 12/02/2001 |
| | Inondations et coulées de boue | Du 24 au 26/03/2001 | 29/08/2001 |
| Goupillières | Inondations et coulées de boue | Le 05/06/1985 | 02/10/1985 |
| | Inondations, coulées de boue et mouvements de terrain | Du 25 au 29/12/1999 | 29/12/1999 |
| | Inondations et coulées de boue | Le 23/06/2005 | 16/02/2006 |
| | Inondations et coulées de boue | Le 26/06/2005 | 02/03/2006 |
| Serquigny | Mouvements de terrain consécutifs à la sécheresse | Du 01/05/1989 au 31/12/1990 | 04/12/1991 |
| | Inondations, coulées de boue et mouvements de terrain | Du 25 au 29/12/1999 | 29/12/1999 |
| | Inondations et coulées de boue | Le 23/06/2005 | 16/02/2006 |
| | Inondations et coulées de boue | Le 26/06/2005 | 02/03/2006 |
| Nassandres | Inondations et coulées de boue | Du 17 au 31/01/1995 | 21/02/1995 |
| | Inondations, coulées de boue et mouvements de terrain | Du 25 au 29/12/1999 | 29/12/1999 |

**Tableau 12 : Recensement des arrêtés de catastrophe naturelle "Inondation" (source : Prim.net)**

### VII.2. Crues enregistrées

Les inondations observées sur le bassin versant de la Risle ont pour origine 3 types de phénomènes :

- le débordement de cours d'eau et ruisseaux ;
- le ruissellement superficiel lors de forts épisodes pluvieux sur les terres agricoles et les surfaces imperméabilisées ;
- les remontées localisées des nappes de la craie ou d'accompagnement des cours d'eau.

Le bassin versant de la Risle est sensible à des crues aux caractéristiques relativement distinctes.

Sur la partie aval (à partir de Beaumont ou de Bernay), on est en présence de crues relativement lentes, alors que sur les parties amonts du Guiel, de la Charentonne et de la Risle, les crues sont rapides et laissent un temps de répit très court entre leurs détections et leurs arrivées sur les sites sensibles (cas des villes de Rai, L'Aigle, Montreuil l'Argillé voire de Rugles). La crue centennale à Grosley-sur-Risle est estimée à 70 $m^3/s$ et à 145 $m^3/s$ à Pont-Authou.

### VII.3. Les inondations par remontés de nappe

Pour les phénomènes d'inondation, les remontées de nappes sont également en cause. Le secteur d'étude, a été identifié avec une forte sensibilité aux remontées de nappe comme le montre la *figure 11*.

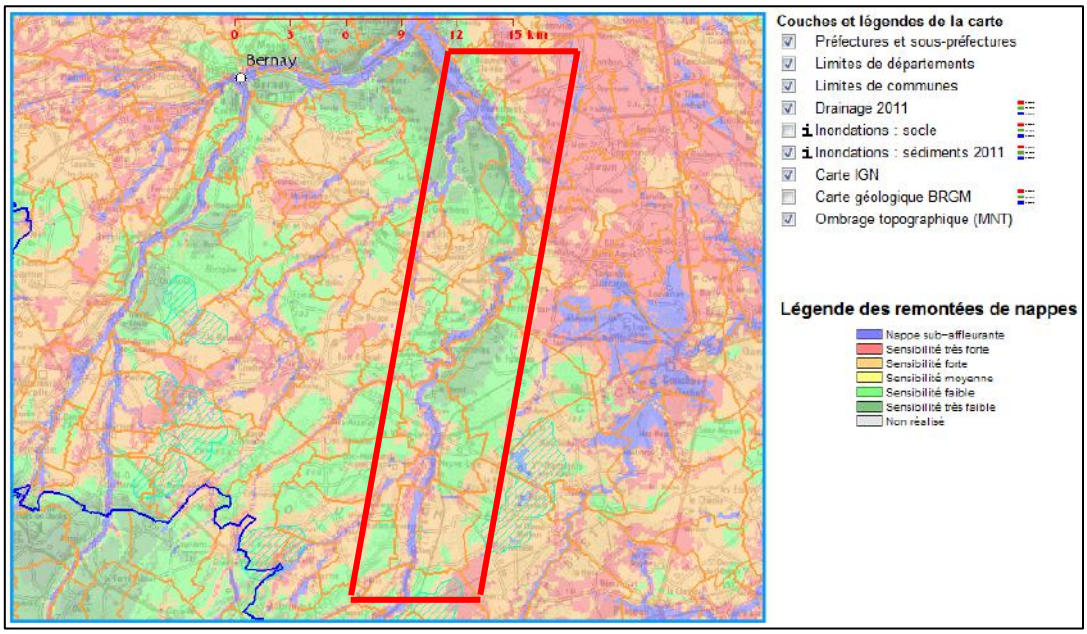



Figure 11 : Cartographie des remontées de nappe (source : Ministère de l'écologie/BRGM)

### VII.4. Le PPRI de la Risle médiane

Le Plan de Prévention des Risques est constitué d'une carte classant différents secteurs en fonction de leur vocation et de leur exposition à l'aléa inondation (fort, moyen, faible) ainsi qu'un règlement prescrivant des mesures relatives à chaque zone.

Les objectifs d'un PPRI sont de (circulaire du 24 avril 1996) :

- veiller à ce que soit interdite toute nouvelle construction dans les zones inondables soumises aux aléas les plus forts ;
- contrôler strictement l'extension de l'urbanisation, c'est-à-dire la réalisation de nouvelles constructions, dans les zones d'expansion des crues ;
- éviter tout endiguement ou remblaiement nouveau qui ne serait pas justifié par la protection de lieux fortement urbanisés.

Toutes les communes de la zone d'étude ne sont pas concernées par un Plan de Prévention des Risques d'Inondation ou PPRI

Pour le Pays Risle Charentonne, deux PPRI ont été approuvés : celui de Beaumont-le-Roger et celui de Brionne. Ces documents définissent au sein de la commune concernée des zones réglementaires : zones d'expansions des crues et zones inconstructibles ainsi que les zones constructibles avec prescriptions.

### VII.5. Cartographie des zones inondables

Les cartes d'inondabilité du lit majeur de la Risle entre Rugles et Nassandres ont été établies sur la base des:

- PPRI DE Beaumont-le-Roger
- PPRI de la Risle dans l'Orne (des sources à St Martin d'Ecublei)
- PPRI de la commune de Beaumont le Roger
- PPRI de la Risle aval (communes de Grosley sur Risle et Beaumontel)
- Atlas des plus hautes eaux connues pour les autres communes de l'Eure (DDT 27)
- Des résultats des études précédentes (SOGETI et CE3E 2004)
- Des données issues de la DREAL Haute-Normandie

Ainsi, sur la cartographie, l'enveloppe de la Zone d'Expansion des Crues (ZEC) de la crue la plus récente (mars 2001) est visible.

La cartographie des aléas a été reportée sur les cartes sur les secteurs où un PPRI a été validé. Ces derniers localisent différentes zones d'Aléas pour une crue centennale:

- L'aléa fort en rouge_: zone inondée par les 3 crues récentes 1995, 1999-2000, 2001.
- L'aléa moyen en vert_: zone inondée par au moins deux crues historiques
- L'aléa faible en bleu_: zone inondée par une seule crue historique (crue de 1881 ou crue de 2001)

Il a également été mis en évidence les zones inondées et les zones inondables du secteur d'études issues des données de SOGETI qui s'est appuyé sur l'atlas des plus hautes eaux connues réalisé par la DDE.

### VII.6. Aménagement de la Bave

La ville de Beaumont Le Roger est sujette à des inondations provoquées par des ruissellements provenant du bassin versant du Val Saint Martin.

Le maire de Beaumont Le Roger et la DDE ont ainsi effectué une étude hydraulique sur l'ensemble du bassin versant du Val-Saint-Martin. Cette étude a été réalisée par le bureau d'étude BURGEAP en 2003.

Ils ont élaboré un diagnostic du mode de fonctionnement hydrologique et hydraulique de l'ensemble du bassin versant et abouti à des propositions d'aménagement notamment sur le secteur d'étude du PPRE.

Ils ont abouti à la conclusion que les inondations récurrentes de Beaumont-le-Roger dans ce secteur était liée au ruissellement. En effet, le bassin versant draine les eaux d'une surface de quelques 20 000 ha qui se concentrent au niveau des vallées sèches puis en une seule vallée encaissée débouchant au Val Saint Martin. (Source BURGEAP). L'ensemble du territoire traversé par les eaux est constitué principalement de terrains agricoles qui accentuent le phénomène.

L'objectif du schéma d'aménagement est de limiter les inondations à l'aval (et particulièrement au Val Saint Martin), principal secteur inondé. Pour cela, deux axes ont été développés (source BURGEAP):

- La rétention en amont du Val Saint Martin par l'intermédiaire de différents aménagements répartis sur le bassin versant permettant de limiter le débit à l'entrée de la zone inondée.
- L'évacuation aval du débit excédentaire par un bras de décharge.

Ainsi, plusieurs zones inondables ont été définies en amont du Val Saint Martin et hiérarchisées en priorité d'action 1 ou 2. Des aménagements sont ainsi prévus sur les communes de Beaumesnil, le Noyer ou encore Beaumont-le-Roger, etc.

Concernant plus précisément la présente étude, sur la Bave, l'aménagement d'un bras de décharge est prévu sur la commune de Beaumont-le-Roger. Celui-ci permettrait l'évacuation des débits excédentaires provenant du Val-Saint-Martin. Les explications concernant la localisation et la réalisation de ce bras sont fournies en annexe 2 (fiche réalisé par le bureau d'étude BURGEAP).

# VIII. ECOLOGIE

## VIII.1 Aspects réglementaires et documents d'orientation

### *VIII.1.1. La Directive Cadre Européenne sur l'eau*

La Directive Cadre Européenne sur l'eau du 23 octobre 2000 (directive 2000/60) vise à donner une cohérence à l'ensemble de la législation avec une politique communautaire globale dans le domaine de l'eau. Elle définit un cadre pour la gestion et la protection des eaux par grand bassin hydrographique au plan européen avec une perspective de développement durable.

La DCE fixe des objectifs pour la préservation et la restauration de l'état des eaux superficielles (eaux douces et eaux côtières) et pour les eaux souterraines. L'objectif général est d'atteindre d'ici à 2015 le bon état des différents milieux sur tout le territoire européen.
Les grands principes de la DCE sont :

- ✓ une gestion par bassin versant ;
- ✓ la fixation d'objectifs par « masse d'eau » ;
- ✓ une planification et une programmation avec une méthode de travail spécifique et des échéances ;
- ✓ une analyse économique des modalités de tarification de l'eau et une intégration des coûts environnementaux ;
- ✓ une consultation du public dans le but de renforcer la transparence de la politique de l'eau.

Pour l'atteinte du bon état des eaux de surface, deux définitions sont à considérer :

- ✓ l'état écologique des masses d'eau qui s'évalue sur la base de paramètres biologiques et physico-chimiques sous-tendant la biologie ;
- ✓ l'état chimique des masses d'eau, destiné à vérifier le respect des normes de qualité environnementales, qui ne prévoit que deux classes d'état : respect et non-respect.

Les paramètres concernés sont les substances dangereuses (annexe IX de la DCE) et les substances prioritaires (annexe X de la DCE)

**Le bon état des eaux de surface est atteint lorsque son état écologique ET chimique, est au moins bon.**

### *VIII.1.2. Le SDAGE*

Les premiers plans de gestion des eaux encadrés par le droit communautaire inscrit dans la directive cadre sur l'eau (DCE) de 2000, ont été approuvés à la fin de l'année 2009. Il s'agit des schémas directeurs d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE). Ces derniers ont été institués par la loi sur l'eau de 1992, et ces documents de planification ont évolué suite à la DCE. Ils fixent pour six ans les orientations qui permettent d'atteindre les objectifs attendus pour 2015 en matière de bon état des eaux.

Les SDAGE actuels ont été adoptés en 2009 et couvrent la période 2010- 2015. L'un des objectifs principaux est l'atteinte du « bon état » des eaux d'ici à 2015 et ceci passe notamment par la restauration de la continuité sédimentaire et biologique sur les rivières.

Ce document a une portée juridique particulière en lien avec les décisions administratives et avec les documents d'aménagement du territoire. Ainsi, les programmes et les décisions administratives dans le domaine de l'eau (autorisations et déclarations au titre de l'article L.214-1 et suivants du code de l'environnement, autorisations et déclarations des installations classées pour la protection

de l'environnement…) doivent être compatibles ou rendus compatibles avec les dispositions du SDAGE (article L.212-1 XI du code de l'environnement).

Le SDAGE du bassin Seine-Normandie 2010-2015 a été adopté en comité de bassin du 29 octobre 2009.

Il décrit la stratégie du bassin pour stopper la détérioration des eaux et retrouver un bon état de toutes les eaux, cours d'eau, plans d'eau, nappes et côtes, en tenant compte des facteurs naturels (délais de réponse de la nature), techniques (faisabilité) et économiques.

Huit enjeux ont été identifiés pour la reconquête de la qualité des eaux du bassin :

- ✓ Diminuer les pollutions ponctuelles des milieux par les polluants classiques ;
- ✓ Diminuer les pollutions diffuses des milieux aquatiques ;
- ✓ Réduire les pollutions des milieux aquatiques par les substances dangereuses ;
- ✓ Réduire les pollutions microbiologiques des milieux ;
- ✓ Protéger les captages d'eau pour l'alimentation en eau potable actuelle et futur ;
- ✓ Protéger et restaurer les milieux aquatiques et humides ;
- ✓ Gestion de la rareté de la ressource en eau ;
- ✓ Limiter et prévenir le risque d'inondation.

Le SDAGE a une portée juridique, puisque les programmes et décisions administratives dans le domaine de l'eau (autorisations, déclarations, schémas départementaux des carrières…) et les schémas d'aménagement et de gestion des eaux (SAGE) doivent être compatibles ou rendus compatibles avec les dispositions du SDAGE. Les documents d'urbanisme (schémas de cohérence territoriale, plans locaux d'urbanisme, cartes communales…) doivent être compatibles avec ses orientations fondamentales et ses objectifs.

La masse d'eau superficielle qui concerne la zone d'étude est libellée « Risle amont » et porte le code masse d'eau FRHR266.

| Cours d'eau | Objectifs d'état écologique | | Objectifs d'état chimique | | Objectifs d'état global | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Risle | Bon état | 2015 | Bon état | 2015 | Bon état | 2015 |
| Bave | Bon état | 2015 | Bon état | 2015 | Bon état | 2015 |
| Sommaire | Bon état | 2021 | Bon état | 2015 | Bon état | 2021 |

Tableau 13 : Objectifs d'état écologique et chimique de la Risle (source SDAGE 2012).

### *VIII.1.3. Le SAGE de la Risle Charentonne*

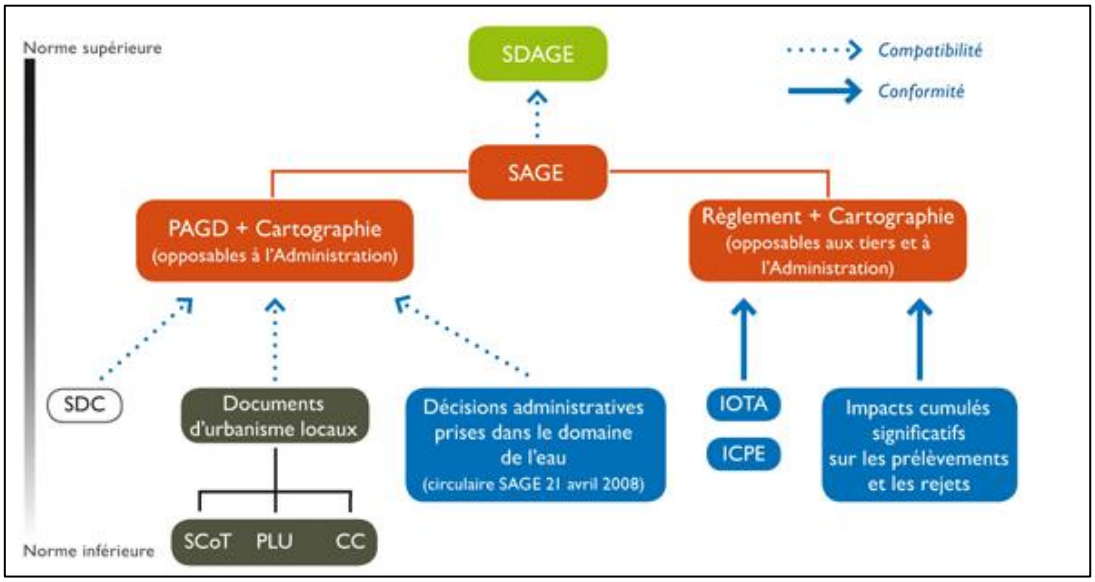
Les SAGE (Schéma d'aménagement et de gestion des eaux) ont été instaurés par l'article 5 de la Loi n°92-3 du 3 janvier 1992 dite « Loi sur l'eau » afin de concevoir, mettre en œuvre et assurer le suivi d'une planification intercommunale plus cohérente, plus durable et plus solidaire.

La nouvelle Loi sur l'Eau et les Milieux Aquatiques (LEMA) n°2006-1772 du 30 décembre 2006 a modifié le contenu du SAGE et l'a renforcé. Au travers de la LEMA, le SAGE n'est plus seulement un instrument de planification territoriale opposable à l'Administration, il concerne directement tout un chacun.

- Les objectifs stratégiques et spécifiques du SAGE sont définis dans le Plan d'Aménagement et de Gestion Durable (PAGD) de la ressource en eau et des milieux aquatiques. Il est opposable à l'Administration et aux collectivités.
- Le règlement définit ensuite les mesures précises permettant la réalisation des objectifs exprimés dans le PAGD. Il est opposable à l'Administration, aux collectivités et aux tiers.

Les documents de planification tels que les Schémas Départementaux de Carrières (SDC), les Schémas de Cohérence Territoriale (SCoT), les Plans Locaux d'Urbanisme (PLU), les Cartes Communales (CC) et les autres documents d'urbanisme doivent être compatibles ou rendus compatibles avec le Plan d'Aménagement et de Gestion Durable (PAGD) de la ressource en eau et des milieux aquatiques dans un délai de 3 ans à compter de la date d'approbation du SAGE ;

Les décisions prises dans le domaine de l'eau par les autorités administratives doivent être compatibles ou rendus compatibles avec le PAGD dans un délai de 6 ans à compter de la date d'approbation du SAGE.




Le Plan d'Aménagement et de Gestion Durable de la ressource en eau (PAGD) poursuit des ambitions de préservation de la biodiversité et de protection des milieux, des ressources, du patrimoine et des paysages. Les enjeux du SAGE sur la Risle identifient 19 actions pour chacune des 5 orientations.

| THEMATIQUES | ENJEUX |
|---|---|
| **Préserver et gérer les milieux aquatiques et humides** | **E0** Préserver la richesse naturelle de la Risle maritime et concilier les différents usages |
| | **E1** Atteindre une "bonne" à "excellente" qualité physico-chimique des eaux superficielles |
| | **E2** Atteindre le bon état biologique des cours d'eau |
| | **E3** Préserver et reconquérir les zones humides en restaurant leur fonctionnalité |
| **Gérer le risque inondation** | **E4** Contrôle et réduction de la vulnérabilité des personnes et des biens exposées au risque d'inondation |
| | **E5** Contrôle et réduction de l'aléa "inondation / ruissellement" |
| | **E6** Mise en place et/ou amélioration de la gestion de crise |
| | **E7** Entretien d'une culture du risque |
| **Préserver gérer et exploiter la ressource en eau potable** | **E8** Maintien du bon état chimique des eaux souterraines |
| | **E9** Protection de la ressource et des captages |
| | **E10** Optimisation des ressources existantes et stabilisation de la consommation |
| | **E11** Organiser et poursuivre la recherche de nouvelles ressources |
| | **E12** Lutte contre les pollutions diffuses |
| | **E13** Sécuriser la distribution d'une eau de qualité |
| **Mettre en place et gérer des outils d'assainissement performants** | **E14** Poursuivre l'amélioration de la collecte et du traitement des rejets d'assainissement |
| | **E15 / E17** Réduire et gérer les rejets, les pollutions accidentelles et historiques non classiques (substances dangereuses) |
| | **E16** Mettre en place une politique de collecte et de traitement des eaux pluviales |
| **Problématiques transversales** | **E18** Faire émerger une maîtrise d'ouvrage adaptée |
| | **E19** Sensibiliser les populations aux enjeux de la préservation de la ressource en eau, des milieux aquatiques et humides associés |

Tableau 14 : Les enjeux sur le bassin versant e la Risle (source : SAGE)

Le SAGE Risle/Charentonne concerne les départements de l'Eure et de l'Orne soit une superficie de 2200 km². Le PAGD est toujours en cours d'élaboration sur le secteur d'étude.

En application de la directive cadre sur l'eau, le SDAGE a fixé des objectifs d'état écologique (incluant l'état hydromorphologique) pour les masses d'eau de surface du bassin versant. L'état actuel des masses d'eau et les objectifs fixés sont présentés ci-dessous.

| **Masses d'eau** | **Etat écologique** | |
|---|---|---|
| | Actuel (2006-2007) | Objectif |
| HR 266 : Risle amont | Etat moyen | Bon état 2015 |
| HR 268: Risle aval | Bon état | |

Le PAGD fait ressortir 5 thématiques en lien avec le PPRE ayant pour objectif l'atteinte du bon état écologique. Ces critères sont :

- **Mise en œuvre des Plans pluriannuel de restauration et d'entretien des cours d'eau (MA2)**
- **Stratégie de continuité à l'échelle des cours d'eau du bassin versant de la Risle (MA4)**
- **Réaliser les études et travaux de rétablissement de la continuité (continuité longitudinale) (MA5)**
- **Réduire les impacts des ouvrages hydrauliques (MA7)**
  Le Plan de Gestion des Poissons Migrateurs (PLAGEPOMI) fixe à hauteur de 30% l'indicateur maximum d'étagement vers lequel il faut tendre afin d'améliorer l'état des masses d'eau. La CLE demande aux maitres d'ouvrage publics de prendre en compte ce taux d'étagement dans le cadre de leurs opérations de rétablissement de la continuité.

- **Inventorier les ouvrages réputés ineffaçables (MA8)**

Le SAGE recommande aux maîtres d'ouvrage d'élaborer et de mettre en œuvre un Plan Pluriannuel de Restauration et d'Entretien (PPRE) sur l'ensemble du linéaire qu'ils gèrent pour atteindre le bon état écologique, permettre le libre transit biologique et sédimentaire et reconquérir la qualité des milieux aquatiques et humides.

Chaque PPRE fait l'objet d'une concertation préalable avec les riverains. Ils sont établis sur une durée minimum de 5 ans et sont mis en œuvre dans un délai de 3 ans après l'approbation du SAGE

### VIII.2. Les espaces naturels protégés et recensés

D'après le site Carmen du Ministère du Développement durable, sur le territoire des communes de la zone d'étude :

- ✓ **Sites inscrits et classés:**
  - La Chapelle d'Herponcey et ses environs à Rugles, inscrit depuis le 18 septembre 1987 ;
  - Cimetière et Eglise avec le Lierre à Champignolles, inscrit depuis le 22 avril 1932 ;
  - L'avenue des tilleuls, à l'entrée ouest du bourg de la Ferrière-sur-Risle, classé depuis le 5 février 1932 ;
  - Le cimetière et l'église de Champignolles protégé depuis le 22 avril 1932 ;
  - Pont aux chèvres et ses abords à Beaumont-le-Roger, inscrit depuis le 23 janvier 1939.
- ✓ **Monument historique**

La base de données MERIMEE recense les monuments historiques inscrit ou classés, sous l'effet d'une protection réglementaire, ainsi que d'autres édifices appartenant au patrimoine mais non protégés qui sont recensés dans le Tableau *15*.

| Ville | Appellation | Epoque |
|---|---|---|
| **Rugles** | Chapelle Saint-Denis-d'Herponcey | 12e -13e siècle |
| | Ancienne Eglise Notre-Dame | |
| | Egliqe Saint-Germain | |
| **Ambenay** | Eglise | 15e siècle |
| | Dolmen dit de Rugles | |
| **Neaufles-Auvergny** | Domaine de la Chapelle | 19 e siècle |
| | Menhir dit Pierre de Gargentua | Néolithique |
| **La Neuve-Lyre** | Domaine de la Chapelle (également sur Neaufles-Auvergny) | 19 e siècle |
| **Thevray** | Tour | 15 e siècle |
| **Ajou** | Eglise de Saint-Aubin-sur-Risle | 15-16 et 18 e siècle |
| **La Ferrière-sur-Risle** | Maison du 16e siècle | 16 e siècle |
| | Halle | 16 e siècle |
| | Eglise | 13 e siècle |
| **Barquet** | Eglise de la Vacherie | 16-17 e siècles |
| | Château de la Vacherie | |
| **Grosley-sur-Risle** | Eglise | 11-15-16-17 e siècles |
| **Beaumont-le-Roger** | Manoir du HOM | 16-17 e siècles |
| | Eglise Saint-Nicolas | 13-14-15 e siècles |
| | Ancienne abbaye | |
| **Beaumontel** | Eglise Saint Pierre | 13-15-16 e siècles |
| **Goupillières** | Eglise | 15-16-17 e siècles |
| | Eglise Saint Germain | 12-13-14 e siècles |
| **Serquigny** | Menhir du Croc | Néolithique récent |
| | Eglise | 11-13-14-17-19 e siècles |
| | Grand Château | 17 e siècle |

Tableau 15 : Recensement des monuments historique (source : MERIMEE)

Parmi les monuments, certains sont directement liés au cours d'eau tels que le domaine de la Chapelle à Neaufles Auvergny inscrit en 2002.

- ✓ **Znieff de type I dans le lit majeur de la Risle**

Les zones naturelles à préserver sur le secteur d'étude sont des ZNIEFF de type I ayant un intérêt floristique (Zone humide) ou faunistique (préservation des chauves-souris). On en dénombre 23 répertoriées référencées dans *le tableau ci-dessous.*

| Identifiant | Dénomination | Description |
|---|---|---|
| 230030040 | Bois et prairies du HOM | Mosaïque d'habitats typiques des parties mieux conservées de la vallée de la Risle. Le versant versant boisée correspond à de la forêt acidiphile et le fond de vallée est caractérisée par des mégaphorbiaies, des pâtures mésophiles, des peupleraies et des cours d'eau, etc. |
| 230030062 | Mare du Rond Madeleine | Mare forestière acide au sein du vaste massif forestier de la Forêt de Beaumont. |
| 230030068 | Les cavités de Beaumont-le-Roger | Carrières souterraines accueillant le plus important rassemblement de chauves-souris en période hivernale du bassin de la Risle. |
| 230000765 | La côte de la Ferrière | Intérêt bryologique, rares stations de la région pour Scapania compacta. |
| 230030056 | Le Val du sommaire au Guiloriche | Prairie humide du Guiloriche sur la commune de Saint-Antonin-du-Sommaire. Végétation para-tourbeuse composé de cirse des marais (Cirsium palustre), gaillet des marais (Galium palustris).... La flore présente aussi des espèces rares : la laîche puce (Carex pulicaris), le sélinum à feuilles de carvi (Selinum carvifolia)... |
| 230000219 | Bois de Grammont et prairie du Val Gallerand | Chénaie alluviale en fond de vallée : la corydale solide (Corydalis solidago) (E), la lathrée écailleuse (Lathrea squamaria) (R) et la scille à deux feuilles (Scilla bifolia) (E et protégée régionale). |
| 230000251 | Prairies et étangs de Launay | Nombreux milieux représentés : cariçaie, mégaphorbiaie, prairies de fauche et pâturées, berges et cours d'eau, saulaie, peupleraie, ballastière. |
| 230030067 | Souterrain de Beaumontel | Carrière ou la faune est diversifiée avec quatre espèces déterminantes : le Grand Rhinolophe (Rhinolophus ferrumequinum RR), le Grand Murin (Myotis myotis R), le Murin de Bechstein (Myotis bechsteini R) et le Murin de Natterer (Myotis nattereri R). |
| 230030060 | La Vallée de la Risle du bois du gouffre aux prairies de rouge moulin | Secteur remarquable pour la qualité du cours d'eau, la végétation particulière de certaines parcelles de fond de vallée et de ses boisements de pente. |
| 230030049 | La Lande et le Bois des Vieilles Carrières | Milieu acidiphile, dominé par une lande secondaire à Callune (Calluna vulgaris) sous pinède (Pinus sylvestris). |
| 230030156 | La mare des pâtures | Présence du Cornifle submergé (Ceratophyllum submersum), espèce protégée en Haute-Normandie et de la Morrène aquatique (Hydrocharis morsus-ranae) |
| 841 | Vallée de la Risle de La Ferrière-sur-Risle à Brionne-Forêt de Beaumont-Basse vallée de la Charentonne | Mosaïque d'habitats (prairies humides, marais, rivière, étangs, forêt, etc.) et leur biocénose. |

| Identifiant | Dénomination | Description |
|---|---|---|
| 230030053 | La mare du Milan | Mare eutrophe remarquable par la présence d'une végétation aquatique diversifiée avec la présence de potamot nageant (*Potamogeton natans*) et rubanier rameux (*Sparganium erectum*). |
| 230030199 | La mare de la Brunetière | La flore aquatique est bien développés, on retrouve l'Oenanthe aquatique (Oenanthe aquatica), le Bident penché (Bidens cernua) ou le Plantain-d'eau lancéolé (Alisma lanceolatum). Il y a aussi la présence d'une espèce introduite et potentiellement invasive le Bident à fruits noirs (Bidens frondosa). |
| 230030200 | La mare de mancelles | Présence d'espèces protégée en Haute-Normandie : Cornifle submergé (Ceratophyllum submersum), ou encore d'espèces déterminantes : la Menthe pouliot (Mentha pulegium), très rare et gravement menacée d'extinction en Haute-Normandie. |
| 230000823 | Le vallon du moulin à Tan | Au niveau du talus se trouve un groupement bryo-lichénique et des espèces phanérogames |
| 230030059 | Les blocs de grès du perrey | Blocs entraine un développement d'une végétation xérophile et calcifuge, exceptionnelle en Normandie sédimentaire : la gnavelle annuelle (Scleranthus annuus) accompagnée d'autres espèces rares comme l'aphane à petits fruits (Aphanes australis), la spergulaire rouge (Spergularia rubra), la canche printanière (Aira praecox), et la petite oseille (Rumex acetosella). |
| 2300030883 | La lande boisée à la Haie-de-Lyre | Présence d'une futaie au cœur de la forêt de chêne constituée de bouleaux pour l'étage supérieur et de genêt à balais (*Cytisus scoparius*) et de callune (*Calluna vulgaris*) en sous étage. |
| 230009181 | La Risle de Saint-Pierre à Trisay | Présence de prairies humides plus ou moins engorgées. Une zone de sources se distingue avec le développement de la cardamine amère (Cardamine amara). De part et d'autre de la rivière, des prairies mésohygrophiles, moins engorgées, sont également présentes |
| 230009182 | La vallée amont de la Risle | Deux types d'habitats, les prairies très engorgées en bordure de Risle, ou se développent des espèces comme la renouée bistorte (*Polygonum bistorta*), la laîche aiguë (*Carex acuta*)... et les prairies moins humides, avec un cortège floristique prairial, la cardamine des prés (*Cardamine pratensis*), la renoncule âcre (*Ranunculus acris*), etc. |
| 230030882 | Le Vallon des mares Germelles | Zone où l'on retrouve un profond fossé de drainage qui est favorable à l'implantation de la cardamine à bulbilles (Cardamine bulbifera, protection régionale), une plante à répartition montagnarde qui a établi ici une de ces rares populations de plaine. |
| 230031060 | La Mare au nord du rond de pierre ariel | Mare temporaire ou se développe quelques joncs (Juncus effusus) et une motte de glycerie (Glyceria fluitans) dans laquelle fleurit la douce-amère (Solanum dulcamara) lorsque celle-ci est à sec. |
| 230030054 | L'étang et les prairies du moulin vicaire | Etang en connexion avec la Risle. Le boisement autours de l'étang est important, on y trouve de l'aulne glutineux (*Alnus glutinosa*), mais aussi des mégaphorbiais |

**Tableau 16 : ZNIEFF de type I sur le secteur d'étude (Source: INPN)**

✓ **Znieff de type II :**

Une seule ZNIEFF de type II existe sur la zone d'étude. Elle comprend la Vallée de la Risle entre la Ferrière-sur-Risle et Brionne, la Forêt de Beaumont et la basse vallée de la Bave (n°0841). Une carte de localisation des ZNIEFF de type I et II est présente ci-dessous.

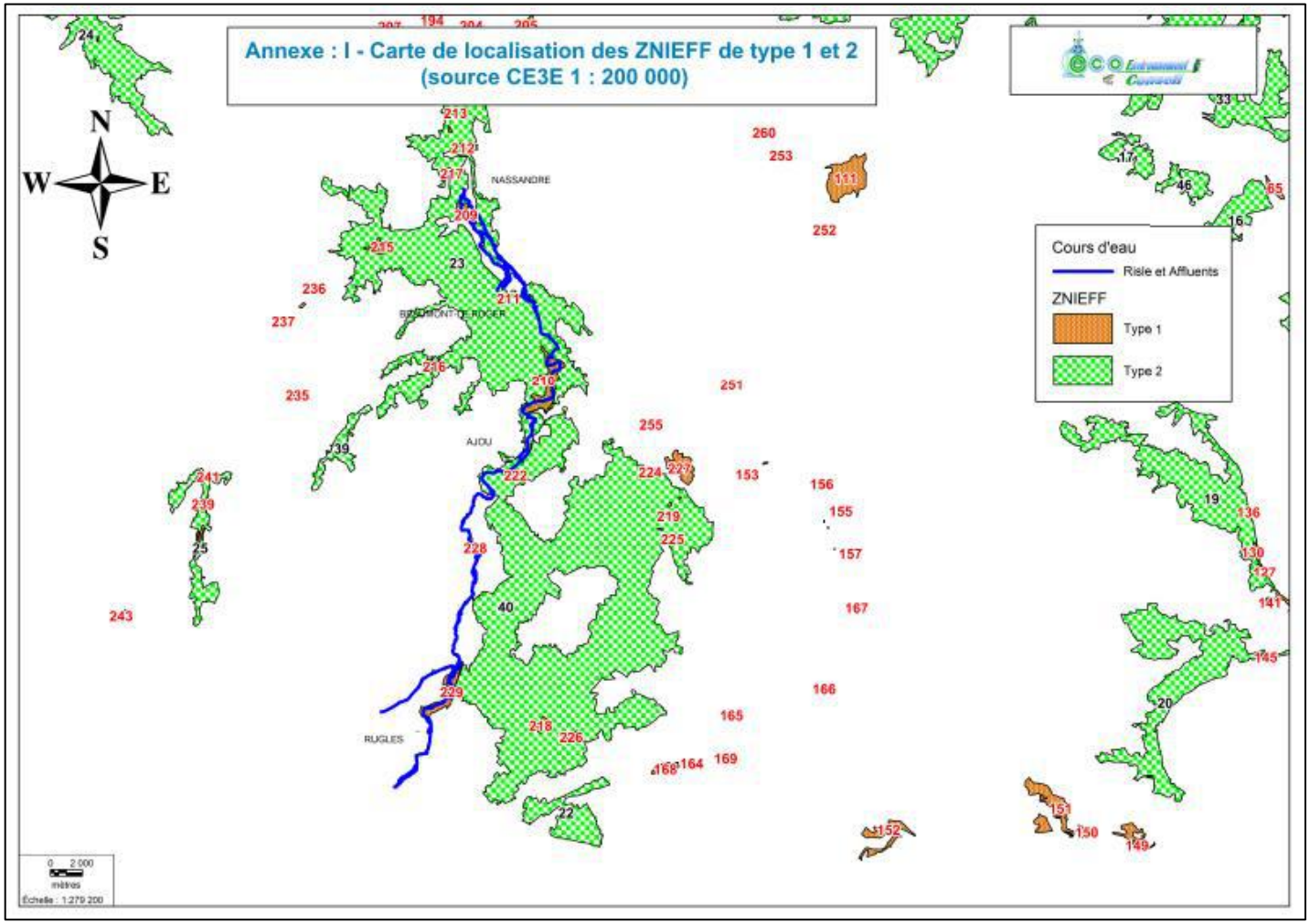



Figure 12 : Localisation des ZNIEFF de type I et II (source CE3E) Echelle 1 : 200 000

- ✓ **Site NATURA 2000 :**

Le réseau Natura 2000 est un ensemble de sites naturels européens, identifiés pour la rareté ou la fragilité des espèces sauvages, animales ou végétales, et de leurs habitats. En France, le réseau Natura 2000 comprend 1753 sites.

Le réseau Natura 2000 est fondé sur les deux directives :

- La directive Oiseau (la Directive 79/409/CEE), adoptée en 1979
- La directive Habitat (la Directive 92/43/CEE), adoptée en 1992

Le classement au titre de Natura 2000, a pour objectif de contribuer à la préservation de la biodiversité en tenant compte des exigences économiques, sociales et culturelles, ainsi que des particularités régionales et locales.

Les sites Natura 2000 doivent faire l'objet de mesures de gestion adaptées, et les projets et programmes pouvant les affecter d'une évaluation appropriée de leurs incidences.

Concernant la gestion, il est établi pour chaque site Natura 2000 un document d'objectifs (DOCOB) qui définit les orientations de gestion, les mesures de conservation, les modalités de mise en œuvre et les dispositions financières d'accompagnement.

L'intégralité du secteur d'étude se situe en site NATURA 2000 FR 2300150 « La Risle, la Guiel et la Charentonne » (*Figure 12*). Le document d'objectif NATURA 2000 a été approuvé et validé en octobre 2009.

Ce site se situe sur 2 régions et 2 départements. 80 communes sont concernées : 72 dans l'Eure et 8 dans l'Orne. Le site Natura 2000 s'étend sur 4754 ha. Ce site est classé en Site d'Importance Communautaire (SIC). La description du site est la suivante (*source Portail NATURA 2000*) :

- Les trois rivières possèdent un fort potentiel piscicole avec plusieurs espèces éligibles (Saumon, Chabot et Lamproies) et de belles populations de Truite fario (espèce protégée nationale) et d'Anguille (espèce en Liste rouge considérée comme vulnérable) ;
- La présence de population relictuelle d'Ecrevisse à pattes blanches notamment sur la Guiel ;
- La présence sur le lit majeur de la plus belle population d'Agrion de Mercure de la Haute-Normandie ;
- De remarquables populations de Chauves-Souris.

Les habitats naturels d'intérêt communautaire sont au nombre de six :

- H3260 Rivières courantes à renoncules aquatiques ;

- H6430 Mégaphorbiaies ;
- H6410 Prairie paratourbeuse à Molinie ;
- H6510 Prairie de fauche de basse altitude ;
- H91E0 Boisements alluviaux à Aulne glutineux et Frêne commun ;
- H9130 Hêtraie-chênaie à Lauréole.

Les enjeux sur le site sont les suivants :

- Favoriser le maintien des prairies du site, en particulier les prairies de fauches, (prairies maigres de fauches, mégaphorbiaies, prairies paratourbeuses)
- - Préserver les zones humides,
- - Préserver les cours d'eau qualité et quantité) et des espèces aquatiques associées (Ecrevisses à pattes blanches, Lamproie de planer, Chabot, Agrion de mercure)
- - Préserver la qualité physico-chimique des eaux par la promotion d'une agriculture respectueuse de l'environnement (aides au maintien de l'élevage extensif, à la limitation des épandages et de l'utilisation des produits phytosanitaires,…)
- De plus, par l'arrêté n°DDTM/SEBF/10/215, le PPRE est soumis à l'évaluation des incidences au titre de N2000.

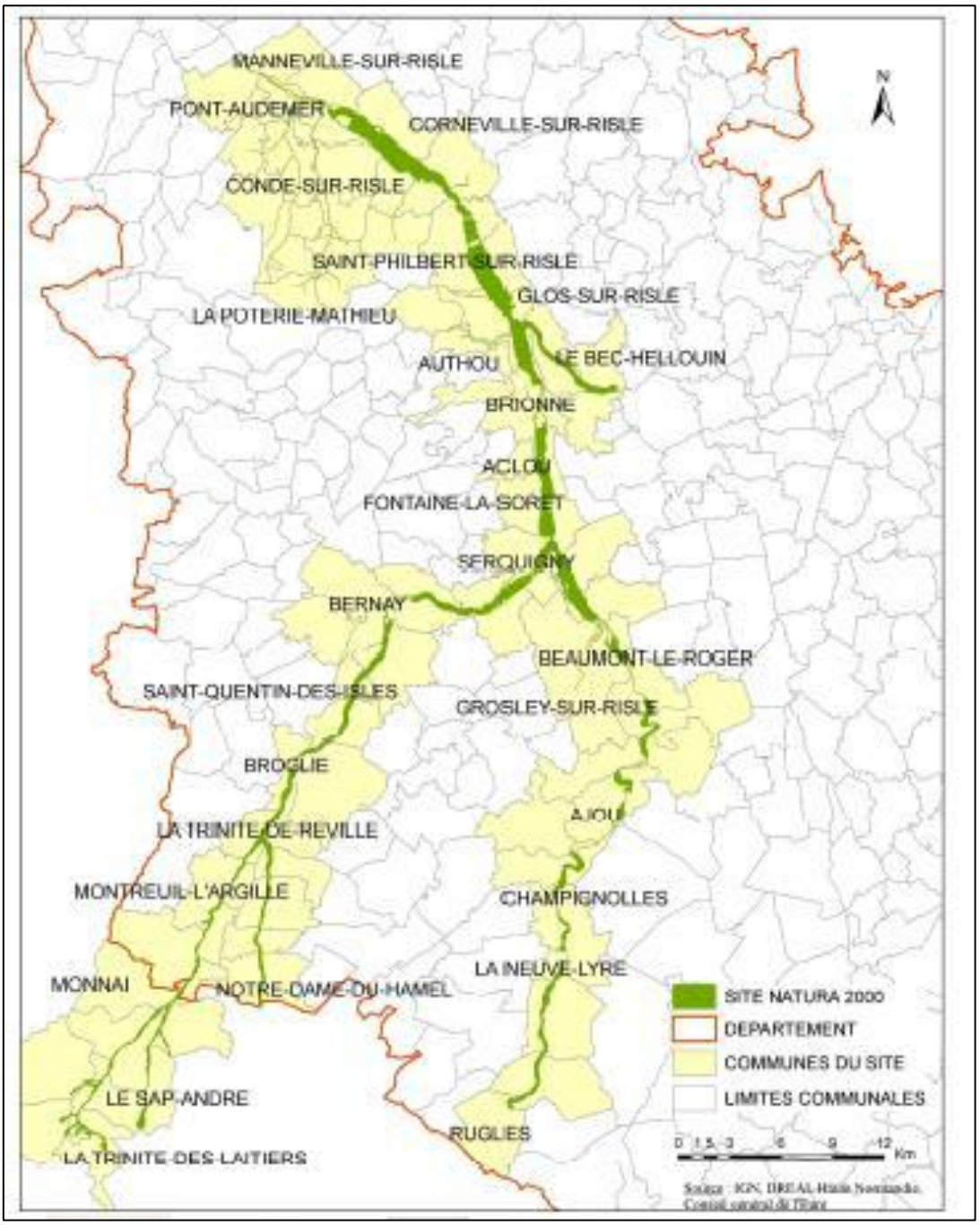



Figure 13 : Le site NATURA 2000 « Risle, Guiel, Charentonne » (source : DREAL Haute-Normandie)

Rappelons ici les espèces présentes sur le site NATURA 2000 et recensées dans le tableau suivant :

L'ensemble de la zone d'étude se situant en site Natura 2000, le PPRE de la Risle moyenne et les actions à engager seront soumis à évaluation au regard de leurs incidences sur le site Natura 2000 « Risle, Guiel, Charentonne », afin de minimiser l'impact sur le milieu, les espèces et leurs aires de répartitions. La liste des espèces d'intérêt communautaire présentes sur le site Natura 2000 est présenté page suivante :

**Tableau 17 : Liste des espèces d'intérêt communautaire du site Natura 2000 (Annexe II)**

| Nom des espèces d'intérêt communautaire | Nom commun de l'espèce | Code Natura 2000 | Habitat de l'espèce | Répartition sur le site | État de conservation |
|---|---|---|---|---|---|
| *Coenagrion mercuriale** | Agrion de mercure | E1044 | La larve se développe dans les petits bras de rivières, les fossés à courant faible et permanent aux eaux de très bonne qualité. Les adultes utilisent les prairies riveraines pour se nourrir. Les zones boisées constituent des barrières à la dispersion de l'espèce. | Sur le site, les données actuelles l'ont mise en évidence sur la Risle de Beaumont le Roger à Brionne, sur la Charentonne de Bernay à Nassandres, sur le ruisseau du Bec et sur le Guiel ornais. | MEDIOCRE A BON |
| *Austropotamobius pallipes** | Ecrevisse à pattes blanches | E1092 | L'espèce vit dans les cours d'eau à truites de bonne qualité à fonds pierreux-sableux. La présence de système racinaire développé lui est favorable. | Elle est présente sur le Guiel ornais, sur la Véronne, la Tourville et la Freneuse | MAUVAIS (populations relictuelles) |
| *Cottus gobio** | Chabot | E1163 | Il peut être présent en fleuve, rivière ou étang mais affectionne particulièrement les petits cours d'eau à forte dynamique. | Présent sur tout le site Natura 2000, en particulier en amont (Charentonne, Guiel et Risle perchée). | BON |
| *Lampetra planeri** | Lamproie de planer | E1096 | Espèce non parasite, elle vit exclusivement en eau douce. Les larves vivent dans les sédiments des cours d'eau. | Elle semble plus présente sur la Charentonne et sur le Guiel. En aval du site, elle est rare. | MEDIOCRE |
| *Petromyzon marinus* | Lamproie marine | E1095 | Ces lamproies vivent en mer et remontent les rivières pour se reproduire dans les zones courantes à fond de graviers ou de sables. Les larves vivent dans les sédiments. | Ces espèces semblent uniquement présentes en aval de Pont Audemer. Les ouvrages hydrauliques ne permettent pas leur remontée. | TRES MAUVAIS |
| *Lampetra fluviatilis** | Lamproie fluviatile | E1099 | | | |
| *Triturus cristatus** | Triton crêté | E1166 | Espèce préférant les zones de bocage avec prairies. Il se reproduit dans l'eau comme tous les amphibiens (mares). | Sur le site, l'espèce n'a été identifiée que sur une seule mare, en amont du bassin du Guiel. | NON RENSEIGNE Site non optimal pour l'espèce |
| *Lucanus cervus* | Lucane cerf-volant | E1083 | L'habitat larvaire de ce plus grand coléoptère d'Europe est le système racinaire de couche ou d'arbres dépérissants. | Sur le site, cet insecte est très peu connu. Aucune étude spécifique n'a été réalisée | INCONNU |
| *Euplagia quadripunctaria* | Ecaille chinée | E1078 | Ce papillon fréquente un grand nombre de milieux humides, mésophiles ou secs ainsi que les friches. | Bien présente en France, l'espèce n'a pas fait l'objet d'un inventaire spécifique sur le site. | INCONNU |
| *Vertigo moulinsiana** | / | E1016 | Ce petit gastéropode (environ 2 mm de haut) vit dans les zones humides calcaires. | Non recherché sur le site Natura 2000, il a été localisé en un seul endroit. Des inventaires complémentaires sont à réaliser. | INCONNU |
| *Rhinolophus ferrumequinum* | Grand Rhinolophe | E1314 | Cette chauve-souris affectionne les paysages semi-ouverts. | Sur le site ou à proximité immédiate, quelques dizaines d'individus sont régulièrement notés en hibernation. | MAUVAIS |
| *Myotis myotis* | Grand Murin | E1324 | Les terrains de chasse de cette chauve-souris sont situés généralement dans les zones où le sol est très accessible comme les forêts présentant peu de sous-bois ou les prairies rases. | La reproduction du Grand Murin est connue sur le site Natura 2000 et à proximité immédiate. | MOYEN |
| *Myotis emarginatus* | Murin à oreilles échancrées | E1321 | Cette espèce marque une préférence pour les milieux forestiers à dominance de feuillus, entrecoupés de zones humides, de cours d'eau (vallées alluviales). | Sur le site ou à proximité immédiate, cette espèce a été observée en hibernation. | MAUVAIS |
| *Myotis bechsteini* | Murin de Bechstein | E1323 | Espèce forestière de plaine et de moyenne montagne, elle préfère les forêts de feuillus matures (> 100 ans) à sous-bois denses, en présence de ruisseaux, mares ou étangs. | Observée en hibernation sur et à proximité du site Natura 2000. Faible effectif en Haute Normandie. | MAUVAIS |
| *Salmo salar** | Saumon | E1106 | Si la Risle correspond à l'habitat de reproduction de ce salmonidé migrateur, les barrages empêchent à ce jour la remontée de l'espèce. | Absent du site. | ABSENT DU SITE |

*Extrait du DOCOB du site NATURA 2000 FR 2300150 « Risle, Guiel, Charentonne »*

Le programme Natura 2000 vise la conservation des espèces d'intérêt communautaire mais également les milieux nécessaires à leur développement. Par conséquent, les habitats utilisés par certaines espèces (ex : C. mercuriale), même s'ils ne sont pas forcément d'intérêt communautaire, comme les pâturages, sont concernés par des mesures de gestion. (Extrait rapport «Etat des lieux des habitats a Agrion de Mercure et proposition de Gestion, source : NATURA 2000 « Risle, Guiel, Charentonne », CG 27)

Ainsi, durant la phase 2 c'est-à-dire les propositions d'aménagements, un intérêt particulier sera porté au milieu où se trouve certaines espèces telles que l'Agrion de Mercure. Cette espèce se développant dans les milieux lotiques permanents de faible importance, aux eaux claires, bien oxygénées. On les trouve généralement dans les ruisseaux, rigoles, drains, fossés alimentés ou petites rivières. Il peut s'agir également de sources, fontaines, résurgences…

Afin de connaitre son aire de répartition sur les cours d'eau de la Risle et de ses affluents, le bureau d'étude reprendra les données collectées dans le cadre de l'étude « Etat des lieux des habitats a Agrion de Mercure et proposition de Gestion ». Des cartographies de localisation de l'espèce issue de cette étude sont présentes en annexe 3. Leurs localisations et leur prise en compte dans l'étude est importante car même s'ils ne sont pas présents directement sur le cours d'eau étudié, les travaux de restauration ou d'aménagement peuvent avoir des conséquences sur l'alimentation en eau de fossés sur lesquels l'Agrion de mercure est présent.

## VIII.3. Etat écologique de la Risle selon la DCE

### *VIII.3.1. Qualité biologique*

L'utilisation de variables biologiques comme moyen d'apprécier la qualité des eaux et des systèmes aquatiques, présente un certain nombre d'avantages et de complémentarités par rapport aux variables physico-chimiques. En raison du caractère intégrateur des organismes étudiés, ces variables biologiques permettent de diagnostiquer une pollution de l'eau ou une dégradation globale de l'habitat sans préjuger des causes de ces altérations. Elles visent à caractériser les perturbations par leurs effets et non par leurs causes.

Les données concernant la qualité de la Risle ont été mesurées à Ambenay sur la partie amont de la zone d'étude. (Source : SAGE). D'après le classement défini par la DCE 200/60, cette rivière de rang 4 (moyenne rivière) fait partie de l'hydroécorégion numéro 9 : Tables calcaires (HER niveau 1).

L'objectif de qualité de la Risle sur le secteur d'étude est :

- 1A (qualité excellente) entre la Vieille-Lyre et Serquigny
- 1B (qualité bonne) entre Rugles et la Vieille-Lyre

Le bassin de la Risle présente une variété importante de niches écologiques et une richesse faunistique. Ainsi, afin d'atteindre le bon état écologique sur le secteur d'étude, il faut obtenir une note IBGN de 14. Les limites DCE sont mises en évidence dans le *tableau 18 ci-dessous*.

| COURS D'EAU | STATION | IBGN 2006-2007 | IBD 2006-2007 | IPR 2006-2008 |
|---|---|---|---|---|
| **SEUIL DCE Bon Etat** | | **> 12** | **> 14,5** | **< 16** |
| **SEUIL DCE Très Bon Etat** | | **> 14** | **> 17** | **< 7** |
| RISLE amont | AMBENAY | 15,5 | 13,5 | 13,18 |

Tableau 18 : Etat biologique de la Risle à Ambenay (source : SAGE 2012

#### VIII.3.1.1. L'Indice Biologique Global – DCE compatible

L'INDICE Biologique Global Normalisé (IBGN norme NF-T-90-350) permet d'estimer la qualité du milieu en se basant sur le peuplement de macroinvertébrés. Il permet d'évaluer à la fois la qualité de l'eau et la qualité de l'habitat (morphodynamique). Une chronique de résultat IBGN permet de :

- Suivre l'évolution au cours du temps (au cours de l'année ou d'une année sur l'autre) de la qualité biologique d'un site.
- Suivre l'évolution dans l'espace (amont-aval) de la qualité biologique d'un cours d'eau et tenter d'évaluer les causes de l'évolution éventuelle de l'indice.

✓ *Suivi de la qualité aux stations d'Ambenay et de Fontaine-la-Soret*

Les données obtenues aux stations d'Ambenay (secteur d'étude) et de Fontaine-la-Soret (aval du secteur d'étude) ont mis en évidence une qualité relativement bonne du cours d'eau d'amont en aval. Les résultats sont les suivants :

| *Code station* | *Cours d'eau* | *Commune* | 1991 | 1992 | 1993 | 1994 | 1995 | 1996 | 1997 | 1998 | 1999 | 2000 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 03219780 | ***RISLE*** | Ambenay | 14 | 15 | 16 | 16 | 15 | 15 | N.R. | 15 | 12 | 11 |
| 03221500 | ***RISLE*** | Fontaine la Soret | 13 | 16 | 16 | 18 | 19 | 17 | 17 | 16 | 15 | 11 |

| *Code station* | *Cours d'eau* | *Commune* | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 03219780 | ***RISLE*** | Ambenay | 12 | 15 | 15 | 17 | 16 | 16 | 15 | 14 | 17 | 16 | 16 |
| 03221500 | ***RISLE*** | Fontaine la Soret | 13 | 12 | 13 | 14 | 16 | 16 | 15 | 17 | 17 | 16 | 17 |

✓ *Conclusion*

Les données obtenues sont annuelles et permettent d'obtenir un suivi régulier du cours d'eau sur le secteur d'étude. L'évolution entre 1991 et 2011 indique une bonne qualité hydrobiologique sur le cours d'eau. Le groupe indicateur varie entre 5 et 7 sur les deux stations en fonctions des années.

### VIII.3.1.2. L'Indice Biologique Diatomée

Le calcul des indices diatomiques IBD et IPS est basé sur l'écologie des taxons de diatomées et notamment leur sensibilité au degré de pollution. L'indice IBD a fait l'objet d'une nouvelle norme en décembre 2007, modifiant fortement les valeurs d'indices. Deux stations sont suivies par la DREAL au niveau des communes d'Ambenay (secteur d'étude) et La Rivière de Thibouville (Aval).

- Indice biologique diatomées (IBD)

| Code station | Cours d'eau | station | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 3219780 | Risle | Ambenay | | 12,1 | 10,7 | 11,6 | 11,6 | 11,2 | 12,2 | 14,1 | 14,9 | 14,7 | 14,6 |
| 3221500 | Risle | La riviére Thibouville | | | | | | | 12,1 | 15,4 | 15,7 | 16 | 15 |

- Indice diatomées (IPS)

| Code station | Cours d'eau | station | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 3219780 | Risle | Ambenay | | 14,1 | 11,6 | 13,4 | 13,2 | 12 | 11,7 | 13,6 | 14,3 | 14,5 | 14,2 |
| 3221500 | Risle | La riviére Thibouville | | | | | | | 14,9 | 15,3 | 15,4 | 15,8 | 14,5 |

✓ *Conclusion*

Les données obtenues sur le secteur d'étude sont annuelles et permettent d'obtenir un suivi régulier du cours d'eau. La qualité était moyenne à Ambenay jusqu'en 2007 puis on observe une amélioration. Cette différence est liée à l'évolution de l'indice à cette période.

### VIII.3.1.3. L'IBMR

L'Indice Biologique Macrophytique en Rivière (IBMR) est un indicateur biologique qui évalue le statut trophique des rivières à partir de l'examen des végétaux aquatiques. L'indice est ensuite calculé en fonction du taux de recouvrement de chacune des espèces végétales présentes. Cet indice est applicable aux parties continentales des cours d'eau, et il met en évidence les pollutions azotées et phosphorées

| | | | IBMR | | | | | | | Robustesse | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **code station** | **Cours d'eau** | **Lieu/station** | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 |
| 03219780 | Risle | Ambenay | | | | 9,29 | | | | | | | 9,22 | | | |
| 03221500 | Risle | FONTAINE LA SORET | | | | | 8,95 | | | | | | | 8,35 | | |

### VIII.3.1.4. L'IPR et peuplement piscicole de la Risle

L'Indice Poisson Rivière (IPR norme NF-T-90-344) est calculé à partir d'échantillons de peuplements de poissons obtenus par pêche à l'électricité. Le principe consiste à mesurer l'écart entre la composition d'un peuplement observé sur une station à la composition du peuplement attendue en situation de référence.

D'autres paramètres sont pris en compte dans l'analyse : la structure en âge de certaines populations, présence d'espèces migratrices amphihalines ou patrimoniales ou de toute espèce qui n'intervient pas dans le calcul de l'indice mais qui apporte des informations pertinentes quant à l'état du peuplement de poissons.

Des pêches électriques sont réalisées sur le secteur d'étude par l'ONEMA et la Fédération Départementale des AAPPMA de l'Eure, Les pêches sont réalisées sur le secteur d'Ambenay et de Nassandres.

| Date de pêche | Code station | Coordonnée X (Lambert II) | Coordonnée Y (Lambert II) | Commune | Code hydrographique | Cours d'eau | Surface (m²) | Nom usuel de l'espèce | Code espèce | Effectif (ind.) | Masse (g) | Densité en nombre (ind/100 m²) | Densité en masse (g/100 m²) | Nombre de passage | Méthode de prospection | Note IPR |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 26/06/2007 | 3270132 | 481 761 | 2 428 255 | Ambenay | H6-0200 | Risle | 1485 | Anguille | ANG | 1 | 619,6 | 0,067 | 41,724 | 2 | Complète | 13,18 |
| | | | | | | | | Brème | BRE | 1 | 1720 | 0,067 | 115,825 | | | |
| | | | | | | | | Carpe commune | CCO | 2 | 5560 | 0,135 | 374,411 | | | |
| | | | | | | | | Chabot | CHA | 334 | 1008 | 22,491 | 67,879 | | | |
| | | | | | | | | Chevaine | CHE | 62 | 12988 | 4,175 | 874,613 | | | |
| | | | | | | | | Gardon | GAR | 152 | 6639,5 | 10,237 | 447,104 | | | |
| | | | | | | | | Goujon | GOU | 125 | 2870 | 8,418 | 193,266 | | | |
| | | | | | | | | Loche franche | LOF | 175 | 797 | 11,785 | 53,67 | | | |
| | | | | | | | | Ombre commun | OBR | 1 | 194 | 0,067 | 13,064 | | | |
| | | | | | | | | Perche | PER | 5 | 270 | 0,337 | 18,182 | | | |
| | | | | | | | | Truite de rivière | TRF | 32 | 4210,3 | 2,154 | 283,522 | | | |
| | | | | | | | | Vairon | VAI | 434 | 1180,1 | 29,226 | 79,468 | | | |
| | | | | | | | | Vandoise | VAN | 28 | 2274,4 | 1,886 | 153,158 | | | |
| 18/08/2009 | 3270132 | 481 761 | 2 428 255 | Ambenay | H6-0200 | Risle | 1485 | Anguille | ANG | 6 | 3823 | 0,404 | 257,441 | 1 | Complète | 11,326 |
| | | | | | | | | Chabot | CH | 777 | 2589 | 52,323 | 174,343 | | | |
| | | | | | | | | Chevaine | CHE | 21 | 1852,3 | 1,414 | 124,734 | | | |
| | | | | | | | | Gardon | GAR | 3 | 161 | 0,202 | 10,842 | | | |
| | | | | | | | | Goujon | GOU | 88 | 1499 | 5,926 | 100,943 | | | |
| | | | | | | | | Loche franche | LOF | 601 | 1786 | 40,471 | 120,269 | | | |
| | | | | | | | | Ombre commun | OBR | 6 | 976 | 0,404 | 65,724 | | | |
| | | | | | | | | Truite de rivière | TRF | 74 | 3496 | 4,983 | 235,421 | | | |
| | | | | | | | | Vairon | VAI | 1511 | 3754 | 101,75 | 252,795 | | | |
| | | | | | | | | Vandoise | VAN | 9 | 91 | 0,606 | 6,128 | | | |

**Tableau 19 : Résultat des pêches électriques réalisées sur le secteur d'étude entre 2007-2008 par l'ONEMA (source : www.image.eaufrance.fr)**

Les pêches électriques réalisées sur le secteur d'Ambenay par l'ONEMA ont mis en évidence la présence de truite de rivière en faible quantité, 32 individus en 2007 (soit 2%) et 74 en 2009 (soit 4%), ainsi que de leurs espèces accompagnatrices comme le chabot ou encore la loche franche. La qualité piscicole à la station d'Ambenay reste constante et bonne depuis 2007.

| Date de pêche | Code station | Coordonnée X (Lambert II) | Coordonnée Y (Lambert II) | Commune | Surface BV amont (km²) | Cours d'eau | Surface (m²) | Nom usuel de l'espèce | Code espèce | Effectif (ind.) | Densité/ 100 m² | Biomasse (g/100 m²) | Nombre de passage | Méthode de prospection | Note IPR |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 13/09/2011 | H6--0200 | 486 196 | 2 443 156 | Ajou/La Ferrière-sur-Risle | 451 | Risle | 514 | Ablette | ABL | 1 | 0,2 | 2 | 1 | Complète | 25,448 |
| | | | | | | | | Anguille européenne | ANG | 5 | 1 | 255 | | | |
| | | | | | | | | Chabot | CHA | 31 | 6 | 24 | | | |
| | | | | | | | | Chevaine | CHE | 201 | 39,1 | 1760 | | | |
| | | | | | | | | Gardon | GAR | 501 | 97,5 | 2081 | | | |
| | | | | | | | | Goujon | GOU | 172 | 33,5 | 474 | | | |
| | | | | | | | | Loche franche | LOF | 74 | 14,4 | 52 | | | |
| | | | | | | | | Perche | PER | 5 | 1 | 37 | | | |
| | | | | | | | | Truite fario | TRF | 10 | 1,9 | 118 | | | |
| | | | | | | | | Vairon | VAI | 315 | 61,3 | 143 | | | |
| | | | | | | | | Vandoise | VAN | 97 | 18,9 | 481 | | | |
| 13/09/2011 | H6--200 | 482 338 | 2 432 894 | Neaufles-Auvergny | 285 | Risle | 1296 | Anguille européenne | ANG | 2 | 0,2 | 189 | 1 | Complète | 15,274066 |
| | | | | | | | | Chabot | CHA | 984 | 75,9 | 228 | | | |
| | | | | | | | | Chevaine | CHE | 85 | 6,6 | 1254 | | | |
| | | | | | | | | Epinochette | EPT | 7 | 0,5 | 1 | | | |
| | | | | | | | | Gardon | GAR | 4 | 0,3 | 67 | | | |
| | | | | | | | | Goujon | GOU | 9 | 0,7 | 19 | | | |
| | | | | | | | | Loche franche | LOF | 983 | 75,8 | 217 | | | |
| | | | | | | | | Ombre commun | OBR | 9 | 0,7 | 20 | | | |
| | | | | | | | | Truite fario | TRF | 86 | 6,6 | 150 | | | |
| | | | | | | | | Truite fario (origine : déversement) | TRFd | 2 | 0,2 | 86 | | | |
| | | | | | | | | Vairon | VAI | 1011 | 78 | 180 | | | |
| | | | | | | | | Vandoise | VAN | 3 | 0,2 | 1 | | | |
| 14/09/2012 | H6061000 | 484 956 | 2 454 212 | Beaumont-le-Roger | 205 | Bave | 740 | Chabot | CHA | 641 | 86,6 | 251 | 2 | Complète | 12,828 |
| | | | | | | | | Epinochette | EPT | 136 | 18,4 | 6 | | | |
| | | | | | | | | Truite fario | TRF | 24 | 3,3 | 332 | | | |

**Tableau 20 : Tableau 19 : Résultat des pêches électriques réalisées sur le secteur d'étude entre 2011-2012 par la Fédération Départementale des AAPPMA de l'Eure (source : FDAAPPMA de l'Eure)**

L'ensemble des fiches de pêche électrique réalisée par la Fédération départementale des AAPPMA de l'Eure sont mises en annexe 4. Il est également joint en annexe 4 les listes des inventaires frayères réalisées conjointement par les services de l'ONEMA et de la fédération pêche.

Les cartographies ci –dessous mettent en évidence les zones susceptibles d'abriter les espèces figurant sur deux listes fixées par l'arrêté ministériel du 23 avril 2008 (listes 1 et 2).

Il s'agit d'espèces piscicoles dont les frayères, les zones d'alimentation et de croissance sont à protéger (Annexe 5):

- 1ère liste : Espèces de poissons dont la reproduction dépend de la granulométrie du fond : esturgeon, lamproies marine, lamproie de rivière, lamproie de planer, truites, saumon d'atlantique, ombre commun, chabot, vandoise, et barbeau méridional ;
- 2ème liste : Espèces pour lesquelles la dépose d'œufs ou la présence d'alevins est déterminante ainsi que les crustacés : grande alose, alose feinte, apron du Rhône, brochet, loche d'étang, blennie fluviatile, écrevisse à pieds rouges, écrevisses à pieds blancs, et écrevisses des torrents.

Elles viennent compléter les informations déjà existantes des pêches électriques réalisées.

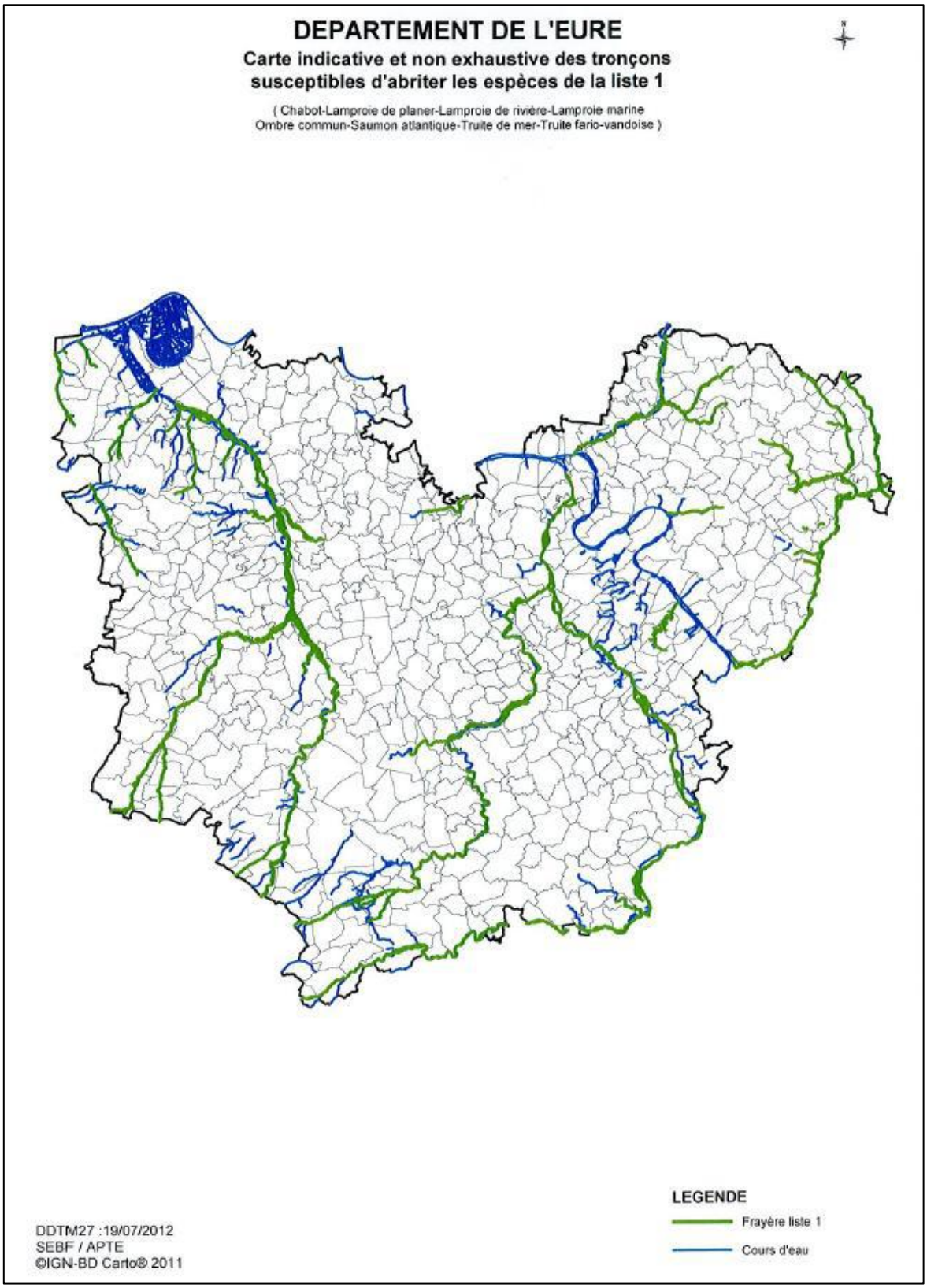



**Figure 14 : Localisation des tronçons susceptibles d'abriter des espèces piscicole de Liste 1 (source DDTM 27)**

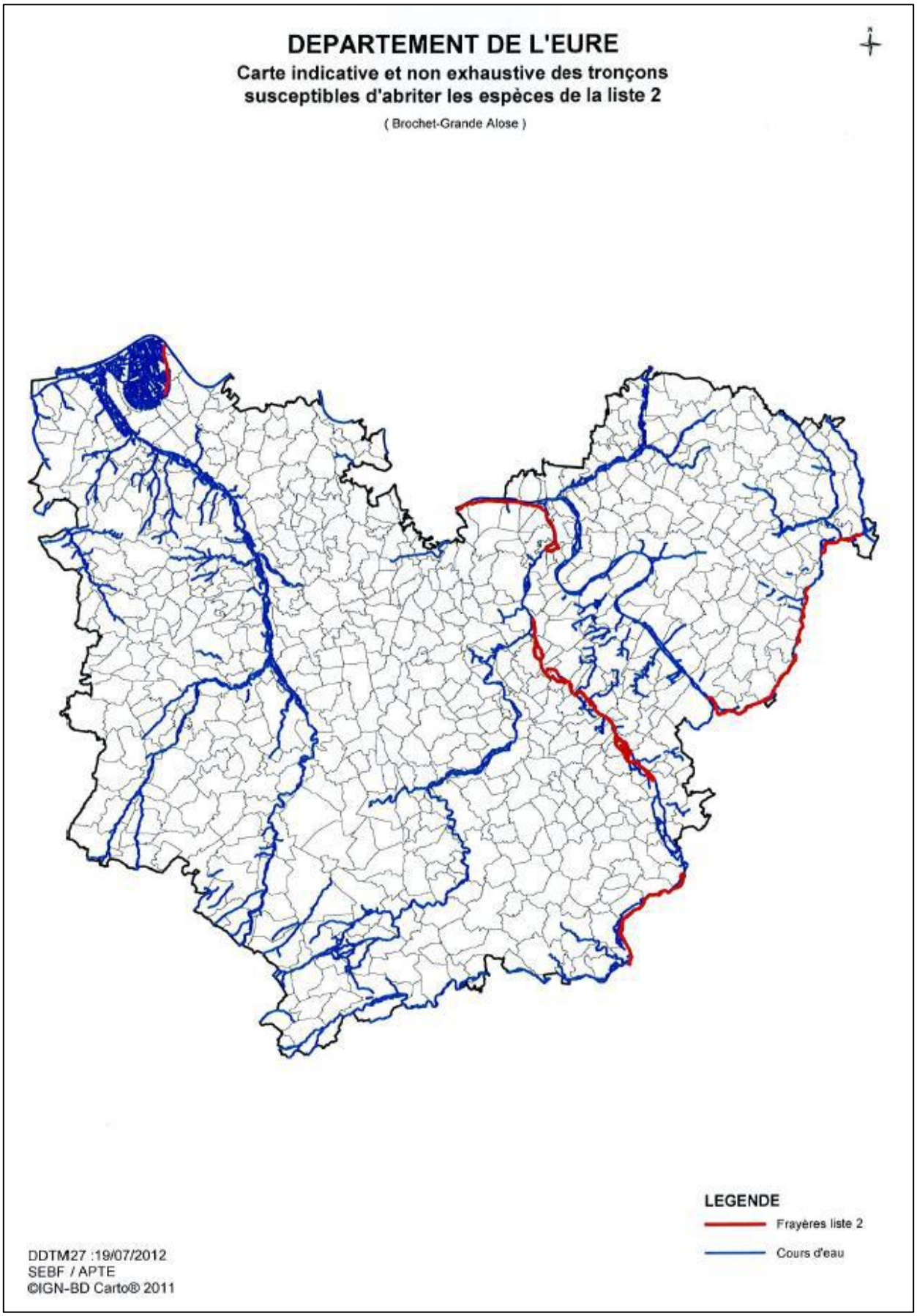



Figure 15 : Localisation des tronçons susceptibles d'abriter des espèces piscicole de Liste 2 (source DDTM 27)

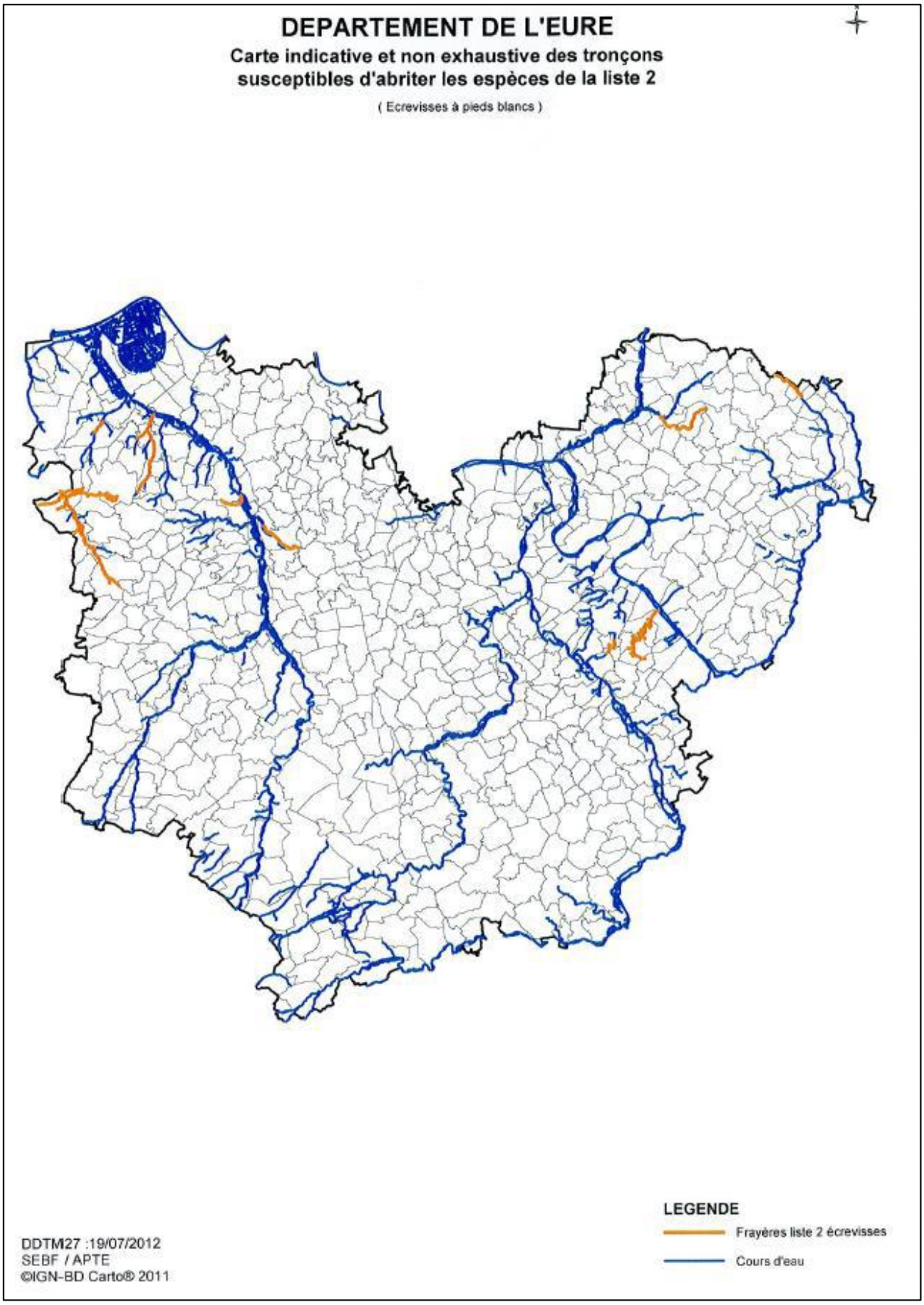



**Figure 16 : Localisation des tronçons susceptibles d'abriter les Ecrevisses à pied blancs (source DDTM 27)**

### VIII.4 Qualité physico-chimique

Il existe une station de suivi physico-chimique sur le secteur d'étude à Ambenay et deux autres en amont (Saint-sulpice-sur-Risle) et en aval (Fontaine-la-Soret). Celles-ci sont suivies par la DREAL Haute Normandie. L'évolution de la qualité physico-chimie depuis 1990 est transmise dans les tableaux suivants. L'analyse de ces données a été faite selon les règles d'évaluation de l'état des eaux douces en application de la DCE.

| | | | | Seuils DCE | 2000-2001 | 2001-2002 | 2002-2003 | 2003-2004 | 2004-2005 | 2005-2006 | 2006-2007 | 2007-2008 | 2008-2009 | 2009-2010 | 2010-2011 | 2011-2012 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| paramètres soutenant la biologie | BILAN OXYGENE | $O_2$ dissous (mg O2/l) | max | ]8 - 6- 4-3] | 12,5 | 12 | 11,2 | 11,1 | 13 | 13 | 12,4 | 12,1 | 11,75 | 12,04 | 12,04 | 12,04 |
| | | | min | | 9 | 9,8 | 9,1 | 9,4 | 9,4 | 8,9 | 8,9 | 8,9 | 8,72 | 8,72 | 9 | 9,72 |
| | | $O_2$ % saturation | max | ]90-70-50-30] | nd | nd | nd | nd | nd | nd | 107 | 108,4 | 103,9 | 103,9 | 101,6 | 101,3 |
| | | | min | | nd | nd | nd | nd | nd | nd | 89 | 82 | 81,2 | 84,8 | 91,4 | 91,4 |
| | | $DBO_5$ (mg O2/l) | max | ]3-6-10-25] | 4,9 | 3,7 | 3,6 | 3,4 | 4,7 | 4 | 2,5 | 2,5 | 4 | 2,6 | 2,4 | 2,4 |
| | | | min | | 1,7 | 2,3 | 1,6 | 1,4 | 0,9 | 0,5 | 1,4 | 0,5 | 0,5 | 0,6 | 0,8 | 0,9 |
| | | Carb. organique | mg C/l | ]5-7-10-15] | nd | nd | 5,6 | 4,3 | 3,42 | 3,62 | 7,13 | 7,47 | 6,6 | 5,5 | 3,6 | 4,5 |
| | Température | Température °C | max | ]20-21,5-25-28] | 13,7 | 16,2 | 16,7 | 18,1 | 17,7 | 17,7 | 15,2 | 15,6 | 15,6 | 16,5 | 15,7 | 15,2 |
| | | | min | | 6,2 | 8,4 | 8 | 6,6 | 6,6 | 6,5 | 6,5 | 6 | 6 | 4,9 | 5 | 6,8 |
| | NUTRIMENT | $PO_4^{3-}$ | mg $PO_4$/l | ]0,1-0,5-1-2] | 0,58 | 0,62 | 0,56 | 0,38 | 0,64 | 0,35 | 0,3 | 0,286 | 0,6 | 0,621 | 0,69 | 0,72 |
| | | P total | mg P/l | ]0,05-0,2-0,5-1] | 0,23 | 0,33 | 0,25 | 0,17 | 0,23 | 0,15 | 0,13 | 0,11 | 0,22 | 0,25 | 0,23 | 0,21 |
| | | $NH_4$ | mg NH4/l | ]0,1-0,5-2-5] | 0,39 | 0,39 | 0,22 | 0,13 | 0,17 | 0,18 | 0,12 | 0,13 | 0,57 | 1,21 | 0,46 | 0,4 |
| | | $NO_2^-$ | mg NO2/l | ]0,1-0,3-0,5-1] | 0,14 | 0,14 | 0,12 | 0,09 | 0,08 | 0,08 | 0,08 | 0,07 | 0,12 | 0,16 | 0,11 | 0,11 |
| | | $NO_3^-$ | mg NO3/l | ]10,50-à def,] | 17,9 | 17,9 | 14,7 | 14,7 | 17 | 17 | 19,5 | 17,8 | 17,1 | 18,1 | 18,1 | 16,4 |
| | ACIDIFICATION | pH | max | ]6,5-6-5,5-4,5] | 8,2 | 8,2 | 8,2 | 8,2 | 8,21 | 8,25 | 8 | 8,14 | 8,23 | 8,26 | 8,32 | 8,22 |
| | | pH | min | ]8,2-9-9,5-10] | 7,2 | 7,8 | 7,9 | 7,9 | 7,75 | 7,8 | 7,9 | 7,66 | 7,66 | 7,57 | 7,73 | 7,8 |
| | SALINITE | Conductivité | µS/cm | à définir | 550 | 540 | 565 | 575 | 578 | 595 | 583 | 583 | 597 | 609 | 587 | 569 |
| | | Chlorure | mg/l de Cl | à définir | nd | nd | nd | 26 | 30,5 | 30,5 | 26,3 | 28,3 | 28,9 | 29 | 26,6 | nd |
| | | Sulfates | mg/l de SO4 | à définir | nd | nd | nd | 18,4 | 21,2 | 21,2 | 19,4 | 19,6 | 19,8 | 21 | 18,9 | nd |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| paramètres complémentaires | BILAN OXYGENE | DCO | mg O2/l | | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | 18 | 31 | 31 | 17 | 12 |
| | | NKJ | mg /l N | | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | 1,2 | 1,34 | 1,4 | 0,8 | 0,8 |
| | PARTICULES EN SUSPENSION | MES | mg /l | | 124,4 | 15 | 12,8 | 6,8 | 5,6 | 5,6 | 14 | 20 | 28 | 28 | 11 | 9,9 |
| | | Turbidité | NTU | | nd | nd | nd | 7 | 5 | 3,88 | 14,6 | 21,6 | 21,6 | 20 | 14 | 6,5 |

Tableau 21 : Bilan de la physico-chimie à la station Saint-Sulpice-sur-Risle (2000-2012)

**Légende :**

| Classes d'état | Très bon | bon | moyen | médiocre | mauvais |
|---|---|---|---|---|---|

| | | | | Seuils DCE | 2000-2001 | 2001-2002 | 2002-2003 | 2003-2004 | 2004-2005 | 2005-2006 | 2006-2007 | 2007-2008 | 2008-2009 | 2009-2010 | 2010-2011 | 2011-2012 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Parametres soutenant la biologie | BILAN OXYGENE | $O_2$ dissous (mg O2/l) | max | ]8 - 6- 4-3] | 12,1 | 11,8 | 12,5 | 13,9 | 13 | 13,9 | 13,1 | 12,4 | 12,46 | 12,46 | 12,46 | 12,88 |
| | | | min | | 10,5 | 9,9 | 9,7 | 9,7 | 9,6 | 8,3 | 9 | 9,2 | 9,12 | 9,2 | 9,74 | 9,74 |
| | | $O_2$ % saturation | max | ]90-70-50-30] | nd | nd | nd | nd | nd | nd | 116 | 105 | 113,1 | 113,1 | 115,3 | 115,3 |
| | | | min | | nd | nd | nd | nd | nd | nd | 88 | 84 | 83,4 | 89,3 | 96,8 | 96,8 |
| | | $DBO_5$ (mg O2/l) | max | ]3-6-10-25] | 5,1 | 3,1 | 3,1 | 4 | 4,1 | 4 | 2,8 | 2,4 | 1,6 | 1,4 | 1,7 | 1,9 |
| | | | min | | 1,3 | 1,8 | 1,5 | 1,5 | 0,5 | 0,5 | 1,3 | 0,5 | 0,5 | 0,7 | 0,7 | 0,7 |
| | | Carb. organique | mg C/l | ]5-7-10-15] | nd | nd | 5,2 | 4,4 | 2,86 | 3,43 | 6,91 | 6,91 | 5,94 | 4 | 3,4 | 4,7 |
| | Température | Température °C | max | ]20-21,5-25-28] | 15,2 | 17,2 | 18 | 19,5 | 18,8 | 18,3 | 15,5 | 15,7 | 17 | 17 | 16,8 | 16,1 |
| | | | min | ]24-25,5-27-28] | 6,8 | 8,4 | 7,9 | 6,8 | 6,7 | 7 | 7 | 5,9 | 6 | 5,4 | 5,8 | 7,1 |
| | NUTRIMENT | $PO_4^{3-}$ | mg $PO_4$/l | ]0,1-0,5-1-2] | 0,46 | 0,45 | 0,38 | 0,36 | 0,41 | 0,36 | 0,31 | 0,298 | 0,395 | 0,395 | 0,41 | 0,44 |
| | | P total | mg P/l | ]0,05-0,2-0,5-1] | 0,23 | 0,23 | 0,23 | 0,16 | 0,23 | 0,14 | 0,14 | 0,11 | 0,15 | 0,15 | 0,16 | 0,16 |
| | | $NH_4$ | mg NH4/l | ]0,1-0,5-2-5] | 0,07 | 0,1 | 0,1 | 0,07 | 0,16 | 0,17 | 0,1 | 0,15 | 0,17 | 0,15 | 0,09 | 0,09 |
| | | $NO_2^-$ | mg NO2/l | ]0,1-0,3-0,5-1] | 0,08 | 0,12 | 0,15 | 0,18 | 0,24 | 0,25 | 0,12 | 0,11 | 0,2 | 0,2 | 0,13 | 0,39 |
| | | $NO_3^-$ | mg NO3/l | ]10,50-à def,] | 20,2 | 19,5 | 23,9 | 27,5 | 32 | 40,7 | 27,2 | 26,4 | 34,4 | 31 | 29,9 | 30,4 |
| | ACIDIFICATION | pH | max | ]6,5-6-5,5-4,5] | 8,2 | 8,2 | 8,3 | 8,3 | 8,36 | 8,36 | 8,3 | 8,2 | 8,3 | 8,38 | 8,4 | 8,4 |
| | | pH | min | ]8,2-9-9,5-10] | 7,6 | 7,8 | 7,8 | 8,07 | 7,92 | 7,9 | 7,85 | 7,73 | 7,73 | 8,12 | 8,02 | 7,92 |
| | SALINITE | Conductivité | µS/cm | à définir | 555 | 550 | 550 | 557 | 598 | 611 | 578 | 579 | 601 | 601 | 573 | 576 |
| | | Chlorure | mg/l de Cl | à définir | nd | nd | nd | 21,9 | 23,2 | 25,1 | 25,1 | 21,8 | 22,9 | 22,9 | 25,1 | nd |
| | | Sulfates | mg/l de SO4 | à définir | nd | nd | nd | 16,5 | 16,8 | 18,7 | 19,1 | 19,1 | 16,6 | 17,8 | 17,8 | nd |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Parametres complementaires | BILAN OXYGENE | DCO | mg O2/l | | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | 23 | 20 | 18 | 16 | 16 |
| | | NKJ | mg /l N | | 0,9 | 1 | 1 | nd | nd | nd | nd | 1,04 | 0,92 | 0,7 | 0,6 | 0,7 |
| | PARTICULES EN SUSPENSION | MES | mg /l | | 13 | 22 | 22 | 7,4 | 6,8 | 6,6 | 25 | 25 | 16 | 14 | 12 | 18 |
| | | Turbidité | NTU | | nd | nd | nd | 8 | 4,39 | 6,06 | 24,5 | 24,5 | 18 | 18 | 13 | 8,5 |
| | ***Bilan physico-chimique soutenant la biologie*** | | | | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 |
| | | | | | **Moyen** | **Moyen** | **Bon** | **Bon** | **Très bon** | **Très bon** | **Très bon** | **Bon** | **Bon** | **Très bon** | **Très bon** | **Très bon** |
| | ***Bilan Biologique*** | ***IBGN*** | | ]16-14-10-6] | 11 | 12 | 15 | 15 | 17 | 16 | 16 | 15 | 14 | 17 | 16 | 16 |
| | | ***IBD*** | | ]17-14,5-10,5-6] | nd | nd | 12,1 | 10,7 | 11,6 | 11,6 | 11,2 | 12,2 | 14,1 | 14,9 | 14,7 | 14,6 |
| | | | | | | | **moyen** | **moyen** | **moyen** | **moyen** | **moyen** | **moyen** | **moyen** | **Bon** | **Bon** | **Bon** |

Tableau 22 : Bilan de la physico-chimie à la station d'Ambenay (2000-2012)

**Légende :**

| **Classes d'état** | **Très bon** | **bon** | **moyen** | **médiocre** | **mauvais** |
|---|---|---|---|---|---|

| | | | | Seuils DCE | 2000-2001 | 2001-2002 | 2002-2003 | 2003-2004 | 2004-2005 | 2005-2006 | 2006-2007 | 2007-2008 | 2008-2009 | 2009-2010 | 2010-2011 | 2011-2012 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| paramètres soutenant la biologie | BILAN OXYGENE | $O_2$ dissous (mg O2/l) | max | ]8 - 6- 4-3] | 13 | 12,3 | 12,2 | nd | nd | 12,4 | 13 | 12,62 | 12,04 | 11,8 | 11,8 | 13,25 |
| | | | min | | 10,1 | 10,6 | 9,7 | nd | nd | 8,8 | 9,7 | 10,2 | 9,84 | 9,47 | 8,59 | 8,8 |
| | | $O_2$ % saturation | max | ]90-70-50-30] | nd | nd | nd | nd | nd | nd | 130 | 123 | 115,2 | 118,3 | 108,8 | 112,8 |
| | | | min | | nd | nd | nd | nd | nd | nd | 90 | 91 | 89,3 | 88,5 | 88,7 | 88,7 |
| | | $DBO_5$ (mg O2/l) | max | ]3-6-10-25] | 2,8 | 2,7 | 2,8 | 2,8 | 2,7 | 3,2 | 2,9 | 2,4 | 2,1 | 1,2 | 1,3 | 1,7 |
| | | | min | | 1 | 1,2 | 1,5 | 0,7 | 0,5 | 0,5 | 1,2 | 0,6 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,6 |
| | | Carb. organique | mg C/l | ]5-7-10-15] | nd | nd | 4 | 2,47 | 2,47 | 4,79 | 5,06 | 5,06 | 5,1 | 3,4 | 3,1 | 3,1 |
| | Température | Température °C | max | ]20-21,5-25-28] | 14 | 13,9 | 14,7 | nd | nd | 17,8 | 17,8 | 16 | 16 | 16,3 | 16 | 14,7 |
| | | | min | ]24-25,5-27-28] | 7,7 | 8,7 | 7,7 | nd | nd | 6,6 | 6,6 | 6,5 | 6,9 | 5,1 | 5,1 | 8,2 |
| | NUTRIMENT | $PO_4^{3-}$ | mg $PO_4$/l | ]0,1-0,5-1-2] | 0,3 | 0,29 | 0,27 | 0,24 | 0,23 | 0,23 | 0,23 | 0,277 | 0,281 | 0,281 | 0,32 | 0,33 |
| | | P total | mg P/l | ]0,05-0,2-0,5-1] | 0,16 | 0,17 | 0,17 | 0,12 | 0,1 | 0,12 | 0,13 | 0,23 | 0,12 | 0,11 | 0,12 | 0,12 |
| | | $NH_4$ | mg NH4/l | ]0,1-0,5-2-5] | 0,06 | 0,06 | 0,06 | 0,06 | 0,05 | 0,08 | 0,06 | 0,06 | 0,08 | 0,08 | 0,07 | 0,07 |
| | | $NO_2^-$ | mg NO2/l | ]0,1-0,3-0,5-1] | 0,07 | 0,07 | 0,07 | 0,07 | 0,07 | 0,08 | 0,08 | 0,06 | 0,09 | 0,1 | 0,1 | 0,1 |
| | | $NO_3^-$ | mg NO3/l | ]10,50-à def,] | 29 | 26,1 | 26,1 | 28,2 | 22,4 | 30,7 | 30,7 | 28,4 | 28,1 | 30,9 | 31,7 | 27,6 |
| | ACIDIFICATION | pH | max | ]6,5-6-5,5-4,5] | 8,3 | 8,3 | 8,3 | nd | nd | 8,3 | 8,35 | 8,35 | 8,3 | 8,33 | 8,35 | 8,3 |
| | | pH | min | ]8,2-9-9,5-10] | 7,8 | 7,7 | 7,9 | nd | nd | 7,75 | 8 | 7,88 | 7,88 | 8,09 | 8,03 | 7,98 |
| | SALINITE | Conductivité | µS/cm | à définir | 560 | 560 | 565 | nd | nd | 560 | 560 | 556 | 548 | 568 | 568 | 561 |
| | | Chlorure | mg/l de Cl | à définir | 23 | 23 | 23,1 | 23,9 | 24,6 | 24,6 | 24,4 | 23,8 | 24,3 | 24,1 | 25,4 | nd |
| | | Sulfates | mg/l de SO4 | à définir | 15,3 | 15,7 | 14,9 | 15,4 | 14,8 | 17,3 | 18,9 | 18,9 | 16,4 | 17,1 | 17,1 | nd |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| paramètres complémentaires | BILAN OXYGENE | DCO | mg O2/l | | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | 29 | 23 | 15 | 11 | 13 |
| | | NKJ | mg /l N | | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | 0,95 | 1 | 0,7 | 0,5 | 0,5 |
| | PARTICULES EN SUSPENSION | MES | mg /l | | 21 | 32,4 | 15,4 | 11,5 | 11 | 16 | 26 | 34 | 23 | 18 | 16 | 24 |
| | | Turbidité | NTU | | nd | nd | nd | 8 | 5,63 | 11,5 | 21,4 | 21 | 23 | 17 | 10 | 10 |
| | ***Bilan physico-chimique soutenant la biologie*** | | | | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 |
| | | | | | **Moyen** | **Moyen** | **Moyen** | **Moyen** | **Bon** | **Très bon** | **Très bon** | **Bon** | **Très Bon** | **Très bon** | **Très bon** | **Très bon** |
| | ***Bilan Biologique*** | ***IBGN*** | | ]16-14-10-6] | 11 | 13 | 12 | 13 | 14 | 16 | 16 | 15 | 17 | 17 | 16 | 17 |
| | | ***IBD*** | | ]17-14,5-10,5-6] | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd | nd |
| | | | | | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |

Tableau 23 : Bilan de la physico-chimie à la station de Fontaine-la-Soret (1990-2012)

**Légende :**

| **Classes d'état** | **Très bon** | **bon** | **moyen** | **médiocre** | **mauvais** |
|---|---|---|---|---|---|

Une carte récapitulant la qualité de l'ensemble du linéaire de la Risle est présent en annexe 6 (Source SAGE). Selon le SEQ-Eau (système d'évaluation de la qualité de l'eau des cours d'eau), les analyses physico-chimiques de l'eau des campagnes de 2000 à 2012 montrent une dégradation des paramètres phosphate et phosphore total à Saint-Sulpice-sur-Risle. Cette dégradation ne se retrouve pas systématiquement à la station d'Ambenay. Il est observé une amélioration de la qualité physico-chimique vers l'aval du cours d'eau. Toutefois, le paramètre nitrate indiquant entre autres une eutrophisation du cours d'eau n'est pas probant dans l'analyse. En effet, lors du traitement SEQ-Eau on observe un déclassement systématique de ce paramètre sur les stations de Saint-sulpice-sur-Risle et d'Ambenay qu'on ne retrouve pas dans l'analyse DCE en raison d'une limite de classe trop élevée.

Concernant les micropolluants, une pollution chronique des sédiments sur le secteur d'Ambenay existe. Celle-ci est liée à la présence de métaux tels que le cuivre, le plomb, le mercure ou encore le zinc dans les sédiments de la Risle.

### VIII.5 Les affluents de la Risle

- La Bave

D'après les données de la DIREN, la Bave est classée qualité 1A salmonicole à l'amont de la D133 et 1B à 2 pour la partie aval. Les indices biotiques passent de 2 à 5 sur le même parcours en raison des rejets de la télémécanique riches en cadmium et en plomb et des rejets de la ville non épurés jusqu'à la construction de la station d'épuration en 2002. (Source : BURGEAP)

L'objectif de qualité générale est de 1B sur tout le cours de La Bave.

## IX.GESTION DE LA RISLE

La gestion du cours d'eau entre Rugles et Nassandres est effectuée par trois associations syndicales :

- **L'Association Syndicale de la Risle 1ère section** (association de riverains fondée par décret du 23/11/ 1897) assure l'entretien de la Risle entre Rugles et la Neuve-Lyre.
- **L'Association Syndicale de la Risle 2ème section** (association de riverains fondée en 1897) assure l'entretien entre la Vieille-Lyre et Grosley-sur-Risle.
- **L'Association Syndicale de la Moyenne Vallée de la Risle** assure l'entretien entre Grosley-sur-Risle et la confluence avec la Charentonne sur la commune de Nassandres.

L'ensemble de ces trois associations souhaitant fusionner afin de ne former qu'une seule structure afin de facilité l'ensemble des opérations d'entretien dans le cadre d'un programme pluriannuel. Ainsi, il n'y aurait plus qu'une seule association syndicale autorisée de la Risle médiane.

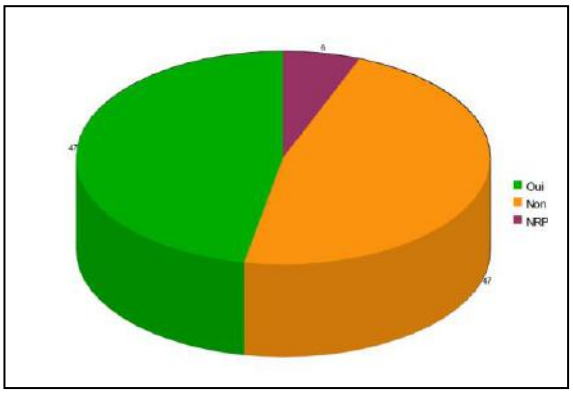
## X. QUESTIONNAIRE AUX RIVERAINS

670 propriétaires concernés

134 réponses en date du 15 juin 2012, soit un retour de 20 %

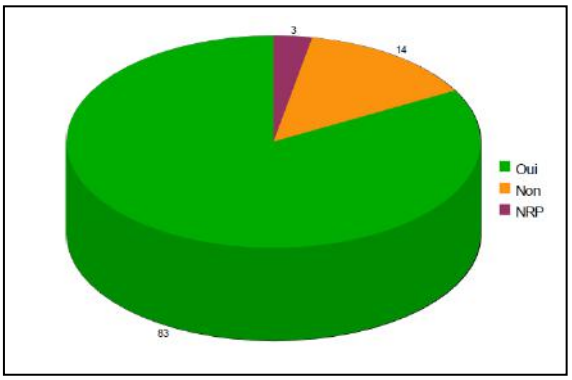
**Connaissez-vous la réglementation en vigueur concernant l'entretien d'une rivière (article L-215,14 et suivants du Code de l'environnement)?**

- Oui = 63, soit 47%
- Non = 63, soit 47%
- NRP = 8, soit 6%




**Entretenez-vous régulièrement le cours d'eau ?**

- Oui = 111, soit 83%
- Non = 19, soit 14%
- NRP = 4, soit 3%




**Si oui, quel type d'entretien réalisez-vous ?**

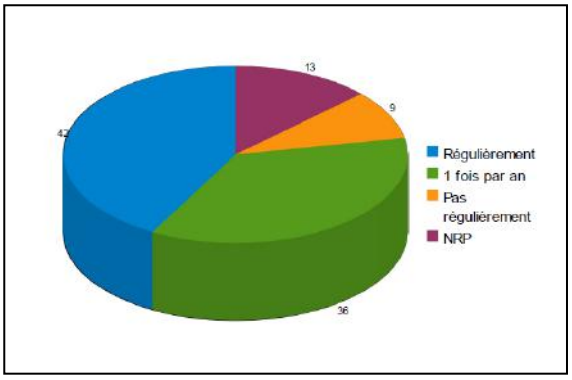
- Nettoyage des déchets, enlèvement d'embâcles (= branches, déchets faisant obstacles à l'écoulement) = 101, soit 91 %
- Débroussaillage, faucardage = 86, soit 77%
- Taille, élagage = 53, soit 48%
- Abattage = 35, soit 32%
- Consolidation des berges = 39, soit 35%

**Si oui, matériaux utilisés** : bois, pierres, maçonnerie, saules, remblais

**Avec quelle fréquence et à quelle période de l'année entretenez-vous la rivière ?**

- Régulièrement (+ de 2 fois par an) = 56, soit 42%
- 1 fois par an = 49, soit 36%

**Si oui : à quel mois ?** août/septembre, basses eaux, été mars, avril, juin, octobre




- Pas régulièrement = 12, soit 9%
- NRP = 17, soit 13%

**Estimez-vous que vos berges soient dégradées ?**

- Non = 58, soit 43%
- Oui = 67, soit 50%
- NRP = 9, soit 7%

**Si oui, quelles sont pour vous les causes de ces dégradations?**

- Erosion naturelle due aux crues = 42, soit 63%
- Trous de ragondins = 54, soit 80%
- Présence de berge dénaturée (artificielle) = 0, soit 0%
- Absence d'entretien = 7, soit 10 %
- NRP = 25, soit 37%
- Autre réponse = 1, soit 1% (piétinement)

**Si vous êtes concerné par la présence de ragondins : que faites-vous pour y remédier ?**

- Ne fait rien = 42, soit 31%
    - mais souhaite être aidé = 25, soit 59%
    - et ne se sent pas concerné = 17, soit 41%
- Piégeage et/ou Tir = 29, soit 22%
- Autre (appât empoisonné, prévient une personne compétente, renforcement de la berge, plantation, …) = 5, soit 4%

**Préciser : renforcement de berge, aide d'un piégeur**

- NRP = 55, soit 41%

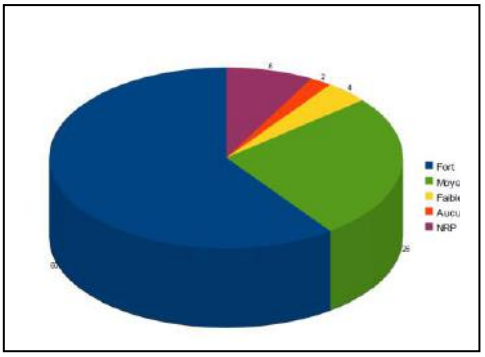
**Souhaiteriez-vous que vos berges soient restaurées et renaturées en techniques végétales par votre association Syndicale ?**

- Oui 31, soit 23%
- Non 40, soit 30%
- Je ne sais pas ce que sont les techniques végétales = 48, soit 36%

  **Mais :**

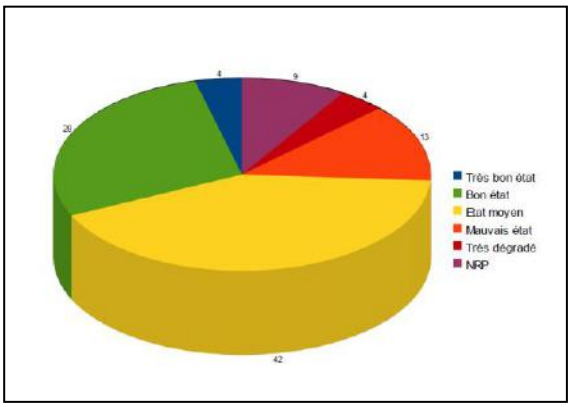
  - Oui, pourquoi pas = 45, soit 34%
  - Non = 3, soit 2%
- NRP 15, soit 11%

**Quel est votre degré d'intéressement vis-à-vis de la protection du milieu naturel ?**




- Fort = 81, soit 60%
- Moyen = 35, soit 26%
- Faible = 5, soit 4%
- Aucun = 2, soit 2%
- NRP = 11 soit 8%

**Quel est selon vous, l'état de santé de la rivière ?**




- Très bon état = 5, soit 4%
- Bon état = 37, soit 28%
- Etat moyen = 57, soit 42%
- Mauvais état = 18, soit 13%
- Très dégradé = 5, soit 4%
- NRP = 12, soit 9%

**Quelles sont selon vous les causes ou raisons de cet état (bon/mauvais entretien, cours d'eau naturel/artificiel, pollution, etc.)?**

83 réponses, soit 62% = pollution, déchets, absence ou mauvais entretien, ragondins, drainage, piétinement, envasement, ...

**Bilan**

Dans le cadre de cette étude, les associations syndicales ont souhaité intégrer l'ensemble des riverains de la Risle concernés par cette étude, au travers d'un questionnaire ayant pour finalité de comprendre leurs attentes concernant le devenir de la Risle mais également leurs connaissances et leurs usages sur le cours d'eau. Seuls 20 % des riverains ont retourné le questionnaire ce qui est un peu décevant dans l'ensemble. A ces questionnaires se sont ajoutées les rencontres qu'a pu faire le bureau d'étude lors des prospections de terrain. Nous ne pouvons qu'émettre des suppositions au regard du faible taux de réponse :

- Redondance des études depuis quelques années (CE3E, Sogeti, ROE Onema et EEC)
- Manque de temps pour y répondre…

Toutefois, les réponses reçues ont permis de mettre en évidence un manque de connaissance générale concernant la réglementation en vigueur sur la rivière. Par contre, chacun tente d'entretenir au mieux le cours d'eau par des techniques plus ou moins appropriées. Une communication doit être mise en place concernant ces deux points et sera prise en compte lors des phases 2 et 3.

La majorité des répondants a mis en évidence un problème d'érosion (naturelle ou artificielle) du cours d'eau avec des problèmes récurrents concernant les ragondins/rats musqués.

Finalement, l'ensemble s'accorde pour dire que la Risle n'est pas en très bon état, ce qui est lié à diverses causes tels que les ragondins/rats musqués, le piétinement, la pollution ou encore la présence de déchets sur le cours d'eau.

Ainsi, l'ensemble de ces réponses sera traité point par point au travers l'étude PPRE menée par le bureau d'étude.