



EAU DE PARIS

DIRECTION DE LA RESSOURCE EN EAU ET DE LA PRODUCTION

DOSSIER D'ENQUETE PUBLIQUE

**Déclaration d'utilité publique des périmètres de protection
des sources de la Vigne
(Département d'Eure-et-Loir)**

PIECE N° 4

Etude d'environnement

EAU DE PARIS

SOURCES DE LA VIGNE

Etude préalable à la DUP des périmètres
de protection des sources de la Vigne (28) –
Etude d'environnement



Phase 1 : Contexte naturel et délimitation
du bassin d'alimentation

Sommaire

| | |
|--|----|
| I Préambule | 7 |
| I.1 Introduction | 7 |
| I.2 Objectifs | 7 |
| I.3 Bibliographie | 8 |
| II Contexte climatique | 10 |
| II.1 Données pluviométriques sur le bassin | 10 |
| II.2 Précipitations sur 30 ans | 10 |
| H.2.1 Résultats Pluviométrie à la station de Rueil-la-Gadelière..... | 13 |
| III Contexte hydrologique | 14 |
| III.1 Réseau hydrologique et objectifs de qualité des cours d'eau | 14 |
| III.1.1 Réseau hydrographique..... | 14 |
| III.1.2 Fonctionnement de l'Avre et de ses affluents - Débits..... | 17 |
| III.1.3 Objectifs de qualité..... | 20 |
| III.2 Plans d'eau | 20 |
| III.3 SAGE de l'Avre | 24 |
| III.3.1 Objectifs et avancements..... | 24 |
| III.3.2 Constats et réponses des études en cours aux enjeux prioritaires..... | 24 |
| IV Contexte géologique | 27 |
| IV.1 Lithologie | 27 |
| IV.2 Structure | 28 |
| IV.3 Karstification de la craie | 29 |
| IV.4 Coupe des forages proches des sources | 30 |
| V Contexte pédologique | 35 |
| V.1 Pédologie | 35 |
| V.1.1 Introduction..... | 35 |
| V.1.2 Cartographie des sols : méthodologie et résultats..... | 35 |
| V.2 Drainage | 42 |
| V.2.1 Département de l'Eure..... | 42 |
| V.2.2 Département de l'Eure-et-Loir..... | 42 |
| V.2.3 Département de l'Orne..... | 43 |
| V.2.4 Visite de terrain..... | 43 |

| | |
|--|-----------|
| VI Contexte hydrogéologique | 45 |
| VI.1 Données générales – accès à la nappe | 45 |
| VI.1.1 Rappel du contexte général..... | 45 |
| VI.1.2 Fonctionnement de l'aquifère du Turonien | 45 |
| VI.1.3 Description des points d'absorption et des sources..... | 47 |
| VI.1.4 Piézométrie..... | 50 |
| VI.1.5 Epaisseur des argiles à silex..... | 53 |
| VI.1.6 Ouvrages..... | 54 |
| VI.2 Circulations d'eau et traçages | 61 |
| VI.2.1 Données disponibles..... | 61 |
| VI.2.2 Contexte des expériences..... | 63 |
| VI.2.3 Analyse des traçages..... | 64 |
| VI.3 Conclusion | 87 |
| VII Conclusion de la phase 1 | 89 |
| VII.1 Contexte géologique et hydrogéologique | 89 |
| VII.2 Traçages | 89 |
| VII.3 Bilan | 90 |

Liste des tableaux

| | |
|---|----|
| Tableau 01 :Calcul de la RU | 13 |
| Tableau 02 :Calcul de l'ETR | 13 |
| Tableau 03 :Calcul de la pluie efficace | 13 |
| Tableau 04 :Pluies efficaces mensuelles pour les 5 dernières années | 14 |
| Tableau 05 :Relations entre pluies efficaces et précipitations..... | 15 |
| Tableau 06a :Réseau hydrologique de l'Avre et de ses affluents..... | 16 |
| Tableau 06b :Linéaire du réseau hydrologique de l'Avre et de ses affluents..... | 17 |
| Tableau 07 :Recensement des plans d'eau du bassin d'alimentation des sources de la Vigne. | 23 |
| Tableau 08 :Caractéristiques des principaux plans d'eau | 25 |
| Tableau 09 :Description des sources de la Vigne..... | 50 |
| Tableau 10 :Mode d'alimentation en eau potable des communes concernées par le bassin d'alimentation des sources de la Vigne..... | 57 |
| Tableau 11 :Caractéristiques des ouvrages d'eau potable..... | 59 |
| Tableau 12 :Prélèvement d'eau en 2005 pour l'industrie et l'irrigation sur le bassin de la Vigne | 60 |
| Tableau 13 :Répartition des points d'injection sur le bassin des sources de la Vigne | 64 |
| Tableau 14 :Situation des points d'injection vis-à-vis des cours d'eau..... | 64 |
| Tableau 15 :Traçages positifs et incertains renseignés suivis à la source d'Erigny | 67 |
| Tableau 16 :Traçages négatifs et incertains non renseignés suivis à la source d'Erigny | 67 |
| Tableau 17 :Traçages positifs et incertains renseignés suivis à la source de Graviers | 69 |
| Tableau 18 :Traçages négatifs et incertains non renseignés suivis à la source de Graviers | 70 |
| Tableau 19 :Traçages positifs et incertains renseignés suivis à la source de Foisys | 71 |
| Tableau 20 :Traçages négatifs et incertains non renseignés suivis à la source de Foisys | 72 |
| Tableau 21 :Traçages positifs et incertains renseignés suivis aux sources du Nouvet | 74 |
| Tableau 22 :Traçages négatifs et incertains non renseignés suivis aux sources du Nouvet | 74 |
| Tableau 23 :Traçages positifs et incertains renseignés suivis à la source Rivière..... | 76 |
| Tableau 24 :Traçages négatifs et incertains non renseignés suivis à la source Rivière..... | 77 |
| Tableau 25 :Traçages positifs et incertains renseignés suivis au Trou d'eau | 78 |
| Tableau 26 :Traçages négatifs et incertains non renseignés suivis au Trou d'eau | 79 |
| Tableau 27 :Traçages positifs et incertains renseignés suivis à la source de Petit Launay | 80 |
| Tableau 28 :Traçages négatifs et incertains non renseignés suivis à la source de Petit Launay. | 80 |
| Tableau 29 :Traçages positifs et incertains renseignés suivis à la source des Trois Mulets..... | 81 |

| | |
|--|----|
| Tableau 30 :Traçages négatifs et incertains non renseignés suivis à la source des Trois Mulets. | 82 |
| Tableau 31 :Exemples de temps et de vitesses de transfert sur le bassin d'alimentation | 84 |
| Tableau 32 :Calcul du débit d'entrée | 88 |
| Tableau 33 :Calcul du débit de sortie..... | 89 |

Table des illustrations

| | |
|--|----|
| Figure 1 : Localisation des stations climatiques et des stations de mesures de débits..... | 11 |
| Figure 2 : Pluies efficaces mensuelles au cours de la période 2003-2007 à Rueil | 14 |
| Figure 3 : Représentation des pluies efficaces au cours de la période 2003-2007 à Rueil | 15 |
| Figure 4 : Réseau hydrographique du bassin de la Vigne | 18 |
| Figure 5 : Contexte hydrologique du secteur de Beaulieu de l'année 2006 | 21 |
| Figure 6 : Objectif de qualité des cours d'eau..... | 22 |
| Figure 7 : Coupe schématique du contexte hydrogéologique des sources de la Vigne..... | 31 |
| Figure 8 : Coupe du forage 02153X2003 de Bas-église à Rueil | 33 |
| Figure 9 : Coupe du forage 02153X2027 de la Varenne à Rueil | 34 |
| Figure 10 : Coupe du forage 02153X2002 du moulin à Rueil | 35 |
| Figure 11 : Coupe des forages réalisés depuis la galerie de la source Rivière (Rueil)..... | 36 |
| Figure 12 : Exemple de contact entre le plateau et les vallées des cours d'eau temporaires..... | 39 |
| Figure 13 : Exemple de plateau érodé..... | 39 |
| Figure 14 : Coupe schématique du mode d'alimentation et de fonctionnement du bassin des sources de la Vigne..... | 48 |
| Figure 15 : Coupe schématique de l'émergence-type des sources de la Vigne..... | 51 |
| Figure 16 : Contextes climatique et hydrologique des campagnes piézométriques de 1990 et 1991 | 54 |

Table des annexes

(Recueil séparé)

ANNEXE 1 : Carte de localisation du bassin d'étude et des sources de la Vigne

ANNEXE 2 : Hydrologie – plans d'eau

ANNEXE 3 : Contexte géologique

ANNEXE 4 : Localisation des zones d'engouffrement

ANNEXE 5 : Contexte pédologique : typologie des sols

ANNEXE 6 : Argiles à silex

ANNEXE 7 : Cartes piézométriques de hautes et basses eaux (étude Burgeap, 1991)

ANNEXE 8 : Cartographie de la zone non saturée (ZNS)

I Préambule

I.1 Introduction

Les sources de la Vigne constituent un enjeu stratégique dans la mesure où elles contribuent fortement à l'alimentation en eau potable de la ville de Paris, principalement dans sa partie Ouest. Les sources de la Vigne et du Breuil sont associées aux champs captants de Montreuil-(28) et Vert-en-Drouais (28) pour alimenter l'aqueduc de l'Avre. La capacité de l'aqueduc de 160 000 m³/j est limitée à 100 000 m³/j depuis la mise en place de la station de traitement de Saint-Cloud. Sur les cinq dernières années, la contribution des sources de la Vigne est de 30 000 m³/j en moyenne malgré une autorisation d'exploitation pour l'ensemble Vigne-Breuil de 110 000 m³/j.

Un premier rapport hydrogéologique de M.ALCAYDE, hydrogéologue agréé en 1980 propose une première délimitation des périmètres de protection, en tenant compte des zones d'alimentation du karst. La décision du conseil supérieur d'hygiène publique en mars 1986 confirme la décision de mettre en place les périmètres de protection proposés en 1980 et ajoute des périmètres satellites situés aux lieux-dits « Vau Renard », « la Courangère », « Haut Chevrier », « Bertin-la-rangée », « le Boulay Saint Clair », « le Bois Spert ». Le périmètre éloigné proposé en 1980 est requalifié en « zone sensible ».

Le problème de la protection de la ressource vis à vis des nombreuses bêtes et points d'infiltration a fait l'objet d'un rapport de M.MAGET, hydrogéologue agréé, en juin 2007. Les servitudes associées aux délimitations proposées étant difficiles à mettre en œuvre sur le terrain et nécessitant un travail complémentaire de terrain, des études plus fines ont été engagées et un nouvel avis hydrogéologique a été sollicité par Eau de Paris, afin de travailler plus finement sur des solutions de protection. Ces travaux ont abouti à un nouvel avis de Mme JOURNE, hydrogéologue agréée, en 2022.

Cartes 01a et 01b en annexe 1 : localisation du bassin et des sources de la Vigne

I.2 Objectifs

L'étude présentée ici a pour objectif d'élaborer les éléments techniques spécifiques à la préparation du dossier de DUP des périmètres de protection des captages, en particulier la préparation des éléments liés à la connaissance du milieu naturel et de l'environnement des captages permettant à l'hydrogéologue agréé de finaliser son expertise. Elle comportait initialement en parallèle une étude environnementale et de vulnérabilité du bassin d'alimentation des captages permettant à EAU DE PARIS de définir une stratégie d'actions préventives à mettre en place sur les zones les plus vulnérables du bassin. Seuls les éléments de cette partie conduisant à la délimitation de l'aire d'alimentation des captages, sur laquelle s'appuient les périmètres de protection éloignée, sont présentés ici.

La première phase de cette mission consiste à synthétiser et étudier le contexte naturel du bassin des sources de la Vigne des points de vue climatique, pédologique, géologique et hydrogéologique. Le calcul du bilan des sources permettra de valider l'étendue du bassin d'alimentation à prendre en compte dans la phase suivantes de l'étude phase 2 : étude environnementale des zones les plus vulnérables).

I.3 Bibliographie

Plusieurs études ont déjà été réalisées sur le secteur et offrent une bonne base de travail :

- Rapport BRGM de 1972 concernant le fonctionnement du karst et l'impact de travaux de recalibrage effectués sur plusieurs ruisseaux (Buternay, Roule-Crotte, Lamblore et son affluent le Pipe-Souris, la Meuvette).
- Etude hydrogéologique du système aquifère des sources de la Vigne et du Breuil – BURGEAP - 1991. Cette étude aborde le fonctionnement du système Avre- aquifère karstique-sources de la Vigne et du Breuil et reprend notamment les différents traçages réalisés sur le secteur.
- Bilan hydrologique des sources de la Vigne par M.SOUCHET (CRECEP) en 2005. Ce bilan concerne le bassin d'alimentation des sources de la Vigne ainsi qu'une partie du bassin de la Meuvette. Le rapport recense l'ensemble des traçages réalisés entre 1887 et 2006 (tableau actualisé en oct. 2006).

Afin de mener à bien ces objectifs, EAU DE PARIS nous a fourni plusieurs documents :

- SCAN25 IGN (BD Topo) ;
- Carte de localisation des ouvrages ;
- Avis de l'hydrogéologue agréé M.MAGET, 2007 qui a plus tard été complété par celui de Mme Journé ;
- Protection des captages de la Ville de Paris dans la région de la Ferté-Vidame (28), Despres N. et Martins C. BRGM, 1972 ;
- Cartes piézométriques du Conseil Général d'Eure-et-Loir ;
- Rapport de Burgeap, 1991 ;
- Bilan hydraulique des sources de la Vigne, CRECEP, 2005 ;
- Tableau récapitulatif des expériences de traçage ;
- Carte des zones drainées, Chambre d'agriculture d'Eure-et-Loir, 1993 ;
- Carte de localisation des bandes enherbées sur les parcelles sous contrat avec EAU DE PARIS ;
- Etude ASTER ;
- Photographies aériennes (BD Ortho) ;
- Rapport EAU DE PARIS sur les caractéristiques générales des ouvrages, leur exploitation et la qualité de l'eau prélevée, juillet 2008 ;
- Tableaux des relevés pluviométriques journaliers de janvier 1990 à juin 2008 ;
- Tableaux des débits des Vignes de la sources : relevés du débit global par quinzaine de 1897 à 2006 et relevés journaliers des débits de chaque source de 2008 à 2021 ;
- Photocopies de cartes au 1/25 000 avec indication de bétouilles et tableau récapitulatif.

Nous avons complété cette liste par :

- Atlas hydrogéologique de l'Eure ;
- Etude CGG de la Craie (CG28) ;

- Données climatologiques (Précipitations, Températures, Rayonnement global) acquises auprès de Météo France ;
- SAGE de l'AVRE obtenu auprès du SIVA ;
- Objectifs de qualité des cours d'eau ;
- Débits de l'Avre à Acon et Saint-Christophe-sur-Avre (BD HYDRO) ;
- Liste des plans d'eau (Eure-et-Loir et Orne), DDAF 28 et 61 ;
- Inventaire des indices karstiques (DIREN Basse-Normandie) ;
- Informations concernant les captages d'eau potables, agricoles et industriels, DDASS 27, 28 et 61 et DDAF 28 et 61, collectivités ;
- Volumes d'eau prélevés en 2020 (AEP, industrie, agriculture) pour les départements Eure, Eure-et-Loir (AESN Nanterre) et Orne (AESN Caen) ;
- Données RPG, chambre d'agriculture Eure-et-Loir ;
- Informations des banques de données Infoterre, Ades, Hydro.

II Contexte climatique

II.1 Données pluviométriques sur le bassin

Plusieurs stations météorologiques sont implantées sur le bassin d'étude. (*Cf. figure 1* ci-après) Elles n'enregistrent pas les mêmes données et n'ont pas toutes le même historique.

- Station de Moussonvilliers (27) : enregistrement des précipitations uniquement, station relativement récente (2021).
- Station de Saint Christophe-sur-Avre : mesures de la pluviométrie et de la température depuis 2018
- Station manuelle de Rueil la Gadelière (28), installée dans l'enclos des sources : relevé quotidien des précipitations et températures par EAU DE PARIS, données fournies à Météo France. Cette station est un peu plus « fraîche » que la station automatique en raison de son implantation près de la rivière en fond de vallée.

Dans le cadre de l'étude, les informations demandées concernent :

- les précipitations depuis 30 ans : disponibles uniquement sur la station météo France de Rueil (sources);

II.2 Précipitations sur 30 ans

Les précipitations disponibles depuis 1971 (soit 51 ans) proviennent de la station Météo France située dans l'enceinte close des sources.

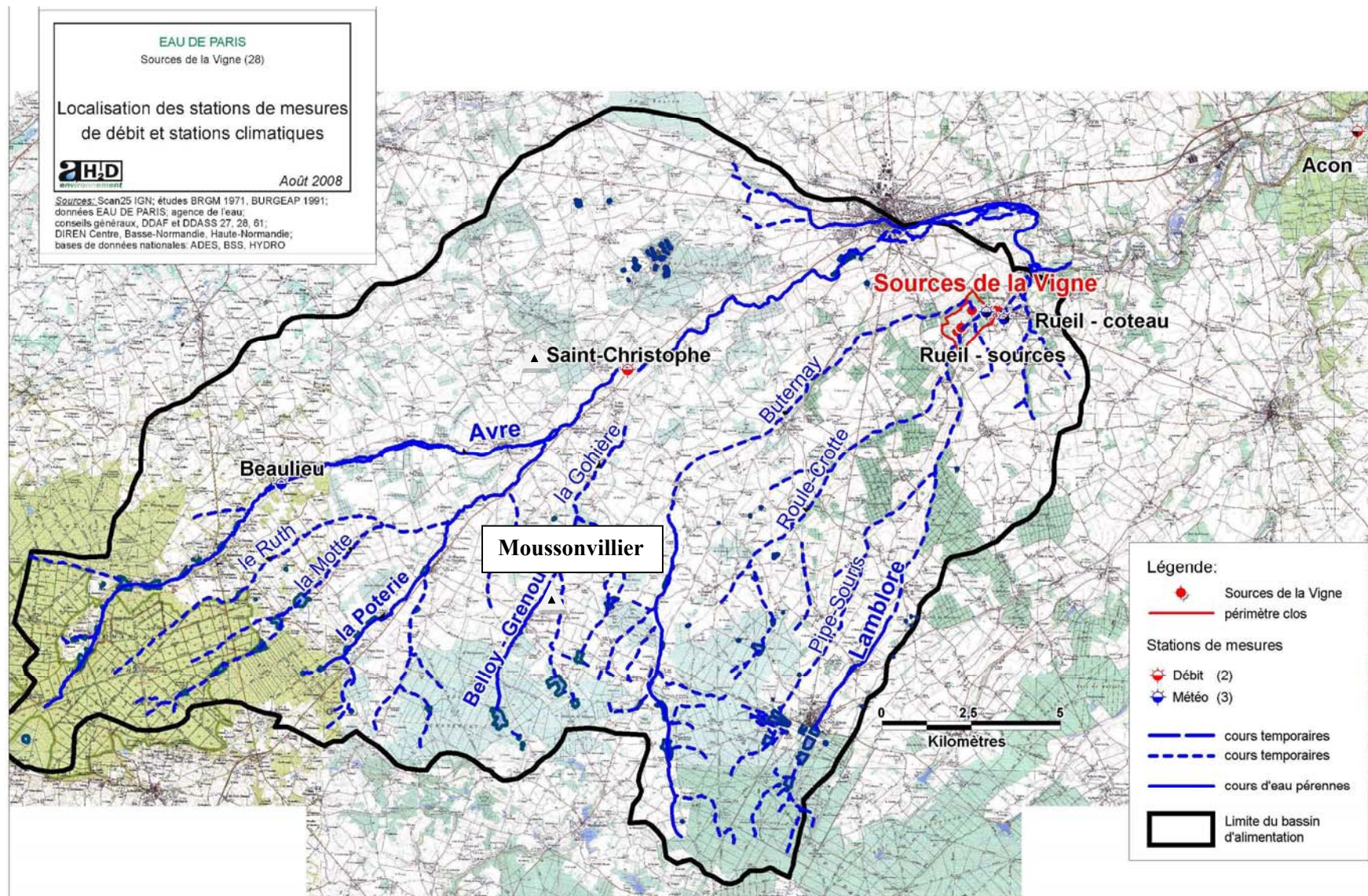


Figure 1 : Localisation des stations climatiques et des stations de mesures de débits

Sur la période 1971-2021 à Rueil, les cumuls de pluie mensuels sont compris entre 1,2 et 181,6 mm, la moyenne est de 54 mm (écart-type de 30 mm). Les valeurs journalières sont très disparates, le maximum atteint sur la période est de 62 mm.

Au cours de la dernière décennie, les années 2012 à 2014 étaient pluviométriquement excédentaires (cumuls annuels compris entre 761 et 861 mm) tandis que les années 2019 et 2020 étaient plus sèches (cumuls annuels de 530 mm).

II.2.1 Résultats Pluviométrie à la station de Rueil-la-Gadelière

Les résultats des Pluies efficaces calculées de façon mensuelle sont rappelés ci-après.

Tableau 04 : Pluies mensuelles (mm) pour les 5 dernières années.

| Mois | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 |
|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Janvier | 36,6 | 92 | 43,2 | 29,7 | 59,9 |
| Février | 50,00 | 32,50 | 34,00 | 77,80 | 39,90 |
| Mars | 75,0 | 60,4 | 34,6 | 49,4 | 24,0 |
| Avril | 6,6 | 33,2 | 23,0 | 22,0 | 38,1 |
| Mai | 96,9 | 89,6 | 59,2 | 18,8 | 67,0 |
| Juin | 46,6 | 83,8 | 35,8 | 45,7 | 95,2 |
| Juillet | 78,3 | 32,0 | 22,4 | 8,6 | 59,3 |
| Août | 79,6 | 33,8 | 22,8 | 26,4 | 36,4 |
| Septembre | 73,3 | 11,8 | 14,0 | 31,4 | 23,4 |
| Octobre | 19,6 | 23,2 | 101,0 | 83,6 | 95,3 |
| Novembre | 42,4 | 63,0 | 76,2 | 20,0 | 36,9 |
| Décembre | 94,6 | 56,4 | 64,6 | 121,5 | 73,4 |

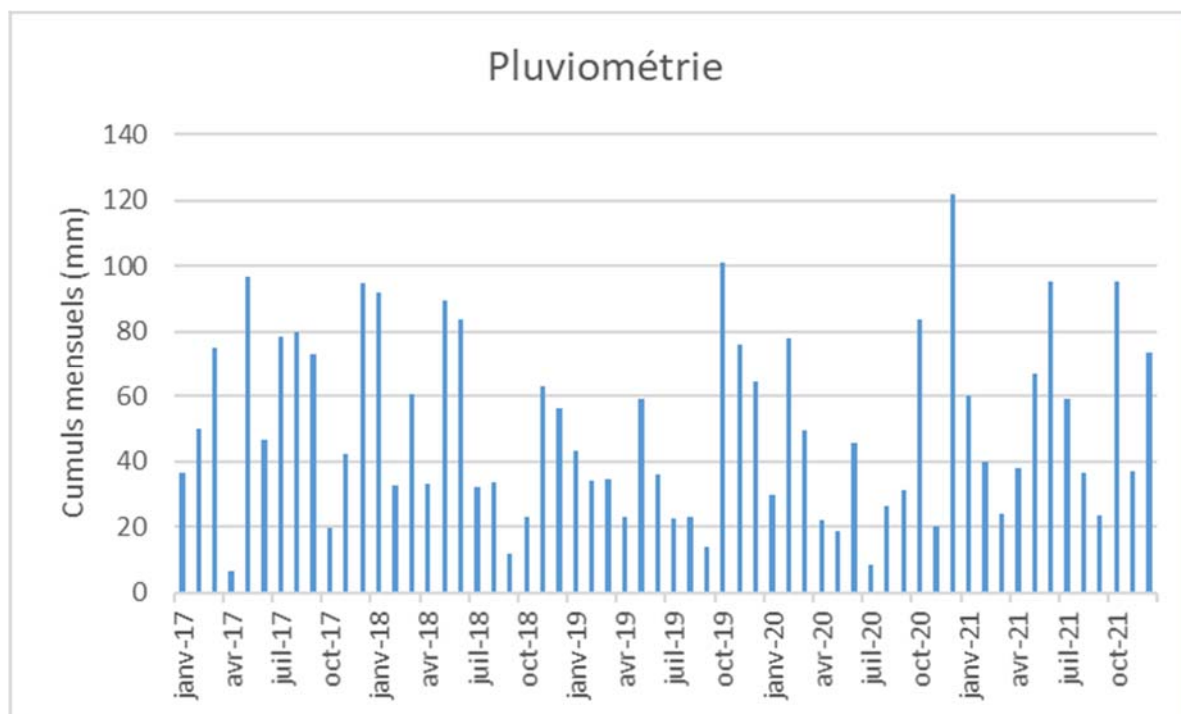


Figure 2 : Pluviométrie mensuelle au cours de la période 2017-2021 à Rueil-La-Gadelière

III Contexte hydrologique

III.1 Réseau hydrologique et objectifs de qualité des cours d'eau

III.1.1 Réseau hydrographique

Le bassin d'étude des sources de la Vigne est très proche de l'ensemble formé par le bassin topographique de la rivière de la Vigne dont le point d'exutoire se situe au niveau des sources de la Vigne et par le bassin topographique amont de l'Avre jusqu'à Verneuil.

Ce bassin d'étude, d'une superficie de 375 km², est drainé par un réseau hydrographique dense mais en grande majorité temporaire à l'exception de l'Avre. (Cf. **tableau 6 et figure 4** ci-après).

Tous les cours d'eau s'écoulent du Sud/Sud-Ouest vers le Nord-Est.

L'Avre s'écoule dans la partie Ouest du bassin d'étude jusqu'à Verneuil. En aval de Verneuil, son cours s'infléchit nettement vers l'Est en direction de l'Eure dans lequel il se jette au Nord de Dreux.

L'Avre reçoit les eaux de plusieurs affluents essentiellement en rive droite au niveau du bassin d'étude. Son écoulement est permanent jusqu'à l'amont de Verneuil, il est ensuite soutenu par le bras forcé de l'Iton, dérivation d'une partie de ce cours d'eau dont le bassin s'étend au Nord-Ouest de la zone d'étude.

Le tableau ci-après recense les cours d'eau du bassin d'étude de l'Ouest vers l'Est, de l'amont vers l'aval, les cours d'eau pérennes sont indiqués en gras.

Tableau 06a : Réseau hydrologique de l'Avre et de ses affluents.

| | | | | | | |
|---------------------------------|----------------------------------|---------------------|---------------------------------|--|---------------------------|---------------------------|
| Rivière « P'Avre » | Rivière « P'Avre » | | | | Rivière « P'Avre » | Rivière « P'Avre » |
| « la Neigerie » | | | | | | |
| « le Ruth » | | « la Motte » | Rivière de Saint-Maurice | Rivière de Saint-Maurice | | |
| « Sainte-Nicole » | devient « la Motte » | | | | | |
| « la Poterie » | « la Poterie » | | | | | |
| « le Charencey » | | | | | | |
| ru | | | | | | |
| « le Belloy » | devient « la Grenouille » | « la Grenouille » | « Gohière » | (se perd à l'Est d'Armentière, n'atteint pas l'Avre) | | Rivière « P'Avre » |
| ru issu de l'étang du Haut Plan | | | | | | |
| « la Gohière » | | | | | | |
| « bois de la Milasse » | | | | | | |
| ru | | | | | | |
| « la Moinerie » | devient « Buternay » | « Buternay » | « Buternay » | | | |
| « Roule-Crotte » | « Roule-Crotte » | | | | | |
| ru | | | | | | |
| « Pipe-Souris » | « Lamblore » | « Lamblore » | « Lamblore » | Rivière « la Vigne » | | |
| « Lamblore » | | | | | | |
| « le Nouvet » | | | | | | |
| « la Renauderie » | | | | | | |

Tableau 06b : Linéaire du réseau hydrologique de l'Avre et de ses affluents.

| Cours d'eau | Orne | Eure | Eure et Loir | Total |
|--|-------------|-------------|---------------------|--------------|
| Rivière « l'Avre » | 16,24 km | 17,92 km | | 34,16 km |
| « la Neigerie » | 2,64 km | | | |
| « le Ruth » | 9,5 km | | | |
| « Sainte-Nicole », devient « la Motte » | 11,28 km | | | |
| « la Poterie » - « Saint Maurice » | 8,93 km | 0,9 km | | 9,83 km |
| « le Charencey » | 5,77 km | | | |
| ru | 3,66 km | | | |
| « le Belloy » devient « la Grenouille » | 7,18 km | | | |
| ru issu de l'étang du Haut Plan | 4,1 km | | | |
| « la Gohière » | 4,79 km | 4,53 km | | 9,32 km |
| « bois de la Milasse » | | | 2,73 km | |
| ru | | | 2 km | |
| « la Moinerie » - « Buternay » | | | 21,64 km | |
| « Roule-Crotte » | | | 9,46 km | |
| ru | | | 3,4 km | |
| « Pipe-Souris » | | | 8,56 km | |
| « Lamblore » | | | 13,49 km | |
| « le Nouvet » | | | 1,95 km | |
| « la Renauderie » | | | 2,80 km | |
| Total | 74,09 km | 23,35 km | 66,03 km | 163,47 km |

Les linéaires de cours d'eau présentés ci-dessus concernent les principaux cours d'eau pérennes et temporaires du bassin. Les nombreux petits rus et fossés ne sont pas représentés.

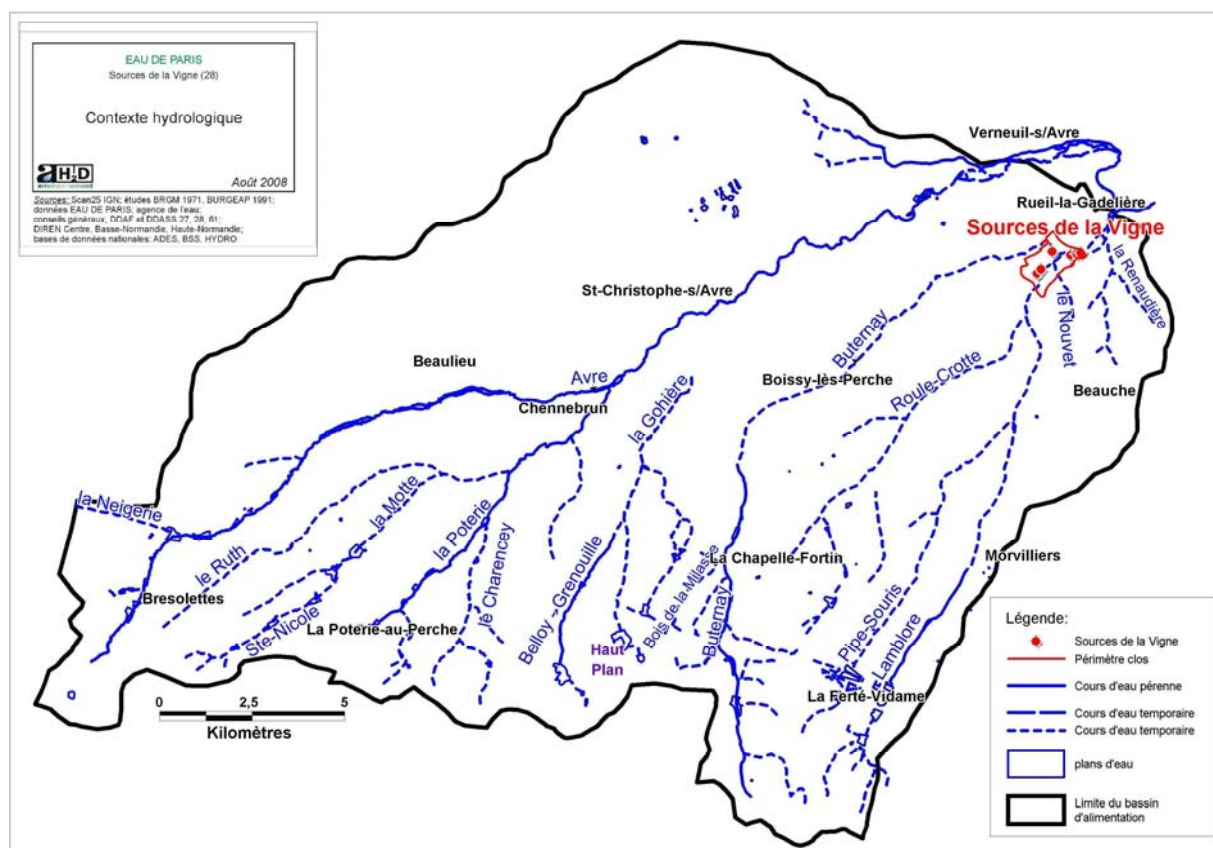


Figure 4 : Réseau hydrographique du bassin de la Vigne

Dans les secteurs Sud et Est du bassin d'étude, de nombreux petits rus très temporaires peuvent alimenter les différents cours d'eau en période pluvieuse. Les principaux apparaissent sur la cartographie du réseau hydrographique ci-dessus.

Seul l'Avre et la Poterie (qui devient la rivière Saint-Maurice après avoir reçu le ruisseau de la Motte) sont pérennes sur la totalité de leur cours.

Le Belloy (qui devient le ruisseau de la Grenouille après avoir traversé l'étang du Bourg en amont de Moussonvilliers) devient temporaire au niveau du hameau du Souci au Nord de Moussonvilliers.

Le Buternay (qui s'appelle ruisseau de la Moinerie en amont de l'étang du Buternay) devient temporaire au niveau du lieu-dit « la Bruyère » au Sud de Rohaire.

Le Lamblore est pérenne entre la Ferté-Vidame et le lieu-dit « Haut Chevrier » au Sud de Morvilliers, au-delà le cours d'eau devient temporaire.

Les tronçons à écoulement permanent sont bien connus. En revanche, les écoulements des cours d'eau temporaires varient dans le temps en fonction des conditions hydro-climatiques. Peu d'informations sont disponibles sur ce point, exception faite de la rivière de la Gohière qui n'atteint pas la vallée de l'Avre. L'étude Burgeap de 1991 relève les zones de disparitions des cours d'eau lors de leurs campagnes en novembre 1990 et mars 1991, mais ces informations sont trop ponctuelles dans le temps pour être extrapolées.

III.1.2 Fonctionnement de l'Avre et de ses affluents - Débits

III.1.2.1 Fonctionnement

Le réseau hydrographique formé par l'Avre et ses affluents apparaît au niveau des massifs forestiers qui occupent la partie sommitale du bassin au Sud : forêt domaniale du Perche et de la Trappe, Bois de Charencey, forêt de la Ferté-Vidame.

Les différents cours d'eau et nombre de petits rus affluents y prennent naissance, par ruissellement ou à la faveur de sources issues principalement des Sables du Perche. Certains de ces cours d'eau sont pérennes, la plupart restent temporaires. Ces secteurs forestiers sont caractérisés par un profil de petit ruisseau naturel atténué par les plans d'eau aménagés dans les vallées et parfois directement dans le lit des cours d'eau.

Cette première zone est limitée à l'aval par une seconde ligne de sources selon un axe Randonnai, St-Maurice, la Bruyère, Nord de Morvilliers. Ces sources sont liées à une épaisseur restreinte de l'aquifère turonien et permettent un débordement de la nappe en période de hautes eaux. (*Cf. carte* géologique en annexe 3)

A partir de ces zones, le profil des cours d'eau s'adoucit, la pente des vallées devient plus faible. Celles-ci sont parsemées de nombreuses pertes (gouffres, avens, bétoires, zones d'infiltrations, lits poreux) c'est la zone d'alimentation du karst sous-jacent. L'eau des sources et des cours d'eau s'y engouffre et alimente ainsi l'aquifère karstique de la craie turonienne. Cette zone concerne essentiellement la partie Nord et Est du bassin (*Cf. carte* des points d'engouffrement en annexe 6).

Par le passé, certaines zones d'infiltration ont fait l'objet de travaux d'aménagement (curage et calibrage des cours d'eau, canalisation de ruisseau, obstruction de bétoires, portion de lit cimenté) dans le but de soutenir l'écoulement des cours d'eau. Ces actions, se sont révélées être relativement inefficaces (réapparition des bétoires ou formation de nouvelles à proximité, évacuation de la couche imperméable mise en place lors de crues, dégradation de l'effet de filtration des argiles et limons retirés lors d'opérations de curage). Seuls l'Avre et son affluent le ruisseau de la Poterie restent pérennes sur l'ensemble du bassin. L'Avre reçoit en outre le soutien d'une partie des eaux de l'Iton déviées par le bras forcé de l'Iton à Verneuil en aval du bassin d'alimentation des sources. Les autres cours d'eau deviennent temporaires et disparaissent durant une bonne partie de l'année sur la partie aval ou la totalité de leur linéaire. Le ruisseau de la Gohière n'atteint d'ailleurs jamais la vallée de l'Avre.

L'exutoire du système karstique alimenté par les pertes des cours d'eau est constitué par la vallée de l'Avre en aval de Verneuil qui s'oriente alors vers l'Est. Il se caractérise par une ligne de sources importantes : source de Gonord au Sud-Ouest de Verneuil, source Poellay, du Chêne, de Lesieurs à l'Est, source du Breuil, de Lavalette, des Trois mulets, de Petit Launay au Nord de Rueil la Gadelière et les sources de la Vigne.

III.1.2.2 Débits

Deux stations de mesures des débits de l'Avre sont implantées dans le secteur de la Vigne: (*Cf. figure 1* chapitre II.2)

- l'une à Saint-Christophe sur Avre : au tiers aval du bassin, à 8 km au Sud-Ouest de Verneuil et 10 km à l'Ouest des sources de la Vigne ;
- l'autre à Acon, à 12 km en aval des sources vers le Nord-Est.

Les caractéristiques de l'Avre à la station de Saint-Christophe sont les suivantes :

- le bassin versant s'étend sur 109 km² ;
- les débits de l'Avre sont enregistrés depuis 2005 ;
- sur la période 2005-2021, la période sèche s'étend de juin à octobre, des périodes sèches peuvent également être observées en hiver . Le débit moyen journalier minimal enregistré est de 0 l/s le 27/07/2006, cet épisode d'assèchement de l'Avre a été très court puisque son débit était supérieur à 5 l/s 2 jours auparavant et 2 jours plus tard. Le débit maximal enregistré est de 10 100 l/s le 13/06/2018. (Cf. *figure 5* ci-après)

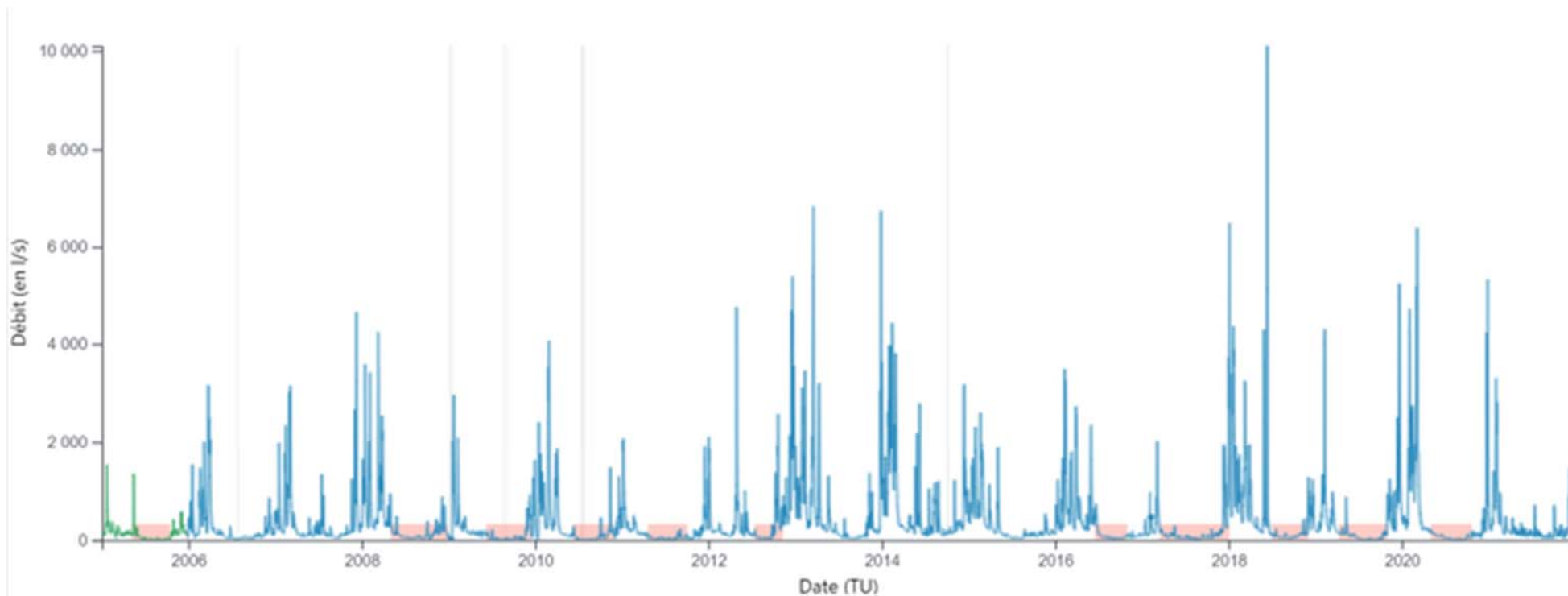
Les caractéristiques de l'Avre à la station d'Acon sont les suivantes :

- le bassin versant s'étend sur 495 km² ;
- les débits de l'Avre sont enregistrés depuis 1972, certaines années, les débits ont été corrélés avec les stations voisines ;
- sur la période 1972-2021, la période sèche s'étend de mai-juin jusqu'à septembre-octobre, quelques périodes sèches peuvent également être observées en hiver selon les années et la pluviométrie.
- Le débit minimal enregistré est de 509 l/s le 23/08/1998.
- Les débits journaliers de basses eaux calculés pour cette station à différentes fréquences : fréquence biennale : 1 300 l/s, fréquence quinquennale sèche : 980 l/s.
- Le débit maximal enregistré est de 22 400 l/s le 13/01/1993.
- Les débits journaliers de crues ont été calculés pour cette station à différentes fréquences : crue de retour biennal : 10 400 l/s ; retour quinquennal : 14 900 l/s ; retour décennal : 18 000 l/s ; retour cinquantennal : 24 400 l/s.

Le régime de l'Avre est très influencé par le karst sous-jacent. L'évolution des débits au cours de l'année et la réaction à la pluviométrie sont caractéristiques d'un domaine karstique. En période de forte pluviométrie, le débit de l'Avre augmente très vite et peut atteindre des valeurs très élevées (le débit peut se trouver multiplié par 5 en quelques jours comme en janvier 1975 par exemple). Ces crues ne durent pas et le débit de l'Avre entame rapidement sa décrue selon une courbe de tarissement spécifique au contexte karstique. En dehors d'hiver exceptionnels comme celui de 2000-2001, ces épisodes de crues concernent des périodes de quelques jours à une semaine.

Les périodes où sont observés ces pics de forts débits se situent plutôt en hiver, la période sèche a lieu de juin à septembre, mais peut se prolonger l'hiver si la pluviométrie s'avère insuffisante (hiver 91/92 avec peu de précipitations de octobre 91 à mars 92).

Figure 5 : Débit moyen journalier de l'Avre à Saint Christophe sur Avre (2005-2021)



III.1.3 Objectifs de qualité

Seul l'Avre fait l'objet d'un objectif de qualité défini. Il est classé en catégorie 1B jusqu'à Verneuil-sur-Avre, en aval il est classé en catégorie 2 jusqu'à Rueil et sa confluence avec la rivière de la Vigne. Il est alors classé à nouveau 1B vers l'aval.

Les autres cours d'eau ne font pas l'objet d'une classification dans le cadre des objectifs de qualité.

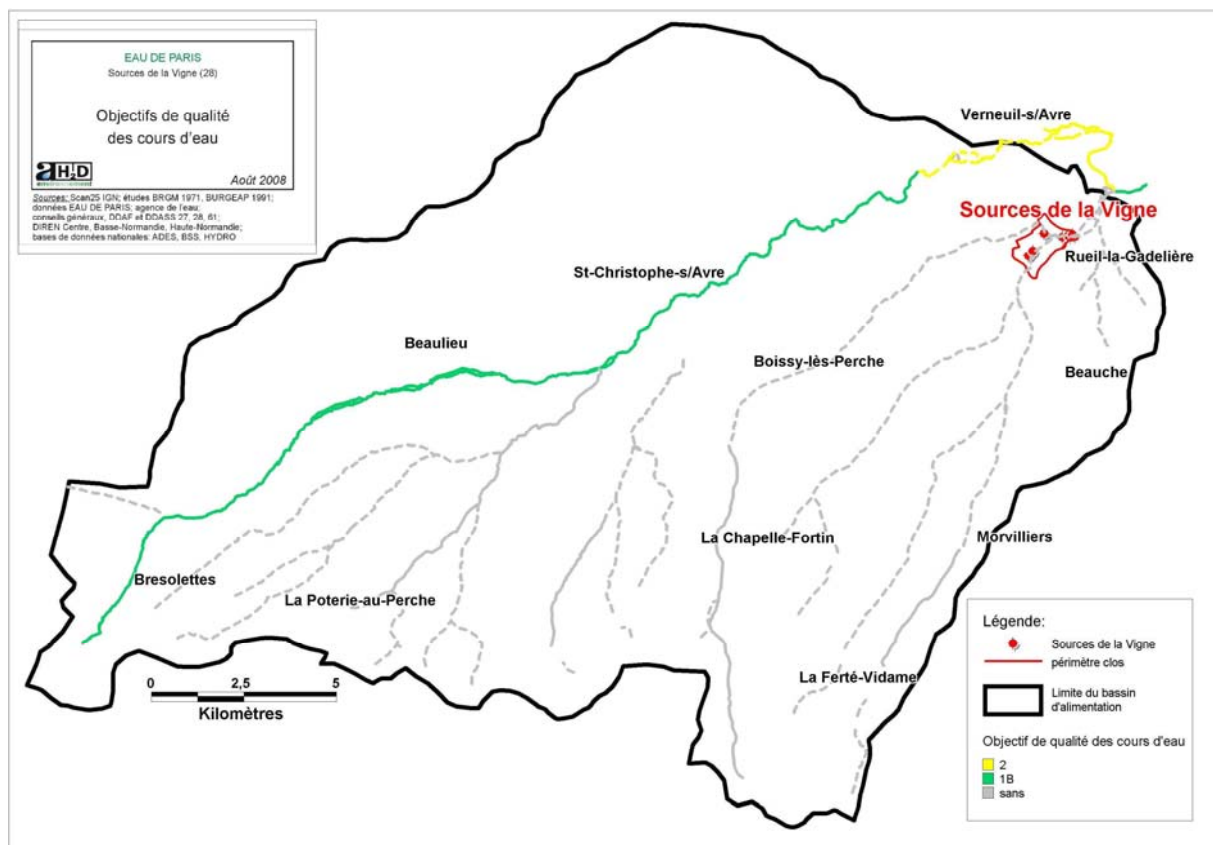


Figure 6 : Objectif de qualité des cours d'eau

III.2 Plans d'eau

Plusieurs types de plans d'eau ont été recensés sur le bassin d'étude : (*Cf. cartes en annexe 2*)

- les retenues collinaires : de très petite taille (souvent moins de 500 m²), non connectées directement à un cours d'eau ; un très petit nombre d'entre elles sont connues des services administratifs, toutes ne figurent pas sur les cartes au 1/25 000 et ne sont pas toujours clairement repérables sur les photographies aériennes ; elles ne peuvent faire l'objet d'un recensement pertinent ;
- les plans d'eau de loisirs : regroupés en limite des communes de Pullay et Les Barils, ce sont des plans d'eau d'agrément pour un village de vacances ;
- les plans d'eau liés aux cours d'eau : ce sont les plus importants, ils ont été aménagés dans les vallées voire directement dans le lit des cours d'eau et se trouvent tous dans la moitié Sud du bassin d'étude.

A l'exception d'un groupe de plan d'eau en amont de Verneuil au niveau de la source Gonord, ces plans d'eau sont tous situés en tête de bassin versant. Leur superficie varie de

400 m² à quelques hectares. Les plus vastes sont l'étang du Haut Plan (13,4 ha) à Moussonvilliers et celui du Belloy (13,7 ha) à Marchainville, la majorité se situe entre 0,5 et 1 ha.

Le tableau ci-après recense les principaux étangs implantés dans le lit des cours d'eau. Ce recensement se veut le plus exhaustif possible.

Tableau 07 : Recensement des plans d'eau du bassin d'alimentation des sources de la Vigne.

| Nom du plan d'eau | Commune | Cours d'eau concerné | Superficie du plan d'eau |
|-----------------------------|--------------------------------------|----------------------|---|
| Etang du gré | Bresolettes | Avre | 5,738 ha |
| Etang du Cachot | Bresolettes | Avre | 1,871 ha |
| Belle Fausse | Bresolettes | Avre | 1,326 ha |
| la Poimarrrie | Bresolettes | Avre | 1,044 ha |
| Etang de la Forge | Bresolettes | Avre | 2,752 ha |
| Etang de Conturbie | Randonnai | Avre | 9,077 ha |
| Château les Etangs | Randonnai | Avre | 6,953 ha |
| Etang des Gaillons | Randonnai | Avre | 2,346 ha |
| La Cernetterie | Randonnai | Avre | 2,159 ha |
| Groupe des étangs de France | Verneuil sur Avre | Avre | 8 étangs de 0,1 à 1,5 ha, total : 5,21 ha |
| Etang de Sainte-Nicole | La Poterie-au-Perche | Sainte-Nicole | 1,649 ha |
| Etang de Monsuette | La Poterie-au-Perche | Sainte-Nicole | 4,844 ha |
| Etang de Fortibert | La Poterie-au-Perche | Sainte-Nicole | 4,314 ha |
| Etang de Rudelande | La Poterie-au-Perche | Sainte-Nicole | 5,749 ha |
| Etang de la Motte-rouge | La Poterie-au-Perche | La Motte | 9,007 ha |
| Etang de Malnoë | L'Hôme-Chamondot | Charencey | 0,892 ha |
| La Heunière | L'Hôme-Chamondot | Charencey | 0,680 ha |
| Château Guimandière | La Ventrouze | La Poterie | 0,434 ha |
| Château Guimandière | La Ventrouze | La Poterie | 1,112 ha |
| Bourg | La Poterie-au-Perche | La Poterie | 1,729 ha |
| Marmenson | Saint-Maurice les Ch. | La Poterie | 1,5 ha |
| Gentilly | Saint-Maurice les Ch. | La Poterie | 1,592 ha |
| Moulin de Villedieu | Saint-Maurice les Ch. | La Poterie | 0,486 ha |
| Plan d'eau communal | Saint-Maurice les Ch. | La Poterie | 1,912 ha |
| Amont Belloy | Marchainville | Belloy | 0,587 ha |
| Etang du Belloy | Marchainville | Belloy | 13,7 ha |
| Bourg | Moussonvilliers | Belloy | 1,454 ha |
| Bois de la Milasse | Moussonvilliers | Affluent Grenouille | 2,707 ha |
| Etang du Haut Plan | Moussonvilliers | Affluent Grenouille | 13,44 ha |
| Etang de la Farlade | Moussonvilliers | La Gohière | 4,333 ha |
| Etang de la Gohière | Moussonvilliers / La Chapelle-Fortin | La Gohière | 2,433 ha |
| Bois brûlé | La Chapelle-Fortin | Affluent la Gohière | 1,161 ha |
| Etang Neuf | La Ferté-Vidame / Marchainville | La Moinerie | 9,145 ha |
| Etang du Buternay | La Ferté-Vidame | Buternay | 5,257 ha |

| Nom du plan d'eau | Commune | Cours d'eau concerné | Superficie du plan d'eau |
|------------------------|--------------------|-----------------------|--------------------------|
| Le petit Bouvier | La Chapelle-Fortin | Buternay | 2,349 ha |
| Etang de Prémontoux | La Chapelle-Fortin | Affluent Roule-Crotte | 5,273 |
| Bois des cordes | La Chapelle-Fortin | Affluent Roule-Crotte | 0,81 ha |
| L'Epinay | La Chapelle-Fortin | Affluent Roule-Crotte | 0,726 ha |
| Etang de Bourg Neuf | La Ferté-Vidame | Pipe-Souris | 4,655 ha |
| Bassins de Mousseuses | La Ferté-Vidame | Pipe-Souris | 5,285 et 4,674 ha |
| Etang de la Harasserie | La Ferté-Vidame | Lamblore | 5,001 ha |
| Etang du Milieu | La Ferté-Vidame | Lamblore | 5,440 ha |
| Etang de Gautres | La Ferté-Vidame | Lamblore | 6,665 ha |
| L'Octogone | La Ferté-Vidame | | 0,6 ha |
| Château (bassin Est) | La Ferté-Vidame | Lamblore | 2,908 ha |

Il s'agit le plus souvent de plans d'eau privés, certains ont un usage destiné à la pisciculture. Les données sur les usages et les modes de gestion sont quasiment inexistantes. Les quelques informations disponibles sont synthétisées dans le tableau ci-après, elles concernent la commune de La Ferté-Vidame (28) et le département de l'Orne.

Tableau 08 : Caractéristiques des principaux plans d'eau.

| Plan d'eau | Alimentation | Gestion | Rejet | Usage |
|---|---|--|--|---|
| Bassin Sud de Mousseuse (La Ferté-Vidâme) | Ecoulement des fossés de la forêt, ruissellement et fossé de l'étang le bled | Vidange tous les 5 ans (novembre – 10 à 15 jours), surverse hivernale | Dans le bassin Nord et dans le ruisseau Pipe-Souris | Pêche à la ligne |
| Bassin Nord de Mousseuse (La Ferté-Vidâme) | Ruissellement et bassin Sud de Mousseuse | Vidange tous les ans (novembre – 10 jours), surverse hivernale | ruisseau Pipe-Souris | Agrément et paysage |
| Etang de Gautres (La Ferté-Vidâme) | Ruissellement | Vidange tous les ans (8 jours), surverse hivernale | Plan d'eau aval | Agrément et paysage |
| Etang du Bourg (La Ferté-Vidâme) | Ruissellement | Vidange tous les ans (8 jours), surverse hivernale | Ruisseau le Lamblore | Agrément et paysage |
| Etang du milieu (La Ferté-Vidâme) | Ruissellement, fossé sans vie piscicole possible, fossé d'un plan d'eau supérieur (étang de la Harrasserie) | Vidange tous les 2-3 ans (décembre-janvier, 10 jours), surverse hivernale, trop-plein : déversoir grille en dérivation | Dans un fossé sans vie piscicole et dans l'Etang de Gautres | Chasse, défense-incendie, agrément et paysage |
| Etang de l'Octogone (La Ferté-Vidâme) | Ruissellement et fossé sans vie piscicole possible | Vidange tous les 3-4 ans (janvier-février, 3 jours), surverse hivernale, trop-plein : déversoir avaloir en pierre | Fossé sans vie piscicole | défense-incendie, agrément et paysage, pisciculture |
| Etang de la Harrasserie (La Ferté-Vidâme) | Ruissellement et fossé sans vie piscicole possible | Vidange tous les 2-3 ans (décembre-janvier, 10 jours), surverse hivernale, trop-plein : déversoir grille en dérivation | Dans un fossé sans vie piscicole et dans l'Etang du milieu | Chasse, défense-incendie, agrément et paysage, pisciculture |
| Etang de la Pistollerie (La Ferté-Vidâme) | Ruissellement et fossé sans vie piscicole possible | Vidange tous les 2-3 ans (janvier-février, 4 jours), surverse hivernale | Dans un fossé sans vie piscicole et dans l'Etang de la Harrasserie | défense-incendie, agrément et paysage, pisciculture |
| Etang du Bourg neuf (La Ferté-Vidâme) | Ruissellement et fossé sans vie piscicole possible | Vidange irrégulière et surverse hivernale | Fossé sans vie piscicole | défense-incendie, agrément et paysage |
| Etang du Haut Plan (Moussonvilliers) | ruissellement | | | Piscicultures |
| Etang du Bourg (Moussonvilliers) | Ruissellement et ruisseau du Belloy | | Ruisseau du Belloy | Enclos piscicole |
| Etang Ste-Nicole (La Poterie-au-Perche) | Ruisseau Ste-Nicole | | aucun | Pisciculture |
| Etang la Motte Rouge (La Poterie-au-Perche) | Ruissellement et ruisseau Ste-Nicole | | Ruisseau de la Motte | Pisciculture |
| Etang des Gaillons (Randonnai) | Ruissellement et rivière de l'Avre | | Rivière de l'Avre | Pisciculture |
| Etang le Cachot (Bresolettes) | Ruissellement et rivière de l'Avre | Vidange en novembre 2003 | Rivière de l'Avre | |
| Etang la Forge (Bresolettes) | Ruissellement et rivière de l'Avre | Sédiments pollués, vigilance des services de l'état et risques pour la ressource en cas d'intervention | Rivière de l'Avre | Pisciculture |

III.3 SAGE de l'Avre

Le SAGE ou Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux ou SAGE est un document élaboré par une Commission Locale de l'Eau (CLE) (art. L212-3 à L 212-7 du code de l'Environnement) qui fixe les objectifs généraux d'utilisation, de mise en valeur et de protection quantitative et qualitative des ressources en eau superficielle et souterraine, des écosystèmes aquatiques, ainsi que les objectifs de préservation des zones humides à l'échelle du bassin versant.

Le SAGE de l'Avre concerne le bassin versant de l'Avre dans son ensemble, c'est-à-dire de sa source dans la Forêt domaniale du Perche et de la Trappe à Bresolles jusqu'à sa confluence avec l'Eure au Nord de Dreux.

Il a été initié par le Syndicat Mixte d'Aménagement de la Vallée de l'Avre (SIVASMAVA) et est porté par le département de l'Eure en réponse aux inondations de 1993-1995 et à leurs importants dommages. Initié en mars 1995, son périmètre a été validé en mai 1999 et la commission locale formée en février 2002.

III.3.1 Objectifs et avancements

Les objectifs majeurs du SAGE sont :

- la lutte contre les inondations ;
- la protection des ressources en eau potable ;
- la protection des milieux naturels.

Aujourd'hui, le SAGE de l'Avre est en cours.

Un état des lieux de l'ensemble du bassin versant sous ses différents aspects et de ses problématiques a été publié en septembre 2006.

Un diagnostic dressé en mai 2007 s'attache pour chaque grand thème : « ressource en eau potable », « inondations », « qualité des milieux aquatiques et humides » à mettre en relief les constats de la situation actuelle et les enjeux prioritaires qui s'en dégagent. Ces données permettront de définir les scénarii de la stratégie de gestion du bassin dans tous ces domaines.

III.3.2 Constats et réponses des études en cours aux enjeux prioritaires

III.3.2.1 Ressources en eau

Concernant la ressource en eau, les grandes lignes du constat à l'échelle du bassin versant total de l'Avre sont les suivantes :

- une nappe productive mais sous tension (pluviométrie – capacité de recharge de la nappe – volumes prélevés) ;
- une qualité qui se dégrade (turbidité, pression anthropique : produits azotés et phytosanitaires) ;
- une protection des captages limitée (procédures réglementaires en cours, mais peu sont achevées ;
- une distribution non sécurisée et une gestion durable qui fait défaut (très nombreuses structures de production et/ou distribution, nombreuses communes avec seulement une seule ressource et peu d'interconnexion d'où absence de solution de secours).

Les enjeux prioritaires identifiés sont les suivants :

- E1. Assurer une gestion globale et durable de la ressource ;
- E2. Sécuriser la distribution en eau potable ;
- E3. Lutter contre les pollutions accidentelles (urbaines et industrielles) ;
- E4. Lutter contre les pollutions diffuses.

➔ La mise en place des périmètres de protection de captage pour les sources de la Vigne et la finalisation de la procédure engagée entre dans la réponse à ces enjeux prioritaire (E3). Cette étude y participe.

III.3.2.2 Ruissellements

Concernant les inondations, les grandes lignes du constat à l'échelle du bassin versant total de l'Avre sont les suivantes :

- impact des dernières crues : en 1993, 1995 (ruissellement important) et 2001 (remontée de nappe) ;
- une évolution inquiétante du mode d'occupation des sols (transformation des prairies en cultures) ;
- une gestion des rejets pluviaux qui fait défaut ;
- une gestion parfois inadaptée des ouvrages ;
- une vulnérabilité à maîtriser et à cibler ;
- une gestion de crise à améliorer et une culture du risque à développer.

Les enjeux prioritaires identifiés sont les suivants :

- E5. Limiter l'Aléa « ruissellement » ;
- E6. Limiter l'Aléa « débordements de rivière » (faciliter l'écoulement, limiter les apports directs à l'Avre) ;
- E7. Contrôler et réduire la vulnérabilité ;
- E8. Une gestion de crise à améliorer et une culture du risque à développer.

➔ Les informations apportées par les différentes études réalisées sur le bassin des sources de la Vigne et contribuant à l'amélioration de la compréhension du fonctionnement du système karstique, réservoir de la ressource d'eau potable, peuvent apporter une meilleure connaissance du territoire concerné dans différents domaines.

Ces études concernent en particulier :

- la compréhension des interactions eaux de surface – eaux souterraines ;
- le fonctionnement du karst du bassin de la Vigne avec notamment les connexions existantes entre les différents points d'engouffrement et les sources en aval, le mode de fonctionnement de ces connexions en terme de temps et vitesse de transfert ainsi que la relation avec les conditions climatiques et hydrologiques ;
- ainsi que l'évolution de la qualité des eaux et des risques de transfert de pollution depuis la surface vers l'aquifère.

III.3.2.3 Milieux aquatiques - écoulements

Concernant la qualité des milieux aquatiques et humides, les grandes lignes du constat à l'échelle du bassin versant total de l'Avre sont les suivantes :

- une qualité qui se dégrade vers l'aval ;
- des sources de pollutions multiples ;
- un débit d'étiage limitant ;
- une gestion piscicole qui fait défaut
- des zones humides soumises à de fortes pressions
- une morphologie du cours d'eau à restaurer.

Les enjeux prioritaires identifiés sont les suivants :

- E9. Atteindre une bonne qualité des eaux superficielles ;
- E10. Assurer un débit minimum ;
- E11. Reconquérir la potentialité piscicole de l'Avre ;
- E12. Préserver le patrimoine naturel de l'Avre ;
- E13. Restaurer la morphologie ;
- E14. Sensibiliser les acteurs.

➔ La variation des prélèvements pour l'alimentation en eau potable au niveau des sources de la Vigne en fonction de la qualité de l'eau, des variations de débit des sources et du temps de réaction du système peut avoir des incidences plus ou moins importantes sur le cours de l'Avre en aval, son milieu aquatique et le soutien d'étiage notamment.

La protection de la ressource et une gestion durable permettent d'apporter des améliorations sur ces différents aspects.

Dans ce cadre, l'arrêté n°DDTM/SEBF/2022-58 définit 4 seuils d'alerte (vigilance, alerte, crise, crise renforcée) selon le niveau des cours d'eau et les mesures à prendre. La production d'eau potable des sources de la Vigne est directement concernée sur la base des débits observés à la station d'Acon :

- lors du franchissement du seuil d'alerte : restitution à la rivière de l'Avre de 10 % du débit disponible des captages des sources de la Vigne et du Breuil ;
- lors du franchissement du seuil de crise : restitution à la rivière de l'Avre de 30 % du débit disponible des captages des sources de la Vigne et du Breuil ;
- lors du franchissement du seuil de crise renforcée : concertation avec les départements pour décider des mesures à prendre.

IV Contexte géologique

IV.1 Lithologie

Le bassin d'alimentation des sources de la Vigne s'étend sur les cartes géologiques au 1/50 000 de Verneuil, l'Aigle et la Loupe dans la partie Ouest du bassin parisien.

Le secteur est constitué par les formations sédimentaires du Crétacé supérieur (Secondaire) surmontées par les terrains d'altération et de recouvrement du Tertiaire et du Quaternaire. (*Cf. carte géologique* en annexe 3)

La superposition des assises est la suivante de la plus récente (à l'affleurement) aux plus anciennes (en profondeur).

Formations superficielles, Tertiaire et Quaternaire :

- Alluvions récentes (Fz) : composées de sédiments fins silto-argileux, elles occupent le fond des vallées et sont peu épaisses (moins d'un mètre) lorsqu'elles ne comblent pas un ancien chenal.
- Alluvions grossières (Fy) : rencontrées dans la vallée de l'Avre vers Verneuil-sur-Avre et Saint-Christophe, elles sont formées de silex de taille millimétrique à pluricentimétrique. Généralement de faible épaisseur, cette formation atteint 3 mètres à Verneuil.
- Limons des plateaux : Ces silts argileux bruns se rencontrent en placage de faible épaisseur sur les plateaux.
- Formation de recouvrement à silex : Cette formation qui peut être très importante (jusqu'à 20 ou 30 mètres d'épaisseur sur les plateaux) provient de l'altération des assises crayeuses sous-jacentes. La composition de cette formation est très variable d'un secteur à un autre, le plus souvent elle se présente comme une matrice argileuse rouge renfermant de nombreux silex. Elle peut en outre contenir du sable, des débris de silex ou des limons dans des proportions variables. Dans le secteur Sud-Ouest du bassin, cette formation peut présenter un faciès différent où la matrice argileuse devient blanche et plastique. Elle est surmontée d'une formation de Limons à silex (B-LPS) de faible épaisseur (1 mètre), très répandue sur l'ensemble du bassin. Celle-ci est composée d'une matrice silto-argileuse brune enrobant des silex.
- Colluvions : formations observables au bas des versants, elles se constituent de dépôts silto-argileux mis en place par le ruissellement. La fraction argileuse varie selon la présence et l'épaisseur d'altérites à silex en surface.

Formations du CRETACE :

Ces formations, principalement crayeuses, constituent le substratum de la région de Verneuil-sur-Avre. L'important recouvrement par les formations superficielles en limite les affleurements. Les surfaces de contact entre le CRETACE et les formations de recouvrement sont très irrégulières.

- Coniacien – Santonien indifférenciés : Craie blanche à jaunâtre riche en silex. Ce niveau, d'une épaisseur pouvant atteindre 40 mètres vers le Nord-Est, est constitué de craie tendre blanche à jaunâtre en bancs réguliers et horizontaux délimités par des bancs de silex en rognon.

- Turonien : Cet étage est toujours recouvert par les formations superficielles et n'a été observé qu'en forage. Il est formé d'une craie marneuse blanche à jaune contenant des niveaux de silex noirs. Les premiers mètres au sommet montrent une craie plus franche, granuleuse et plus dure. Un faciès dolomitique et sableux peut également être localement présent au sommet. L'épaisseur de l'ensemble varie du Nord vers le Sud, elle est estimée à 40 mètres dans le secteur de Rueil, 30 mètres à Boissy-lès-Perche et s'amenuise vers le Sud où elle est de 10 à 20 mètres.
- Céno-manien moyen – supérieur : Sables du Perche. Cette formation apparaît en limite Sud du bassin d'alimentation des sources de la Vigne. Elle est composée de sables clairs moyens à grossiers avec une fraction argileuse. D'une épaisseur de 15 à 30 mètres, ils sont altérés en surface sur quelques mètres, montrant alors un sol brun. Ils peuvent être recouverts d'une faible épaisseur de formations superficielles de versant.
- Céno-manien inférieur et moyen crayeux : Ce niveau regroupe la Craie de Rouen en partie supérieure et la Craie glauconieuse en partie inférieure. L'ensemble atteint plusieurs dizaines de mètres d'épaisseur. Cette formation affleure au Sud du bassin versant.

Les formations de recouvrement reposent sur les Sables du Perche et la craie du Céno-manien dans la partie Sud du bassin, en amont d'une ligne Randonnai, St Maurice les Charencey, Moussonvilliers, La Ferté-Vidame. Au Sud de cette ligne, elles reposent sur la craie turonienne jusqu'au secteur des sources.

IV.2 Structure

L'ensemble des couches du Crétacé est affecté d'un pendage Sud-Ouest / Nord-Est et s'enfonce vers le centre du Bassin Parisien. Le relief de la région est caractérisé par un plateau doux incliné vers le Nord entaillé par les cours d'eau. Au Sud du bassin d'alimentation, le plateau se termine par un coteau abrupt.

Une série de failles affecte les séries du Secondaire au niveau de Rueil la Gadelière. De direction NNO/SSE, elles relèvent le bloc Est, les marnes du Turonien font office d'écran et font obstacle à l'écoulement des eaux de la craie plus perméable. Ce qui explique la situation des sources de la Vigne dans ce secteur.

Des linéaments détectés par photo-interprétation ont été relevés. Ils affectent essentiellement le secteur situé au Sud-Ouest des sources et du système de failles de Verneuil-Rueil, en rive droite de l'Avre. Les directions relevées sont 0 à 20°Est, 60° Est, 90 à 100°Est et 110 à 130°Est.

La géométrie du toit du Céno-manien est caractérisée par la présence d'un dôme au niveau de La Ferté-Vidame dont l'axe est orienté vers le Nord en direction de Rueil et correspondant aux vallées du Lamblore, du Pipe-Souris et du Roule-Crotte. Le toit du Céno-manien est également affecté par la présence d'une fosse au droit de la vallée de l'Avre.

La figure suivante présente la coupe géologique schématique de l'ensemble du bassin de la Vigne.

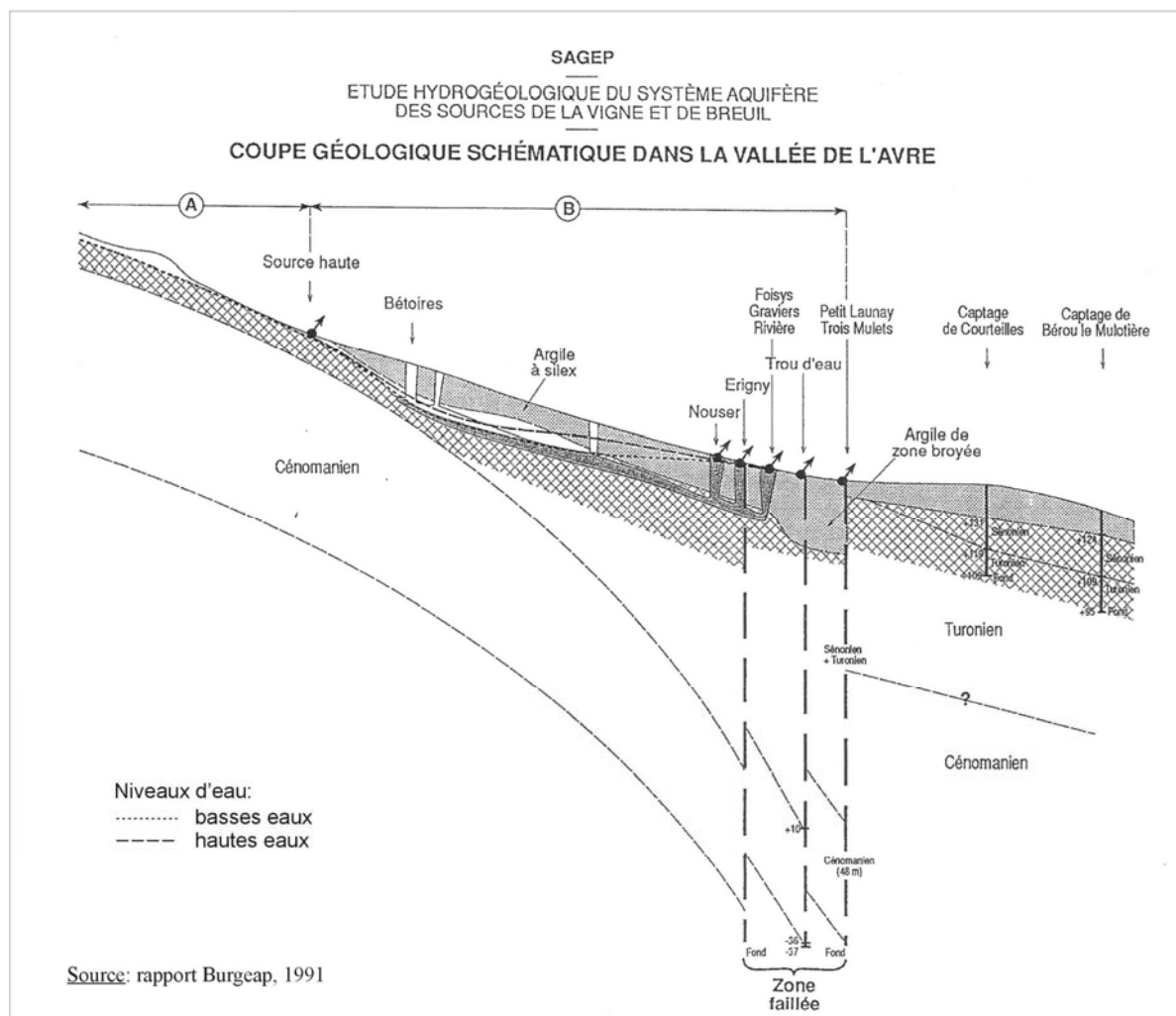


Figure 7 : Coupe schématique du contexte hydrogéologique des sources de la Vigne

IV.3 Karstification de la craie

La craie turonienne est largement affectée par une fissuration importante dans sa partie supérieure, moins marneuse, où s'est développé un important système karstique alimentant les sources de la Vigne.

Le fonctionnement d'un tel système repose sur la communication de points d'entrée en surface (gouffres, bétoires, etc.) avec les réseaux de fissurations souterrains et leur exutoire.

De nombreux indices de ce karst ont été identifiés sur le bassin d'alimentation (gouffres, bétoires, pertes de ruisseau, lits poreux) aussi bien dans les vallées que sur les plateaux où des effondrements liés à des cavités en profondeur se produisent..

La description, l'origine et le fonctionnement de ce karst sont abordés dans la partie VI.Contexte hydrogéologique.

IV.4 Coupe des forages proches des sources

En réponse à la demande de l'hydrogéologue agréé, les coupes des forages implantés près des sources sont présentées ci-après lorsqu'elles sont disponibles.

Les ouvrages existants dans le secteur des sources de la Vigne sont peu nombreux. Seuls ceux pour lesquels une coupe technique du forage existe sont présentés ici. Il s'agit des captages AEP de la Varenne et de Bas-église à Rueil en aval des sources ; du forage du Moulin à Rueil, en aval lui aussi des sources et des deux forages réalisés dans la galerie même de la source Rivière.

Les forages de la Varenne et de Bas-église à Rueil, d'une cinquantaine de mètres de profondeur, traversent 25 à 30 mètres d'argiles à silex (et de sables pour le forage de la Varenne) avant d'atteindre la craie dont les eaux sont captées.

Le forage du moulin à Rueil est beaucoup plus profond, il atteint 186 mètres de profondeur. La craie est présente jusqu'à 146 mètres et surmonte une alternance d'argiles et de marnes à silex.

Les forages réalisés dans la galerie de la source Rivière atteignent 35 et 37 mètres de profondeur. Ils traversent respectivement 20 et 16 mètres d'argile à silex avant d'atteindre la craie dont les conduits karstiques sont remplis d'argiles.

Figure 8 : Coupe du forage 02153X2003 de Bas-église à Rueil

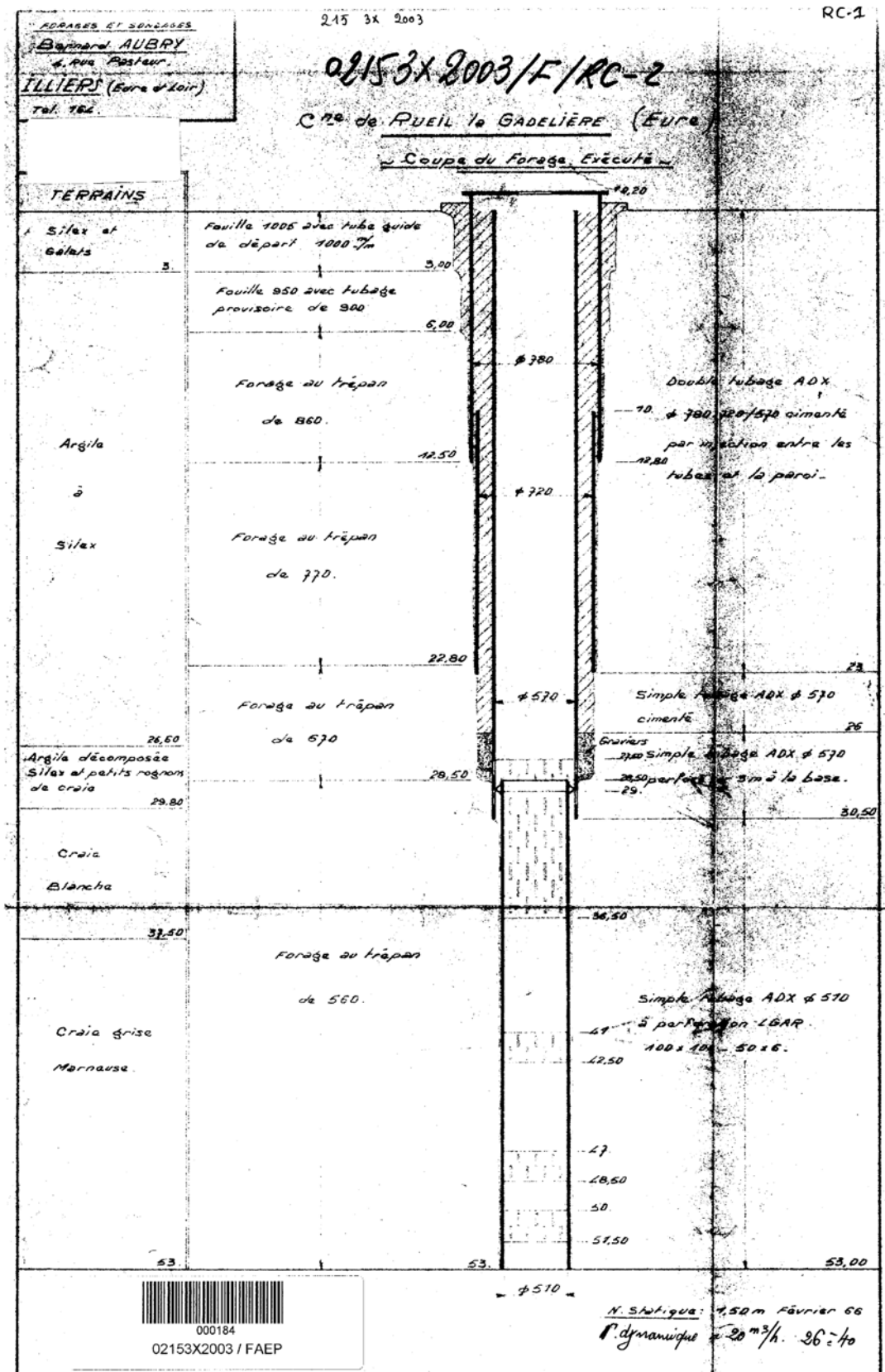


Figure 9 : Coupe du forage 02153X2027 de la Varenne à Rueil

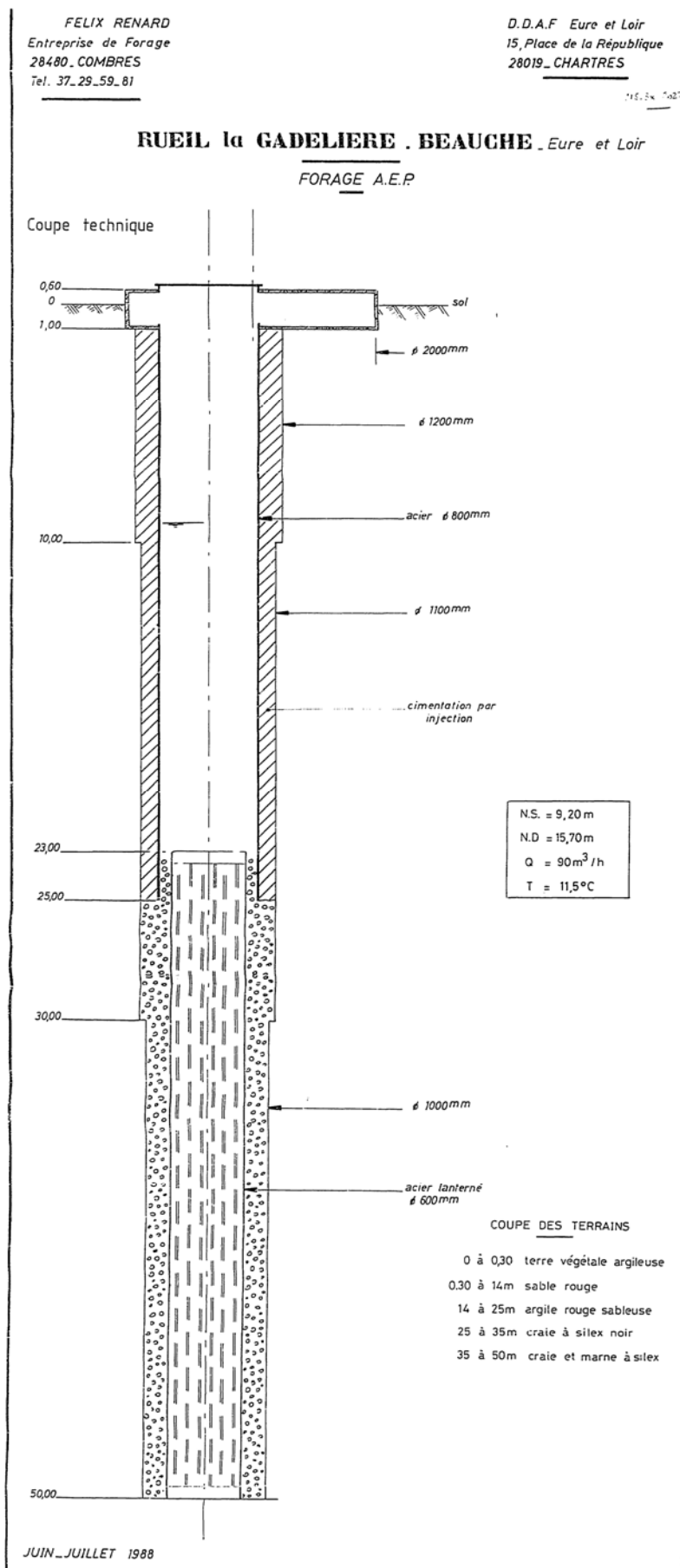
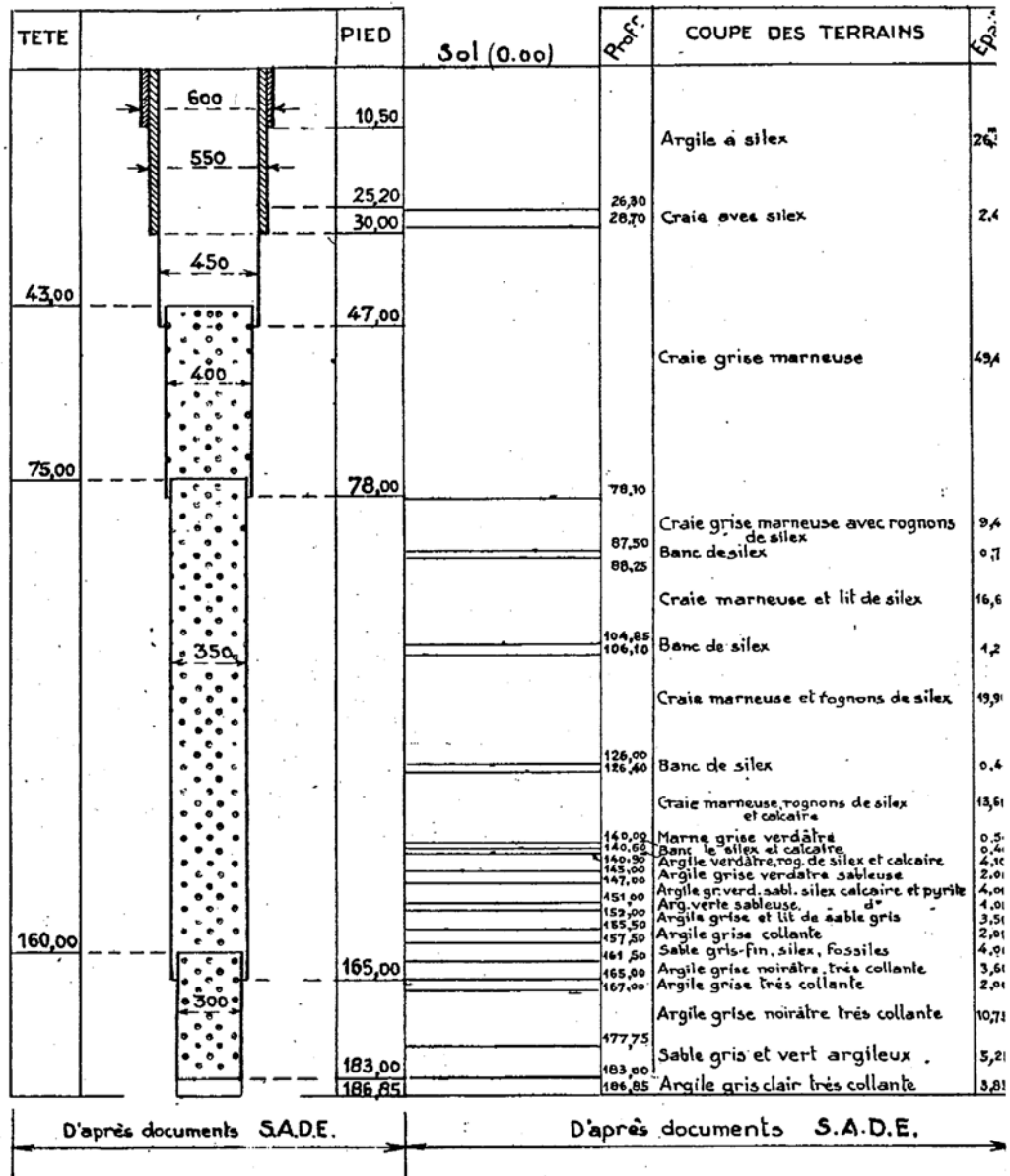


Figure 10 : Coupe du forage 02153X2002 du moulin à Rueil

COUPE DU FORAGE

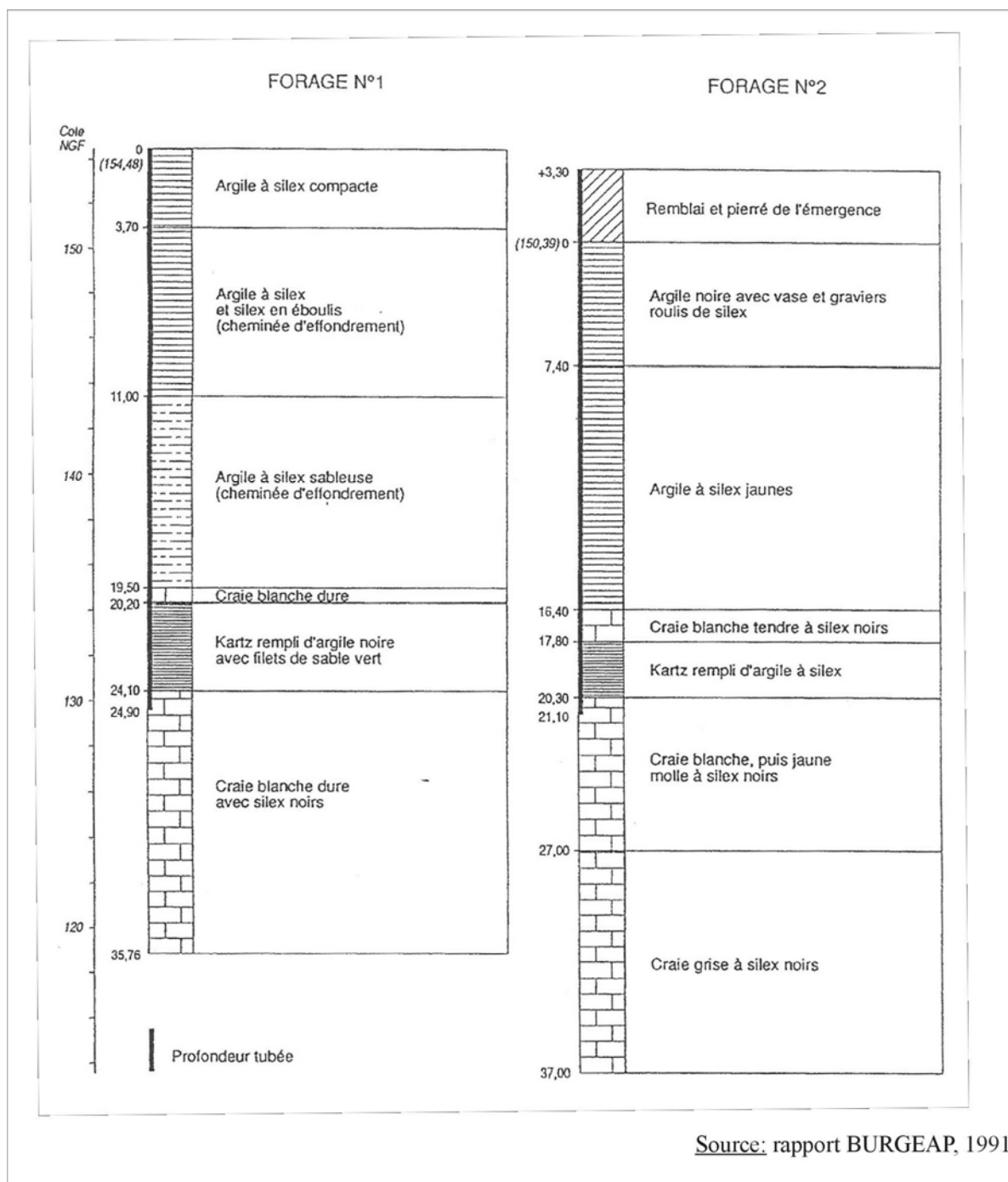
COUPES



000174

02153X2002 / F

Figure 11 : Coupe des forages réalisés depuis la galerie de la source Rivière (Rueil)



V Contexte pédologique

V.1 Pédologie

V.1.1 Introduction

La pédologie représente un facteur important définissant la vulnérabilité de l'aquifère de la Craie du bassin des sources de la Vigne. La synthèse pédologique du bassin s'est basée comme prévu au cahier des charges sur l'analyse des données existantes.

Cependant, devant la nécessité de fournir un document basé sur un minimum de validations, des reconnaissances par sondages et par observations des sols ont été réalisées par la Chambre d'Agriculture d'Eure et Loir.

L'analyse du drainage, paramètre déterminant dans l'élaboration de la carte des sols, a été complétée par le repérage des exutoires de drainage et des enquêtes permettant de localiser les surfaces drainées.

V.1.2 Cartographie des sols : méthodologie et résultats

La pédologie du secteur est caractérisée par la présence de plaquages de couverture sur des formations de composition très variable que sont les argiles à silex et les biefs à silex. Ces formations présentent en outre des extensions variables et difficilement corrélables à la topographie ou aux analyses de photos aériennes.

On rencontre ainsi assez régulièrement, sur les secteurs étudiés, près d'une vingtaine de faciès pédologiques différents.

V.1.2.1 Méthodologie

Comme précisé ci-dessus, l'analyse s'est basée sur les documents existants.

Elle a été réalisée en deux phases :

Pré-zonage des sols, à partir des éléments suivants

- Carte géologique numérique, permettant d'identifier les formations d'argiles à silex, RS (sols caillouteux) et les recouvrements de limons (B – LPs)
- L'analyse des ortho-photo plans fournis par Eau de Paris. L'usage de ces documents a été limité par l'absence de contraste des sols caillouteux qui d'habitude apparaît clairement sur les clichés pris en été d'une année sèche.
- Utilisation de quelques définitions de sols lors d'enquêtes réalisées par la Chambre d'Agriculture d'Eure et Loir auprès d'exploitants agricoles dans le cadre d'opérations antérieures (conseil,...) ainsi que de documents d'études préalables à la mise en place de drainages (réalisation dans les années 80).

Les secteurs situés sur les départements de l'Orne et de l'Eure ont essentiellement été analysés à partir des critères de cartographie géologique, aucune autre information n'étant disponible.

Zonage avec validation terrain

Le pré-zonage est vérifié et détaillé lors d'enquêtes de terrain : prélèvements de sols et observations visuelle des terrains. Au total, une semaine d'enquête terrain a été effectuée la Chambre d'Agriculture d'Eure et Loir sur le bassin de la Vigne.

V.1.2.2 Cartographie

La classification des sols utilisée est orientée de façon à mettre en évidence leur vulnérabilité vis-à-vis du transfert vers la nappe. Les critères sont : la profondeur des sols limoneux, la battance (drainage naturel) et la réserve utile.

La battance influence la note de risque si elle est corrélée à un sol pentu. La réserve utile, quant à elle, indique la capacité du sol à retenir l'eau (et donc à limiter les transferts).

Les codes utilisés pour désigner les sols sont les suivants : (*Cf. carte* de typologie des sols en annexe 5)

- A/B : Limon profond battant humide
- B : Limon moyen battant humide
- B caillouteux : Limon caillouteux battant humide
- E : Limon sain du Thymerais
- Alluvion : Sol humide de vallée
- C : Sol caillouteux sain
- D : Sol caillouteux humide

V.1.2.3 Résultats

V.1.2.3.1 Description des sols

Sol A : Limon à limon argileux profond sur argile à silex. Ces sols ont très peu de cailloux en surface. Ils sont tous en position de plateau (Les Ressuintes, Chapelle-Fortin) ou en bordure de plateau (Rohaire).

Sol E : Limon à limon-argileux moyennement profond peu hydromorphe.

Sol B : Limoneux, moyennement profond sur argile à silex. La teneur en cailloux est plus importante que les sols A dès la surface et on rencontre une forte proportion de gravier ou cailloux brisés dès 40-50 cm. Ces sols se trouvent sur les pentes douces (Rohaire) ou en position de plateau érodé (Lamblore).

Sol B caillouteux : Limon battant graveleux peu profond hydromorphe.

Sol D : Limoneux très caillouteux superficiel. Les sols se retrouvent sur toutes les surfaces érodées avec des variantes sur argile rouge ou sur grison.

Sol C : Situé en position de pentes, ces sols sont plutôt limoneux avec des variantes limono-argileux ou limono-sableux. Les silex sont non-brisés et très nombreux.

Sol de colluvions limoneuses :

- 1^{er} cas : Elles sont très profondes, très peu chargées en cailloux et sont situées en bas des pentes, le long des cours d'eau temporaires.
- 2^{ème} cas : Caillouteuses sur grison. Ces sols correspondent aux passages d'eau sur les plateaux.

V.1.2.3.2 Fonctionnement des sols

L'ensemble de ces sols s'articule selon les schémas suivants.

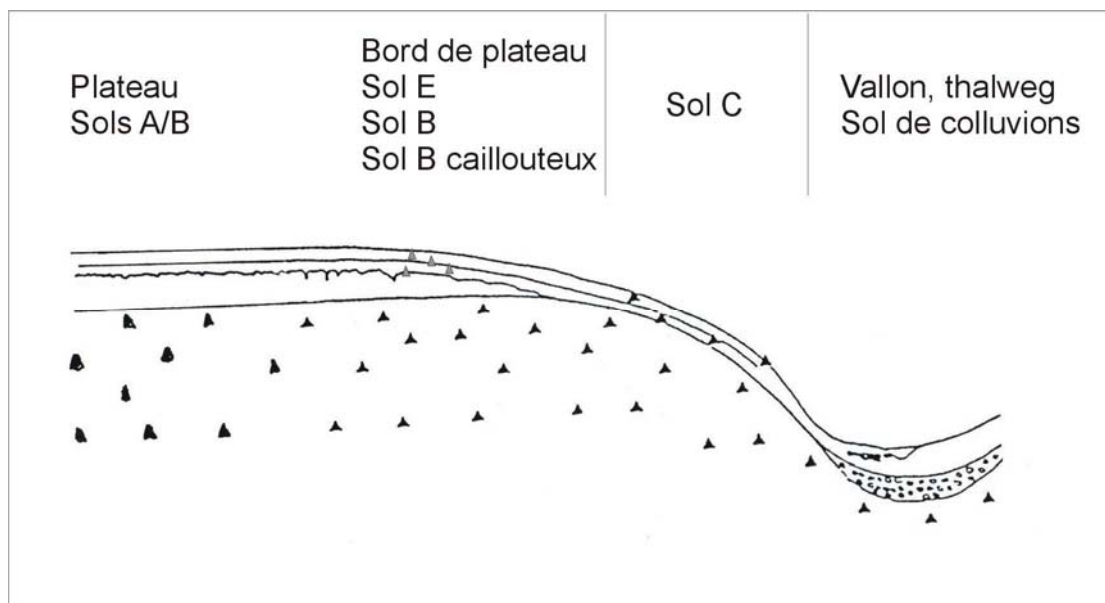


Figure 12 : Exemple de contact entre le plateau et les vallées des cours d'eau temporaires

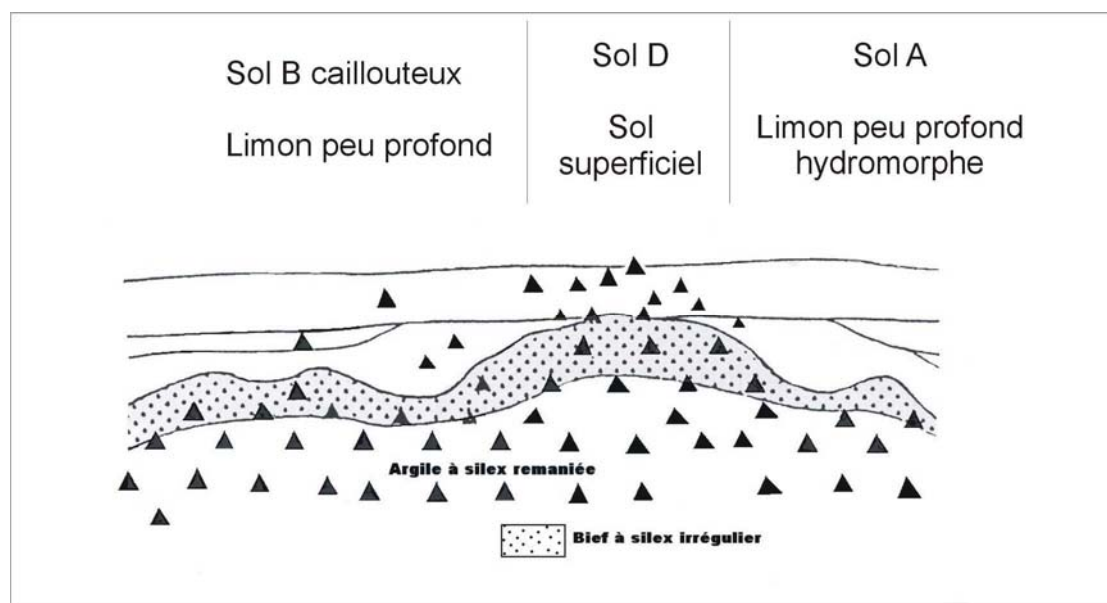
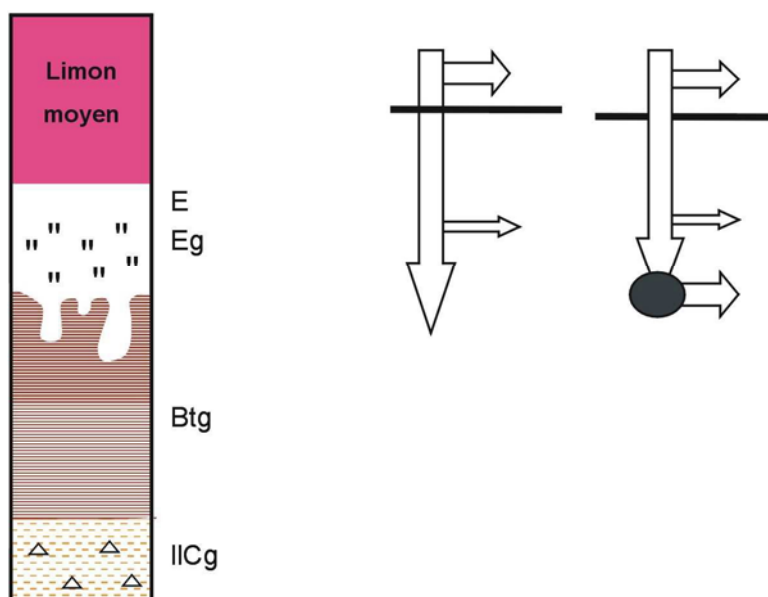


Figure 13 : Exemple de plateau érodé

V.1.2.3.2.1 Sol A : Limoneux battant hydromorphe (sol lessivé hydromorphe dégradé).

Le transfert de l'eau dans ces sols se fait principalement par ruissellement et par drainage naturel sur l'argile à silex. La réserve utile de ces sols est plutôt importante et les parcelles sont généralement drainées. La charge en cailloux est nulle.

Cas des parcelles: non drainées drainées

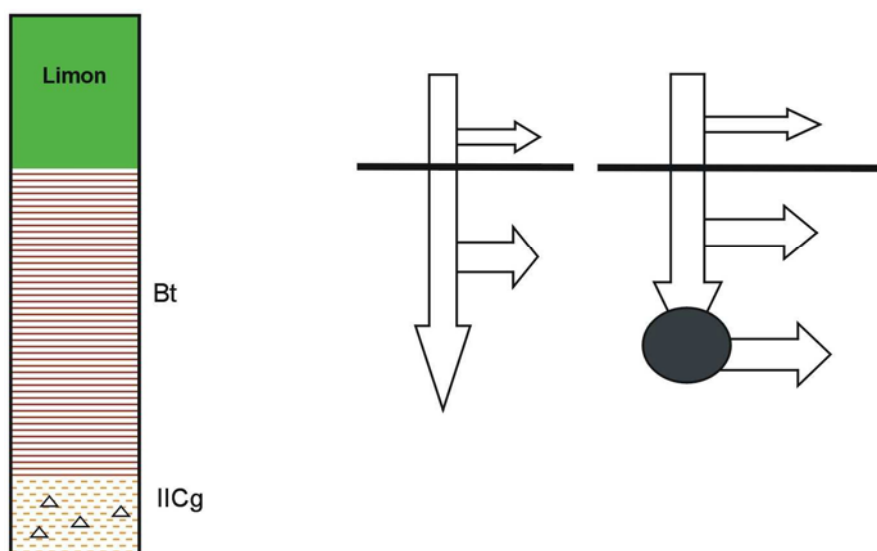


L'épaisseur des flèches traduit de façon empirique les risques de transfert. Plus la flèche est large, plus le transfert est important.

V.1.2.3.2 Sol E : Limon sain du Thymerais - en bordure de plateau (sol brun, faiblement lessivé, peu hydromorphe).

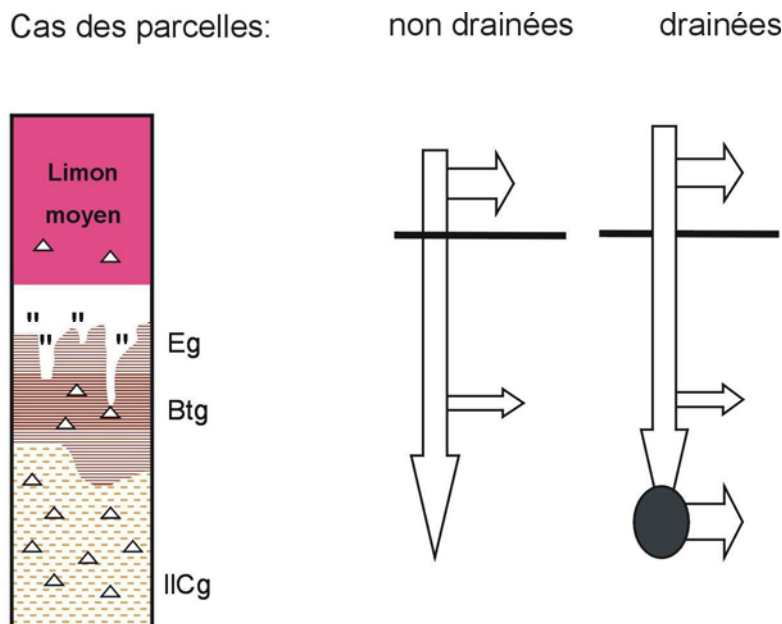
Le transfert de l'eau dans ces sols se fait principalement par drainage naturel et par ruissellement sur les zones avec croûte de battance. La réserve utile de ces sols est plutôt importante, et les parcelles sont généralement non drainées. La charge en cailloux est nulle.

Cas des parcelles: non drainées drainées



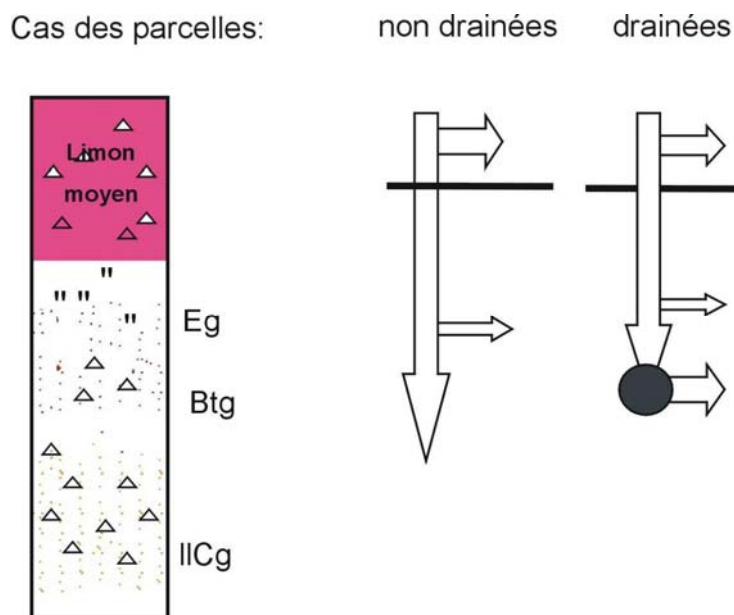
V.1.2.3.2.3 Sol B : Limoneux, peu à pas caillouteux, moyennement profond, humide, sur argile à silex apparaissant de 0,5 à 1 mètre.

Le transfert de l'eau dans ces sols se fait principalement par ruissellement, et par drainage naturel sur l'argile à silex. La réserve utile de ces sols est plutôt moyenne, et les parcelles sont généralement drainées. La charge en cailloux est faible.



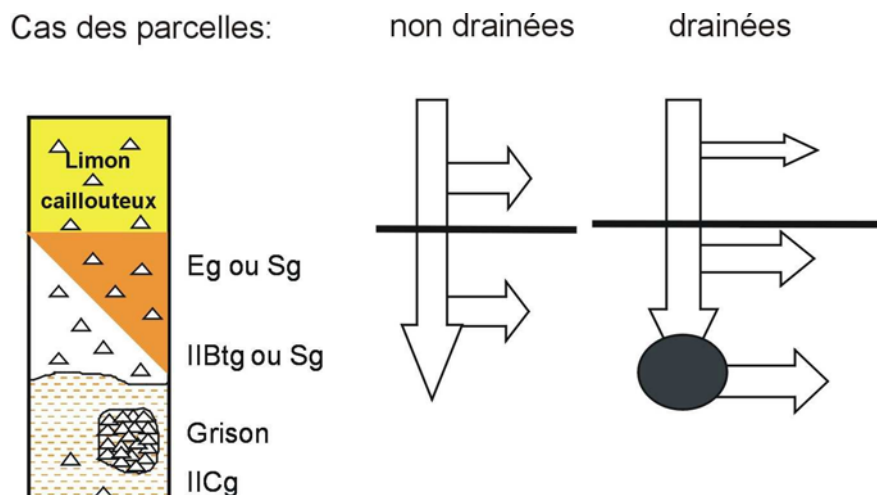
V.1.2.3.2.4 Sol B caillouteux : Limoneux, moyennement profond, sur argile à silex (sol lessivé, à horizon de surface non battant)

Le transfert de l'eau dans ces sols se fait principalement par ruissellement, et par drainage naturel sur l'argile à silex. La réserve utile de ces sols est moyenne à faible, et les parcelles sont généralement drainées. La charge en cailloux est moyenne.



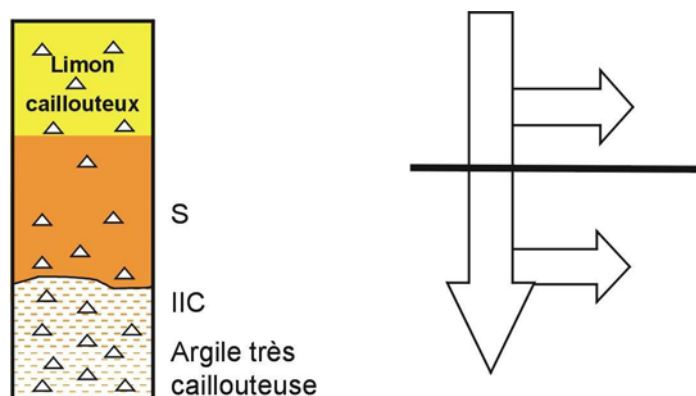
V.1.2.3.2.5 Sol D : Limoneux caillouteux, peu profonds, humides, sur argile à silex apparaissant de 0,5 à 0,7 m.

Transfert par drainage naturel avec écoulements en surface et sur l'argile à silex. La réserve utile est faible, le sol est saturé en eau pendant l'hiver et les parcelles agricoles sont généralement drainées. La charge en cailloux est importante.



V.1.2.3.2.6 Sol C (sain) sur les pentes : Limoneux très caillouteux sur bief à silex (sol planosolique, peu hydromorphe)

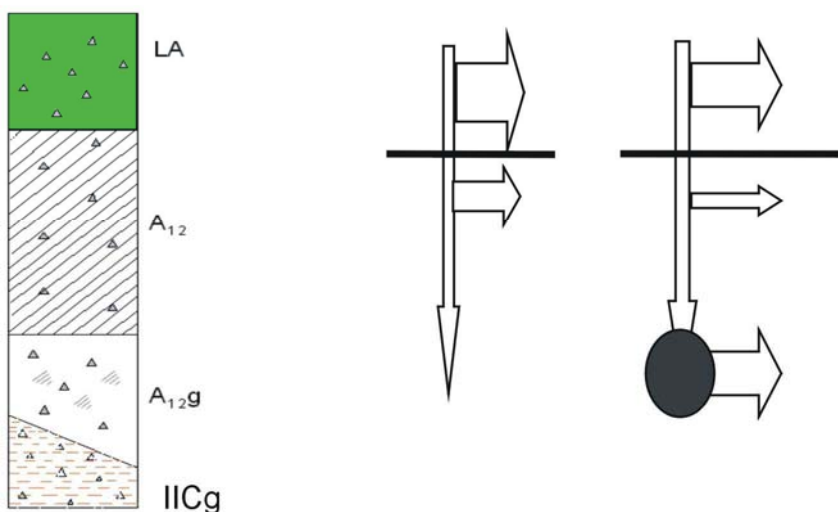
Transfert par drainage naturel avec écoulement sur l'argile à silex et par ruissellement sur les zones avec croûte de battance. La réserve utile est faible, et les parcelles agricoles sont généralement non drainées. La charge en cailloux est importante.



V.1.2.3.2.7 Sol de colluvion limoneuse :

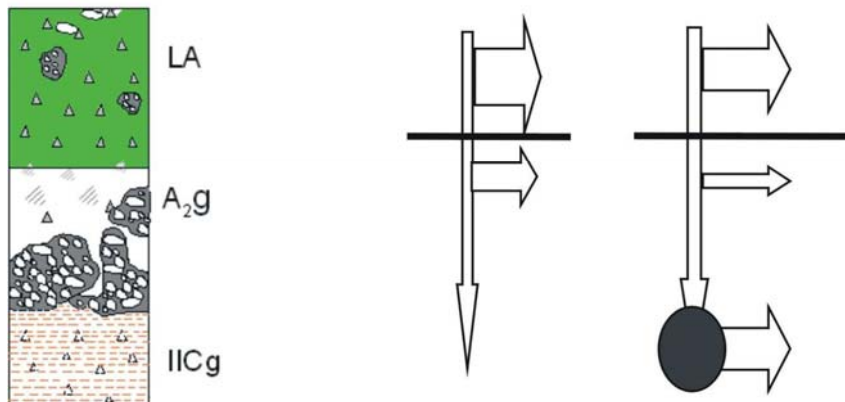
1^{er} cas : Elles sont très profondes, très peu chargées en cailloux et sont situées en bas des pentes, le long des cours d'eau temporaires. La réserve utile est importante, et ces sols ne sont généralement pas drainés.

Cas des parcelles: non drainées drainées



2^{ème} cas : Sol limoneux caillouteux sur grison (sol limoneux, très hydromorphe sur grison, peu évolué) généralement sur les talwegs des plateaux. La réserve utile est moyenne, et les parcelles agricoles sont généralement drainées.

Cas des parcelles: non drainées drainées



V.2 Drainage

Certaines parcelles agricoles font l'objet de drainage pour en améliorer l'exploitation.

Les données relatives à la mise en place de ces systèmes de drainage ont été collectées auprès des chambres d'agriculture et des collectivités (DDAF, mairies, syndicats).

Les informations présentées dans la partie SIG concernent :

- un nom (arbitraire attribué au point pour la phase terrain) ;
- les coordonnées X, Y en Lambert 2 étendu ;
- la nature du point recensé : collecteur (ou captage) en début de drain ou exutoire) ;
- le diamètre de l'exutoire ;
- le milieu récepteur ;
- la source de l'information.

La source de l'information concerne l'origine de l'information cartographique, vérifiée par la suite sur le terrain. Certains exutoires non référencés par les sources cartographiques mais observés sur le terrain ont été ajoutés (source d'information : terrain). Certains points ont été repositionnés suite à la visite de terrain. Dans ce cas, la mention « terrain » a été ajoutée à la source d'information cartographique.

Pour le département de l'Eure-et-Loir, le bassin versant et la situation en rive droite ou gauche du ruisseau principal sont précisés.

V.2.1 Département de l'Eure

La cartographie des parcelles drainées date de 1996. Les drains enterrés entre les parcelles concernées et leur exutoire y sont également reportés. Le rejet de ces eaux drainées vers le milieu naturel se fait au niveau de cours d'eau directement, de fossés ou de vallons secs.

Les collecteurs sont très peu nombreux. Les plus petits ont un diamètre de 140 à 210 mm, les plus gros dans le secteur des Barils de 500 voire 800 mm.

V.2.2 Département de l'Eure-et-Loir

La cartographie des parcelles drainées a été réalisée en 1993 par la chambre d'agriculture. Cette cartographie présente :

- les parcelles drainées ;
- les parcelles non-drainées humides ;
- les parcelles non-drainées sèches ;
- les drains enterrés et les fossés sans que ces derniers ne soit différenciés ;
- les exutoires des drains.

Le rejet de ces eaux drainées vers le milieu naturel se fait au niveau de cours d'eau directement, de vallons secs, de fossés naturels et parfois au niveau de fossés situés le long des routes ou de l'ancienne voie ferrée.

V.2.3 Département de l'Orne

Les données concernant les surfaces drainées sont particulièrement réduites dans ce secteur. Les associations qui ont géré la mise en place des systèmes de drainage par le passé sont aujourd'hui dissoutes depuis plus de 10 ans et les données n'ont semble-t-il pas été conservées. Ni la DDAF, ni la chambre d'agriculture ne disposent de cartographie des surfaces drainées.

Seule la cartographie des drains enterrés a pu être obtenue auprès d'un géomètre, ainsi que des informations sur les parcelles drainées de certains secteurs auprès de quelques collectivités (mairies, syndicats).

Les diamètres des drains sont de l'ordre de 150 à 300 mm.

Quelques rejets ont lieu au niveau de bétouilles aménagées : près du lieu-dit « les Clottes » à Saint-Maurice de Charencey et dans le secteur les Verreries – la Crêpellière au Nord de Beaulieu.

V.2.4 Visite de terrain

Une reconnaissance des exutoires de drainage recensés par les différentes sources citées ci-avant a été réalisée sur le terrain. Seuls les exutoires sont concernés. Les capteurs généralement enterrés situés en sortie de parcelle et dirigeant les eaux vers les exutoires éloignés via un drain enterré n'ont pas été recherchés.

Pour chaque exutoire observé, le diamètre et le milieu récepteur ont été référencés. Lorsque cela était possible, une photo de l'exutoire a été prise.

Un certain nombre d'exutoires sont référencés comme « NT » (non trouvé) ou « NA » (non accessible) en guise de diamètre.

La non accessibilité d'un exutoire peut-être liée à différents facteurs :

- localisation de l'exutoire à l'intérieur d'une propriété privée et/ou clôturée ;
- localisation de l'exutoire en bordure d'un cours d'eau non praticable (végétation dans et aux abords du lit, fourrés denses, niveau d'eau) ;
- exutoire non accessible autrement que par un champ en culture ;
- exutoire situé en zone marécageuse non praticable ;
- disparition d'un chemin d'accès et absence de passage de substitution hors champs cultivé et propriétés privées.

Le caractère « non-trouvé » est attribué lorsque l'exutoire n'a pas été vu bien que la recherche ait été menée au droit du point indiqué par la cartographie et à ses alentours. Les raisons possibles sont les suivantes :

- l'exutoire peut avoir disparu (modification, dégradation du milieu, etc.) ;
- l'exutoire n'est pas visible du fait de la végétation (ronciers très denses, fourrés épais, etc.), même en période hivernale alors que la végétation est au repos et les feuilles tombées, la gêne reste encore très forte dans les nombreuses portions de fossés et cours d'eau non dégagés ;
- le drain débouchant sur l'exutoire recherché est en réalité un fossé ouvert, le ou les exutoire(s) des parcelles concernées sont à rechercher sur ce fossé mais celui-ci n'est pas forcément accessible sur toute sa longueur ;

- certains exutoires sont localisés en sortie immédiate de parcelle en bordure de route sur une zone de plateau : sur le terrain, les surfaces topographiques des champs et de la route sont continues (pas de fossés ni de regards) et aucun exutoire n'est visible (absent ? supprimé ? enterré ?).

VI Contexte hydrogéologique

VI.1 Données générales – accès à la nappe

VI.1.1 Rappel du contexte général

Les formations aquifères du secteur d'étude sont essentiellement la craie turonienne avec son réseau karstique et dans une moindre mesure les Sables du Perche qui donnent naissance aux sources de la partie amont du bassin et permettent l'alimentation des plans d'eau de cette zone.

Le mur de l'aquifère karstique est constitué par le Cénomaniens de perméabilité médiocre. Dans la partie amont du bassin, le dôme du Cénomaniens limite l'épaisseur de l'aquifère du Turonien qui se biseaute et donne lieu à des sources « hautes ». Celles-ci se ré-infiltrent en aval où le Turonien devient plus épais. La zone en dépression située sous la vallée de l'Avre draine les écoulements souterrains qui y convergent.

Le karst est peu profond dans la craie. Il se situe vers 30 à 40 mètres de profondeur sous les plateaux et 20 mètres sous les vallées comme dans le secteur des sources. Dans ce secteur, il se positionne à environ 1 mètre sous le contact argile à silex / craie.

La qualité des eaux n'est pas abordée ici, elle fait l'objet d'un rapport spécifique de EAU DE PARIS (juillet 2008).

VI.1.2 Fonctionnement de l'aquifère du Turonien

Le réservoir constitué par la craie du Turonien est un réservoir fortement karstifié dans sa partie supérieure et dont la base est formée par les formations moins perméables de la craie marneuse du Turonien inférieur et surtout par les marnes du Cénomaniens sous-jacentes. Il est surmonté de terrains de couverture de nature argileuse (argiles à silex) dont l'hétérogénéité n'assure pas une imperméabilité rigoureuse et continue vis à vis de la craie. (Cf. *figure 14* ci-après).

L'alimentation de l'aquifère est assurée par :

- l'infiltration et la percolation des pluies efficaces au travers des terrains de recouvrement composés d'argiles à silex de perméabilité très variable ;
- l'engouffrement des eaux de surface (précipitations, ruissellements, cours d'eau) directement au niveau des nombreux gouffres et pertes du bassin d'alimentation ;
- le rôle des sources du Cénomaniens et probablement des transferts subhorizontaux du Cénomaniens vers le Turonien.

Le fonctionnement souterrain du système fluctue en fonction de la pluviométrie et de l'importance des eaux infiltrées au cours de l'année.

Lors des périodes de forte pluviométrie, de grandes quantités d'eau s'engouffrent dans les conduits karstiques et les mettent en charge. Une partie de ces eaux est acheminée très rapidement vers les exutoires du système (sources de la Vigne mais aussi d'autres sources de la vallée de l'Avre). Ce phénomène est responsable des augmentations de débit très importantes enregistrées aux sources et dont témoignent la rapidité des transferts observés lors des expériences de traçage.

Lorsque la capacité des conduits ne permet pas d'évacuer toute l'eau directement vers les sources, le système est en « surcharge ». La partie des eaux qui ne peut être acheminée directement est alors emmagasinée vers la nappe qu'elle recharge localement par diffusion de part et d'autre des zones de karst. Ce mécanisme de recharge locale de la nappe apparaît très nettement au droit des zones de pertes (variations de la piézométrie de la nappe plus fortes : plus de 5 mètres).

En période d'étiage ou après les périodes de fortes pluviométrie, les engouffrements depuis la surface deviennent moins importants, voire cessent temporairement. Les conduits karstiques jouent alors un rôle de drainage de la nappe de la craie et vidange très lentement l'eau qui s'est emmagasinée dans les zones de pertes (phase de tarissement). La nappe constitue alors un réservoir tampon dont la lente vidange permet d'assurer le soutien du débit de base des sources. Durant cette phase, les zones de forte remontée de la nappe sont sollicitées en premier puis, par propagation, les zones plus éloignées du réseau karstique et qui sont alimentées par percolation lente de la pluie utile (secteurs situés dans les interfluves) sont à leur tour sollicitées.

La figure 14 schématise le fonctionnement de l'aquifère et les interactions nappe-karst.

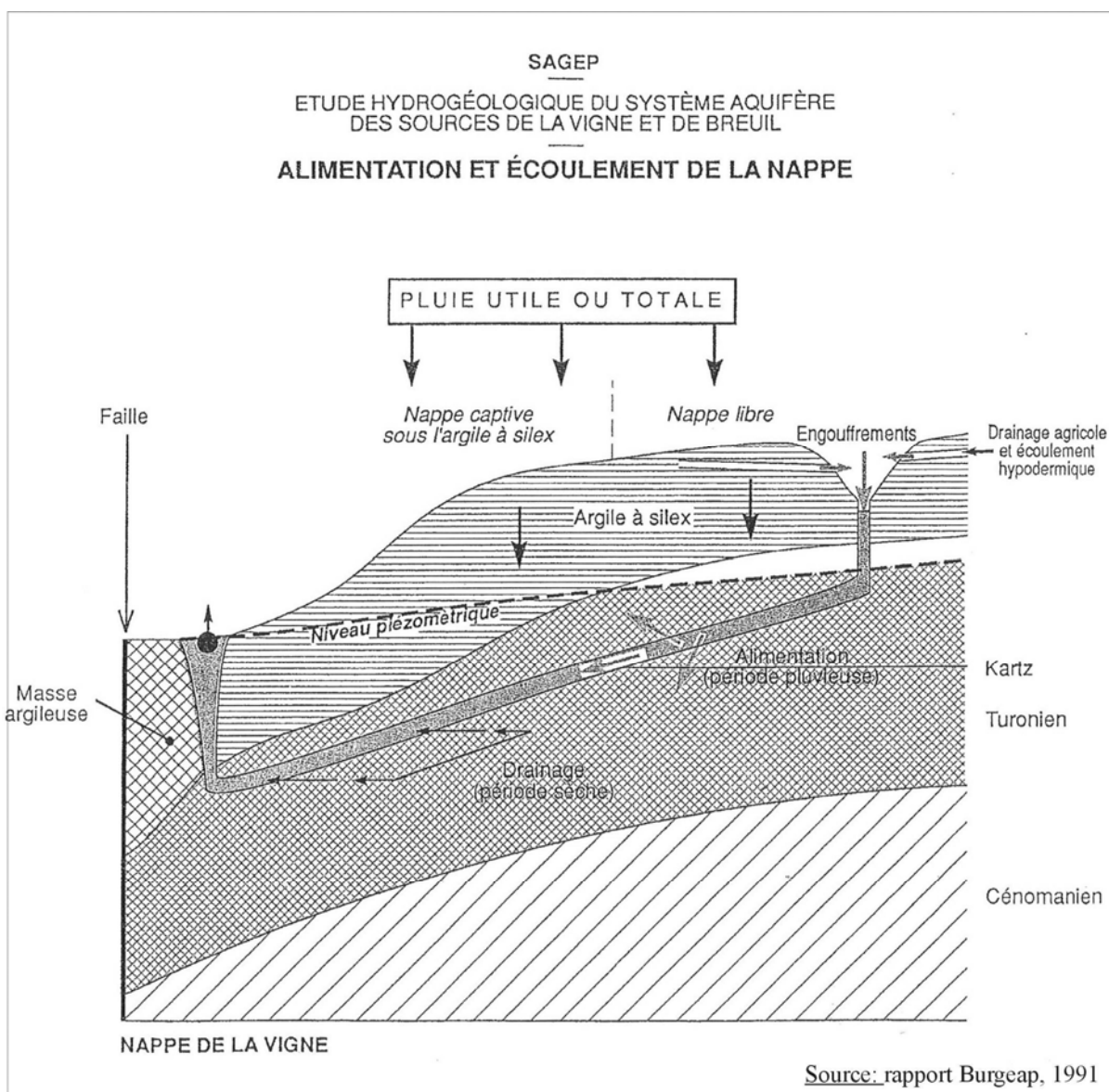


Figure 14 : Coupe schématique du mode d'alimentation et de fonctionnement du bassin des sources de la Vigne

VI.1.3 Description des points d'absorption et des sources

VI.1.3.1 Points d'absorption

Ces points d'entrée vers le karst ont fait l'objet d'observations sur le terrain en 1970 et 1971 lors de l'étude du BRGM ainsi qu'en 1991 lors de l'étude réalisée par Burgeap ; Ils font l'objet de tournées de surveillance régulières et d'études spécifiques de la part des équipes d'Eau de Paris.

Deux types d'entrée vers le karst sont présents sur le bassin.

- Les entrées ponctuelles : bétoires, dolines, gouffres absorbants. Ces formations peuvent être plus ou moins importantes. Le diamètre des dolines est souvent compris entre quelques mètres et une vingtaine de mètres pour une profondeur de l'ordre de quelques mètres. Les bétoires et gouffres montrent également des dimensions très variables.
- Les entrées étendues et diffuses : zones décompressées sur plusieurs centaines de mètres dans les lits des cours d'eau ou lits poreux correspondant à des portions de thalwegs effondrées et remblayées par des limons de débordement. L'étendue de ces zones est variable. Elles s'étendent sur des distances variant entre quelques mètres et plusieurs centaines de mètres, principalement dans les secteurs aval des vallées de l'Avre, du Buternay, du Roule-Crotte et du Lamblore. Certaines portions de cours d'eau ont été cimentées mais beaucoup présentent aujourd'hui des fissures et n'empêchent plus l'engouffrement de l'eau vers le karst.

Ces zones d'engouffrement vers le karst sont majoritairement situées dans les vallées voire directement dans les lits des cours d'eau. Quelques-unes sont repérées sur les plateaux souvent le résultats d'effondrements des terrains de couverture, plus rarement à la faveur de marnière (la Brosse).

La localisation de ces points d'engouffrement montre une bonne corrélation avec le toit du Cénomaniens (*Cf. carte géologique* en annexe 3 et carte de localisation des zones d'engouffrement en annexe 4). Le karst se développe essentiellement au Nord de la ligne des sources du Cénomaniens. Au Nord-Ouest de Moussonvilliers, un accident structural d'axe Sud-Nord met en évidence l'abaissement du bloc Nord-Ouest par rapport au bloc Est. Le toit du Cénomaniens se situe plus en profondeur. Le karst se développe plus loin vers l'amont dans ce secteur (vallée de l'Avre et du ruisseau de la Motte) comme en témoignent les bétoires du secteur de Normandel.

Ces différents points d'absorption ne sont pas constamment sollicités. Les zones d'absorption situées en aval ne fonctionnent qu'en période de hautes eaux lorsque les écoulements de surface dépassent la capacité d'absorption des points d'engouffrement en amont. Les zones les plus en amont fonctionnent plus souvent, elles sont alimentées par les eaux de surface en période de hautes eaux mais aussi en période d'étiage jusqu'à la disparition des cours d'eau temporaires.

VI.1.3.2 Sources

La description des sources a fait l'objet d'un rapport de EAU DE PARIS en juillet 2008. Ce chapitre rappelle leurs principales caractéristiques physiques.

L'existence de ces sources est liée à la présence d'un système de failles mettant en contact l'aquifère de la craie turonienne avec les terrains plus argileux et moins perméables. L'eau de la nappe dont l'écoulement est ainsi barré vers l'aval, rejoint la surface par les cheminées en entonnoir que constituent les sources. Ces points émissifs du karst permettent ainsi la vidange du réseau karstique. Ce schéma de fonctionnement est décrit par la figure 14 (Cf. paragraphe VI.1.2).

La coupe schématique des sources est détaillée par la figure 15 ci-après.

Le tableau ci-dessous rappelle la configuration de chaque source.

Tableau 09 : Description des sources de la Vigne.

| Source | Description |
|----------------------|--|
| Source du Chêne | Puits de moellons cimentés équipé de 2 drains situés à 4 m de profondeur et parallèles à la rivière. |
| Source de Ganderolle | Puits de moellons cimentés équipé de drains situés à 5 m de profondeur. |
| Source de Blaou | Vaste vasque empierrée de 6 m de diamètre et 4 m de profondeur. |
| Source d'Erigny | Vaste vasque empierrée de 6 m de diamètre et moins profonde (1,5 m environ de profondeur). |
| Source de Foisys | Vaste vasque empierrée de 6 m de diamètre et 1,5 m de profondeur. |
| Source des Graviers | Vaste vasque empierrée de 6 m de diamètre et 1,5 m de profondeur. |
| Source de Rivière | Puits de 4 m de profondeur alimenté par une galerie de 72 m dans laquelle ont été forés en plus 2 puits de 35 et 40 m. |

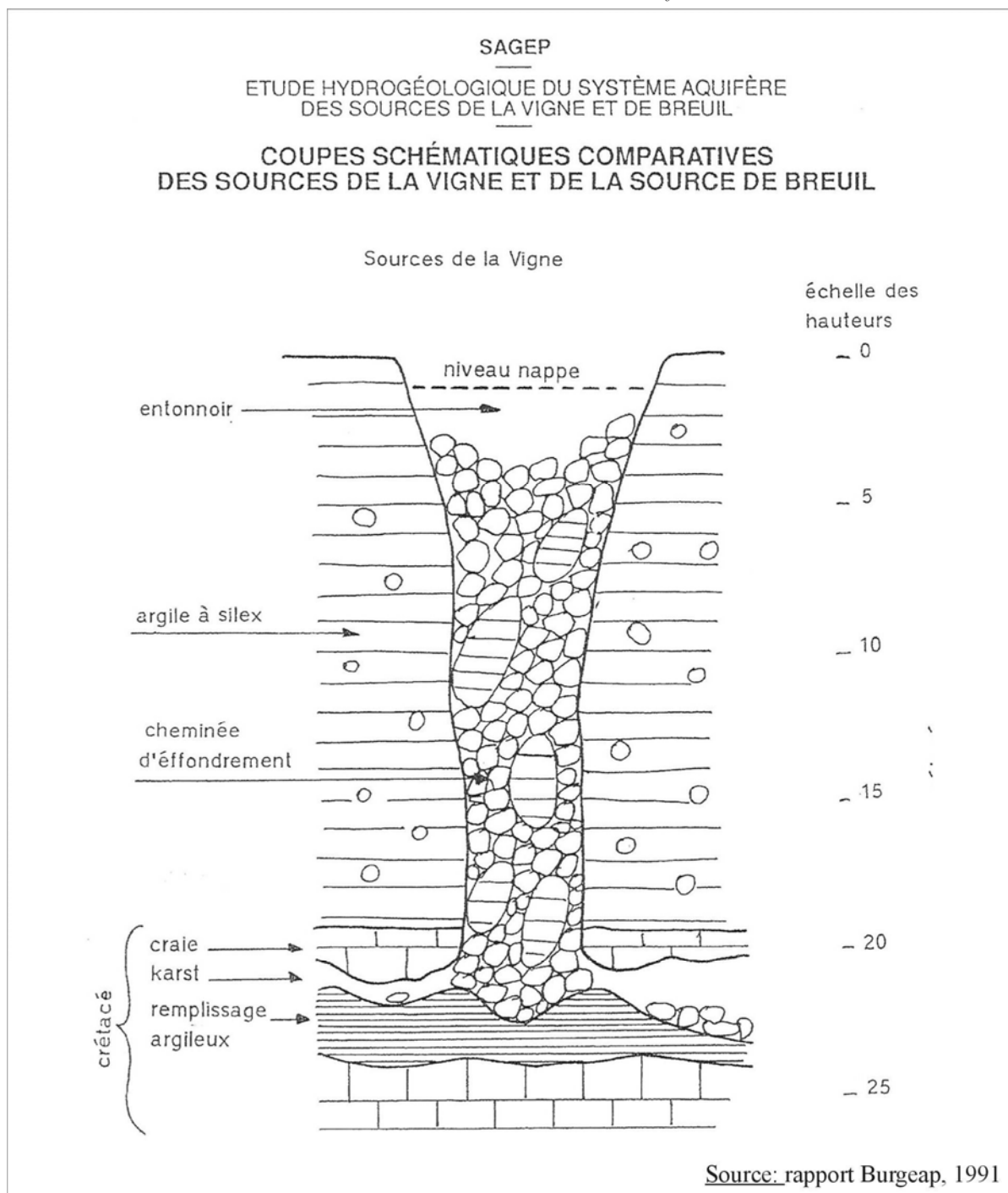


Figure 15 : Coupe schématique de l'émergence-type des sources de la Vigne

VI.1.4 Piézométrie

Plusieurs campagnes de mesures piézométriques ont été menées sur le bassin d'alimentation des sources de la Vigne. Certaines ne concernent qu'une partie du bassin, d'autres se sont attachées à un secteur d'étude s'étendant bien au-delà des limites du bassin d'alimentation des sources de la Vigne.

Parmi ces campagnes, deux se révèlent plus intéressantes. Leur secteur d'étude est bien adapté au bassin d'alimentation de la Vigne et le grand nombre de points suivis permet d'affiner au mieux l'analyse piézométrique.

Globalement la nappe de la craie s'écoule vers le Nord-Est.

VI.1.4.1 Campagne BRGM 1971

La campagne de mesure a eu lieu en février 1971 sur 177 ouvrages. A partir des données recueillies, une carte « bathymétrique » (profondeur du niveau d'eau) et une carte piézométrique ont été établies.

La carte bathymétrique met en avant les informations suivantes :

- la nappe de la craie s'équilibre vers 30 mètres de profondeur sur le bassin à l'exception du secteur de la Ferté-Vidame où elle s'équilibre entre 0 et 10 mètres de profondeur du fait des réservoirs de l'Eocène.
- dans chaque thalweg, plusieurs zones d'affleurement de la nappe de l'amont vers l'aval sont identifiées. Elles correspondent à plusieurs lignes de sources liées à la géologie structurale du secteur. Les lignes de sources amont sont temporaires, les sources aval (dont les sources de la Vigne) sont pérennes.

La carte piézométrique distingue deux secteurs différents :

- un secteur amont caractérisé par un gradient voisin de 5 % sous les plateaux (perméabilité médiocre) pouvant atteindre entre 0,7 et 1 % dans les thalwegs. Les limites entre les différents sous-bassins des affluents de l'Avre y sont nettes.
- Le secteur aval où la craie est plus franche et plus fissurée est caractérisé par un gradient inférieur à 1 % (de l'ordre de 0,1 % dans les thalweg où la fissuration est plus développée et particulièrement dans la vallée du Buternay). L'influence du drainage par les thalwegs s'y trouve atténuée, des interconnexions sont possibles entre les sous-bassins des affluents de l'Avre.
- D'après la piézométrie, le bassin de la Meuvette est indépendant. Une hypothèse d'écoulement possible vers le ru de la Gadelière et la source du Breuil est émise mais non observée ni étudiée.

VI.1.4.2 Campagne Burgeap 1990-1991

La campagne de mesure s'est déroulée en deux temps :

- un premier relevé a eu lieu en novembre 1990 (étiage) concernant 257 puits ;
- un second relevé a été réalisé en mars-avril 1991 (hautes eaux) cette fois sur 285 puits (afin d'étendre la zone d'étude au Nord de Verneuil et vers l'Iton).

Trois cartes ont été réalisées : une carte piézométrique pour chaque relevé et une carte des variations de la piézométrie mesurée entre ces deux relevés de hautes et basses eaux.

Ces trois cartes sont synthétisées en *annexe 7*.

Les courbes piézométriques des deux périodes montrent nettement la même allure et font apparaître :

- Une zone Sud (dôme Cénomaniens) correspondant à l'amont du bassin. L'écoulement est orienté vers le Nord et le Nord-Est selon les vallées superficielles qui constituent des axes de drainage. Le gradient y est un peu plus fort de l'ordre de 1 %.
- Une zone Nord couvrant la partie aval du bassin. L'écoulement se fait d'Ouest en Est à faible gradient (1 à 3 ‰). La nappe est décrochée jusqu'à 20 mètres par rapport aux écoulements de surface.
- Le bassin hydrogéologique reste similaire en période de hautes et basses eaux, et diffère assez peu du bassin topographique.

Les cartes piézométriques indiquent que le bassin versant d'alimentation de la source du Breuil s'étendrait vers le Nord de Verneuil et l'Iton.

L'hypothèse d'une communication avec le bassin de la Meuvette à l'Est n'est pas évoquée ; les cartes piézométriques établies ne la laissent pas présager.

VI.1.4.3 Piézométries « calculées »

Piézométrie CGG 2001 : Cette piézométrie représente seulement une moyenne extrapolée à partir des données existantes (hors campagnes de 1971 et 1991). Elle ne couvre qu'une petite partie du bassin d'alimentation sur le département de l'Eure et Loir. Ces données n'ont pas été utilisées.

Piézométrie BRGM 2005 (atlas de l'Eure) : Cette piézométrie extrapolée fournit des situations basses, moyennes et hautes eaux. Elle ne couvre qu'une partie très limitée du bassin d'alimentation sur le département de l'Eure au Nord de l'Avre entre Verneuil-sur-Avre et Gournay-le-Guérin. Cette piézométrie n'a pas été utilisée.

VI.1.4.4 Remarques

VI.1.4.4.1 Représentations cartographique

Le secteur étudié par le BRGM s'étend de la vallée du Buternay à l'Ouest à celle du Lamblore à l'Est, complété par un petit secteur de la vallée de la Meuvette à l'Est du bassin d'alimentation des sources. Les vallées de l'Avre et de ces affluents : la Poterie et la Gohière ne sont pas prises en compte.

Aussi, seule la cartographie de Burgeap est reprise dans le présent rapport. Cette dernière couvre l'ensemble du secteur d'étude et s'avère plus complète.

VI.1.4.4.2 Conditions lors des campagnes

Les mois de novembre 1990, mars et avril 1991 ne se distinguent pas particulièrement par leur pluviométrie. Cependant, les données d'écoulement permettent d'identifier des périodes de basses eaux en novembre 1990 et de hautes eaux en mars 1991.

Lors de la campagne de mesure de novembre 1990, le débit de l'Avre à Acon était compris entre 1 300 et 1 400 l/s, le débit des sources de la Vigne s'établissait entre 568 et 548 l/s, traduisant une période de basses eaux.

Lors de la campagne de mesure de mars-avril 1991, le débit de l'Avre à Acon était compris entre 2 450 et 3 600 l/s, le débit des sources de la Vigne s'établissait à 906 l/s le

16 avril mais n'avait pu être mesuré précisément les 16 mars et 1^{er} avril du fait de la situation « noyée » de plusieurs sources, traduisant ainsi une situation de hautes eaux.

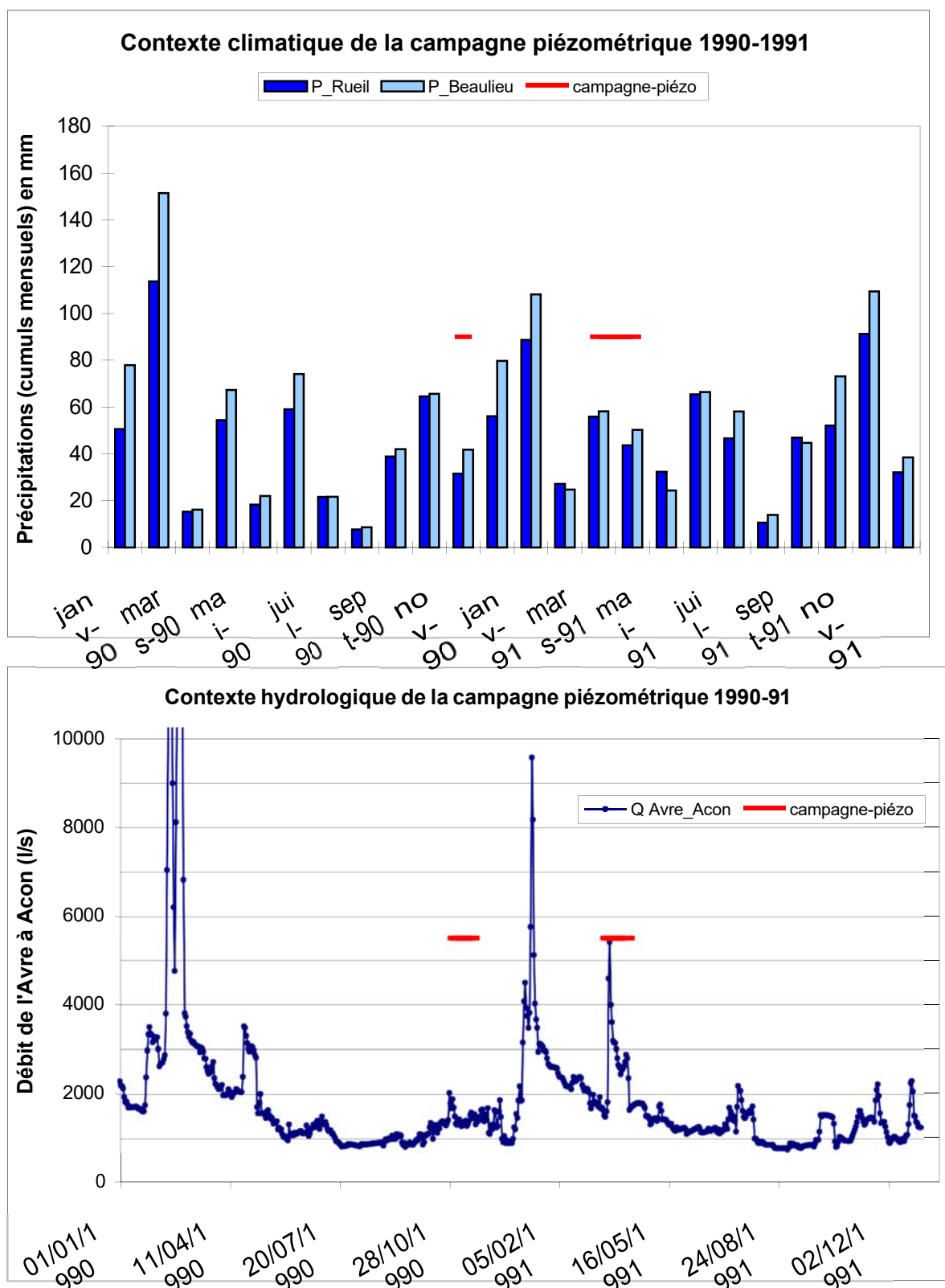


Figure 16 : Contextes climatique et hydrologique des campagnes piézométriques de 1990 et 1991

VI.1.4.4.3 Piézométrie en milieu karstique

Malgré le grand nombre de points utilisés pour établir une carte piézométrique du secteur, ces constatations sont à utiliser avec précautions. En effet, le bassin d'alimentation des sources de la Vigne est très largement influencé par le réseau karstique souterrain comme en attestent les variations de débits des sources selon les périodes de l'année et la pluviométrie ainsi que le fonctionnement de certains piézomètres dont les fluctuations de niveau sont très importantes et très rapides.

Si l'extrapolation des mesures ponctuelles réalisées offre une bonne représentativité en milieu poreux continu, elle ne peut être tenue comme strictement applicable en milieu discontinu et à plus forte raison pour un massif karstique aussi caractéristique. Des connexions inter-massifs d'un sous-bassin à l'autre peuvent exister et ne pas être représentées par la piézométrie ; à l'inverse des connexions attendues peuvent ne pas fonctionner.

En outre, les variations piézométriques entre hautes et basses eaux peuvent être localement atténuées du fait de l'étendue du secteur de l'étude piézométrique et du nombre de mesures. Ainsi, une campagne menée en 2005 par le CRECEP a montré que les variations de la nappe pouvaient être plus importantes de façon très localisée, notamment pour le puits du Bois Spert implanté sur une diaclase et dont le niveau piézométrique a varié de 24 mètres en quelques mois.

VI.1.4.5 Zone non-saturée

La cartographie de la zone non saturée est disponible à l'échelle du département de l'Eure étendue à l'ensemble du bassin de l'Avre à Verneuil (Atlas de l'Eure, BRGM) en hautes et moyennes eaux. Ces données ont été élaborées à partir d'un grand nombre de points présentant de grandes variations quant à l'origine de leurs données (mesures piézométriques réalisées à différentes périodes dans différentes conditions).

La comparaison entre ces données et la piézométrie de Burgeap en 1991 montre des concordances pour l'aval du bassin d'alimentation. Il n'existe pas de données dans la partie amont du bassin d'alimentation.

La cartographie de la zone non saturée du BRGM a été extrapolée dans cette partie amont du bassin sans base piézométrique identifiée. Les grands décalages qui existent entre les résultats de la zone non saturée issus de ce document et les piézométries détaillées de Burgeap nous ont amené à écarter les données de la zone non saturée du BRGM, peu réalistes sur la partie amont du bassin.

La cartographie de la zone non saturée présentée en **annexe 8** est calculée à partir de la piézométrie de hautes eaux de Burgeap et du MNT. La période de hautes eaux est retenue en raison de la profondeur moins importante de la nappe, sa vulnérabilité étant alors accrue. Dans la partie aval du bassin d'alimentation, ces informations ont été vérifiées et validées par comparaison avec la zone non saturée en hautes eaux calculée par le BRGM (atlas de l'Eure).

VI.1.5 Epaisseur des argiles à silex

Des cartes d'épaisseur des argiles à silex existent mais ont été réalisées séparément pour les départements de l'Eure (atlas hydrogéologique) et de l'Eure-et-Loir (données CGG). Il n'existe pas de telle carte pour l'Orne. (*Cf. carte* en annexe 6)

Ces cartes sont incomplètes. Elles ne contiennent que très peu de données, notamment sur le secteur de l'Eure.

Pourtant, le recouvrement d'argiles à silex est présent sur l'ensemble du bassin de la Vigne à l'exception de quelques fonds de vallée. Les variations d'épaisseur sont liées à la topographie et à la surface irrégulière de la craie sous-jacente. L'épaisseur des argiles à silex est supérieure à 10 mètres et peut atteindre 30 mètres sur les plateaux.

Les argiles à silex sont de nature très hétérogène mais la répartition spatiale des différents faciès est mal connue.

Les deux cartes existantes et le peu d'information qu'elles contiennent au niveau du bassin de la Vigne ne permettent pas d'exploiter ce paramètre à l'échelle du bassin d'étude. Nous ne disposons pas de données permettant de générer une telle carte homogène sur l'ensemble du bassin et sérieusement exploitable.

VI.1.6 Ouvrages

Différents points d'eau sont implantés dans le secteur des sources de la Vigne et sur leur bassin d'alimentation : sources, puits, forages.

Certains de ces points d'eau sont utilisés pour l'alimentation en eau potable (AEP), pour l'agriculture ou l'industrie, d'autres ne sont plus utilisés.

Parmi les sources, seules une partie de celles situées en aval du bassin sont captées, les autres s'écoulent naturellement vers le milieu naturel. En amont du bassin, les sources ne sont pas toutes pérennes. Elles donnent souvent naissance aux cours d'eau du bassin et à leurs affluents temporaires dont les eaux se réinfiltrent en aval dans le complexe karstique en période de basses eaux.

VI.1.6.1 Ouvrages à moins de 3 km des sources

Une soixantaine d'ouvrages se situe à moins de 3 km des sources. Ils sont répartis à l'amont comme à l'aval de celles-ci et près de la moitié se situent hors du bassin d'alimentation ou en aval des sources.

Parmi ces ouvrages et à l'exception des sources de la Vigne figurent :

- les sources de la vallée de l'Avre en aval de Verneuil, notamment : le Breuil, Poellay, Trois mulets, petit Launay ;
- plusieurs captages AEP : forages de Rueil, forage de Montingy sur Avre (situé hors du bassin d'alimentation des sources) ;
- les carrières du secteur de Poellay ;
- des puits et forages particuliers destinés à un usage domestique pour la plupart, agricole pour quelques-uns. Plusieurs de ces points d'eau ne sont plus exploités.

Seuls trois ouvrages sont recensés à l'intérieur de l'enclos des sources : le puits de la Vigne, le puits-complexe des Gravières et le puits de la Ferme Nouvet.

Les ouvrages les plus proches situés à l'amont des sources sont implantés à plus de 800 mètres de celles-ci au lieux-dit « Petit Chalonge » et « Bois de Rueil ».

VI.1.6.2 Alimentation en eau potable

Le tableau ci-dessous présente le mode d'alimentation en eau potable des communes situées à l'intérieur du bassin d'étude ou dont le territoire se trouve en partie dans le bassin des sources de la Vigne.

Le numéro BSS de chaque captage est précisé sur la ligne de sa commune d'implantation ainsi que sa localisation au sein du bassin d'étude ou non.

Tableau 10 : Mode d'alimentation en eau potable des communes concernées par le bassin d'alimentation des sources de la Vigne.

| Maître d'ouvrage AEP | Communes alimentées et présentes sur le bassin de l'étude | département | captage (code BSS) | captage présent ou non dans le bassin de l'étude |
|-----------------------------------|---|--------------------|--|---|
| SAEP SUD OUEST CANTON DE VERNEUIL | Gournay-le-Guerin Les Barils Saint-Victor-sur-Avre Saint-Christophe-sur-Avre Armentières-sur-Avre Pullay Chennebrun | 27 | Chennebrun (BSS000RFVL) | oui |
| | | | Gournay-le-Guerin (BSS000RFGQ) | oui |
| | | | Pullay (BSS000RFJT) | oui |
| | | | Achat d'eau au SAEP DU PERCHER via captage de Chandai (BSS000RFJS) | non |
| SAEP VERNEUIL EST | Verneuil d'Avre et d'Iton | 27 | Source Gonord (BSS000RFNK) | oui |
| SIADEP DE BREZOLLES | Beauche Rueil-la-Gadelière Montigny-sur-Avre | 28 | La Varenne à Rueil la Gadelière (BSS000RFQT) | oui |
| | | | Bas de l'Eglise à Rueil la Gadelière (BSS000RFPT) | oui |
| SAEP DU VAL ST CYR | Rohaire Morvilliers Lamblore Boissy-les-Perche La Ferté Vidame La Chapelle Fortin | 28 | Lamblore (BSS000RFYN) | oui |
| | | | Les Ressuintes F1 (BSS000TTTE) | oui |
| | | | Les ressuintes F2 (BSS000TTUL) | oui |
| SAEP DU PERCHER | Chandai Crulai Irai Beaulieu Les Aspres Vitrai sous l'Aigle | 61 | Chandai - Forage du Hamel (BSS000RFJS) | non |
| | | | Les Aspres (BSS000REYC) | non |
| SEPASE | Bourth Mandres Chaise Dieu du Theil | 27 | Bourth - forage Souchet (BSS000RFGN) | non |
| | | | Bourth - forage Crapeautel (BSS000RFGR) | non |
| | | | Achat d'eau au SAEP VERNEUIL EST - source Gonord (BSS000RFNK) | oui |

| Commune | Dép ^t | Alimentée par | N°BSS du captage | Captage(s) situé(s) dans le bassin d'étude |
|--------------------------|------------------|---------------------------------------|------------------|--|
| | | | 02532X0034 | |
| Moussonvillers | 61 | Captage de Marchainville | | |
| Normandel | 61 | Source de la Poterie-au-Perche | BSS000RFFZ | |
| Randonnai | 61 | Source de Randonnai – la Maroyère | BSS000RFFD | Oui |
| St-Maurice-lès-Charencey | 61 | Source de Tourouvre | | |
| Tourouvre | 61 | Source de Tourouvre – la Chauvellerie | 02524X0003 | Non |
| Vitrai-sous-l'Aigle | 61 | Captage de Chandai | | |

Le tableau ci-après présente les principales caractéristiques des captages destinés à l'AEP (hors Sources de la Vigne) et implantés sur le bassin d'alimentation des sources de la Vigne.

Tableau 11 : Caractéristiques des ouvrages d'eau potable.

| Captage | Localisation | Communes alimentées | Nature | Profondeur | Nappe | Débit | Qualité | Traitement |
|----------------|---|--|-----------------|-------------------|------------------|-----------------------------|-----------------------|--|
| BSS000FRVL | Chennebrun | Chennebrun, Armentières s/Avre (quartier St Etienne) | Puits complexe | 42 m | Craie turonienne | 23 m ³ /j | Turbidité | Chloration |
| BSS000RFGQ | Gournay-le-Guérin, station du Coudray | Gournay-le-Guérin | Puits complexe | 50,15 m | Craie turonienne | 72 m ³ /j | Turbidité | Chloration |
| BSS000RFJT | Pullay, station de Pannetière | Pullay, les Barils | Puits complexe | 75,3 m | Turonien | 131 m ³ /j | - | Chloration |
| BSS000RFJU | St Christophe sur Avre | St-Christophe s/Avre, Armentières S/Avre, St-Victor s/Avre | Puits | 26,3 m | Craie | 117 m ³ /j | Turbidité | Chlore gazeux Restriction consommation depuis le 11 février 2005. |
| BSS000RFNK | Verneuil s/Avre, source Gonord | Verneuil-sur-Avre, Mandres (centre) | Source aménagée | 17,15 | Craie turonienne | 70 m ³ /h (2005) | Turbidité, pesticides | Chloration et traitement de la turbidité (système en cours d'amélioration) |
| BSS000RFYN | Lamblore, station du Plessis (bourg) | Lamblore, Morvilliers | Forage | 46 m | Craie turonienne | 14 m ³ /h | Turbidité et fer | Déferrisation, javellisation |
| BSS000RFFZ | La Poterie au Perche – station de Champvillon | La Poterie au Perche, Normandel | Source | 0 m | Sables du Perche | 150 m ³ /j | - | filtre à sable ; désinfection à l'hypochlorite de sodium, neutralisation au carbonate de calcium |
| BSS000RFFD | Randonnai – station de Maroyère | Randonnai | Source | 0 m | Sables du Perche | 76 m ³ /j | | Désinfection à l'hypochlorite de calcium, neutralisation au carbonate de calcium |

Sources : DDASS 27, 28, 61 et collectivités.

VI.1.6.3 Prélèvements sur le bassin

Le tableau ci-après récapitule les prélèvements réalisés sur le bassin pour les besoins en eau autre que l'AEP pour l'année 2005.

Tableau 12 : Prélèvement d'eau en 2020 pour l'industrie et l'irrigation sur le bassin de la Vigne.

| Commune | Usage | Volume prélevé (2020) |
|---------------------------|------------------------|------------------------|
| Les Barils | Industrie (4 ouvrages) | 291 583 m ³ |
| Bourth | Irrigation (1 ouvrage) | 1 583 m ³ |
| Beaulieu | Irrigation (1 ouvrage) | 16 112 m ³ |
| La Chapelle-Fortin | Irrigation (1 ouvrage) | 0 m ³ |
| Verneuil d'Avre et d'Iton | Irrigation (1 ouvrage) | 73 m ³ |

Source : AESN Nanterre et Caen d'après déclarations

Cette même année, les prélèvements AEP (Cf. tableau 11 ci-avant) ont été de 1 390 750 m³ sur le bassin de la Vigne sans tenir compte des sources de la Vigne.

En tenant compte des sources de la Vigne, les prélèvements AEP s'élèvent à 9 628 932 m³ d'eau. Ce chiffre ne comprend pas l'eau des sources renvoyée vers l'Avre.

La totalité des prélèvements effectués sur le bassin (AEP, industrie, irrigation) s'élève à 9 938 283 m³ pour l'année 2020.

Le prélèvement AEP réalisé uniquement sur les sources de la Vigne représente 82,9 % du volume global prélevé sur le bassin d'alimentation.

VI.2 Circulations d'eau et traçages

VI.2.1 Données disponibles

VI.2.1.1 Données climatiques et hydrologiques – rappel

Les expériences de traçage ont pour but d'identifier les connexions existantes entre les différents points supposés d'un système. Elles permettent d'améliorer et de valider la compréhension du fonctionnement du système karstique. Pour cela, il est nécessaire de pouvoir replacer les expériences de traçage dans leur contexte hydrogéologique (période de hautes ou basses eaux, période de crue, etc.).

De nombreuses données sont disponibles concernant la pluviométrie (*Cf.* II.1. Données pluviométriques sur le bassin), les débits des différentes sources, les débits de l'Avre ainsi que quelques informations concernant les expériences de traçage réalisées depuis 1900. Le paragraphe ci-dessous détaille les données utilisées.

- Fichier « QVigne » : mesures du débit total de l'ensemble des sources (l/s) depuis 1897 : 1 mesure deux fois par mois (1^{er} et 15). Série discontinue avec de longues lacunes, essentiellement la période 1959-2002 pour laquelle aucune donnée n'est disponible.
- Fichier « Qs » : débit instantané de chacune des sources de la Vigne. Mesures discontinues depuis 1976, années incomplètes et mesures manquantes pour certaines sources. Les années 1977, 1981 à 1986, 1988 à 1999, 2001 et 2002 sont incomplètes, l'année 2000 n'est pas renseignée. Depuis 2007, le système de mesure a été modifié et est réputé fiable. Cependant, les expériences de traçage intéressant la période de 1900 à 2006, il est nécessaire d'utiliser les données des années correspondantes malgré des suspicions d'erreur non précisées, car ce sont là les seules informations disponibles pour la plupart des traçages.
- Fichier « QAvre » : mesures journalières du débit de l'Avre sur la période 2005-2008 (station St Christophe) et 1972-2008 (station Acon), seules les données correspondantes aux périodes des traçages sont présentées.
- Fichiers précipitations : Pluies journalières depuis 1971 (station de Rueil-sources). Les cumuls mensuels depuis 1885 sont disponibles (rapport CRECEP) mais malheureusement non exploitables car non-corrélabes à des circulations rapides de quelques heures à quelques jours.

Dans ces fichiers, différents graphiques ont été réalisés afin de corrélérer les informations et comprendre le fonctionnement du système :

- mise en parallèle des précipitations et des débits de l'Avre (pas de temps journalier) ;
- mise en parallèle des débits de l'Avre et des sources de la Vigne, positionnement des expériences de traçage à leur date de réalisation.

VI.2.1.2 Traçages : données disponibles et validité

Les données à notre disposition concernant les traçages regroupent les informations contenues dans les rapports des études antérieures à savoir : le rapport du BRGM en 1971, celui de Burgeap en 1991, celui du CRECEP en 2005 et les avis de l'hydrogéologue agréé de 1980, 1986 et 2007.

Les traçages réalisés sur le bassin d'étude entre 1897 et 2006 ont été menés au cours des années 1900-1905, 1910-1912 et 1920-1924. Un traçage a été réalisé en 1955 mais n'a rien donné. Des expériences complémentaires ont eu lieu en 1975, 1990-1992, 2003 et 2006.

Enfin, parmi toutes les expériences de traçage réalisées, certaines ont donné des résultats positifs, d'autres négatifs et quelques-uns incertains. Seules les expériences à résultat positif permettent d'établir une relation entre deux points (précaution prise vis-à-vis de la fluorescéine évoquée ci-avant). Un résultat négatif ne permet pas de se prononcer de façon formelle car plusieurs possibilités sont envisageables : point d'injection et point de sortie surveillé effectivement non-connectés, chemin souterrain différent, traceur passé à une concentration trop faible pour être détecté, phase de surveillance mal calée, etc. Le bassin des sources de la Vigne montre d'ailleurs plusieurs traçages à partir d'un même point d'injection dont les résultats à un même exutoire ont été observés tantôt positif, tantôt négatif selon les expériences (dates, périodes, contexte hydrologique et hydrogéologique). (Cf. IV.2.5. Analyse des traçages.)

VI.2.2 Contexte des expériences

L'analyse des conditions hydrométéorologiques prévalant lors des essais de traçages prend de l'importance dans l'évaluation de la vulnérabilité des sources de la Vigne et la représentativité hydraulique des temps de transfert observés.

Pour chaque expérience de traçage, les données relatives aux débits des sources, de l'Avre et des précipitations (lorsqu'elles sont disponibles) ont été examinées afin de déterminer le contexte de hautes ou basses eaux dans lequel a eu lieu chaque expérience.

Trois catégories ont été définies : expériences en basses eaux (BE), moyennes eaux (ME) et hautes eaux (HE). Les expériences réalisées lors d'épisodes de crues (qu'elles surviennent en période de hautes, basses ou moyennes eaux) sont assimilées aux hautes eaux.

Le contexte a été défini à partir des données suivantes :

- débit global des sources de la Vigne (une mesure tous les 15 jours) pour la période 1900-1959 ;
- précipitations et débit de l'Avre à Acon pour la période 1972-1975 ;
- débit instantané de chacune des sources de la Vigne (certaines années sont incomplètes), précipitations et débit de l'Avre à Acon pour la période 1976-2002 ;
- débit global des sources de la Vigne (une mesure tous les 15 jours), débit instantané de chacune des sources de la Vigne (certaines années sont incomplètes), précipitations et débit de l'Avre à Acon pour la période 2002-2006.

Cette dernière période a permis de vérifier la bonne corrélation entre les mesures du débit global des sources de la Vigne (fichier QVigne) et les mesures de débit sur chacune d'entre elles (fichier Qs).

Le débit global des sources de la Vigne est inférieur à 600 l/s en période de basses eaux, il s'établit entre 600 et 1 700 l/s en période de moyennes eaux et est supérieur à 1 700 l/s en hautes eaux. Les maxima atteints sont de l'ordre de 2 300 l/s (15/02/1928, 15/03/1937 et 01/05/1940). Les minima relevés sont de 252 l/s (01/12/1921), 310 l/s (15/10/1949) et 393 l/s (10/10/1934).

De cette analyse, il ressort que la plupart des expériences de traçage ont été réalisées en période de moyennes ou basses eaux (le débit des sources se situe entre 800 et 1 300 l/s). Parmi les 67 traçages recensés, 24 ont eu lieu en période de basses eaux, 15 en période de moyennes eaux, 9 en période de hautes eaux. Pour les 19 autres, le contexte n'a pu être défini faute de données (traçages réalisés avant octobre 1900 ou lacunes).

Les traçages réalisés lors des plus hautes eaux ont eu lieu en janvier et mars 1912 (débit des sources de 1 734 l/s et 1667 l/s). Ceux réalisés lors des plus basses eaux ont eu lieu en mai 1921 et février 1922 alors que le débit des sources était de 394 et 353 l/s.

VI.2.3 Analyse des traçages

VI.2.3.1 Répartition géographique et situation des points de traçages

Le tableau ci-après présente la répartition des points d'injection testés lors des différentes expériences par rapport à la répartition des bétoires et zones d'infiltrations reconnues sur l'ensemble de la zone d'étude.

Tableau 13 : Répartition des points d'injection sur le bassin des sources de la Vigne.

| Vallée | Localisation des bétoires et zones d'infiltration | Localisation des points d'injection |
|---|--|---|
| Avre | De Chennebrun à Verneuil | Chennebrun, Lambergerie (Pullay), en amont de Verneuil et source Gonord |
| Ruisseaux de la Poterie et de la Motte (affluent) | Du Nord de Normandel à la confluence avec l'Avre | Bétoire de la Vallée (Normandel), Pont Janvier (Saint-Maurice), Trou d'Artel (la Blottière) bétoire Davière et bétoire Haies Blot |
| La Gohière (affluents : la Grenouille et le Belloy) | De Moussonvilliers à la vallée de l'Avre | La Chauvellerie (en amont perte de la Gohière) et Le Souci (Moussonvilliers) |
| Le Buternay | De la Chapelle-Fortin aux sources de la Vigne | Jarrier (Rohaire), ancien lavoir de Boissy-lès-Perche et Vau Renard (Boissy-lès-Perche) |
| Le Roule-Crotte | Du Nord-Est de la Chapelle-Fortin (Bonvilliers, la Motinerie) à la confluence avec le Lamblore | Sorel et la Noé (Boissy-lès-Perche) |
| Le Pipe-Souris | De Boissy-lès-Perche (Bizot) à la confluence avec le Lamblore | Bétoire de Boulay-Saint-Clair (Boissy-lès-Perche) |
| Le Lamblore | Du Sud de Moussonvilliers aux sources de la Vigne | Pont amont Graviers, Haut Chevrier, la Brosse (Moussonvilliers), Bois Normand (Beauche) |

La répartition des points d'injection des différents traçages réalisés est représentative de la présence et de la localisation des bétoires recensées sur le bassin d'alimentation.

Le tableau suivant précise, lorsqu'elle est connue, la situation du point d'injection vis-à-vis du cours d'eau. Celle-ci permet de déterminer l'importance de la zone d'alimentation de chacun de ces points d'injection. Une bétoire située dans le lit même d'un cours d'eau ou en connexion même temporaire avec celui-ci est susceptible de drainer l'ensemble du bassin versant topographique de ce cours d'eau en amont de la bétoire.

Tableau 14 : Situation des points d'injection vis-à-vis des cours d'eau.

| Vallée | Point d'injection | Situation |
|--------|-------------------|---|
| Avre | Source Gonord | Proximité lit Avre |
| Avre | Bétoire Gril | En rive droite de l'Avre (3-4 m), déversement de l'Avre vers la bétoire en période de crue par un point bas de la rive. Note : d'après le document du CRECEP de nov.2007, cette bétoire pourrait fonctionner comme absorbant ou émissif. |
| Avre | Bétoire Poteau | ? |

| Vallée | Point d'injection | Situation |
|---|---|--|
| Avre | Lambergerie (Pullay), | Gouffre de Lambergerie à 5 m de la rive, communique avec l'Avre en crue ; Bétoire du Gros chêne 400 m en aval de la ferme ; Gouffre 250 m en amont de la ferme : rebouché. |
| Avre | Chennebrun | 3 effondrements en contrebas de l'Avre dévié à cet endroit, en communication lors des crues (débordement ou court-circuit). |
| Rivière Saint-Maurice (Poterie – Motte) | Pont Janvier (Saint-Maurice) | Lit cimenté fissuré par endroit ; bétoire en rive droite sous ancien lit cimenté effondré toujours alimentée, communication en période de crue |
| Rivière Saint-Maurice (Poterie – Motte) | Trou d'Artel (la Blottière) | 2 effondrements cote à cote à 50 m de la rive gauche, peuvent être atteints lorsque la rivière déborde. |
| Rivière Saint-Maurice (Poterie – Motte) | Bétoire de la Vallée (Normandel), | Lit cimenté effondré, communication directe avec le cours d'eau. (Burgeap, 1991) ; Comblée (CRECEP, 2007). |
| Rivière Saint-Maurice (Poterie – Motte) | Bétoire Haies Blot | ? |
| Rivière Saint-Maurice (Poterie – Motte) | Bétoire Davière | Zone basse avec petits entonnoirs dans la vallée, ruisseau du Ruth est dévié au Sud de cette zone basse. |
| La Gohière | La Chauvellerie (en amont perte de la Gohière) | ? |
| La Gohière | Le Souci (Moussonvilliers) | Bétoire en rive droite, tout ou partie du ruisseau du Belloy s'engouffre dans celle-ci par un trou sur la rive droite selon son débit. |
| Le Buternay | Vau Renard (Boissy-lès-Perche) | Succession de 8 effondrements dans le lit du Buternay. Enorme effondrement en rive droite isolé du cours actuel : probablement l'ancienne bétoire de Vau Renard. |
| Le Buternay | Ancien lavoir de Boissy-lès-Perche | Effondrement assez probable à l'amont du bassin (3,5 m de diamètre ; 1,5 m de profondeur) et zone absorbante entre le lavoir et le pont à la faveur de trou dans le lit cimenté du Buternay. |
| Le Buternay | Jarrier (Rohaire) | Infiltration du Buternay en rive droite (lit absorbant) |
| Le Roule-Crotte | La Noé (Boissy-lès-Perche) | Point bas, allure d'effondrement en rive gauche. |
| Le Roule-Crotte | Sorel (Boissy-lès-Perche) | Contournée actuellement (CRECEP, 2007). |
| Le Pipe-Souris | Bétoire de Boulay-Saint-Clair (Boissy-lès-Perche) | ? absorbe le ruissellement de la fontaine aux moines (CRECEP, 2007). |
| Le Lamblore | Bois Normand (Beauche) | ? |
| Le Lamblore | Haut Chevrier | Zone affaissée sur 5 m en rive droite, l'ancienne bétoire du Haut Chevrier n'apparaît plus, 3 points bas sur le fond du lit jusqu'au pont de la D102. |
| Le Lamblore | Marnière la Brosse | Ancienne marnière située sur le coteau. |
| Le Lamblore | Pont amont Graviers | ? |

Source : étude Burgeap, 1991 et CRECEP, 2007.

L'étude de ces nombreux traçages réalisés depuis 1900 sur l'ensemble du bassin d'étude associés à la description structurale de la géologie du massif ont permis de définir les axes probables de circulation entre les différentes bétoires et les sources. (Cf. VI.2.3.3.)

VI.2.3.2 Résultats des traçages

L'objectif de cette analyse est de donner des éléments de vulnérabilité et de temps de transfert pour chaque site d'exploitation (source).

L'orientation retenue permet de cibler, pour une source suivie, les différents points de liaison (points d'injection naturellement alimenté par leur propre bassin versant).

La présentation de ces résultats met en avant les réponses positives ou négatives ainsi que les vitesses et temps de transfert observés pour chacune des sources suivies.

VI.2.3.2.1 Représentation cartographique

L'étude pour chaque source des traçages avérés positifs permet de mettre en évidence les connexions et les circulations internes du karst. Confronter les traçages réalisés à partir d'un même point d'injection à différentes dates et dans des contextes variables peut offrir la possibilité d'affiner certaines hypothèses relatives au fonctionnement des différentes branches du réseau, à leurs interconnexions et à l'influence du contexte météorologique et hydrogéologique.

Les éléments suivants ont été pris en compte dans l'analyse des traçages disponibles :

- les points d'injection testés positifs ;
- le contexte de l'expérience (grâce à un code couleur : rouge : HE (hautes eaux) ; vert : ME (moyennes eaux) ; bleu : BE (basses eaux) ; noir : non défini) ;
- la vitesse du traçage le plus rapide et le temps de transfert associé sont indiqués pour chaque point d'injection lorsqu'elle est connue ;
- les axes de circulation supposés sont rappelés ainsi que l'ensemble des points ayant fait l'objet d'une injection de traceur ou d'une surveillance depuis 1900.

Les axes de circulations supposés sont définis à partir des éléments structuraux identifiés et les alignements karstiques.

Le numéro des traçages concernés, leur date et le contexte de hautes, moyennes ou basses eaux sont rappelés.

La vitesse de transfert du colorant observée selon la distance supposée entre le point d'injection et la source (cheminement supposé) est indiquée pour les sources de la Vigne et les sources du même secteur. Les vitesses en italiques ont été calculées d'après la distance directe entre le point d'injection et la source. Si le traçage n'a pas eu de résultat sur une source, il est mentionné négatif. Pour certains traçages, seules quelques sources ont été suivies, les résultats ne sont mentionnés que pour ces sources observées.

Le débit de l'Avre le jour du traçage est donné chaque fois qu'il est connu (après 1972) ; de même le débit de l'ensemble des sources de la Vigne à la date de la quinzaine la plus proche (mesures le 1^{er} et le 15 de chaque mois) est précisé.

VI.2.3.2.2 Expériences suivies à la Source d'Erigny

Les deux tableaux ci-dessous répertorient les expériences réalisées et dont les résultats ont été suivis à la source d'Erigny. Le premier tableau présente les traçages dont le résultat est positif ainsi que ceux qualifiés d'incertain mais pour lesquels les données de vitesse et de temps de transfert ont toutefois été renseignées.

Tableau 15 : Traçages positifs et incertains renseignés suivis à la source d'Erigny.

| Point d'injection | N° traçage et date | Contexte | Résultat | Vitesse / temps | Q Avre | Q Vigne |
|---|--|----------------|--|---|----------------------|--------------------|
| Bétoire de Gril (amont Verneuil) | 49 – 27 juin 1924 | ME | positif | 137 à 158 m/h – 31 à 35 h | | 1216 l/s |
| Lambergerie (250 m amont) | 33 – 23 sept 1903 | BE | positif | 166 m/h – 48 h | | 458 l/s |
| Lambergerie (300 m aval) | 1 – 08 sept. 1887 13 – 08 déc. 1900 | BE | positif positif | 112 m/h – 67 h 109 à 120 m/s – 65 à 73 h | | 531 l/s |
| Lambergerie (400 m aval) | 48 – 19 mai 1924 | ME | positif | 183 m/h – 45 à 57 h | | 1421 l/s |
| Trou d'Artel ou la Blottière (St-Maurice) | 35 – 09 déc. 1904 35b – 13 juil. 1905 | | positif positif | 118 m/h – 110 h 150 m/h – 100 h | | |
| Pont Janvier (St-Maurice lèsC.) | 54 – 15 nov. 1955 | BE | positif | 97 m/h – 148 h | | 700 l/s |
| Chennebrun | 6 – 22 juil. 1900 7 – 23 juil. 1900 59 – 05 fév. 1990 | HE | positif positif positif | 143 m/h – 103 h 614 m/h – 24 h | 3000 l/s | ? ? ? |
| Bétoire de la Vallée (Normandel) | 9 – 15 oct. 1900 26 – 23 mai 1901 | ME | positif incertain | 94 m/h – 214 h 147 m/h – 136 h | | 1240 l/s |
| Bétoire le Souci | 2d – 03 avr. 1900 16 – 21 janv. 1901 | BE | positif positif | 470 m/h – 32 h 74 à 81 m/h – 197 à 230 h | | 617 l/s |
| Vau Renard (Boissy lès P.) | 2e – 03 avr. 1900 62 – 31 mars 1992 | HE | positif positif | 187,5 m/h – 32 1175 m/h – 4 h | 2040 l/s | |
| Ancien lavoir de Boissy lès P. | 64 – 15 juin 2003 | HE | positif | 100 m/h | | 1374 l/s |
| Le Jarrier (amont Rohaire) | 27 – 04 juin 1901 | ME | incertain | 86 m/h – 166 h | | 1123 l/s |
| Ru face la Noe (Boissy lès P.) | 41 – 22 mars 1912 | HE | positif | 160 m/h – 22 h | | 1667 l/s |
| Haut Chevrier (Morvilliers) | 2c – 03 avr. 1900 4 – 08 mai 1900 61 – 13 déc. 1990 67 – 09 oct. 2006 | BE BE BE | positif positif positif positif | 281 m/h - 32 h 1285 m/h – 7 h | 1860 l/s 1410 l/s | 572 l/s 490 l/s |

Le second tableau présente les traçages dont le résultat est négatif ainsi que ceux qualifiés d'incertains et pour lesquels aucune autre donnée n'est disponible.

Tableau 16 : Traçages négatifs et incertains non renseignés suivis à la source d'Erigny.

| Point d'injection | N° traçage et date | Contexte | Résultat | Vitesse / temps | Q Avre | Q Vigne |
|---------------------------------|--------------------|----------|-----------|-----------------|--------|----------|
| Source Gonord | 17 – 01 fév. 1901 | BE | négatif | | | 617 l/s |
| Bétoire Poteau (amont Verneuil) | 50 – 10 août 1924 | ME | négatif | | | 1051 l/s |
| Lambergerie (100 m aval) | 15 – 31 déc. 1900 | BE | incertain | | | 551 l/s |

| Point d'injection | N° traçage et date | Contexte | Résultat | Vitesse / temps | Q Avre | Q Vigne |
|--|--|----------|----------------------|-----------------|----------------------|----------------------|
| Bétoire de la Vallée (Normandel) | 11 – 14 nov. 1900 | BE | incertain | | | 514 l/s |
| Vau Renard (Boissy lès P.) | 3 – 10 avr. 1900 | | négatif | | | |
| Ancien lavoir de Boissy lès P. | 5 – 02 juil. 1900 27b – 14 janv. 1902 | BE | incertain négatif | | | ? 489 l/s |
| Bétoire Davière (vallée de la Ruth) | 24 – 25 avr. 1901 | ME | négatif | | | 1354 l/s |
| Bétoire Haies Blot (vallée de la Ruth) | 25 – 08 mai 1901 | ME | négatif | | | 1240 l/s |
| La Chauvellerie – amont bois massot (vallée de la Gohière) | 23 – 10 avr. 1901 | ME | négatif | | | 1467 l/s |
| Bétoire de Sorel (Boissy lès P.) | 20 – 04 avr. 1901 | BE | négatif | | | 686 l/s |
| Bois Normand (400 m amont) | 40 – 09 mars 1912 | HE | négatif | | | 1167 l/s |
| Bétoire Boullay-St-Clair (Boissy lès P.) | 22 – 03 avr. 1901 65 – 16 juin 2003 | ME HE | négatif négatif | | 2620 l/s | 1174 l/s 1374 l/s |
| Haut Chevrier (Morvilliers) | 60 – 15 mai 1990 63 – 15 juin 2003 | ME HE | négatif négatif | | 1610 l/s 2630 l/s | 1374 l/s |
| Marnière de la Brosse (Morvilliers) | 38 – 19 juin 1911 | ME | négatif | | | 1219 l/s |

Les connexions établies par les traçages positifs entre la source d'Erigny et le bassin d'alimentation concernent :

- la vallée de l'Avre et du ruisseau de la Poterie dans leur partie aval comme amont (bétoire Gril, Lambergerie, Chennebrun, Pont Janvier, Trou d'Artel (la Blottière), bétoire la Vallée) ;
- la vallée de la Gohière (le Souci) ;
- la vallée du Buternay tant en secteur aval qu'amont (Vau Renard et l'ancien lavoir de Boissy, le Jarrier) ;
- la vallée du Roule-Crotte (la Noë) ;
- la vallée du Lamblore pour sa partie amont (Haut-Chevrier).

Chacun de ces points d'injection est situé dans le lit même d'un cours d'eau ou à proximité immédiate permettant une connexion entre le cours d'eau et la bétoire en période de crue. (Cf. tableau 14 chapitre VI.2.3.1. Répartition géographique et situation des points d'injection).

Le bassin d'alimentation de chacun de ces points d'entrée du karst correspond alors au bassin versant topographique de ces cours d'eau en amont de ces points.

Ce bassin d'alimentation reconnu par traçages correspond pour la source d'Erigny à la zone suivante :

- le bassin versant de l'Avre en amont de la bétoire de Gril (située entre Verneuil et Pullay) ;
- le bassin versant de la Gohière en amont de la bétoire de Souci (au Nord de Moussonvilliers) ;

- le bassin versant du Buternay en amont de Vau Renard (au Nord de Boissy-lès-Perche) ;
- le bassin versant du Roule-Crotte en amont de la Noë (à l'Est de Boissy-lès-Perche) ;
- le bassin versant du Lamblore en amont de Haut Chevrier (au Sud de Morvilliers).

Pour autant, les secteurs ayant fait l'objet de traçages uniquement négatifs ou incertains ne sont pas forcément déconnectés de la source d'Erigny, à plus forte raison lorsqu'une seule expérience y a été réalisée. Les points d'injection testés par plusieurs traçages ont donné des résultats parfois positifs, parfois négatifs. Les résultats négatifs recensés ci-avant peuvent être liés, sans qu'il soit possible de statuer, à un contexte climatique et hydrogéologique défavorable, un suivi de la source inadapté comme à une déconnexion partielle ou totale entre le point d'injection et la source entre autres.

La zone d'alimentation de la source d'Erigny précédemment définie peut donc être plus étendue.

VI.2.3.2.3 Expériences suivies à la Source de Graviers

Les deux tableaux ci-dessous (traçages positifs et incertains renseignés / traçages négatifs et incertains non renseignés) répertorient les expériences réalisées et dont les résultats ont été suivis à la source de Graviers.

Tableau 17 : Traçages positifs et incertains renseignés suivis à la source de Graviers.

| Point d'injection | N° traçage et date | Contexte | Résultat | Vitesse / temps | Q Avre | Q Vigne |
|---|---|----------|-------------------------------|---|----------|---------------|
| Bétoire de Gril (amont Verneuil) | 49 – 27 juin 1924 | ME | positif | 137 à 158 m/h – 31 à 35 h | | 1216 l/s |
| Bétoire Poteau (amont Verneuil) | 50 – 10 août 1924 | ME | positif | 58 à 91 m/h – 30 à 74 h | | 1051 l/s |
| Lambergerie (300 m aval) | 1 – 08 sept. 1887 13 – 08 déc. 1900 | BE | positif positif | 119 m/h – 67 h 109 à 120 m/s – 65 à 73 h | | 531 l/s |
| Lambergerie (400 m aval) | 48 – 19 mai 1924 | ME | positif | 183 m/h – 45 à 57 h | | 1421 l/s |
| Trou d'Artel ou la Blottière (St-Maurice) | 35 – 09 déc. 1904 35b – 13 juil. 1905 | | positif positif | 138 m/h – 110 h 150 m/h – 100 h | | |
| Pont Janvier (St-Maurice lèsC.) | 54 – 15 nov. 1955 | BE | positif | 79 m/h – 172 h | | 700 l/s |
| Chennebrun | 6 – 22 juil. 1900 7 – 23 juil. 1900 59 – 05 fév. 1990 | HE | positif positif positif | 133 m/h – 108 h 598 m/h – 24 h | 3000 l/s | ? ? ? |
| Bétoire de la Vallée (Normandel) | 9 – 15 oct. 1900 26 – 23 mai 1901 | ME | positif incertain | 88 m/h – 219 h 137 m/h – 140 h | | 1240 l/s |
| Bétoire le Souci | 2d – 03 avr. 1900 16 – 21 janv. 1901 | BE | positif positif | 470 m/h – 32 h 74 à 81 m/h – 197 à 230 h | | 617 l/s |
| Vau Renard (Boissy lès P.) | 2e – 03 avr. 1900 62 – 31 mars 1992 | HE | positif positif | 187,5 m/h – 32 1325 m/h – 4 h | 2040 l/s | |
| Ancien lavoir de Boissy lès P. | 5 – 02 juil. 1900 64 – 15 juin 2003 | HE | positif positif | 167 m/h – 45 h 100 m/h – 50 h | | ? 1374 l/s |
| Le Jarrier (amont Rohaire) | 27 – 04 juin 1901 | ME | incertain | 87 m/h – 172 h | | 1123 l/s |

| Point d'injection | N° traçage et date | Contexte | Résultat | Vitesse / temps | Q Avre | Q Vigne |
|-------------------------------------|--------------------|----------|----------|---------------------|----------|----------|
| Bois Normand (400 m amont) | 4 – 09 mars 1912 | HE | positif | 160 m/h – 15,5 h | | 1167 l/s |
| Haut Chevrier (Morvilliers) | 2c – 03 avr. 1900 | | positif | 281 m/h - 32 h | | |
| | 4 – 08 mai 1900 | | positif | 155 m/h – 58 h | | |
| | 30 – 11 juin 1903 | BE | positif | 132 m/h – 66 h | | 842 l/s |
| | 31 – 19 juin 1903 | BE | positif | 132 m/h – 66 h | | 842 l/s |
| | 61 – 13 déc. 1990 | BE | positif | 1285 m/h – 7 h | 1860 l/s | 572 l/s |
| | 63 – 15 juin 2003 | HE | négatif | | 2630 l/s | 1374 l/s |
| | 67 – 09 oct. 2006 | BE | positif | 62 m/h - 157 h | 1410 l/s | 490 l/s |
| Marnière de la Brosse (Morvilliers) | 38 – 19 juin 1911 | ME | positif | 98 à 118 m/h – 85 h | | 1219 l/s |

Contrairement aux autres points d'injection situés dans les vallées, la marnière de la Brosse est située sur un coteau.

Tableau 18 : Traçages négatifs et incertains non renseignés suivis à la source de Graviers.

| Point d'injection | N° traçage et date | Contexte | Résultat | Vitesse / temps | Q Avre | Q Vigne |
|--|---------------------|----------|-----------|-----------------|-----------|----------|
| Source Gonord | 17 – 01 fév. 1901 | BE | négatif | | | 617 l/s |
| Lambergerie (100 m aval) | 15 – 31 déc. 1900 | BE | incertain | | | 551 l/s |
| Bétoire de la Vallée (Normandel) | 11 – 14 nov. 1900 | BE | incertain | | | 514 l/s |
| Vau Renard (Boissy lès P.) | 3 – 10 avr. 1900 | | incertain | | | |
| Ancien lavoir de Boissy lès P. | 27b – 14 janv. 1902 | BE | négatif | | | 489 l/s |
| Bétoire Davière (vallée de la Ruth) | 24 – 25 avr. 1901 | ME | négatif | | | 1354 l/s |
| Bétoire Haies Blot (vallée de la Ruth) | 25 – 08 mai 1901 | ME | négatif | | | 1240 l/s |
| La Chauvellerie – amont bois massot (vallée de la Gohière) | 23 – 10 avr. 1901 | ME | négatif | | | 1467 l/s |
| Ru face la Noe (Boissy lès P.) | 41 – 22 mars 1912 | HE | négatif | | | 1667 l/s |
| Bétoire de Sorel (Boissy lès P.) | 20 – 04 avr. 1901 | BE | négatif | | | 686 l/s |
| Bétoire Boullay-St-Clair (Boissy lès P.) | 22 – 03 avr. 1901 | ME | négatif | | | 1174 l/s |
| | 65 – 16 juin 2003 | HE | négatif | | 2620 l/s | 1374 l/s |
| Haut Chevrier (Morvilliers) | 32 – 01 juil. 1903 | BE | négatif | | | 762 l/s |
| | 60 – 15 mai 1990 | ME | négatif | | 1610 l/s | |
| | 63 – 15 juin 2003 | HE | négatif | | 12630 l/s | 1374 l/s |
| Pont amont Graviers (Lamblore) | 39 – 13 janv. 1912 | HE | négatif | | | 1734 l/s |

Les connexions établies par les traçages positifs entre la source de Graviers et le bassin d'alimentation concernent :

- la vallée de l'Avre et du ruisseau de la Poterie dans leur partie aval comme amont (bétoire Poteau, bétoire Gril, Lambergerie, Chennebrun, Pont Janvier, Trou d'Artel (la Blottière), bétoire la Vallée) ;
- la vallée de la Gohière (le Souci) ;

- la vallée du Buternay tant en secteur aval qu'amont (Vau Renard et l'ancien lavoir de Boissy, le Jarrier) ;
- la vallée du Lamblore en partie aval et amont (Bois Normand, Marnière de la Brosse, Haut-Chevrier).

Le bassin d'alimentation de chacun de ces points d'entrée du karst correspond au bassin versant topographique de ces cours d'eau en amont de ces points. Ce bassin reconnu par traçages correspond pour la source de Gravieres à la zone suivante :

- le bassin versant de l'Avre en amont de la bétoire de Poteau (située entre Verneuil et Pullay) ;
- le bassin versant de la Gohière en amont de la bétoire de Souci (au Nord de Moussonvilliers) ;
- le bassin versant du Buternay en amont de Vau Renard (au Nord de Boissy-lès-Perche) ;
- le bassin versant du Lamblore en amont de Bois Normand (entre Beauche et les sources de la Vigne). Celui-ci comprend le bassin versant du Pipe-Souris, dont la confluence avec le Lamblore est situé en amont de Bois Normand mais pas le bassin versant du Roule-Crotte dont la confluence est en aval.

La zone d'alimentation de la source de Gravieres précédemment définie peut être plus étendue.

VI.2.3.2.4 Expériences suivies à la Source de Foisy

Les deux tableaux ci-dessous (traçages positifs et incertains renseignés / traçages négatifs et incertains non renseignés) répertorient les expériences réalisées et dont les résultats ont été suivis à la source de Foisy.

Tableau 19 : Traçages positifs et incertains renseignés suivis à la source de Foisy.

| Point d'injection | N° traçage et date | Contexte | Résultat | Vitesse / temps | Q Avre | Q Vigne |
|---|---|----------|-------------------------------|---|----------|-------------|
| Bétoire de Gril (amont Verneuil) | 49 – 27 juin 1924 | ME | positif | 137 à 158 m/h – 31 à 35 h | | 1216 l/s |
| Lambergerie (250 m amont) | 33 – 23 sept 1903 | BE | positif | 166 m/h – 48 h | | 458 l/s |
| Lambergerie (300 m aval) | 1 – 08 sept. 1887 13 – 08 déc. 1900 | BE | positif positif | 119 m/h – 67 h 109 à 120 m/s – 65 à 73 h | | 531 l/s |
| Lambergerie (400 m aval) | 48 – 19 mai 1924 | ME | positif | 183 m/h – 45 à 57 h | | 1421 l/s |
| Trou d'Artel ou la Blottière (St-Maurice) | 35 – 09 déc. 1904 35b – 13 juil. 1905 | | positif positif | 138 m/h – 110 h 150 m/h – 100 h | | |
| Pont Janvier (St-Maurice lèsC.) | 54 – 15 nov. 1955 | BE | positif | 83 m/h – 160 h | | 700 l/s |
| Chennebrun | 6 – 22 juil. 1900 7 – 23 juil. 1900 59 – 05 fév. 1990 | HE | positif positif positif | 134 m/h – 108 h 604 m/h – 24 h | 3000 l/s | ? ? ? |
| Bétoire de la Vallée (Normandel) | 9 – 15 oct. 1900 26 – 23 mai 1901 | ME | positif incertain | 88 m/h – 219 h 137 m/h – 140 h | | 1240 l/s |

| Point d'injection | N° traçage et date | Contexte | Résultat | Vitesse / temps | Q Avre | Q Vigne |
|-------------------------------------|--|----------------------|---|--|----------------------|--|
| Bétoire le Souci | 2d – 03 avr. 1900 16 – 21 janv. 1901 | BE | positif positif | 470 m/h – 32 h 74 à 81 m/h – 197 à 230 h | | 617 l/s |
| Vau Renard (Boissy lès P.) | 2e – 03 avr. 1900 62 – 31 mars 1992 | HE | positif positif | 187,5 m/h – 32 1325 m/h – 4 h | 2040 l/s | |
| Ancien lavoir de Boissy lès P. | 5 – 02 juil. 1900 64 – 15 juin 2003 | HE | positif positif | 167 m/h – 45 h 100 m/h – 50 h | | ? 1374 l/s |
| Le Jarrier (amont Rohaire) | 27 – 04 juin 1901 | ME | incertain | 87 m/h – 172 h | | 1123 l/s |
| Bois Normand (400 m amont) | 40 – 09 mars 1912 | HE | positif | 160 m/h – 15,5 h | | 1167 l/s |
| Haut Chevrier (Morvilliers) | 2c – 03 avr. 1900 4 – 08 mai 1900 30 – 11 juin 1903 31 – 19 juin 1903 61 – 13 déc. 1990 67 – 09 oct. 2006 | BE BE BE BE | positif positif positif positif positif | 281 m/h - 32 h 130 m/h – 68 h 132 m/h – 66 h 132 m/h – 66 h 1285 m/h – 7 h 62 m/h - 157 h | 1860 l/s 1410 l/s | 842 l/s 842 l/s 572 l/s 490 l/s |
| Marnière de la Brosse (Morvilliers) | 38 – 19 juin 1911 | ME | positif | 98 à 118 m/h – 85 h | | 1219 l/s |

Tableau 20 : Traçages négatifs et incertains non renseignés suivis à la source de Foisys.

| Point d'injection | N° traçage et date | Contexte | Résultat | Vitesse / temps | Q Avre | Q Vigne |
|--|---|----------------|-------------------------------|-----------------|----------------------|----------------------|
| Source Gonord | 17 – 01 fév. 1901 | BE | négatif | | | 617 l/s |
| Bétoire Poteau (amont Verneuil) | 50 – 10 août 1924 | ME | négatif | | | 1051 l/s |
| Lambergerie (100 m aval) | 15 – 31 déc. 1900 | BE | incertain | | | 551 l/s |
| Bétoire de la Vallée (Normandel) | 11 – 14 nov. 1900 | BE | incertain | | | 514 l/s |
| Vau Renard (Boissy lès P.) | 3 – 10 avr. 1900 | | incertain | | | |
| Ancien lavoir de Boissy lès P. | 27b – 14 janv. 1902 | BE | négatif | | | 489 l/s |
| Bétoire Davière (vallée de la Ruth) | 24 – 25 avr. 1901 | ME | négatif | | | 1354 l/s |
| Bétoire Haies Blot (vallée de la Ruth) | 25 – 08 mai 1901 | ME | négatif | | | 1240 l/s |
| La Chauvellerie – amont bois massot (vallée de la Gohière) | 23 – 10 avr. 1901 | ME | négatif | | | 1467 l/s |
| Ru face la Noe (Boissy lès P.) | 41 – 22 mars 1912 | HE | négatif | | | 1667 l/s |
| Bétoire de Sorel (Boissy lès P.) | 20 – 04 avr. 1901 | BE | négatif | | | 686 l/s |
| Bétoire Boullay-St-Clair (Boissy lès P.) | 22 – 03 avr. 1901 65 – 16 juin 2003 | ME HE | négatif négatif | | 2620 l/s | 1174 l/s 1374 l/s |
| Haut Chevrier (Morvilliers) | 32 – 01 juil. 1903 60 – 15 mai 1990 63 – 15 juin 2003 | BE ME HE | négatif négatif négatif | | 1610 l/s 2630 l/s | 762 l/s 1374 l/s |
| Pont amont Gravières (Lamblore) | 39 – 13 janv. 1912 | HE | négatif | | | 1734 l/s |

Les connexions établies par les traçages positifs entre la source de Foisys et le bassin d'alimentation concernent :

- la vallée de l'Avre et du ruisseau de la Poterie dans leur partie aval comme amont (bétoire Gril, Lambergerie, Chennebrun, Pont Janvier, Trou d'Artel (la Blottière), bétoire la Vallée) ;
- la vallée de la Gohière (le Souci) ;
- la vallée du Buternay tant en secteur aval qu'amont (Vau Renard et l'ancien lavoir de Boissy, le Jarrier) ;
- la vallée du Lamblore en partie aval et amont (Bois Normand, Marnière de la Brosse, Haut-Chevrier).

Le bassin d'alimentation de chacun de ces points d'entrée du karst correspond au bassin versant topographique de ces cours d'eau en amont de ces points. Ce bassin reconnu par traçages correspond pour la source de Foisys à la zone suivante :

- le bassin versant de l'Avre en amont de la bétoire de Poteau (située entre Verneuil et Pullay) ;
- le bassin versant de la Gohière en amont de la bétoire de Souci (au Nord de Moussonvilliers) ;
- le bassin versant du Buternay en amont de Vau Renard (au Nord de Boissy-lès-Perche) ;
- le bassin versant du Lamblore en amont de Bois Normand (entre Beauche et les sources de la Vigne). Celui-ci comprend le bassin versant du Pipe-Souris, dont la confluence avec le Lamblore est situé en amont de Bois Normand mais pas le bassin versant du Roule-Crotte dont la confluence est en aval.

La zone d'alimentation de la source de Foisys précédemment définie peut être plus étendue.

VI.2.3.2.5 Expériences suivies aux Sources du Nouvet

Les deux tableaux ci-dessous (traçages positifs et incertains renseignés / traçages négatifs et incertains non renseignés) répertorient les expériences réalisées et dont les résultats ont été suivis aux sources du Nouvet.

Tableau 21 : Traçages positifs et incertains renseignés suivis aux sources du Nouvet.

| Point d'injection | N° traçage et date | Contexte | Résultat | Vitesse / temps | Q Avre | Q Vigne |
|--|---------------------|----------|-----------|---------------------------|----------|----------|
| Gournay-le-Guérin (aval) | 29 – 02 mars 1903 | ME | positif | 66 m/h – 217 h | | 855 l/s |
| Bétoire de Gril (amont Verneuil) | 49 – 27 juin 1924 | ME | positif | 137 à 158 m/h – 31 à 35 h | | 1216 l/s |
| Lambergerie (300 m aval) | 13 – 08 déc. 1900 | BE | positif | 109 à 120 m/s – 65 à 73 h | | 531 l/s |
| Trou d'Artel ou la Blotière (St-Maurice) | 2 – 10 nov. 1887 | | positif | 129 m/h – 112 h | | |
| | 35 – 09 déc. 1904 | | positif | 138 m/h – 110 h | | |
| Pont Janvier (St-Maurice lèsC.) | 54 – 15 nov. 1955 | BE | positif | 85 m/h – 148 h | | 700 l/s |
| Chennebrun | 6 – 22 juil. 1900 | | positif | 126 m/h – 106 h | | ? |
| | 7 – 23 juil. 1900 | | positif | | | ? |
| | 59 – 05 fév. 1990 | HE | positif | 558 m/h – 24 h | 3000 l/s | ? |
| Bétoire de la Vallée (Normandel) | 9 – 15 oct. 1900 | | positif | 85 m/h – 216 h | | |
| | 26 – 23 mai 1901 | ME | positif | 133 m/h – 137 h | | 1240 l/s |
| Bétoire le Souci | 2d – 03 avr. 1900 | | positif | 470 m/h – 32 h | | |
| | 16 – 21 janv. 1901 | BE | positif | 74 à 81 m/h – 197 à 230 h | | 617 l/s |
| Vau Renard (Boissy lès P.) | 2e – 03 avr. 1900 | | positif | 187,5 m/h – 32 | | |
| | 3 – 10 avr. 1900 | | positif | 152 m/h – 31 h | | |
| | 62 – 31 mars 1992 | HE | positif | 1050 m/h – 4 h | 2040 l/s | |
| Ancien lavoir de Boissy lès P. | 5 – 02 juil. 1900 | | positif | 155 m/h – 43 h | | ? |
| | 27b – 14 janv. 1902 | BE | positif | 100 m/h – 50 h | | 489 l/s |
| | 64 – 15 juin 2003 | HE | positif | 71 m/h – 84 h | | 1374 l/s |
| Le Jarrier (amont Rohaire) | 27 – 04 juin 1901 | ME | incertain | 86 m/h – 168 h | | 1123 l/s |
| Ru face la Noe (Boissy lès P.) | 41 – 22 mars 1912 | HE | positif | 160 m/h – 22 h | | 1667 l/s |
| Bétoire de Sorel (Boissy lès P.) | 20 – 04 avr. 1901 | BE | positif | 115 à 138 m/h – 52 à 64 j | | 686 l/s |
| Haut Chevrier (Morvilliers) | 2c – 03 avr. 1900 | | positif | 281 m/h - 32 h | | |
| | 4 – 08 mai 1900 | | positif | | | |

Tableau 22 : Traçages négatifs et incertains non renseignés suivis aux sources du Nouvet.

| Point d'injection | N° traçage et date | Contexte | Résultat | Vitesse / temps | Q Avre | Q Vigne |
|--|---------------------|----------|-----------|-----------------|--------|----------|
| Source Gonord | 17 – 01 fév. 1901 | BE | négatif | | | 617 l/s |
| Bétoire Poteau (amont Verneuil) | 50 – 10 août 1924 | ME | négatif | | | 1051 l/s |
| Lambergerie (100 m aval) | 15 – 31 déc. 1900 | BE | incertain | | | 551 l/s |
| Lambergerie (400 m aval) | 48 – 19 mai 1924 | ME | négatif | | | 1421 l/s |
| Trou d'Artel ou la Blotière (St-Maurice) | 35b – 13 juil. 1905 | | négatif | | | |

| Point d'injection | N° traçage et date | Contexte | Résultat | Vitesse / temps | Q Avre | Q Vigne |
|--|---|----------------------|--|-----------------|--|--------------------------------|
| Bétoire de la Vallée (Normandel) | 11 – 14 nov. 1900 | BE | incertain | | | 514 l/s |
| Bétoire Davière (vallée de la Ruth) | 24 – 25 avr. 1901 | ME | négatif | | | 1354 l/s |
| Bétoire Haies Blot (vallée de la Ruth) | 25 – 08 mai 1901 | ME | négatif | | | 1240 l/s |
| La Chauvellerie – amont bois massot (vallée de la Gohière) | 23 – 10 avr. 1901 | ME | négatif | | | 1467 l/s |
| Bois Normand (400 m amont) | 40 – 09 mars 1912 | HE | négatif | | | 1167 l/s |
| Bétoire Boullay-St-Clair (Boissy lès P.) | 22 – 03 avr. 1901 65 – 16 juin 2003 | ME HE | négatif négatif | | 2620 l/s | 1174 l/s 1374 l/s |
| Haut Chevrier (Morvilliers) | 60 – 15 mai 1990 61 – 13 déc. 1990 63 – 15 juin 2003 67 – 09 oct. 2006 | ME BE HE BE | négatif négatif négatif négatif | 1240 m/h – 7 h | 1610 l/s 1860 l/s 2630 l/s 1410 l/s | 572 l/s 1374 l/s 490 l/s |
| Marnière de la Brosse (Morvilliers) | 38 – 19 juin 1911 | ME | négatif | | | 1219 l/s |

Les connexions établies par les traçages positifs entre les sources du Nouvet et le bassin d'alimentation concernent :

- la vallée de l'Avre et du ruisseau de la Poterie dans leur partie aval comme amont (bétoire Gril, Lambergerie, Gournay-le-Guérin (Bois St-Christophe), Chennebrun, Pont Janvier, Trou d'Artel (la Blottière), bétoire la Vallée) ;
- la vallée de la Gohière (le Souci) ;
- la vallée du Buternay tant en secteur aval qu'amont (Vau Renard et l'ancien lavoir de Boissy, le Jarrier) ;
- la vallée du Roule-Crotte (la Noë et Sorel) ;
- la vallée du Lamblore pour sa partie amont (Haut-Chevrier).

Le bassin d'alimentation de chacun de ces points d'entrée du karst correspond au bassin versant topographique de ces cours d'eau en amont de ces points. Ce bassin reconnu par traçages correspond pour les sources du Nouvet à la zone suivante :

- le bassin versant de l'Avre en amont de la bétoire de Gril (située entre Verneuil et Pullay), extension confirmée dans sa partie Ouest par le traçage de Gournay (Bois de St-Christophe à l'Est de Gournay) ;
- le bassin versant de la Gohière en amont de la bétoire de Souci (au Nord de Moussonvilliers) ;
- le bassin versant du Buternay en amont de Vau Renard (au Nord de Boissy-lès-Perche) ;
- le bassin versant du Roule-Crotte en amont de la Noë (à l'Est de Boissy-lès-Perche) ;
- le bassin versant du Lamblore en amont de Haut Chevrier (au Sud de Morvilliers).

La zone d'alimentation des sources du Nouvet précédemment définie peut être plus étendue.

VI.2.3.2.6 Expériences suivies à la Source Rivière

Les deux tableaux ci-dessous (traçages positifs et incertains renseignés / traçages négatifs et incertains non renseignés) répertorient les expériences réalisées et dont les résultats ont été suivis à la source de Rivière.

Tableau 23 : Traçages positifs et incertains renseignés suivis à la source Rivière.

| Point d'injection | N° traçage et date | Contexte | Résultat | Vitesse / temps | Q Avre | Q Vigne |
|---|---------------------|----------|----------|---------------------------|----------|----------|
| Rivière au niveau de la source Graviers | 55 – 21 fév. 1975 | HE | positif | 330 m/h – 0,75 h | 2970 l/s | |
| Bétoire de Gril (amont Verneuil) | 49 – 27 juin 1924 | ME | positif | 137 à 158 m/h – 31 à 35 h | | 1216 l/s |
| Lambergerie (250 m amont) | 33 – 23 sept 1903 | BE | positif | 166 m/h – 48 h | | 458 l/s |
| Lambergerie (300 m aval) | 13 – 08 déc. 1900 | BE | positif | 109 à 120 m/s – 65 à 73 h | | 531 l/s |
| Lambergerie (400 m aval) | 48 – 19 mai 1924 | ME | positif | 183 m/h – 45 à 57 h | | 1421 l/s |
| Trou d'Artel ou la Blottière (St-Maurice) | 35 – 09 déc. 1904 | | positif | 138 m/h – 110 h | | |
| | 35b – 13 juil. 1905 | | positif | 150 m/h – 100 h | | |
| Pont Janvier (St-Maurice lès C.) | 54 – 15 nov. 1955 | BE | positif | 76 m/h – 184 h | | 700 l/s |
| Chennebrun | 6 – 22 juil. 1900 | | positif | 123 m/h – 120 h | | ? |
| | 7 – 23 juil. 1900 | | positif | | | ? |
| | 59 – 05 fév. 1990 | HE | positif | 614 m/h – 24 h | 3000 l/s | ? |
| Bétoire de la Vallée (Normandel) | 9 – 15 oct. 1900 | | positif | 83 m/h – 238 h | | |
| | 26 – 23 mai 1901 | ME | positif | 127 m/h – 156 h | | 1240 l/s |
| Bétoire le Souci | 2d – 03 avr. 1900 | | positif | 470 m/h – 32 h | | |
| | 16 – 21 janv. 1901 | BE | positif | 74 à 81 m/h – 197 à 230 h | | 617 l/s |
| Vau Renard (Boissy lès P.) | 2e – 03 avr. 1900 | | positif | 187,5 m/h – 32 | | |
| | 62 – 31 mars 1992 | HE | positif | 1325 m/h – 4 h | 2040 l/s | |
| Ancien lavoir de Boissy lès P. | 5 – 02 juil. 1900 | | positif | 144 m/h – 53,5 h | | ? |
| | 64 – 15 juin 2003 | HE | positif | 100 m/h – 50 h | | 1374 l/s |
| Le Jarrier (amont Rohaire) | 27 – 04 juin 1901 | ME | positif | 92 m/h – 172 h | | 1123 l/s |
| Bétoire de Sorel (Boissy lès P.) | 20 – 04 avr. 1901 | BE | positif | 115 à 138 m/h – 52 à 64 h | | 686 l/s |
| Bois Normand (400 m amont) | 40 – 09 mars 1912 | HE | positif | 160 m/h – 15,5 h | | 1167 l/s |
| Bétoire Boullay-St-Clair (Boissy lès P.) | 22 – 03 avr. 1901 | ME | positif | 208 m/h – 25 h | | 1174 l/s |
| Haut Chevrier (Morvilliers) | 2c – 03 avr. 1900 | | positif | 281 m/h - 32 h | | |
| | 4 – 08 mai 1900 | | positif | 130 m/h – 68 h | | |
| | 30 – 11 juin 1903 | BE | positif | 132 m/h – 66 h | | 842 l/s |
| | 31 – 19 juin 1903 | BE | positif | 132 m/h – 66 h | | 842 l/s |
| | 61 – 13 déc. 1990 | BE | positif | 1285 m/h – 7 h | 1860 l/s | 572 l/s |
| | 63 – 15 juin 2003 | HE | négatif | | 2630 l/s | 1374 l/s |
| Marnière de la Brosse (Morvilliers) | 38 – 19 juin 1911 | ME | positif | 98 à 118 m/h – 85 h | | 1219 l/s |

Tableau 24 : Traçages négatifs et incertains non renseignés suivis à la source Rivière.

| Point d'injection | N° traçage et date | Contexte | Résultat | Vitesse / temps | Q Avre | Q Vigne |
|--|---------------------|----------|-----------|-----------------|----------|----------|
| Source Gonord | 17 – 01 fév. 1901 | BE | négatif | | | 617 l/s |
| Bétoire Poteau (amont Verneuil) | 50 – 10 août 1924 | ME | négatif | | | 1051 l/s |
| Lambergerie (100 m aval) | 15 – 31 déc. 1900 | BE | incertain | | | 551 l/s |
| Bétoire de la Vallée (Normandel) | 11 – 14 nov. 1900 | BE | incertain | | | 514 l/s |
| Vau Renard (Boissy lès P.) | 3 – 10 avr. 1900 | | incertain | | | |
| Ancien lavoir de Boissy lès P. | 27b – 14 janv. 1902 | BE | négatif | 71 m/h – 84 h | | 489 l/s |
| Bétoire Davière (vallée de la Ruth) | 24 – 25 avr. 1901 | ME | négatif | | | 1354 l/s |
| Bétoire Haies Blot (vallée de la Ruth) | 25 – 08 mai 1901 | ME | négatif | | | 1240 l/s |
| La Chauvellerie – amont bois massot (vallée de la Gohière) | 23 – 10 avr. 1901 | ME | négatif | | | 1467 l/s |
| Ru face la Noe (Boissy lès P.) | 41 – 22 mars 1912 | HE | négatif | | | 1667 l/s |
| Bétoire Boullay-St-Clair (Boissy lès P.) | 65 – 16 juin 2003 | HE | négatif | | 2620 l/s | 1374 l/s |
| Haut Chevrier (Morvilliers) | 32 – 01 juil. 1903 | BE | négatif | | | 762 l/s |
| | 60 – 15 mai 1990 | ME | négatif | | 1610 l/s | |
| | 63 – 15 juin 2003 | HE | négatif | | 2630 l/s | 1374 l/s |
| Pont amont Graviers (Lamblore) | 39 – 13 janv. 1912 | HE | négatif | | | 1734 l/s |

Les connexions établies par les traçages positifs entre la source de Rivière et le bassin d'alimentation concernent :

- la vallée de l'Avre et du ruisseau de la Poterie dans leur partie aval comme amont (bétoire Gril, Lambergerie, Chennebrun, Pont Janvier, Trou d'Artel (la Blottière), bétoire la Vallée) ;
- la vallée de la Gohière (le Souci) ;
- la vallée du Buternay tant en secteur aval qu'amont (Vau Renard et l'ancien lavoir de Boissy, le Jarrier) ;
- la vallée du Roule-Crotte (Sorel) ;
- la vallée du Pipe-Souris (Boullay-st-Clair) ;
- la vallée du Lamblore en partie aval et amont (Bois Normand, Marnière de la Brosse, Haut-Chevrier) ;
- la rivière de la Vigne (confluence du Lamblore et du Buternay) au niveau de la source de Graviers.

Le bassin d'alimentation de chacun de ces points d'entrée du karst correspond au bassin versant topographique de ces cours d'eau en amont de ces points. Ce bassin reconnu par traçages correspond pour la source de Rivière à la zone suivante :

- le bassin versant de l'Avre en amont de la bétoire de Gril (située entre Verneuil et Pullay) ;

- le bassin versant de la Gohière en amont de la bétoire de Souci (au Nord de Moussonvilliers) ;
- le bassin versant du Buternay en amont de Vau Renard (au Nord de Boissy-lès-Perche) ;
- le bassin versant du Pipe-Souris en amont de la bétoire de Boullay-St-Clair ;
- le bassin versant du Lamblore en amont de Bois Normand (entre Beauche et les sources de la Vigne),
- le bassin de la Vigne en amont de la source de Graviers, ce bassin regroupe l'intégralité des bassins versants du Buternay, du Lamblore et du ruisseau du Nouvet à l'Est des sources.
- La bétoire de Sorel serait actuellement contournée par le ruisseau de Roule-Crotte, son bassin d'alimentation serait donc plus réduit si les eaux du Roule-Crotte ne pouvait l'atteindre en période de crue. Sans données plus précises sur ce point, il est préférable d'inclure le bassin versant du roule-Crotte en amont de Sorel.

La zone d'alimentation de la source de Rivière ainsi définie regroupe donc le bassin versant topographique de l'Avre en amont de la bétoire Gril soit 2,5 km en amont de Verneuil et celui du Buternay, du Lamblore et de leurs affluents en amont de la source de Graviers. Une telle zone couvre presque entièrement le bassin d'étude à l'exception d'une bande aval de 3 km de large environ.

VI.2.3.2.7 Expériences suivies au Trou d'eau

Les deux tableaux ci-dessous (traçages positifs et incertains renseignés / traçages négatifs et incertains non renseignés) répertorient les expériences réalisées et dont les résultats ont été suivis au Trou d'eau, situé 500 mètres en aval des sources de la Vigne vers le Nord-Est.

Tableau 25 : Traçages positifs et incertains renseignés suivis au Trou d'eau.

| Point d'injection | N° traçage et date | Contexte | Résultat | Vitesse / temps | Q Avre | Q Vigne |
|--|---------------------|----------|----------|------------------|--------|----------|
| Trou d'Artel ou la Blotière (St-Maurice) | 35b – 13 juil. 1905 | | positif | 150 m/h – 100 h | | |
| Le Jarrier (amont Rohaire) | 27 – 04 juin 1901 | ME | positif | 99 m/h – 180 h | | 1123 l/s |
| Bois Normand (400 m amont) | 40 – 09 mars 1912 | HE | positif | 160 m/h – 15,5 h | | 1167 l/s |
| Bétoire Boullay-St-Clair (Boissy lès P.) | 22 – 03 avr. 1901 | ME | positif | 208 m/h – 25 h | | 1174 l/s |
| Haut Chevrier (Morvilliers) | 4 – 08 mai 1900 | | Positif | 132 m/h – 72 h | | |
| | 8 – 24 juil. 1900 | | Positif | 139 m/h – 62 h | | |
| | 18 – 09 fév. 1901 | BE | positif | 75 m/h - 116 h | | 703 l/s |
| | 30 – 11 juin 1903 | BE | positif | 132 m/h – 66 h | | 842 l/s |
| | 31 – 19 juin 1903 | BE | positif | 132 m/h – 66 h | | 842 l/s |

Tableau 26 : Traçages négatifs et incertains non renseignés suivis au Trou d'eau.

| Point d'injection | N° traçage et date | Contexte | Résultat | Vitesse / temps | Q Avre | Q Vigne |
|--|---------------------|----------|----------|-----------------|----------|----------|
| Lambergerie (300 m aval) | 13 – 08 déc. 1900 | BE | négatif | | | 531 l/s |
| Lambergerie (400 m aval) | 48 – 19 mai 1924 | ME | négatif | | | 1421 l/s |
| Bétoire de la Vallée (Normandel) | 26 – 23 mai 1901 | ME | négatif | | | 1240 l/s |
| Ancien lavoir de Boissy lès P. | 27b – 14 janv. 1902 | BE | négatif | | | 489 l/s |
| Bétoire Davière (vallée de la Ruth) | 24 – 25 avr. 1901 | ME | négatif | | | 1354 l/s |
| Bétoire Haies Blot (vallée de la Ruth) | 25 – 08 mai 1901 | ME | négatif | | | 1240 l/s |
| Bétoire de Sorel (Boissy lès P.) | 20 – 04 avr. 1901 | BE | négatif | | | 686 l/s |
| Bétoire Boullay-St-Clair (Boissy lès P.) | 65 – 16 juin 2003 | HE | négatif | | 2620 l/s | 1374 l/s |
| Haut Chevrier (Morvilliers) | 32 – 01 juil. 1903 | BE | négatif | | | 762 l/s |

Les connexions établies par les traçages positifs entre le Trou d'eau et le bassin d'alimentation concernent :

- la vallée du ruisseau de la Poterie (*Trou d'Artel (la Blottière)*) ;
- la vallée du Buternay en secteur amont (*le Jarrier*) ;
- la vallée du Pipe-Souris (*Boullay-st-Clair*) ;
- la vallée du Lamblore en partie amont (*Haut-Chevrier*) ;

Le bassin d'alimentation de chacun de ces points d'entrée du karst correspond au bassin versant topographique de ces cours d'eau en amont de ces points. Ce bassin reconnu par traçages correspond pour le Trou d'eau à la zone suivante :

- le bassin versant du ruisseau de la Poterie en amont du Trou d'Artel (Sud de Chennebrun) ;
- le bassin versant du Buternay en amont de Jarrier (au Nord-Ouest de la Chapelle-Fortin) ;
- le bassin versant du Pipe-Souris en amont de la bétoire de Boullay-St-Clair ;
- le bassin versant du Lamblore en amont de Bois Normand (entre Beauche et les sources de la Vigne).

La zone d'alimentation du trou d'eau ainsi définie s'avère relativement restreinte par rapport à celles des sources de la Vigne, cependant, ce point d'eau situé en aval des sources a été beaucoup moins suivi lors des différentes expériences de traçages réalisées. Sa zone d'alimentation est probablement plus étendue mais l'absence de données ne permet pas de le préciser.

VI.2.3.2.8 Expériences suivies à la Source de Petit Launay

Les deux tableaux ci-dessous (traçages positifs et incertains renseignés / traçages négatifs et incertains non renseignés) répertorient les expériences réalisées et dont les résultats ont été suivis à la source de Petit Launay, située 1,4 km en aval des sources de la Vigne vers le Nord-Nord-Est en bordure de la vallée de l'Avre.

Tableau 27 : Traçages positifs et incertains renseignés suivis à la source de Petit Launay.

| Point d'injection | N° traçage et date | Contexte | Résultat | Vitesse / temps | Q Avre | Q Vigne |
|---|---|----------|-------------------------------|--|--------|--------------|
| Bétoire de Gril (amont Verneuil) | 49 – 27 juin 1924 | ME | positif | | | 1216 l/s |
| Lambergerie (300 m aval) | 13 – 08 déc. 1900 | BE | positif | | | 531 l/s |
| Lambergerie (400 m aval) | 48 – 19 mai 1924 | ME | positif | 183 m/h – 45 à 57 h | | 1421 l/s |
| Trou d'Artel ou la Blottière (St-Maurice) | 35 – 09 déc. 1904 35b – 13 juil. 1905 | | positif positif | | | |
| Chennebrun | 6 – 22 juil. 1900 7 – 23 juil. 1900 | | positif positif | 127 m/h – 128 h | | ? ? |
| Bétoire de la Vallée (Normandel) | 9 – 15 oct. 1900 26 – 23 mai 1901 | ME | positif positif | 86 m/h – 248 h 130 m/h – 164 h | | 1240 l/s |
| Bétoire le Souci | 16 – 21 janv. 1901 | BE | positif | 74 à 81 m/h – 197 à 230 h | | 617 l/s |
| Ancien lavoir de Boissy lès P. | 5 – 02 juil. 1900 27b – 14 janv. 1902 | BE | positif positif | 144 m/h – 53,5 h 71 m/h – 84 h | | ? 489 l/s |
| Le Jarrier (amont Rohaire) | 27 – 04 juin 1901 | ME | positif | 100 m/h – 172 h | | 1123 l/s |
| Bois Normand (400 m amont) | 40 – 09 mars 1912 | HE | positif | | | 1167 l/s |
| Bétoire Boullay-St-Clair (Boissy lès P.) | 22 – 03 avr. 1901 | ME | positif | 208 m/h – 25 h | | 1174 l/s |
| Haut Chevrier (Morvilliers) | 4 – 08 mai 1900 8 – 24 juil. 1900 31 – 19 juin 1903 | BE | positif positif positif | 130 m/h – 68 h 168 m/h – 70 h 132 m/h – 66 h | | 842 l/s |
| Marnière de la Brosse (Morvilliers) | 38 – 19 juin 1911 | ME | positif | 98 à 118 m/h – 85 h | | 1219 l/s |

Tableau 28 : Traçages négatifs et incertains non renseignés suivis à la source de Petit Launay.

| Point d'injection | N° traçage et date | Contexte | Résultat | Vitesse / temps | Q Avre | Q Vigne |
|--------------------------------------|--|----------|--------------------|-----------------|--------|--------------------|
| Puits mairie de Verneuil | 19 – 18 fév. 1901 21 – 08 mars 1901 | BE BE | négatif négatif | | | 720 l/s 686 l/s |
| Forage moulin Ch. Thierry - Verneuil | 53 – 27 mars 1955 | ME | négatif | | | 1546 l/s |
| Source Gonord | 17 – 01 fév. 1901 | BE | négatif | | | 617 l/s |
| Bétoire Poteau (amont Verneuil) | 50 – 10 août 1924 | ME | négatif | | | 1051 l/s |

Les connexions établies par les traçages positifs entre la source de Petit Launay et le bassin d'alimentation concernent :

- la vallée de l'Avre et du ruisseau de la Poterie dans leur partie aval comme amont (bétoire Gril, Lambergerie, Chennebrun, Trou d'Artel (la Blottière), bétoire la Vallée) ;

- la vallée de la Gohière (*le Souci*) ;
- la vallée du Buternay tant en secteur aval qu'amont (*l'ancien lavoir de Boissy, le Jarrier*) ;
- la vallée du Lamblore pour sa partie aval comme amont (*Bois Normand, Haut-Chevrier, Marnière de la Brosse*).

Le bassin d'alimentation de chacun de ces points d'entrée du karst correspond au bassin versant topographique de ces cours d'eau en amont de ces points. Ce bassin reconnu par traçages correspond pour la source de Petit Launay à la zone suivante :

- le bassin versant de l'Avre en amont de la béttoire de Gril (située entre Verneuil et Pullay) ;
- le bassin versant de la Gohière en amont de la béttoire de Souci (au Nord de Moussonvilliers) ;
- le bassin versant du Buternay en amont de l'ancien lavoir de Boissy-lès-Perche ;
- le bassin versant du Pipe-Souris en amont de la béttoire de Boullay-St-Clair ;
- le bassin versant du Lamblore en amont de Bois Normand (entre Beauche et les sources de la Vigne).

Les secteurs ayant fait l'objet de traçages uniquement négatifs ou incertains ne sont pas forcément déconnectés la source de Petit Launay, à plus forte raison lorsqu'une seule expérience y a été réalisée. Les points d'injection testés par plusieurs traçages ont donné des résultats parfois positifs, parfois négatifs. Les résultats négatifs recensés ci-avant peuvent être liés, sans qu'il soit possible de statuer, à un contexte climatique et hydrogéologique défavorable, un suivi de la source inadapté comme à une déconnexion partielle ou totale entre le point d'injection et la source entre autres.

En outre, cette source située en aval des sources a été beaucoup moins suivi lors des différentes expériences de traçages réalisées.

La zone d'alimentation la source de Petit Launay précédemment définie peut donc être plus étendue.

VI.2.3.2.9 Expériences suivies à la Source des Trois Mulets

Les deux tableaux ci-dessous (traçages positifs et incertains renseignés / traçages négatifs et incertains non renseignés) répertorient les expériences réalisées et dont les résultats ont été suivis à la source de Trois Mulets, située 1,4 km en aval des sources de la Vigne vers le Nord-Nord-Est en bordure de la vallée de l'Avre.

Tableau 29 : Traçages positifs et incertains renseignés suivis à la source des Trois Mulets.

| Point d'injection | N° traçage et date | Contexte | Résultat | Vitesse / temps | Q Avre | Q Vigne |
|---|--|----------|--------------------|-------------------------|--------|----------|
| Béttoire de Gril (amont Verneuil) | 49 – 27 juin 1924 | ME | positif | | | 1216 l/s |
| Béttoire Poteau (amont Verneuil) | 50 – 10 août 1924 | ME | positif | 58 à 91 m/h – 30 à 74 h | | 1051 l/s |
| Lambergerie (300 m aval) | 13 – 08 déc. 1900 | BE | positif | | | 531 l/s |
| Lambergerie (400 m aval) | 48 – 19 mai 1924 | ME | positif | 183 m/h – 45 à 57 h | | 1421 l/s |
| Trou d'Artel ou la Blottière (St-Maurice) | 35 – 09 déc. 1904 35b – 13 juil. 1905 | | positif positif | | | |

| Point d'injection | N° traçage et date | Contexte | Résultat | Vitesse / temps | Q Avre | Q Vigne |
|--|---------------------|----------|----------|---------------------------|--------|----------|
| Chennebrun | 6 – 22 juil. 1900 | | positif | 127 m/h – 128 h | | ? |
| | 7 – 23 juil. 1900 | | positif | | | ? |
| Bétoire de la Vallée (Normandel) | 9 – 15 oct. 1900 | ME | positif | 86 m/h – 248 h | | 1240 l/s |
| | 26 – 23 mai 1901 | | positif | 128 m/h – 166 h | | |
| Bétoire le Souci | 16 – 21 janv. 1901 | BE | positif | 74 à 81 m/h – 197 à 230 h | | 617 l/s |
| Ancien lavoir de Boissy lès P. | 5 – 02 juil. 1900 | BE | positif | 136 m/h – 68,5 h | | ? |
| | 27b – 14 janv. 1902 | | positif | 71 m/h – 84 h | | |
| Le Jarrier (amont Rohaire) | 27 – 04 juin 1901 | ME | positif | 99 m/h – 180 h | | 1123 l/s |
| Bois Normand (400 m amont) | 40 – 09 mars 1912 | HE | positif | | | 1167 l/s |
| Bétoire Boullay-St-Clair (Boissy lès P.) | 22 – 03 avr. 1901 | ME | positif | 208 m/h – 30 h | | 1174 l/s |
| Haut Chevrier (Morvilliers) | 4 – 08 mai 1900 | BE | positif | 159 m/h – 66 h | | 703 l/s |
| | 8 – 24 juil. 1900 | | positif | 168 m/h – 70 h | | |
| | 18 – 09 fév. 1901 | | positif | 75 m/h – 116 h | | |
| | 31 – 19 juin 1903 | | positif | 132 m/h – 66 h | | |
| Marnière de la Brosse (Morvilliers) | 38 – 19 juin 1911 | ME | positif | 98 à 118 m/h – 85 h | | 1219 l/s |

Tableau 30 : Traçages négatifs et incertains non renseignés suivis à la source des Trois Mulets.

| Point d'injection | N° traçage et date | Contexte | Résultat | Vitesse / temps | Q Avre | Q Vigne |
|--|--------------------|----------|----------|-----------------|--------|----------|
| Puits mairie de Verneuil | 19 – 18 fév. 1901 | BE | négatif | | | 720 l/s |
| | 21 – 08 mars 1901 | BE | négatif | | | 686 l/s |
| Source Gonord | 17 – 01 fév. 1901 | BE | négatif | | | 617 l/s |
| Bétoire Haies Blot (vallée de la Ruth) | 25 – 08 mai 1901 | ME | négatif | | | 1240 l/s |

Les connexions établies par les traçages positifs entre la source de Trois Mulets et le bassin d'alimentation concernent :

- la vallée de l'Avre et du ruisseau de la Poterie dans leur partie aval comme amont (bétoire Poteau, *bétoire Gril*, *Lambergerie*, *Chennebrun*, *Trou d'Artel (la Blottière)*, *bétoire la Vallée*) ;
- la vallée de la Gohière (*le Souci*) ;
- la vallée du Buternay tant en secteur aval qu'amont (*l'ancien lavoir de Boissy*, *le Jarrier*) ;
- la vallée du Lamblore pour sa partie aval comme amont (*Bois Normand*, *Haut-Chevrier*, *Marnière de la Brosse*).

Le bassin d'alimentation de chacun de ces points d'entrée du karst correspond au bassin versant topographique de ces cours d'eau en amont de ces points. Ce bassin reconnu par traçages correspond pour la source de Trois Mulets à la zone suivante :

- le bassin versant de l'Avre en amont de la bétoire de Poteau (située entre Verneuil et Pullay) ;
- le bassin versant de la Gohière en amont de la bétoire de Souci (au Nord de Moussonvilliers) ;
- le bassin versant du Buternay en amont de l'ancien lavoir de Boissy-lès-Perche ;

- le bassin versant du Pipe-Souris en amont de la bétairie de Boullay-St-Clair ;
- le bassin versant du Lamblore en amont de Bois Normand (entre Beauche et les sources de la Vigne).

Les résultats négatifs recensés ci-avant peuvent être liés, sans qu'il soit possible de statuer, à un contexte climatique et hydrogéologique défavorable, un suivi de la source inadapté comme à une déconnexion partielle ou totale entre le point d'injection et la source entre autres.

En outre, cette source située en aval des sources a été beaucoup moins suivie lors des différentes expériences de traçages réalisées.

La zone d'alimentation la source de Trois Mulets précédemment définie peut donc être plus étendue.

VI.2.3.2.10 Comparaison des traçages successifs

Le grand nombre de traçages menés permet de comparer les résultats obtenus pour les différentes expériences réalisées à partir d'un même point d'injection en direction d'un même point de suivi à différentes périodes.

Les points d'injection testés à plusieurs reprises sont : le trou d'Artel (ou la Blottière) à Beaulieu (3 traçages), la bétoire Boullay-Saint-Clair (2 traçages), l'ancien lavoir de Boissy-lès-Perche (3 traçages), Chennebrun (3 traçages), Haut Chevrier (11 traçages), Lambergerie (5 traçages), bétoire de la Vallée à Normandel (3 traçages), le Souci (2 traçages) et Vau Renard (3 traçages).

Les temps de transfert entre points d'injection et sources montrent une grande variation et peuvent être parfois très rapides. Les vitesses de circulation varient d'un traçage à l'autre en fonction du niveau de la nappe souterraine et de la pluviométrie (période et hauteur d'eau).

Ce caractère extrêmement variable des résultats est illustré par les exemples disponibles présentés dans le tableau ci-après.

Tableau 31 : Exemples de temps et de vitesses de transfert sur le bassin d'alimentation.

| Point d'injection → Source observée | Date du traçage | Temps de transfert | Vitesse | Débit de l'Avre et des sources |
|--|---|--------------------------------------|---|--|
| Boissy les Perche → Nouvet | 1900 1902 | 43 h 84 h | 155 m/h 71 m/h | Sources: 1 374 l/s |
| Chennebrun → Erigny | Juillet 1900 Février 1990 (HE) | 103 h 24 h | 143 m/h 614 m/h | Avre : 3 000 l/s |
| Haut Chevrier → Rivière | Avril 1900 Mai 1900 Juin 1903 (BE) Décembre 1990 (BE) Octobre 2006 (BE) | 32 h 68 h 66 h 7 h 157 h | Environ 300 m/h 130 m/h 132 m/h 1285 m/h 62 m/h | Sources: 842 l/s A: 1 860 l/s; S: 572 l/s A: 2 630 l/s; S: 1 374 l/s |
| Souci → Foisys | Avril 1900 Janvier 1901 (BE) | 32 h 200 h | Environ 500 m/h 74 à 81 m/h | |
| Vau Renard → Foisys | Avril 1900 Mars 1992 (HE) | 32 h 4 h | 187,5 m/h 1325 m/h | Avre : 2 040 l/s |

Les temps de trajet observés les plus courts concernent logiquement des bétoires situées dans la partie aval du bassin (Vau Renard : 4 h, Bois Normand : 15,5 h, la Noé : 22 h) mais également des bétoires plus éloignées situées en limite amont des zones d'engouffrement : Haut chevrier (7 h) et Chennebrun (24 h).

Les temps de transfert les plus longs concernent des bétoires relativement éloignées des sources de la Vigne : bétoire de la Vallée à Normandel (215 h), bétoire du Souci (197 à 230 h – BE, débit aux sources : 617 l/s) et perte du bois de Saint-Christophe à Gournay-le-Guérin (217 h pour atteindre la source du Nouvet - ME :, débit aux sources : 855 l/s). Cependant les bétoires de la Vallée et du Souci ont fait l'objet de traçages montrant des temps de transfert plus courts. La perte du bois de Saint-Christophe a la particularité de se situer en rive gauche de l'Avre où les connexions sont moins bien connues. Le développement du réseau karstique semble moins important dans ce secteur (densité des indices karstiques et de la fracturation reconnue moins importante).

Il n'est pas possible de sectoriser le bassin d'alimentation en différentes zones selon leur temps de transfert jusqu'aux sources de la Vigne car pour un même point d'injection, ce

temps peut être multiplié par 6 ou 7 d'un traçage à l'autre et même jusqu'à 20 dans le cas du Haut Chevrier. En outre les données relatives au contexte de hautes ou basses eaux ne permettent pas d'établir de corrélation significative avec ces variations (ex. Haut Chevrier).

VI.2.3.2.11 Synthèse des traçages

Parmi les points d'injection testés, certains n'ont montré que des résultats négatifs : la source Gonord, les bétoures Davière et Haies blot sur le Ruth (secteur amont du bassin) et Pont amont graviers sur le Lamblore en amont.

Dans le cas de la source Gonord, un seul traçage a été effectué, ce qui est trop juste pour conclure. Cependant, au vu des informations disponibles concernant la fracturation du secteur, elle est peut-être située trop au Nord des axes de circulation pour être liée aux sources de la Vigne. La source Gonord serait plutôt un exutoire du système au même titre que celles-ci.

Pour les autres bétoures, un seul traçage a eu lieu également et ne permet pas de conclure par manque d'information.

Les autres points testés et répartis sur l'ensemble du bassin et de ses vallées ont tous montré un résultat positif au moins une fois sur au moins deux des sources de la Vigne.

Des connexions sont établies pour toutes les sources de la Vigne avec chacun des points testés dans les vallées de l'Avre, de la Gohière et du Buternay.

Le secteur Est concernant le Lamblore et ses affluents montre quelques différences. Toutes les sources sont positives pour le secteur amont de la vallée du Lamblore, mais seules les sources aval le sont pour la partie aval de la vallée du Lamblore. Les sources de Nouvet et de Rivière sont positives pour le secteur amont du Roule-Crotte amont, mais seules les sources de Nouvet et d'Erigny le sont pour le secteur aval.

Le peu d'informations disponibles concernant la réalisation et le suivi des traçages ne permet cependant pas de conclure à une absence de communication d'un secteur vers un autre ; la comparaison des traçages successifs ayant en outre démontré les grandes variations de circulation pouvant intervenir entre deux points testés à des périodes différentes.

Le traçage effectué depuis la rivière de la Vigne au niveau de la source de Graviers et positif sur la source Rivière permet d'élargir considérablement le bassin d'alimentation de cette source qui s'étend sur la quasi-totalité du bassin étudié.

Les traçages ont été réalisés principalement en période de moyennes ou basses eaux, moins souvent en période de hautes eaux. Cependant pour de nombreuses expériences, aucune information ne permet de définir le contexte hydrométéorologie en raison de l'absence d'enregistrement des précipitations ou des débits de l'Avre et des sources (traçages antérieures à 1970 notamment). Des vitesses de transfert importantes ont toutefois été observées en période de basses eaux, voire de très basses eaux.

Au vu des écarts importants observés, il est possible que des écoulements plus rapides puissent se produire.

VI.2.3.3 Description du réseau karstique et fonctionnement

Les traçages anciens (1887 – 1901) comme les plus récents (1955 – 2006) ont montré des communications directes entre certaines sources (Vigne, Gonord, Launay et trois mulets) et les pertes du bassin de l'Avre et de ses affluents (Buternay, Lamblore, etc.).

Le système karstique a été décrit en 1991 sur la base des investigations menées en 1990 et 1991 par BURGEAP et en tenant compte des résultats des différents traçages. Le réseau se divise en plusieurs secteurs.

VI.2.3.3.1 Réseau du Breuil

Aucun de ces traçages n'a eu de résultat positif sur la source du Breuil. Les seuls résultats positifs à ce jour au niveau de celle-ci concernent des traçages dont les points d'injection se situent dans la vallée de l'Avre en aval de Verneuil, soit au Nord et à l'Est de la source du Breuil, hors du bassin d'alimentation des sources de l'Avre.

VI.2.3.3.2 Réseau de l'Avre

Le réseau de la vallée de l'Avre se divise en deux grandes branches au niveau d'Armentières à la confluence de l'Avre et de la rivière de Saint-Maurice auxquelles se raccordent des réseaux secondaires issus des secteurs de Souci, (ru du Belloy) et du Buternay en amont de Vau Renard. Le réseau s'interrompt au niveau de la première faille Verneuil – Rueil et ne semble pas atteindre la source du Breuil.

- La première branche suit le cours de l'Avre en direction de la source de Poellay où elle butte sur un plan de faille probablement imperméable, les traçages réalisés n'ont pas mis en évidence de communication depuis le secteur aval et la source Poellay vers la source d'Erigny. En revanche, deux connexions Ouest-Est entre les secteurs de Marvin et Lambergerie se dirigent parallèlement vers Erigny et les sources basses ainsi que celles des Trois mulets pour Marvin et vers les sources de Nouvet pour Lambergerie.
- La seconde branche de direction SO/NE aboutit aux sources du Nouvet puis aux sources basses via les secteurs de Bois Massot et Vau Renard où l'existence de plusieurs ramifications est possible.

Le réseau Est comprend les secteurs du Lamblore, du Roule-Crotte et du Pipe-Souris. Il serait indépendant du réseau de l'Avre et se développe sous les vallons secs des ruisseaux.

- Les réseaux du Lamblore et de Pipe-Souris atteignent les grandes failles du secteur de Rueil la Gadelière. En période de hautes eaux, ce réseau atteint les sources basses de la Vigne et en période d'étiage seulement les sources les plus basses (Trou d'eau, petit Launay et Trois mulets). La source d'Erigny et les sources du Nouvet ne seraient pas alimentées par cette partie du réseau.
- Seul le réseau karstique du Roule-Crotte (Sorel) atteint le groupe des sources du Nouvet.

A partir des sources de Graviers et Foisys, une direction SO/NE permet d'atteindre la source de Trois Mulets.

VI.2.3.3.3 Remarques sur le fonctionnement du réseau karstique

L'hypothèse de la non-connexion du réseau du Lamblore avec les sources d'Erigny et du Nouvet semble infirmée par les traçages du 3 avril 1900 et du 13 décembre 1990 où la coloration du Haut chevrier dans la vallée du Lamblore a donné des résultats positifs au niveau de ces sources également.

En 1924, des traçages ont été réalisés depuis les bétouires Gril et Poteau en amont de Verneuil dans la vallée de l'Avre. Le traçage de la bétouire Gril a donné des résultats positifs pour l'ensemble des sources de la Vigne ainsi que pour les sources des Trois mulets, de Petit Launay, de Gonord et de Poëllay. Le traçage de la bétouire Poteau a donné des résultats positifs pour la source Graviers ainsi que pour les sources des Trois mulets, de Petit Launay, de Gonord et de Poëllay.

Les résultats en direction des sources Gonord et Poëllay semblent logiques du fait de leur proximité et de leur positionnement près du lit de l'Avre en aval des bétoires.

En revanche les résultats aux sources de la Vigne laisse supposer l'existence d'une connexion pouvant s'établir entre ce secteur de la vallée de l'Avre en amont immédiat de Verneuil et les sources de la Vigne. Cette connexion pourrait être liée avec la zone de fissuration identifiée dans le rapport Burgeap par photo-interprétation en amont immédiat de la source Gonord de direction Nord-Ouest/Sud-Est soit en direction des sources de la Vigne.

VI.3 Conclusion

L'étude des nombreux traçages réalisés a permis d'initier la compréhension du fonctionnement du système karstique des sources de la Vigne. Cette étude a été complétée par l'examen du contexte de ces traçages et le recoupement entre les résultats obtenus à partir d'un même point d'injection testé plusieurs fois.

Les traçages du bassin de la Vigne ont été réalisés principalement en période de moyennes et basses eaux, plus rarement en période de hautes eaux. Deux expériences ont été menées en période de très basses eaux, deux autres en périodes approchant les très hautes eaux.

L'analyse des traçages réalisés à plusieurs époques ne permet pas de se prononcer quant à une corrélation entre les variations des temps de transfert et l'évolution des conditions de hautes et basses eaux. En revanche, des vitesses et des temps de transfert très rapides ont été observés sur l'ensemble du bassin, indépendamment de la position des sites d'engouffrement sur le bassin.

Les vitesses observées la plupart du temps ne sont pas représentatives de situations de hautes eaux (lorsque le contexte est connu). Cependant, les hautes eaux ne sont pas systématiquement synonyme de vitesse de transfert la plus rapide comme le montre le traçage de décembre 1990 au Haut Chevrier en période de basses eaux (très basses eaux pour les sources de la Vigne avec un débit de 572 l/s) et une vitesse observée de 1 285 m/h.

Enfin, l'étude des traçages ne s'attache qu'aux points d'engouffrement et à leurs exutoires ; or ces bétoires ou gouffres ne sont que des points d'entrée vers le karst. Dans le cadre de la protection d'un tel système, il convient de considérer leur propre bassin versant, constitué ici de la partie amont des vallées dans lesquelles elles se situent, les bétoires étant réparties sur l'ensemble des sous-bassins de l'Avre et de ses affluents.

VII Conclusion de la phase 1

VII.1 Contexte géologique et hydrogéologique

Les sources de la Vigne se caractérisent par leur mode d'alimentation karstique. Situées au pied d'un plateau incliné faiblement vers le Nord, elles constituent l'un des exutoires de l'aquifère contenu dans la Craie du Turonien.

Le plateau qui constitue le bassin versant des sources est essentiellement formé des couches crayeuses du Turonien reposant sur celles plus anciennes du Cénomaniens. Au Sud-Ouest du bassin, les Sables du Perche du Cénomaniens supérieur affleurent. La nappe qu'ils renferment donne lieu à de petites sources. Dans le secteur Sud-Est, le toit du Cénomaniens est caractérisé par une structure en dôme, responsable de l'amincissement du Turonien et de l'apparition de sources, exutoires du Turonien dans ce secteur amont. L'ensemble du plateau est recouvert de terrains argileux plus récents (argiles à silex).

La craie du Turonien montre une fissuration importante, principalement dans la partie Nord et Est du bassin où un réseau karstique s'est largement développé.

Le karst est alimenté en partie par la percolation lente des précipitations au travers des terrains de recouvrement (argiles à silex) et en partie par l'engouffrement des eaux de surface au niveau des nombreuses béttoires situées essentiellement dans les vallées. La circulation de l'eau se fait par le biais des conduits karstiques jusqu'aux sources, permettant la recharge ou la vidange de la nappe de la craie selon la période de l'année et les conditions hydro-météorologiques.

VII.2 Traçages

Le bassin de la Vigne a fait l'objet de plusieurs études et de nombreux traçages sur l'ensemble de son territoire depuis plus d'un siècle. La quantité d'information ainsi recueillie a permis de définir le fonctionnement du système karstique qui alimente les sources de la Vigne exploitée pour l'alimentation en eau potable de la ville de Paris.

Un point d'injection n'est qu'un point d'entrée vers le karst. Une connexion établie entre un point d'injection et une source implique une connexion de cette source avec l'ensemble du bassin versant de ce point d'entrée. Dans le cas du bassin de la Vigne, quasiment toutes les béttoires testées se situent dans les vallées : soit directement dans le lit des cours d'eau, soit à proximité immédiate et sont connectées avec celui-ci en période de crue. Le bassin versant à considérer pour ces points d'entrée représente alors le bassin versant du cours d'eau en amont du point d'injection.

L'étude des traçages réalisés depuis les années 1900 apporte les informations suivantes.

- Les traçages du bassin de la Vigne ont été réalisés principalement en période de moyennes et basses eaux, plus rarement en période de hautes eaux.
- Deux expériences ont été menées en période de très basses eaux, deux autres en période approchant les très hautes eaux.
- Des connexions sont établies par traçages positifs pour toutes les sources de la Vigne avec chacun des points testés dans les vallées de l'Avre, de la Gohière et du Buternay, à l'exception de la Source Gonord en amont immédiat de Verneuil et des béttoires de Davière et Haies Blot dans la vallée du Ruth.

- Les traçages multiples réalisés à partir d'un même point d'injection et suivis sur les mêmes sources apportent quelques compléments d'informations :
 - o des vitesses et des temps de transfert extrêmement rapides ont été observés sur l'ensemble du bassin, dans sa partie amont comme en aval ;
 - o il n'est pas possible de sectoriser le bassin d'alimentation en différentes zones selon leur temps de transfert jusqu'aux sources de la Vigne : pour un même point d'injection, ce temps peut être multiplié par 6 ou 7 d'un traçage à l'autre et même jusqu'à 20 dans le cas du Haut Chevrier ;
 - o ces variations ne présentent pas de corrélations avec les périodes de hautes ou basses eaux dans lesquelles ont été réalisés les traçages.
- Plusieurs des sources de la Vigne montrent des résultats positifs aux traçages issus des vallées du Lamblore et de ses affluents (Roule-Crotte et Pipe-Souris) dans leur partie amont comme aval.
- Cas de la source de Rivière : les résultats positifs des traçages menés à partir de la vallée de l'Avre (notamment bétoire Gril en amont de Verneuil) et de la rivière de la Vigne (source graviers) montrent des connexions avec l'ensemble des vallées de l'Avre et de ses affluents jusqu'au Sud de Verneuil et de Rueil. Ces constatations impliquent l'extension de son bassin d'alimentation (d'après les traçages) au bassin versant de l'Avre en amont de Verneuil ainsi qu'aux bassins versants du ruisseau de Nouvet, du Lamblore et de ses affluents et du Buternay, soit la quasi-totalité du bassin étudié.

Les informations disponibles et l'absence d'indications concernant les modes de réalisation et de suivi des traçages ne permettent pas de conclure à une absence de communications d'un secteur vers un autre ; la comparaison des traçages multiples ayant en outre démontré les grandes variations de circulation pouvant intervenir entre deux points.

L'extension précise d'un réseau karstique et l'ensemble des connexions intervenant temporairement ou en continu restent mal connus. Des extensions restent possibles au-delà des limites prises en compte selon les périodes de plus hautes ou plus basses eaux. Cette hypothèse a été avancée dans d'autres études mais reste non vérifiée et non validée par les piézométries existantes. De même elles n'ont pas été testées par traçage.

VII.3 Bilan

Le bilan réalisé sur le bassin d'étude pour l'année 2005 établit une différence entre les entrées (1 746 l/s) et les sorties (1 399 l/s) de 347 l/s, soit moins de 20%.

Une marge d'incertitude existe sur l'ensemble des données utilisées pour le bilan calculé, mais celle-ci ne peut être estimée précisément de façon réaliste. Le pourcentage de 20% obtenu pour l'année 2005 est admis comme correct.

En l'absence de nouvelles données solides (traçages complémentaires afin d'établir ou non l'existence de connexions avec les vallées de l'Iton ou de la Meuvette par exemple), le bassin d'alimentation étudié ici ne présente pas d'incohérence.



EAU DE PARIS
SOURCES DE LA VIGNE

**Etude préalable à la DUP des périmètres de
protection des sources de la Vigne (28)**

ANNEXES

**Phase 1 : Contexte naturel et délimitation
du bassin d'alimentation**

Annexes

ANNEXE 1 : Carte de localisation du bassin d'étude et des sources de la Vigne

ANNEXE 2 : Hydrologie – plans d'eau

ANNEXE 3 : Contexte géologique

ANNEXE 4 : Localisation des zones d'engouffrement

ANNEXE 5 : Contexte pédologique : typologie des sols

ANNEXE 6 : Argiles à silex

ANNEXE 7 : Cartes piézométriques de hautes et basses eaux (étude Burgeap, 1991)

ANNEXE 8 : Cartographie de la zone non saturée (ZNS)

ANNEXE 1 : Carte de localisation du bassin d'étude et des sources de la Vigne

Carte 01a : Localisation du bassin d'étude.

Carte 01b : Localisation des sources de la Vigne.

Carte 01c : Localisation des points d'injection de traçage.

NOTE : la carte de localisation des stations de météorologiques et des stations de mesures de débit de l'Avre est intégrée au rapport.

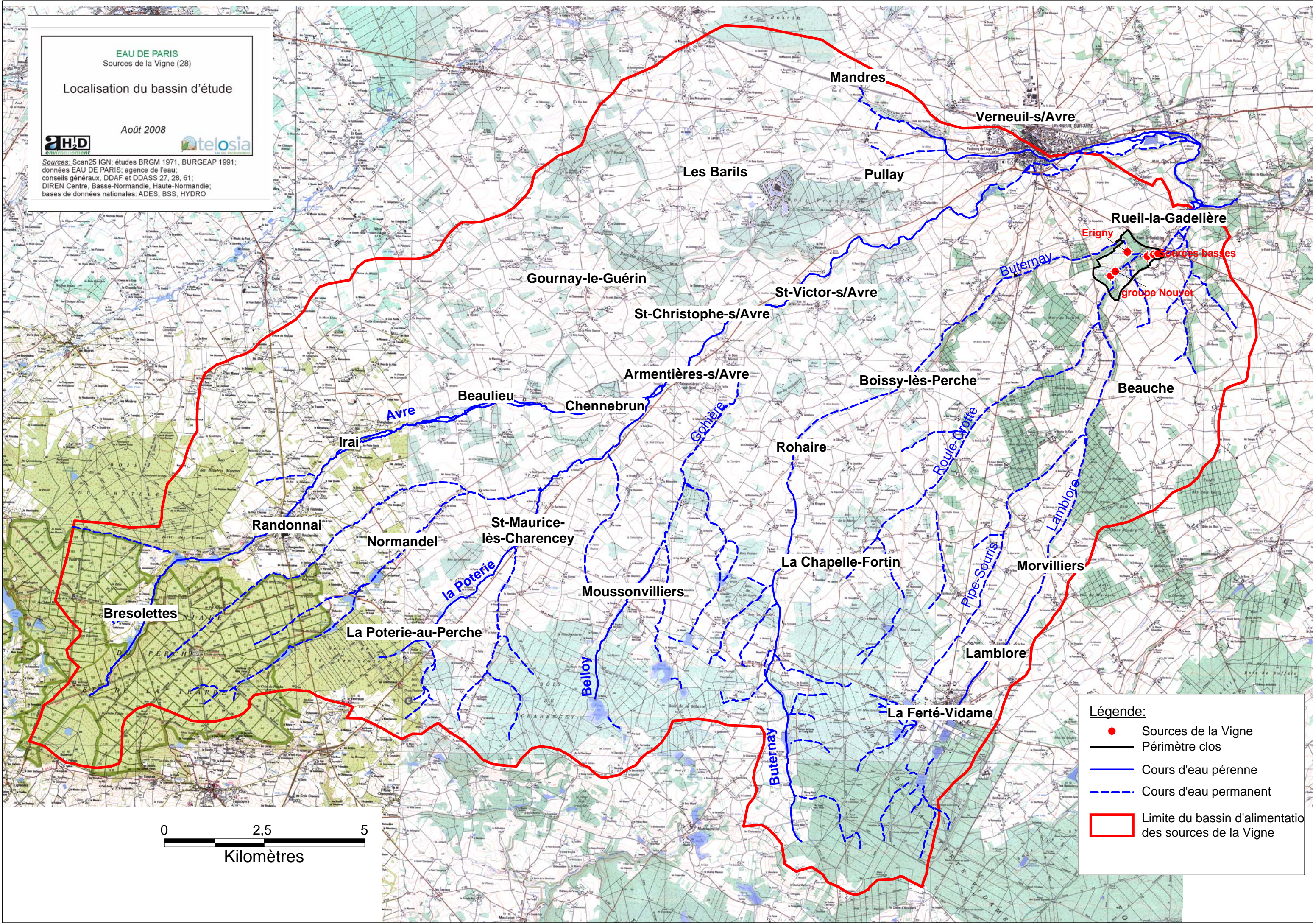
EAU DE PARIS
Sources de la Vigne (28)

Localisation du bassin d'étude






Août 2008



Sources: Scan25 IGN; études BRGM 1971, BURGEAP 1991;
données EAU DE PARIS; agence de l'eau;
conseils généraux, DDAF et DDASS 27, 28, 61;
DIREN Centre, Basse-Normandie, Haute-Normandie;
bases de données nationales: ADES, BSS, HYDRO



Légende:

-  Sources de la Vigne
-  Périmètre clos
-  Cours d'eau pérenne
-  Cours d'eau permanent
-  Limite du bassin d'alimentation des sources de la Vigne



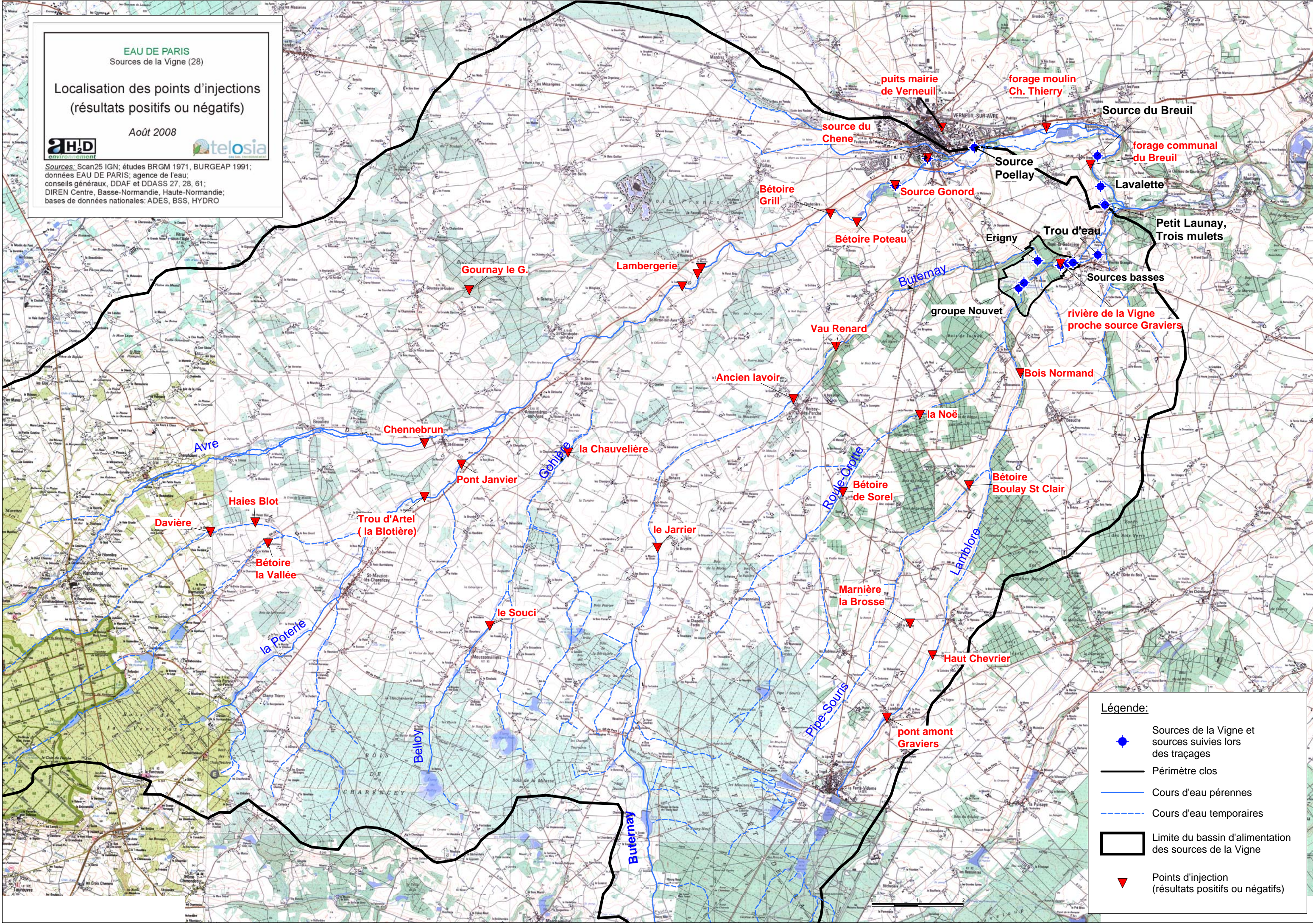
EAU DE PARIS
Sources de la Vigne (28)

Localisation des points d'injections
(résultats positifs ou négatifs)

Août 2008



Sources: Scan25 IGN; études BRGM 1971, BURGEAP 1991;
données EAU DE PARIS; agence de l'eau;
conseils généraux, DDAF et DDASS 27, 28, 61;
DIREN Centre, Basse-Normandie, Haute-Normandie;
bases de données nationales: ADES, BSS, HYDRO



- Légende:**
- Sources de la Vigne et sources suivies lors des traçages
 - Périmètre clos
 - Cours d'eau pérennes
 - - - Cours d'eau temporaires
 - ▭ Limite du bassin d'alimentation des sources de la Vigne
 - ▼ Points d'injection (résultats positifs ou négatifs)

ANNEXE 2 : Hydrologie – plans d'eau

Carte 04a : Localisation des plans d'eau – secteur Sud-Ouest (Orne)


Carte 04b : Localisation des plans d'eau – secteur Sud-Est (Eure et Loir)

NOTE : les cartes descriptives du réseau hydrographique (plan d'ensemble : cours d'eau et plans d'eau) et des objectifs de qualité des cours d'eau sont intégrées au rapport.

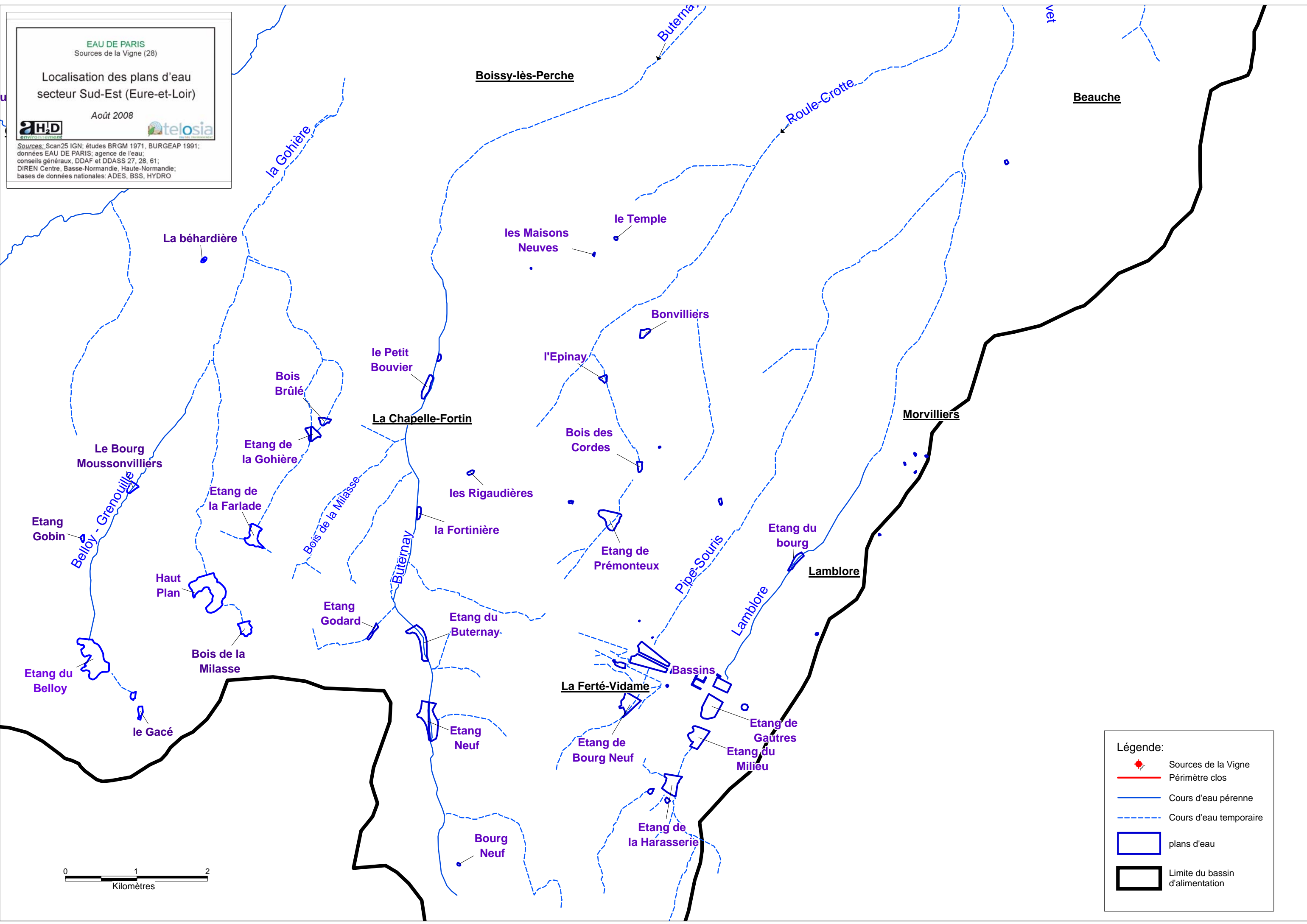
EAU DE PARIS
Sources de la Vigne (28)

Localisation des plans d'eau
secteur Sud-Est (Eure-et-Loir)







Août 2008



Sources: Scan25 IGN; études BRGM 1971, BURGEAP 1991;
données EAU DE PARIS; agence de l'eau;
conseils généraux, DDAF et DDASS 27, 28, 61;
DIREN Centre, Basse-Normandie, Haute-Normandie;
bases de données nationales: ADES, BSS, HYDRO



Légende:

-  Sources de la Vigne
-  Périmètre clos
-  Cours d'eau pérenne
-  Cours d'eau temporaire
-  plans d'eau
-  Limite du bassin d'alimentation

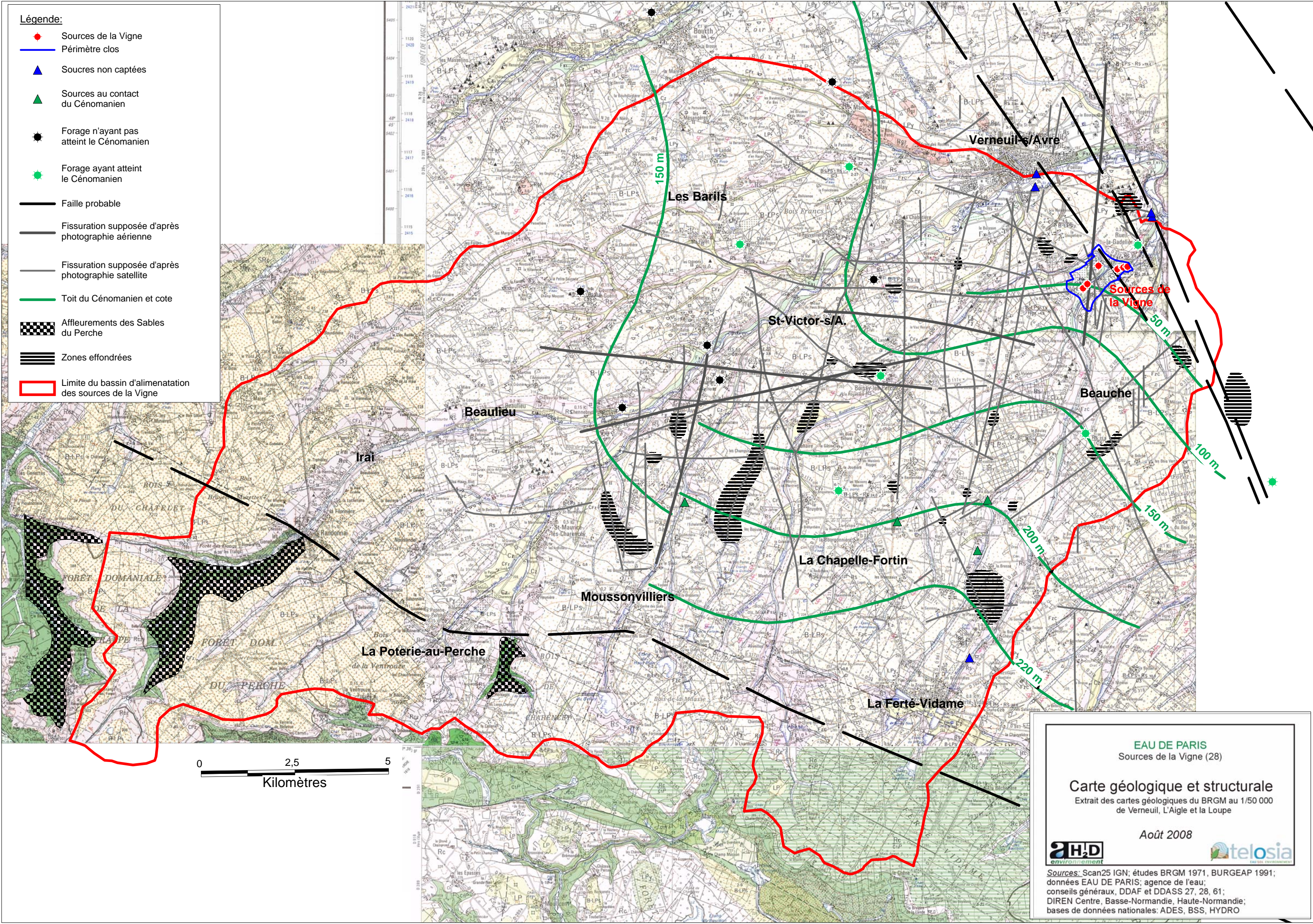


ANNEXE 3 : Contexte géologique

Carte 05a : Carte géologique et structurale du secteur

Planche 05b : Légendes des cartes géologiques.



- Légende:**
- Sources de la Vigne
 - Périmètre clos
 - ▲ Sources non captées
 - ▲ Sources au contact du Cénomanién
 - Forage n'ayant pas atteint le Cénomanién
 - Forage ayant atteint le Cénomanién
 - Faille probable
 - Fissuration supposée d'après photographie aérienne
 - Fissuration supposée d'après photographie satellite
 - Toit du Cénomanién et cote
 - Affleurements des Sables du Perche
 - Zones effondrées
 - Limite du bassin d'alimentation des sources de la Vigne



EAU DE PARIS
Sources de la Vigne (28)

Carte géologique et structurale
Extrait des cartes géologiques du BRGM au 1/50 000
de Verneuil, L'Aigle et la Loupe

Août 2008

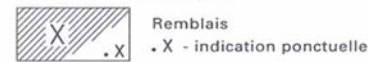



Sources: Scan25 IGN; études BRGM 1971, BURGEAP 1991; données EAU DE PARIS; agence de l'eau; conseils généraux, DDAF et DDASS 27, 28, 61; DIREN Centre, Basse-Normandie, Haute-Normandie; bases de données nationales: ADES, BSS, HYDRO

Extrait de la légende de la carte géologique de L'Aigle
source: BRGM

FORMATIONS SUPERFICIELLES

Formations anthropiques



Formations fluviales et dépôts de fonds de vallons

| | |
|-------|---|
| CFz | Colluvions et alluvions indifférenciées immatures des fonds de vallons et des vallées secondaires (Holocène) : limons et limons sableux |
| FCz | CFz - Colluvions prédominantes FCz - Alluvions prédominantes |
| Fz/Fy | Alluvions holocènes (Fz) : limons et limons sableux, recouvrant des alluvions grossières (Fy) d'âge weichsélien probable, et dépôts fluvio-lacustres des zones marécageuses |

Formations de versant

| | |
|---------------------------------|--|
| Cz | Colluvions de bas de versant (Holocène probable) : limons et limons sableux à passées caillouteuses sporadiques |
| 7 6 5 4 3 2 1 | Formation résiduelle à silex solfluée (Pléistocène) 7 - sur craies du Turonien, avec résidus d'alluvions d'âge pléistocène 6 - sur craies altérées du Turonien 5 - sur Sables du Perche 4 - sur craies altérées du Cénomaniens moyen ou du Turonien 3 - sur craies altérées du Cénomaniens inférieur à moyen 2 - sur Glauconie de base 1 - sur sables et silts attribués à l'Aptien |
| SciP | Sables du Perche et fragments de silex colluvionnés et solflués sur les craies (Pléistocène) |
| B-LPs | Limons à silex (Pléistocène) |

Formations éoliennes

| | |
|-----|--|
| LPy | Loess altérés et décalcifiés (Pléistocène supérieur, Weichsélien probable) |
| LPx | Loess argileux ocre, altérés et décalcifiés (Pléistocène moyen possible) |

Dépôts résiduels et altérites

| | |
|-----|---|
| Rc2 | Formation résiduelle à silex d'âge turonien à sénonien, entourés d'argile silteuse ou sableuse ocre-rouge, grise, verte ou bariolée, en couverture épaisse (4 à 10 m) |
| Rc1 | Formation résiduelle à silex et cherts d'âge cénomaniens prédominants, entourés d'argile silteuse verdâtre à ocre, en couverture peu épaisse (1 à 4 m) |

CRETACE

| | |
|-----|--|
| c1P | Sables du Perche (Cénomaniens supérieur) : sables siliceux hétérométriques blancs à ocre |
|-----|--|

Extrait de la légende de la carte géologique de Verneuil
source: BRGM

FORMATIONS SUPERFICIELLES TERTIAIRES ET QUATERNAIRES

Dépôts anthropiques



Dépôts fluviaux

| | |
|-------|--|
| CFz | Colluvions (CFz) et alluvions (FzC) silto-argileuses des vallées sèches (Holocène) |
| FzC | |
| Fz/Fy | Fz - Alluvions silto-argileuses holocènes sur alluvions grossières Fy - weichséliennes Fz - Dépôts fluvio-palustres holocènes des étangs |
| Fx1 | Alluvions grossières Fx1 - Pléistocène moyen (Saalien ?) |
| Fx | Fx - Pléistocène indifférencié |

Dépôts éoliens

| | |
|-----|--|
| LPy | Loess (Pléistocène supérieur probable) |
|-----|--|

Dépôts de versants

| | |
|-------|---|
| Cz | Colluvions de bas de versant (Holocène probable) |
| B-LPs | Limons à silex (Pléistocène) |
| SRs | Formation à silex solfluée (Pléistocène) 1 - sur Sables du Perche 2 - sur craie |

Altérites

| | |
|--------|---|
| f | Conglomérat à ciment ferrugineux ("grison") |
| 2 1 | Formation résiduelle à silex 1 - affleurante 2 - subaffleurante avec couverture irrégulière de limons à silex (B-LPs) peu épais |

FORMATIONS TERTIAIRES RÉSIDUELLES (OLIGOCÈNE PROBABLE)

| | |
|-----|--|
| Rg2 | Zones riches en poches et lambeaux résiduels de sable |
| • | Indices de sable |
| Δ | Blocs de grès |
| ▲ | Blocs de conglomérats à éléments de silex (Oligocène probable ou Yprésien ?) |

FORMATIONS CRÉTACÉES

| | |
|------|--|
| C4-5 | Coniacien - Santonien indifférenciés Craie blanche à jaunâtre, riche en silex |
| C2b | Cénomaniens moyen-supérieur Sables du Perche |

Extrait de la légende de la carte géologique de La Loupe
source: BRGM

FORMATIONS SUPERFICIELLES TERTIAIRES ET QUATERNAIRES

Formations alluviales

| | |
|------|------------------------------------|
| Fz | Alluvions récentes (Holocène) |
| Fx-y | Alluvions grossières (Pléistocène) |
| Fw | Alluvions anciennes (Pléistocène) |

Formations éoliennes

| | |
|-------|---|
| LP | Limons récents (Pléistocène supérieur probable) (0,5 à 1 m) |
| LPy | Limons anciens argilisés, en poches (Pléistocène) (<1,5 m) |
| B-LPs | Limons à silex (Pléistocène) (<1,5 m) |

Formations de pentes (Pléistocène)

| | |
|------------------|---|
| 4 3 2 1 | Colluvions de silex associées à des Sables du Perche 4 - sur Fx-y, dépôts alluviaux de la vallée de l'Eure (3 à 5 m) 3 - sur c1P, Sables du Perche (1 à 2 m) 2 - sur c1R, Craie de Rouen (1 à 3 m) 1 - sur Ac, altérite argileuse de la craie (1 m) |
| Cc1P | Colluvions de Sables du Perche |
| Crc c1R | Colluvions de résidu à silex sur Craie de Rouen (0,30 à 0,50 m) et sur craie glauconieuse (c1G) |

Altérites

| | |
|-----|---|
| Ac1 | Altérite de la craie cénomaniens (Tertiaire à Quaternaire) (1 à 2 m) |
| Rc | Formation résiduelle à silex (Tertiaire à Quaternaire) (8 à 10 m) 1 - sur craie turonienne 2 - sur Sables du Perche |



FORMATIONS SECONDAIRES

| | |
|-----|--|
| c1P | Sables du Perche (Cénomaniens supérieur) |
|-----|--|

EAU DE PARIS
Sources de la Vigne (28)

Carte géologique et structurale
Extrait des cartes géologiques du BRGM au 1/50 000
de Verneuil, L'Aigle et la Loupe















Août 2008

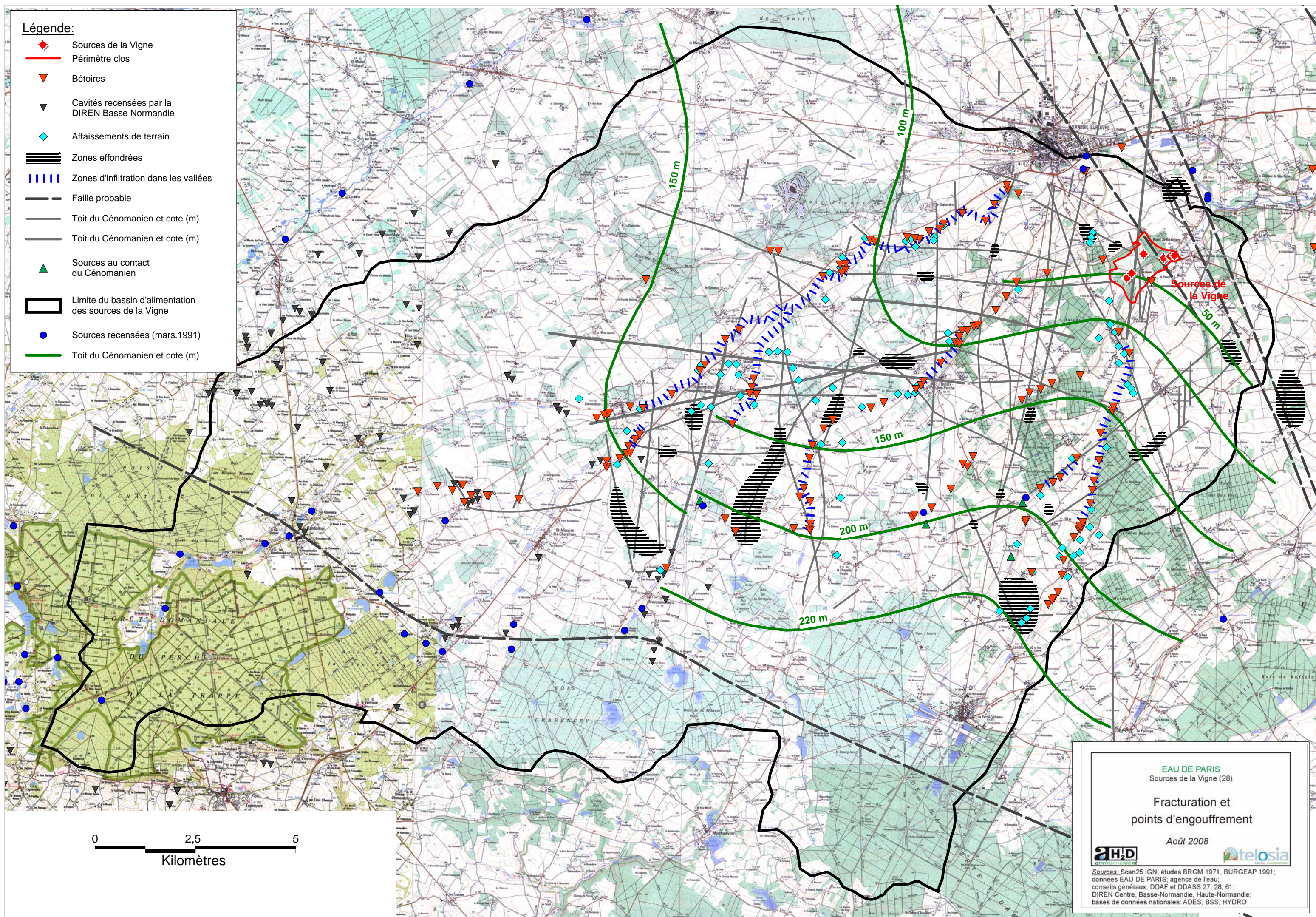
 

Sources: Scan25 IGN; études BRGM 1971, BURGEAP 1991; données EAU DE PARIS; agence de l'eau; conseils généraux, DDAF et DDASS 27, 28, 61; DIREN Centre, Basse-Normandie, Haute-Normandie; bases de données nationales: ADES, BSS, HYDRO

ANNEXE 4 : Localisation des zones d'engouffrement

Légende:



-  Sources de la Vigne
-  Périmètre clos
-  Bétoires
-  Cavités recensées par la DIREN Basse Normandie
-  Affaissements de terrain
-  Zones effondrées
-  Zones d'infiltration dans les vallées
-  Faille probable
-  Toit du Cénomanien et cote (m)
-  Toit du Cénomanien et cote (m)
-  Sources au contact du Cénomanien
-  Limite du bassin d'alimentation des sources de la Vigne
-  Sources recensées (mars.1991)
-  Toit du Cénomanien et cote (m)



EAU DE PARIS
Sources de la Vigne (28)

Fracturation et points d'engouffrement






Août 2008








Sources: Scan25 IGN; études BRGM 1971, BURGEAP 1991; données EAU DE PARIS; agence de l'eau; conseils généraux, DDAF et DDASS 27, 28, 61; DIREN Centre, Basse-Normandie, Haute-Normandie; bases de données nationales: ADES, BSS, HYDRO

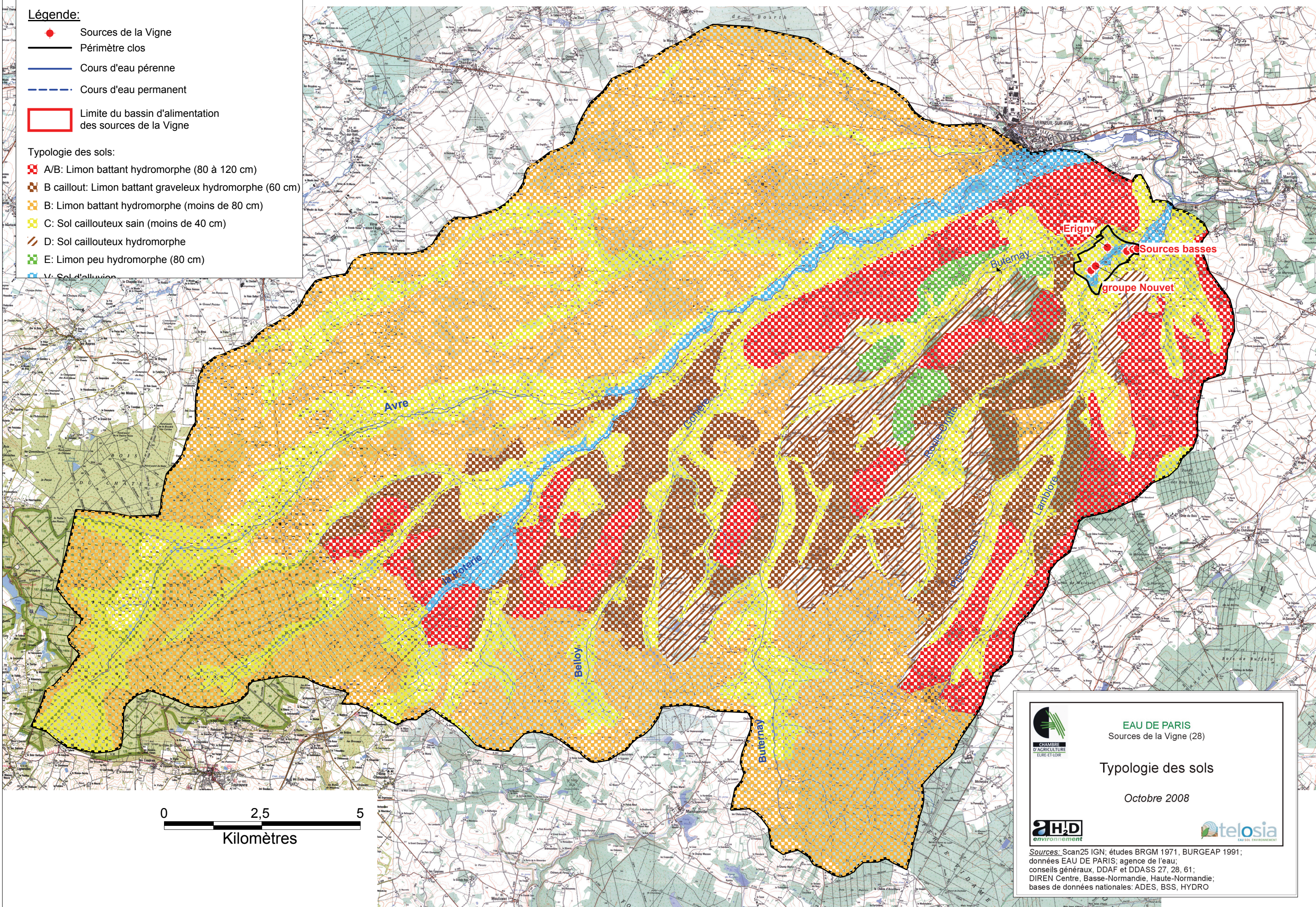
ANNEXE 5 : Contexte pédologique : typologie des sols

Légende:

-  Sources de la Vigne
-  Périmètre clos
-  Cours d'eau pérenne
-  Cours d'eau permanent
-  Limite du bassin d'alimentation des sources de la Vigne

Typologie des sols:

-  A/B: Limon battant hydromorphe (80 à 120 cm)
-  B caillout: Limon battant graveleux hydromorphe (60 cm)
-  B: Limon battant hydromorphe (moins de 80 cm)
-  C: Sol caillouteux sain (moins de 40 cm)
-  D: Sol caillouteux hydromorphe
-  E: Limon peu hydromorphe (80 cm)
-  V: Sol d'alluvion



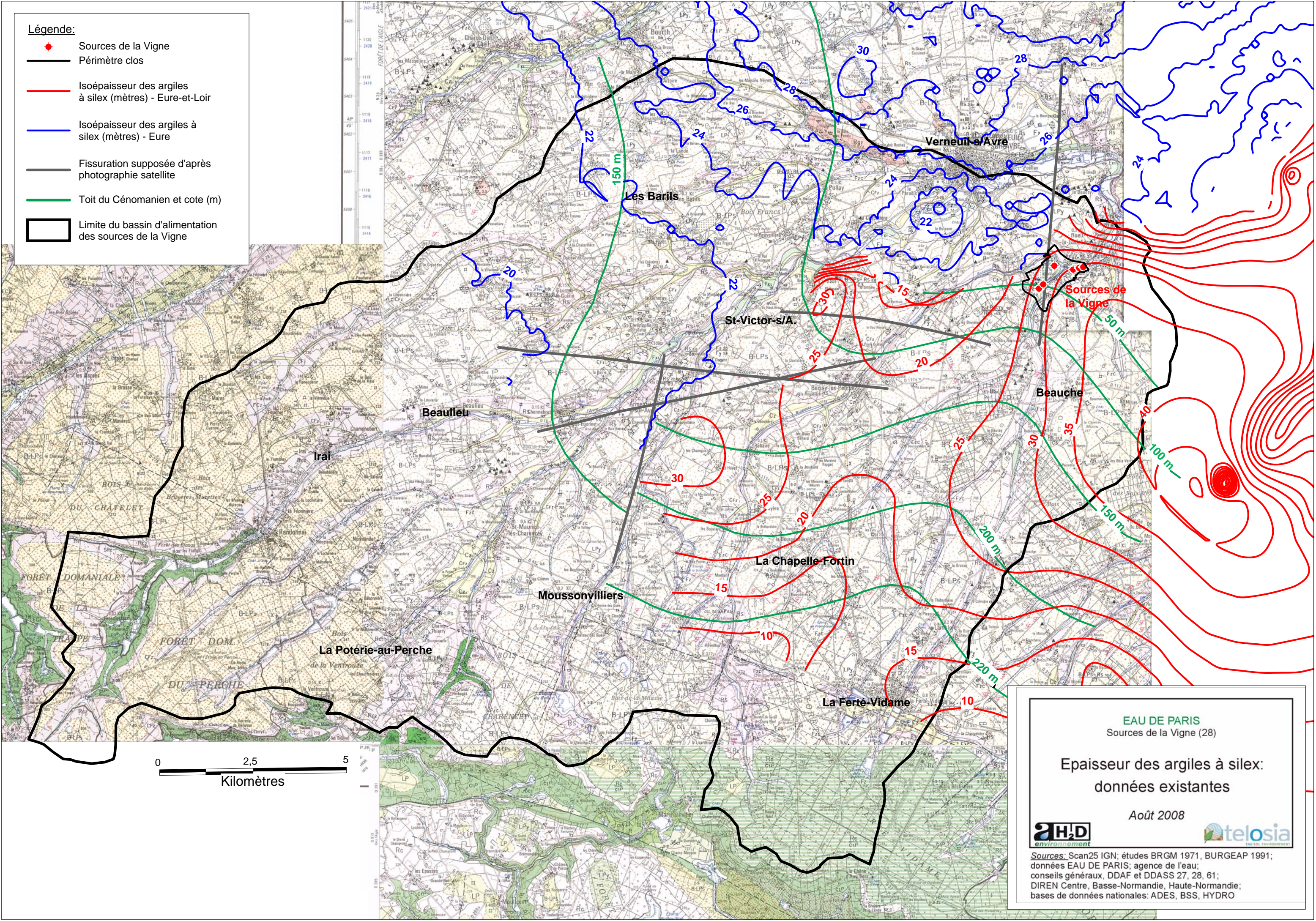

EAU DE PARIS
Sources de la Vigne (28)
Typologie des sols
Octobre 2008




Sources: Scan25 IGN; études BRGM 1971, BURGEAP 1991; données EAU DE PARIS; agence de l'eau; conseils généraux, DDAF et DDASS 27, 28, 61; DIREN Centre, Basse-Normandie, Haute-Normandie; bases de données nationales: ADES, BSS, HYDRO

ANNEXE 6: Argiles à silex



- Légende:**
- Sources de la Vigne
 - Périmètre clos
 - Isoépaisseur des argiles à silex (mètres) - Eure-et-Loir
 - Isoépaisseur des argiles à silex (mètres) - Eure
 - Fissuration supposée d'après photographie satellite
 - Toit du Cénomaniens et cote (m)
 - ▭ Limite du bassin d'alimentation des sources de la Vigne



EAU DE PARIS
Sources de la Vigne (28)

**Epaisseur des argiles à silex:
données existantes**







Août 2008








Sources: Scan25 IGN; études BRGM 1971, BURGEAP 1991; données EAU DE PARIS; agence de l'eau; conseils généraux, DDAF et DDASS 27, 28, 61; DIREN Centre, Basse-Normandie, Haute-Normandie; bases de données nationales: ADES, BSS, HYDRO

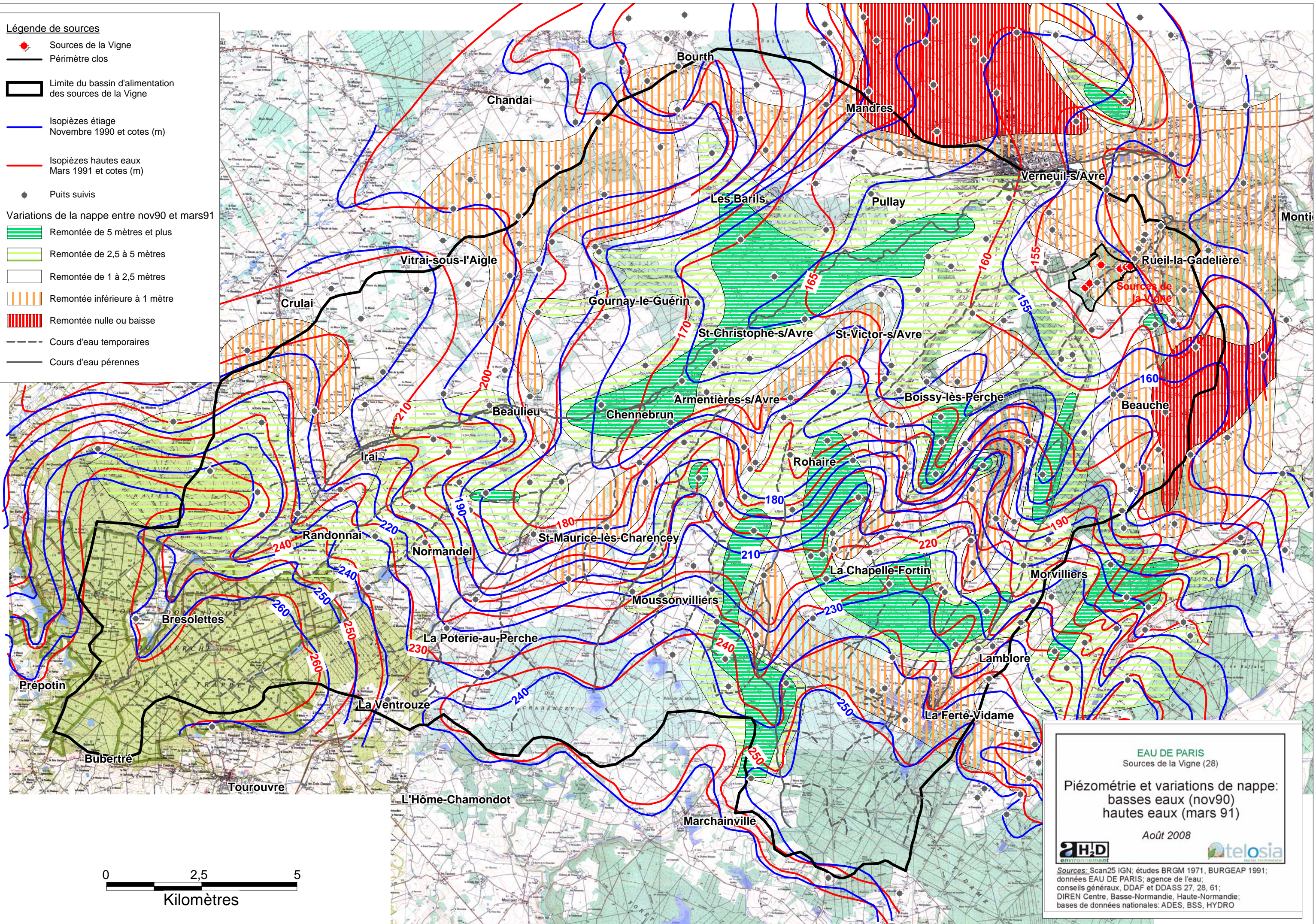
ANNEXE 7 : Cartes piézométriques de hautes et basses eaux (étude Burgeap, 1991)

Légende de sources

-  Sources de la Vigne
-  Périmètre clos
-  Limite du bassin d'alimentation des sources de la Vigne
-  Isopièzes étiage Novembre 1990 et cotes (m)
-  Isopièzes hautes eaux Mars 1991 et cotes (m)
-  Puits suivis

Variations de la nappe entre nov90 et mars91



-  Remontée de 5 mètres et plus
-  Remontée de 2,5 à 5 mètres
-  Remontée de 1 à 2,5 mètres
-  Remontée inférieure à 1 mètre
-  Remontée nulle ou baisse
-  Cours d'eau temporaires
-  Cours d'eau pérennes



EAU DE PARIS
Sources de la Vigne (28)

Piézométrie et variations de nappe:
basses eaux (nov90)
hautes eaux (mars 91)



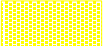
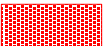





Août 2008

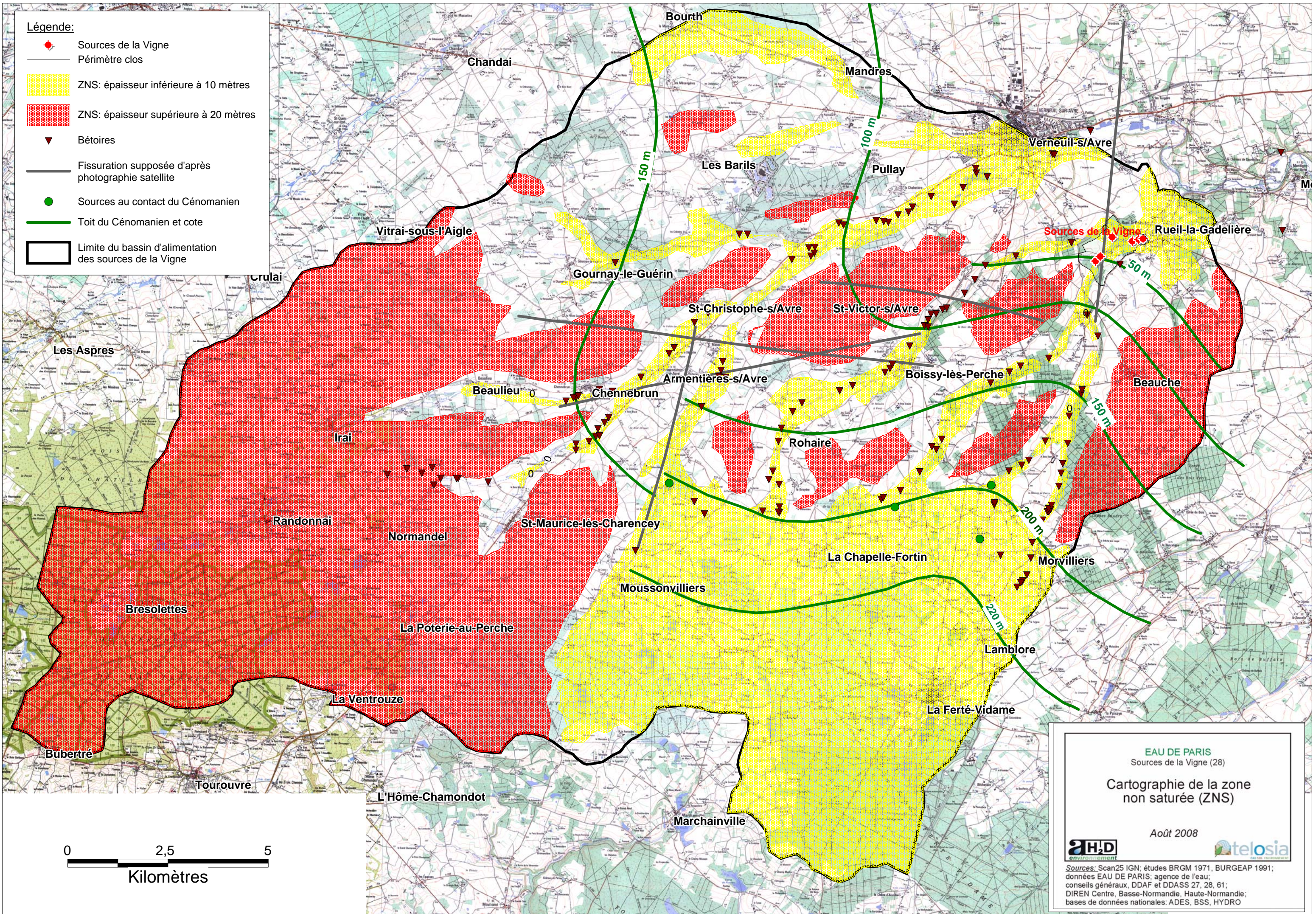



Sources: Scan25 IGN; études BRGM 1971, BURGEAP 1991; données EAU DE PARIS; agence de l'eau; conseils généraux, DDAF et DDASS 27, 28, 61; DIREN Centre, Basse-Normandie, Haute-Normandie; bases de données nationales: ADES, BSS, HYDRO

ANNEXE 8 : Cartographie de la zone non saturée (ZNS)

Légende:

-  Sources de la Vigne
-  Périmètre clos
-  ZNS: épaisseur inférieure à 10 mètres
-  ZNS: épaisseur supérieure à 20 mètres
-  Bétoires
-  Fissuration supposée d'après photographie satellite
-  Sources au contact du Cénomanien
-  Toit du Cénomanien et cote
-  Limite du bassin d'alimentation des sources de la Vigne



EAU DE PARIS
Sources de la Vigne (28)
Cartographie de la zone non saturée (ZNS)

Août 2008



Sources: Scan25 IGN; études BRGM 1971, BURGEAP 1991; données EAU DE PARIS; agence de l'eau; conseils généraux, DDAF et DDASS 27, 28, 61; DIREN Centre, Basse-Normandie, Haute-Normandie; bases de données nationales: ADES, BSS, HYDRO

EAU DE PARIS

SOURCES DE LA VIGNE

Etude préalable à la DUP des périmètres
de protection des sources de la Vigne (28) –
Etude d'environnement



Phase 2 : Etude d'environnement :
activités sur les zones vulnérables du bassin
d'alimentation des captages

Sommaire

| | | |
|-------------------|--|-----------|
| <i>I</i> | <i>Préambule</i> | 6 |
| I.1 | Introduction | 6 |
| I.2 | Objectifs | 6 |
| I.3 | Bibliographie | 7 |
| <i>II</i> | <i>Périmètre d'étude de la phase 2</i> | 9 |
| <i>III</i> | <i>Activités agricoles</i> | 11 |
| III.1 | Collecte des données | 11 |
| III.2 | Données agricoles du RGA | 11 |
| III.3 | Répartition culture / prairie | 14 |
| III.3.1 | Données issues du RGA..... | 14 |
| III.3.2 | Données issues de la carte d'occupation des sols..... | 15 |
| III.4 | Rotations des cultures et couvertures des sols en hiver | 15 |
| III.5 | Bandes enherbées | 16 |
| III.5.1 | Rappel : principes et historique..... | 16 |
| III.5.1.1 | BCAE..... | 16 |
| III.5.1.2 | MAE..... | 17 |
| III.5.2 | Evolution des contrats initiaux de 1995..... | 17 |
| III.5.3 | Situation actuelle sur le bassin de la Vigne..... | 17 |
| III.6 | Exploitations agricoles | 19 |
| III.6.1 | Origine des données..... | 19 |
| III.6.2 | Localisation et caractéristiques des exploitations agricoles..... | 19 |
| <i>IV</i> | <i>Activités domestiques</i> | 26 |
| IV.1 | Collecte des données | 26 |
| IV.2 | Assainissement | 26 |
| IV.2.1 | Eaux usées..... | 26 |
| IV.2.2 | Gestion des eaux pluviales..... | 29 |
| IV.3 | Epannage des boues | 30 |
| IV.3.1 | Boues urbaines..... | 30 |
| IV.3.2 | Effluents d'élevage..... | 30 |
| IV.4 | POS et PLU | 31 |

| | |
|---|-----------|
| V Activités industrielles et commerciales | 33 |
| V.1 Collecte des données | 33 |
| V.2 Installations classées (ICPE) | 33 |
| V.3 Autres activités industrielles ou commerciales | 34 |
| V.4 Autres sources de pollutions potentielles | 36 |
| V.4.1 Carrières..... | 36 |
| V.4.2 Décharges, déchetteries..... | 36 |
| V.4.3 Cimetières | 36 |
| V.5 Transports | 37 |
| V.5.1 Transport de matières dangereuses | 37 |
| V.5.1.1 Oléoducs – gazoducs | 37 |
| V.5.1.2 Réseau ferroviaire | 37 |
| V.5.1.3 Réseau routier | 37 |
| V.5.2 Trafic routier..... | 38 |
| V.5.3 Entretien de la voirie..... | 40 |
| V.5.4 Secteurs accidentogènes..... | 41 |
| VI Hiérarchisation des risques | 42 |
| VI.1 Principe et Méthodologie | 42 |
| VI.1.1 Notion de risque | 42 |
| VI.1.2 Classes de vulnérabilité | 42 |
| VI.1.3 Classification des aléas | 43 |
| VI.1.4 Classification des risques | 44 |
| VI.2 Synthèse des risques | 44 |
| VI.2.1 Risque Fort | 44 |
| VI.2.2 Risque Moyen | 45 |
| VI.2.3 Risque Faible..... | 45 |
| VI.2.4 Risque nul..... | 45 |

Liste des tableaux

| | |
|--|----|
| Tableau 1. Communes du bassin d'alimentation des sources de la Vigne | 9 |
| Tableau 2. Données principales du RGA en 2020 pour les communes de l'Eure du bassin de la Vigne | 11 |
| Tableau 3 : Données principales du RGA en 2020 pour les communes de l'Eure-et-Loir du bassin de la Vigne..... | 12 |
| Tableau 4. Données principales du RGA en 2020 pour les communes de l'Orne du bassin de la Vigne | 13 |
| Tableau 5. Données du RGA relatives aux surfaces agricoles et fourragères pour les communes du bassin de la Vigne – évolution entre 1979, 1988, 2000, 2010 et 2020 | 14 |
| Tableau 6 : Répartition cultures/prairies sur le bassin de la Vigne | 15 |
| Tableau 7 : Cours d'eau éligibles aux BCAE (d'après carte IGN) | 16 |
| Tableau 8 : Exploitations agricoles du bassin de la Vigne recensées dans l'Eure..... | 20 |
| Tableau 9 : Exploitations agricoles du bassin de la Vigne recensées dans l'Eure-et-Loir | 21 |
| Tableau 10 : Exploitations agricoles du bassin de la Vigne recensées dans l'Orne | 23 |
| Tableau 11 : Répartition des sièges d'exploitation selon la réglementation ICPE et leur activité | 25 |
| Tableau 12 : Assainissement des communes du bassin de la Vigne | 26 |
| Tableau 13 : Stations d'épuration sur le bassin de la Vigne | 28 |
| Tableau 14 : Gestion des eaux pluviales sur le bassin de la Vigne | 29 |
| Tableau 15 : Communes dotées d'un document d'urbanisme sur le bassin de la Vigne..... | 31 |
| Tableau 16 : Installations industrielles soumises au règlement des Installations Classées sur le bassin de la Vigne..... | 33 |
| Tableau 17 : Activités commerciales et industrielles sur le bassin de la Vigne | 34 |
| Tableau 18 : Principaux axes routiers | 38 |
| Tableau 19 : Données sur l'importance du trafic routier de l'Eure..... | 38 |
| Tableau 20 : Données sur l'importance du trafic routier de l'Eure-et-Loir..... | 39 |
| Tableau 21 : Données sur l'importance du trafic routier de l'Orne..... | 39 |
| Tableau 22 : Données sur l'accidentologie pour le bassin de la Vigne – période 2003-2007 . | 41 |
| Tableau 23 : Classification des aléas (activités anthropiques) | 43 |
| Tableau 24 : Classification des risques | 44 |

I Préambule

I.1 Introduction

La deuxième phase s'attache aux activités anthropiques exercées dans les zones de moyenne et forte vulnérabilité et aux risques potentiels qu'elles peuvent présenter.

I.2 Bibliographie

Plusieurs études ont déjà été réalisées sur le secteur et offrent une bonne base de travail :

- Rapport BRGM de 1972 concernant le fonctionnement du karst et l'impact de travaux de recalibrage effectués sur plusieurs ruisseaux (Buternay, Roule-Crotte, Lamblore et son affluent le Pipe-Souris, la Meuvette).
- Etude hydrogéologique du système aquifère des sources de la Vigne et du Breuil – BURGEAP - 1991. Cette étude aborde le fonctionnement du système Avre- aquifère karstique-sources de la Vigne et du Breuil et reprend notamment les différents traçages réalisés sur le secteur.
- Bilan hydrologique des sources de la Vigne par M.SOUCHE (CRECEP) en 2005. Ce bilan concerne le bassin d'alimentation des sources de la Vigne ainsi qu'une partie du bassin de la Meuvette. Le rapport recense l'ensemble des traçages réalisés entre 1887 et 2006 (tableau actualisé en oct. 2006).

Afin de mener à bien ces objectifs, EAU DE PARIS nous a fourni plusieurs documents :

- SCAN25 IGN ;
- Carte de localisation des ouvrages ;
- Avis provisoire de l'hydrogéologue agréé M.MAGET, 2007 ;
- Protection des captages de la Ville de Paris dans la région de la Ferté-Vidame (28), Despres N. et Martins C. BRGM, 1972 ;
- Cartes piézométriques du Conseil Général d'Eure-et-Loir ;
- Rapport de Burgeap, 1991 ;
- Bilan hydraulique des sources de la Vigne, CRECEP, 2005 ;
- Tableau récapitulatif des expériences de traçage ;
- Carte des zones drainées, Chambre d'agriculture d'Eure-et-Loir, 1993 ;
- Carte de localisation des bandes enherbées sur les parcelles sous contrat avec EAU DE PARIS ;
- Etude ASTER ;
- BD Ortho ;
- Rapport EAU DE PARIS sur les caractéristiques générales des ouvrages, leur exploitation et la qualité de l'eau prélevée, juillet 2008 ;
- Tableaux des relevés pluviométriques journaliers de janvier 1990 à 2021 ;
- Tableaux des débits des Vignes de la sources : relevés du débit global par quinzaine de 1897 à 2006 et relevés journaliers des débits de chaque sources de 2008 à 2021 ;
- Photocopies de cartes au 1/25 000 avec indication de bétouilles et tableau récapitulatif.

Nous avons complété cette liste par :

- Atlas hydrogéologique de l'Eure ;

- Données climatologiques (Précipitations, Températures, Rayonnement global) acquises auprès de Météo France ;
- SAGE de l'AVRE obtenu auprès du SIVA ;
- Objectifs de qualité des cours d'eau ;
- Débits de l'Avre à Acon et Saint-Christophe-sur-Avre (BD HYDRO) ;
- Liste des plans d'eau (Eure-et-Loir et Orne), DDAF 28 et 61 ;
- Inventaire des indices karstiques (DIREN Basse-Normandie) ;
- Informations concernant les captages d'eau potables, agricoles et industriels, DDASS 27, 28 et 61 et DDAF 28 et 61, collectivités ;
- Volumes d'eau prélevés en 2020 (AEP, industrie, agriculture) pour les départements Eure, Eure-et-Loir (AESN Nanterre) et Orne (AESN Caen) ;
- Données RPG, chambre d'agriculture Eure-et-Loir ;
- Sites Internet administratifs (sites des différents services et documents publics consultables) ;
- Informations des banques de données Infoterre, Ades, Hydro, Installations-classées ;
- Informations concernant les activités agricoles (Mairies du bassin, Chambres d'agriculture, DSV, DDAF et Préfectures 27, 28, 61) ;
- Informations concernant les activités industrielles (Mairies du bassin, Conseils généraux, DRIRE et Préfectures 27, 28, 61) ;
- Informations concernant les transports (Mairies du bassin, Conseils généraux et DDE 27, 28, 61, DRIRE Centre, Basse et Haute Normandie, GRTgaz).

II Périmètre d'étude de la phase 2

Le bassin d'alimentation des sources de la Vigne, objet de l'étude, s'étend sur 375,5 km² et trois départements : l'Eure, l'Eure-et-Loir et l'Orne.

Plusieurs communes sont concernées certaines sur la totalité de leur territoire, d'autres partiellement. Le tableau ci-après rappelle les communes concernées par département.

Tableau 1. Communes de l'aire d'alimentation (AAC) des sources de la Vigne

| Département | Commune | Surface totale du territoire communal | Surface concernée par l'AAC | Pourcentage du territoire communal concerné par l'AAC |
|-------------|---------------------------|---------------------------------------|-----------------------------|---|
| 27 | Armentières-sur-Avre | 6 km ² | 6 km ² | 100 % |
| 27 | Bourth | 19 km ² | 7,75 km ² | 41 % |
| 27 | Chaise-Dieu-du-Theil | 6 km ² | 0,66 km ² | 11 % |
| 27 | Chennebrun | 3 km ² | 3 km ² | 100 % |
| 27 | Gournay-le-Guérin | 12,25 km ² | 12,25 km ² | 100 % |
| 27 | Les Barils | 9,6 km ² | 9,6 km ² | 100 % |
| 27 | Mandres | 12 km ² | 8,4 km ² | 70 % |
| 27 | Pullay | 11,9 km ² | 11,9 km ² | 100 % |
| 27 | Saint-Christophe sur Avre | 10,7 km ² | 10,7 km ² | 100 % |
| 27 | Saint Victor sur Avre | 7 km ² | 7 km ² | 100 % |
| 27 | Verneuil-sur-Avre | 32 km ² | 15,97 km ² | 50 % |
| 28 | Beauche | 16 km ² | 11,26 km ² | 70 % |
| 28 | Boissy-lès-Perche | 33,6 km ² | 33,6 km ² | 100 % |
| 28 | La Chapelle-Fortin | 14,4 km ² | 14,4 km ² | 100 % |
| 28 | La Ferté-Vidame | 39 km ² | 30,25 km ² | 77,6 % |
| 28 | Lamblore | 11 km ² | 8,72 km ² | 79,3 % |
| 28 | Montigny-sur-Avre | 7 km ² | 0,57 km ² | 8 % |
| 28 | Morvilliers | 10 km ² | 6,42 km ² | 64,2 % |
| 28 | Rohaire | 10 km ² | 10 km ² | 100 % |
| 28 | Rueil-la-Gademière | 18 km ² | 17,46 km ² | 97 % |
| 61 | Beaulieu | 18,06 km ² | 18,06 km ² | 100 % |
| 61 | Bresolettes | 6 km ² | 6 km ² | 100 % |
| 61 | Bubertré* | 13 km ² | 4,7 km ² | 36,2 % |
| 61 | Chandai | 14 km ² | 0,95 km ² | 6,8 % |
| 61 | Crulai | 22 km ² | 8,2 km ² | 37, % |
| 61 | Irai | 15 km ² | 15 km ² | 100 % |
| 61 | L'Hôme-Chamondot** | 16 km ² | 6,7 km ² | 42 % |
| 61 | La Lande-sur-Eure** | 16 km ² | 1,3 km ² | 8 % |
| 61 | La Poterie-au-Perche | 7,8 km ² | 7,8 km ² | 100 % |
| 61 | La Ventrouze** | 7 km ² | 4,3 km ² | 61 % |
| 61 | Les Aspres* | 23 km ² | 2 km ² | 8,7 % |
| 61 | Marchainville** | 21 km ² | 8,4 km ² | 21 % |

| Département | Commune | Surface totale du territoire communal | Surface concernée par le BAC | Pourcentage du territoire communal concerné par le BAC |
|-------------|-----------------------------|---------------------------------------|------------------------------|--|
| 61 | Moussonvilliers | 22,2 km ² | 21,94 km ² | 98,6 % |
| 61 | Normandel | 7,5 km ² | 7,5 km ² | 100 % |
| 61 | Prépotin* | 11 km ² | 3 km ² | 27,3 % |
| 61 | Randonnai | 11,35 km ² | 11,35 km ² | 100 % |
| 61 | Saint-Maurice lès Charencey | 16 km ² | 16 km ² | 100 % |
| 61 | Soligny-la-Trappe* | 19 km ² | 0,7 km ² | 3,7 % |
| 61 | Tourouvre* | 24 km ² | 2,3 km ² | 9,6 % |
| 61 | Vitrai-sous-L'Aigle | 11 km ² | 3,4 km ² | 31 % |

* Seulement une partie du territoire de ces communes est concerné par le BAC et celle-ci partie est entièrement boisée (Forêt domaniale au Sud-Ouest du bassin).

** Seulement une faible partie du territoire de ces communes est concerné par le BAC et celle-ci partie est largement couverte par des bois (massifs boisés au Sud du bassin).

La vulnérabilité du bassin d'alimentation des sources de la Vigne est caractérisée par trois classes : faible, moyenne et forte. Ces classes ont été définies lors de la phase précédente de l'étude en fonction des paramètres suivants :

- épaisseur de la zone non saturée (ZNS) ;
- proximité du réseau hydrographique et d'indices karstiques (zones d'engouffrement) ;
- sols : nature, réserve utile, drainage, pente et battance.

La proximité de zones d'engouffrements vers le karst et la faible épaisseur de la zone non saturée sont des paramètres aggravants.

L'intégration de ces différents paramètres a permis d'identifier les secteurs correspondants aux trois classes de vulnérabilité définies.

Les secteurs de faible vulnérabilité sont essentiellement situés sur les plateaux du Nord-Est et du Sud-Ouest à l'écart du réseau hydrographique et des zones d'infiltration concentrées essentiellement dans les vallées. Ils sont occupés par des prairies ou des bois ou des cultures mais sur sols profonds.

Les secteurs de plus forte vulnérabilité s'étendent principalement dans les vallées et sur les parcelles drainées de la zone Sud du bassin. L'intégration des parcelles drainées à la classe de vulnérabilité forte explique l'extension de celle-ci dans la moitié Sud du bassin.

La classe de vulnérabilité moyenne couvre une bonne partie des zones de sols caillouteux ou hydromorphes drainés associés aux zones de pente marquée et pour des ZNS inférieures à 20 m. L'extension de la zone de vulnérabilité moyenne est ainsi marquée au Nord et au Sud-Est du bassin et peu importante dans le secteur situé entre 2 km et 5 km en amont des sources de la Vigne.

III Activités agricoles

III.1 Collecte des données

Les informations présentées dans la suite de ce paragraphe sont issues des précédentes phases de l'étude et des différents services administratifs de chaque département et région concerné : chambre d'agriculture, DDAF, DRAAF, DSV et préfectures.

III.2 Données agricoles du RGA

Les données du recensement général agricole (RGA) ont été obtenues auprès des services SRISE de l'Eure-et-Loir et de l'Orne.

Les données portent sur les différents aspects de l'activité agricole :

- renseignements généraux sur la commune ;
- nombre et taille des exploitations ;
- superficies agricoles dédiées aux principales cultures ;
- nombre et taille des cheptels bovins, ovins, équins et porcins ;
- équipement des exploitations (engins agricoles) ;
- populations présentes sur l'exploitation.

Ces informations sont renseignées par commune pour les cinq derniers recensements : 1979, 1988 2000, 2010 et 2020. En application de la loi sur le secret statistique, lorsque les effectifs à renseigner tombent sous le seuil de 3 unités, ils ne sont pas communiqués. Ces cas sont matérialisés par la lettre « s ».

Le tableau synthétique ci-après synthétise les principales données pour chaque commune d'après le recensement de 2020 (*Source : AGRESTE*).

Tableau 2. Données principales du RGA en 2020 pour les communes de l'Eure du bassin de la Vigne

| 27 | Armentières sur A. | Les Barils | Chennebrun | Gournay le G. | Mandres | Pullay | Saint-Christophe sur A. | Saint-Victor sur A. | Verneuil sur A. |
|------------------------------------|--------------------|------------|------------|---------------|------------|------------|-------------------------|---------------------|-----------------|
| Surface de la commune (ha) | 611 | 953 | 292 | 1227 | 1179 | 1203 | 1076 | 690 | 3197 |
| Nombre d'exploitations | 3 | 7 | | 9 | 7 | 5 | 6 | 3 | 36 |
| Surface agricole utilisée (ha) | 255 | 539 | | 1 240 | 403 | 258 | 512 | 465 | 3 213 |
| dont céréales | S | 333 | | 752 | 227 | 135 | 197 | 277 | 1 667 |
| % céréales | s | 61,8 | | 60,7 | 56,3 | 52,3 | 38,5 | 60,8 | 51,9 |
| Surface fourragère principale (ha) | 108 | 52 | | 84 | S | 54 | 223 | S | 478 |
| dont herbe | 74 | 51 | | 84 | 29 | 41 | 196 | 34 | 365 |
| % herbe | 68,5 | 98,1 | | 100 | s | 75,9 | 87,9 | s | 76,4 |

| 27 | Armentières sur A. | Les Barils | Chennebrun | Gournay le G. | Mandres | Pullay | Saint-Christophe sur A. | Saint-Victor sur A. | Verneuil sur A. |
|-------------------------|--------------------|------------|------------|---------------|---------|--------|-------------------------|---------------------|-----------------|
| Blé (ha) | S | 181 | | 397 | 141 | 56 | 97 | 161 | 1 049 |
| Orge (ha) | S | 143 | | 335 | 86 | 76 | 75 | 116 | 574 |
| Maïs fourrager (ha) | S | 0 | | 0 | S | S | S | 0 | 110 |
| Colza (ha) | 32 | 151 | | 327 | 114 | 61 | 81 | 143 | 666 |
| Maïs grain (ha) | 0 | 0 | | S | 0 | 0 | 0 | 0 | S |
| Bovins (effectif) | 234 | S | | S | S | S | 413 | S | 535 |
| Volailles (effectif) | 0 | S | | S | 0 | S | 0 | 0 | S |
| Porcins (effectif) | 0 | 0 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Equidés (effectifs) | 0 | 0 | | S | 0 | 0 | 0 | 0 | S |
| Brebis mères (effectif) | 0 | S | | 0 | 0 | S | 0 | 0 | 25 |

s : résultat confidentiel, non publié par application de la loi sur le secret statistique

Tableau 3 : Données principales du RGA en 2020 pour les communes de l'Eure-et-Loir du bassin de la Vigne

| 28 | Beauce | Boissy les Perche | La Chapelle-Fortin | LA Ferté-Vidame | Lamblore | Morvilliers | Rohaire | Rueil al Gadelière |
|------------------------------------|--------|-------------------|--------------------|-----------------|----------|-------------|---------|--------------------|
| Surface de la commune (ha) | 1660 | 3366 | 1441 | 3981 | 1080 | 992 | 1001 | 1844 |
| Nombre d'exploitations | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 |
| Surface agricole utilisée (ha) | 1 413 | 1 413 | 1 413 | 1 413 | 1 413 | 1 413 | 1 413 | 1 413 |
| dont céréales | 908 | 908 | 908 | 908 | 908 | 908 | 908 | 908 |
| % céréales | 64% | 64% | 64% | 64% | 64% | 64% | 64% | 64% |
| Surface fourragère principale (ha) | 34 | 34 | 34 | 34 | 34 | 34 | 34 | 34 |
| dont herbe | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| % herbe | 30% | 30% | 30% | 30% | 30% | 30% | 30% | 30% |
| Bovins (effectif) | s | s | s | s | s | s | s | s |
| Volailles (effectif) | s | s | s | s | s | s | s | s |
| Equidés (effectifs) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Brebis mères (effectif) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Tableau 4. Données principales du RGA en 2020 pour les communes de l'Orne du bassin de la Vigne

| 61 | Beaulieu | Bresolettes | Crulai | Irai | La Poterie au Perche | Moussonvilliers | Normandel | Randonnai | Saint-Maurice lès Charencey | Vitrai sous l' Aigle |
|------------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|----------------------|-----------------|--------------|--------------|-----------------------------|----------------------|
| Surface de la commune (ha) | 1806 | 584 | 2250 | 1485 | 788 | 2194 | 743 | 1122 | 1619 | 1133 |
| Nombre d'exploitations | 14 | 30 | 12 | 10 | 37 | 8 | 14 | 30 | 12 | 10 |
| Surface agricole utilisée (ha) | 2 293 | 3 543 | 2 036 | 1 356 | 3 508 | 889 | 2 293 | 3 543 | 2 036 | 1 356 |
| dont céréales | 1 160 | 1 374 | 956 | 680 | 847 | 446 | 1 160 | 1 374 | 956 | 680 |
| % céréales | 50,6 | 38,8 | | 47 | 24,14 | 50,2 | 50,6 | 38,8 | 47 | 50,2 |
| Surface fourragère principale (ha) | 543 | 1 409 | 404 | 302 | 2 376 | 193 | 543 | 1 409 | 404 | 302 |
| dont herbe | 427 | 1 128 | 316 | 187 | 1 950 | 154 | 427 | 1 128 | 316 | 187 |
| % herbe | 78,6 | 87,2 | 78,2 | 61,9 | 82 ;1 | 79,8 | 78,6 | 80,1 | 78,2 | 61,9 |
| Blé (ha) | 630 | 820 | 649 | 397 | 479 | 227 | 630 | 820 | 649 | 397 |
| Orge (ha) | 436 | 482 | 223 | 145 | 253 | 184 | 436 | 482 | 223 | 145 |
| Maïs fourrager (ha) | 80 | 280 | 88 | 116 | 423 | 39 | 80 | 280 | 88 | 116 |
| Colza (ha) | 454 | 548 | 451 | 222 | 182 | 177 | 454 | 548 | 451 | 222 |
| Maïs grain (ha) | 49 | 40 | S | S | 23 | S | 49 | 40 | S | S |
| Bovins (effectif) | 598 | 1720 | 701 | 544 | 4430 | 369 | 598 | 1720 | 701 | 544 |
| Volailles (effectif) | S | 17300 | 0 | S | S | S | S | 17300 | 0 | S |
| Porcins (effectif) | 5249 | 0 | 0 | S | 0 | 0 | 5249 | 0 | 0 | S |
| Equidés (effectifs) | S | S | S | 0 | S | 0 | S | S | S | 0 |
| Brebis mères (effectif) | S | S | S | 0 | 139 | 0 | S | S | S | 0 |

Sur le bassin de la Vigne, la part des cultures est importante vis-à-vis des surfaces fourragères et en herbe. Les surfaces toujours en herbe concernent en moyenne 60 à 70 % de ces surfaces fourragères.

Les céréales représentent la part la plus importante des cultures pour l'Eure et l'Eure-et-Loir, ainsi que dans l'Orne mais dans une moindre mesure, les cultures étant plus diversifiées. Les principales cultures sont par ordre d'importance : le blé, le colza, l'orge puis le maïs fourrager.

L'élevage concerne principalement les bovins et les volailles. Dans le cas des volailles, les exploitations sont relativement peu nombreuses mais plutôt de grosse taille. Les élevages équins sont très ponctuels : quelques communes recensent des haras, fermes équestres ou pensions. Quelques particuliers peuvent en outre posséder un nombre très limité de chevaux pour leur agrément.

Les ovins sont recensés dans quelques communes regroupées dans l'Eure dans le secteur Nord du bassin de la Vigne (Les Barils, Pullay) ainsi que dans la partie centrale de l'Orne.

III.3 Répartition culture / prairie

III.3.1 Données issues du RGA

Les données présentées dans le tableau ci-après regroupent, pour chaque département la somme des données de chaque commune présentée dans les tableaux 2 à 4.

Tableau 5. Données du RGA relatives aux surfaces agricoles et fourragères pour les communes du bassin de la Vigne – évolution entre 1979, 1988 2000, 2010 et 2020

| Secteur du bassin par département | | 1979 | 1988 | 2000 | 2010 | 2020 |
|-----------------------------------|------------------------------------|---------|---------|---------|-------|--------|
| 27 | Surface agricole utilisée (ha) | 7 815 | 7 547 | 6 491 | | 6888 |
| | Surface fourragère principale (ha) | 3 165 | 2 155 | 1 238 | | 998 |
| | % surface fourragère principale | 28,83 % | 22,21 % | 16,02 % | | 14,49% |
| 28 | Surface agricole utilisée (ha) | 8 710 | 8 530 | 8 825 | 8 360 | 7 785 |
| | Surface fourragère principale (ha) | 3 391 | 2 012 | 1 386 | 1 236 | 1 075 |
| | % surface fourragère principale | 28,02 % | 22,21 % | 13,57 % | 14,8% | 13,8% |
| 61 | Surface agricole utilisée (ha) | 9 059 | 9 432 | 9 120 | | 13625 |
| | Surface fourragère principale (ha) | 5 447 | 4 239 | 2 828 | | 5227 |
| | % surface fourragère principale | 37,55 % | 31,01 % | 23,67 % | | 38,36% |
| Totalité du bassin | Surface agricole utilisée (ha) | 25 584 | 25 509 | 24 436 | | 28298 |
| | Surface fourragère principale (ha) | 12 003 | 8 406 | 5 452 | | 7300 |
| | % surface fourragère principale | 31,93 % | 24,79 % | 18,24 % | | 25,8% |

La surface agricole utilisée et la surface fourragère principale concernent les exploitations dont le siège se situe sur la commune mentionnée. Ces superficies ne peuvent donc être corrélées avec la surface communale ; les parcelles d'une même exploitation pouvant être répartie sur plusieurs communes.

De même certaines communes ne sont que partiellement incluses dans le bassin d'alimentation des sources de la Vigne.

La surface fourragère agricole regroupe les fourrages et les superficies toujours en herbe.

Ces données montrent toutefois une baisse de la surface agricole utilisée à l'échelle du bassin (11,9 % entre 1979 et 2020)..

Les surfaces fourragères ont très nettement diminué sur l'ensemble du bassin : il reste 60 % des surfaces fourragères principales en 2020 par rapport à 1979, malgré une légère hausse entre 2000 et 2020. Cette forte baisse se ressent plus dans l'Eure et l'Eure-et-Loir.

La proportion de surfaces fourragères (fourrages et surfaces toujours en herbe) est

équivalente dans les secteurs de l'Eure et de l'Eure-et-Loir où elle diminue régulièrement. Elle est légèrement supérieure dans l'Orne tout en suivant la même évolution).

III.4 Rotations des cultures et couvertures des sols en hiver

Les données relatives à ce paragraphe ont été collectées auprès de la chambre d'agriculture de l'Eure-et-Loir, de l'Orne et auprès d'agriculteurs rencontrés sur le terrain.

Dans le secteur du bassin situé en Eure-et-Loir, la rotation des cultures s'organise sur un cycle de 4 ans de type : Colza/Blé/Blé/Orge ou Colza/Blé/Orge/Orge avec orge et blé d'hiver. Il est possible que quelques exploitants ne fassent pas de rotation et ne cultivent que du blé ou du maïs.

La répartition de ces différentes cultures sur le bassin de la Vigne représente environ 34 % de blé d'hiver, 19 % d'orge d'hiver, 24 % de colza et 23 % d'autres cultures. Les 5 % restant sont en prairies, jachères ou bandes enherbées.

Ces données sont considérées comme valables également pour le secteur Nord voisin situé dans l'Eure.

Dans l'Orne, la rotation se fait plutôt sur 3 ans et suit un cycle de type : Colza/Blé/Orge ou Colza/Blé/Blé.

Parmi les autres cultures, la principale est le maïs utilisé par les éleveurs pour le bétail. Le pois, peu cultivé ces dernières années, a été arrêté sur le bassin.

La culture dans une proportion importante de blé et d'orge d'hiver ainsi que de colza réduit grandement la part des CIPAN (Couverts Intermédiaires Pièges à Nitrates) car le blé et l'orge sont semés en septembre. Les cultures sont ainsi déjà en place pour l'hiver. Pour les surfaces restantes en CIPAN, la moutarde est le plus souvent utilisée.

L'ensemble de ces informations témoignent d'un mode d'agriculture conventionnel.

III.5 Bandes enherbées

L'objectif de ce paragraphe est de faire le point sur la situation des bandes enherbées, mises en place afin de préserver la qualité des cours d'eau et par là-même des eaux susceptibles de s'engouffrer vers le karst.

III.5.1 Rappel : principes et historique

III.5.1.1 BCAE

1995 : La SAGEP a passé des contrats directs avec certains exploitants afin d'assurer la mise en place de bandes enherbées le long des cours d'eau, depuis la législation a évolué dans ce sens.

2004 : mise en place des bandes enherbées (seul l'Avre est alors concerné sur le bassin de la Vigne).

La législation prévoit alors, au titre de la BCAE (bonnes conditions agricoles environnementales), l'obligation de mettre en "couvert environnemental" 3 % d'une surface regroupant la SCOP (surface cultivée en oléagineux et céréales) ainsi que les surfaces cultivées en lin, chanvre et quelques autres cultures.

Ce couvert environnemental doit être prioritairement sous forme de bandes enherbées le long des cours d'eau sur 5 mètres minimum (5 mètres en Eure-et-Loir, 5 à 10 mètres dans l'Eure, 5 mètres au minimum dans l'Orne).

Si cette surface des 3% n'est pas atteinte avec les bordures de cours d'eau de l'exploitation, elle doit être complétée par des parcelles ailleurs, sauf si l'intégralité de la jachère (10%) de l'exploitation est sous forme de jachère industrielle (non destinée à l'alimentation humaine ou bovine).

Les exploitations ne sont pas tenues de mettre en place des bandes enherbées sur la totalité de leur linéaire de cours d'eau au-delà des 3 % de surfaces concernées réglementaires.

2007 : Les obligations de 2004 qui ne concernaient que les bords de l'Avre au niveau du bassin de la Vigne se voient étendues à plusieurs cours d'eau classés « éligibles ».

Les cours d'eau concernés sont (sauf arrêté préfectoral) ceux indiqués en trait continu sur la carte IGN 25000 la plus récente et ceux en pointillés dotés d'un nom. Ce cas général est appliqué dans les trois départements du bassin de la Vigne actuellement. La liste des cours d'eau éligibles est actuellement en révision. Des modifications pourraient être apportées en 2009 ou 2010 et concerneraient le classement ou déclassement de certains fossés. Aucune information liée à ces modifications potentielles n'est actuellement disponible pour le bassin de la Vigne.

Tableau 7 : Cours d'eau éligibles aux BCAE (d'après carte IGN).

| Cours d'eau | Orne | Eure | Eure et Loir | Total |
|---|----------|----------|--------------|----------|
| Rivière « l'Avre » | 16,24 km | 17,92 km | | 34,16 km |
| « La Vallée des Noës | | 3,6 km | | 3,6 km |
| « la Neigerie » | 2,64 km | | | |
| « le Ruth » | 9,5 km | | | |
| « Sainte-Nicole », devient « la Motte » | 11,28 km | | | |
| « la Poterie » - « Saint | 8,93 km | 0,9 km | | 9,83 km |

| Cours d'eau | Orne | Eure | Eure et Loir | Total |
|--|----------|----------|--------------|-----------|
| Maurice » | | | | |
| « le Charencey » | 5,77 km | | | |
| « le Belloy » devient « la Grenouille » | 7,18 km | | | |
| « la Gohière » | 4,79 km | 4,53 km | | 9,32 km |
| « bois de la Milasse » | | | 2,73 km | |
| « la Moinerie » - « Buternay » | | | 21,64 km | |
| « Roule-Crotte » | | | 9,46 km | |
| « Pipe-Souris » | | | 8,56 km | |
| « Lamblore » | | | 13,49 km | |
| « le Nouvet » | | | 1,95 km | |
| « la Renauderie » | | | 2,80 km | |
| Total | 66,33 km | 26,95 km | 60,63 km | 153,91 km |

III.5.1.2 Mesures d'aide à la transition des systèmes agricoles

Les MAE (Mesures Agro-Environnementales) donnent droit à des aides de la PAC (Politique Agricole Commune) et conduisent à la mise en herbes de parcelles ou de bandes plus larges que les 5 mètres. (Les 5 mètres de BCAE ne sont pas comptabilisés pour les aides MAE).

III.5.2 Evolution des contrats initiaux de 1995

Historique AAC Vigne

Un accompagnement technique des agriculteurs historique

Au début des années 1990, l'augmentation de la teneur en nitrates sur les ressources Vigne depuis les années 1960 ont conduit Eau de Paris à lancer une action de gestion raisonnée de la fertilisation sur la partie eurélienne du bassin des captages, action labellisée FERTIMIEUX et menée en partenariat avec la Chambre d'Agriculture d'Eure-et-Loir et l'ITCF (ex-Arvalis). Sur ce même secteur, à partir de 1995, Eau de Paris a financé la mise en place de bandes enherbées le long des cours d'eau temporaires sur 74 hectares, chez 22 agriculteurs, dans le cadre d'un contrat de jachère fixe écologique, financé par Eau de Paris.

Puis, entre 2005 et 2007, une action de conseil et d'animation a été développée à destination des agriculteurs volontaires situés en amont des captages,

En 2008, s'appuyant sur le constat que la seule gestion de la fertilisation est insuffisante pour améliorer la qualité des sources, Eau de Paris signe une nouvelle convention avec la Chambre d'Agriculture 28 pour développer l'agriculture intégrée et l'Agriculture Biologique, sur une zone plus étendue (correspondant à la partie eurélienne du territoire). Des actions de sensibilisations sont proposées, des expérimentations sur des techniques de désherbage mécanique, un appui à la gestion de la fertilisation azotée et des suivis de pratiques agricoles. Dans cette convention il est aussi proposé des actions visant l'enherbement le long des cours d'eau, et des Mesures Agro-Environnementales Territorialisées (MAET) à partir de 2009. Le programme de mesures proposé a beaucoup évolué au cours du temps pour permettre progressivement d'engager les agriculteurs volontaires vers un changement de systèmes global et d'avoir des mesures incitatives sur le Bio et les prairies vulnérables. En 2012, le territoire d'action est étendu à l'ensemble de l'AAC.

Par ailleurs, dans le cadre du Programme de Développement Rural Hexagonal (PDRH 2007-2013),

de 2012 à 2014, des Mesures Agro-Environnementales territorialisées (MAEt) « conversion » couplées avec une réduction de la fertilisation azotée ont été ouvertes. Pour permettre le développement de systèmes agricoles qui protègent l'eau, Eau de Paris a décidé de mettre en place un programme d'aides propre pour la protection de la ressource sur ses territoires d'alimentation de captages. Initié en 2018, construit selon les principes d'un Paiement pour service environnemental avec les agriculteurs et des experts techniques, ce régime d'aides a été finalisé en 2019 et notifié à la Commission européenne dans le cadre d'une procédure de notification d'aides d'Etat. Le dispositif a été validé par la Commission en janvier 2020 et a été déployé dès cette même année. Il s'agit d'une première en France pour une entreprise d'eau. Le nouveau régime d'aides compte 4 mesures ciblées sur plusieurs systèmes agricoles (grandes cultures, élevage de ruminants, agriculture biologique, zones sensibles). Il est déployé en partenariat avec l'Agence de l'eau Seine-Normandie (AESN), co-financeur à 80% des aides (le reste est pris en charge par Eau de Paris).

III.5.3 Situation actuelle sur le bassin de la Vigne

Les surfaces concernées par les anciens contrats et les MAE actuelles sont recensées par la chambre d'agriculture de l'Eure-et-Loir pour les secteurs du bassin de la Vigne de l'Eure-et-Loir et de l'Eure. Ces MAE concernent la quasi totalité des anciens contrats et quelques parcelles supplémentaires dans l'Eure-et-Loir ainsi que du côté de Chennebrun (Eure).

Dans l'Orne, les MAE concernent prioritairement les zones protégées (Natura, périmètres de captage, etc.). Actuellement, aucune n'est recensée dans la vallée de l'Avre.

Les différentes visites de terrain réalisées ont permis d'observer que les bandes enherbées mise en place avec les contrats de 1995 et transférées en MAE pour la plupart depuis sont toujours en place.

(Cf. carte en annexe 02b)

Seuls deux points montrent une évolution :

- un linéaire de 300 mètres au Sud-Ouest de Boissy-lès-Perche, au niveau du Bois de la Roussière, entre la route venant de Henedelle au Nord-Est et le chemin allant vers le Guélin au Nord-Ouest, uniquement en rive gauche du Buternay ;

- un linéaire de 500 mètres situé à l'Est de Beauche, entre Boulay-Saint-Clair et Bois Normand, entre la RD117 et le chemin allant vers Benne à l'Ouest, uniquement en rive gauche du Lamblore.

Sur ces deux zones très restreintes, les bandes enherbées ont été ramenées à 5 mètres et l'ancienne emprise complétée par une culture sans pouvoir dire s'il s'agit d'une autre forme de surfaces en couvert environnemental (SCE) ou non.

Sur l'ensemble du bassin de la Vigne, du fait de l'évolution de la législation et des pratiques agricoles, les bandes enherbées sont présentes bien au-delà des secteurs liés aux contrats de 1995.

La protection des cours d'eau est également renforcée par l'existence de ZNT : zones de non-traitement. Les produits de traitement utilisés pour la culture ne doivent pas être épandus à moins de 5 à 50 mètres d'un cours d'eau : selon produits employés.

Le réseau hydrographique considéré comme cours d'eau, induisant la mise en place de bandes enherbées de 5m de large a été identifié au sein des cartographies départementales des Directions Départementales des Territoires de l'Eure, de l'Eure-et-Loir et de l'Orne en date du 01/12/2021 et font l'objet d'un arrêté préfectoral. Ces cartographies ont été élaborées en application de l'article L.215-7-1 du code de l'environnement

III.6 Exploitations agricoles

Le recensement des exploitations agricoles concerne les sièges d'exploitation implantés dans l'emprise du bassin d'alimentation des sources de la Vigne. Certaines parcelles du bassin sont rattachées à des exploitations dont le siège se situe hors du bassin, ces dernières ne font pas l'objet de cette étude.

III.6.1 Origine des données

Les données relatives à la présence d'exploitations et à leurs activités ont été collectées auprès des services administratifs compétents : service des installations classées (ICPE) des préfectures et des Directions des Services Vétérinaires (DSV) de l'Eure, de l'Eure-et-Loir et de l'Orne ; de la Chambre d'agriculture de l'Eure-et-Loir. Les informations ainsi obtenues concernent presque uniquement les exploitations relevant d'un régime d'installations classées. Les données ne concernent alors que l'activité justifiant ce classement.

Ces données ont été complétées auprès des mairies de chaque commune du bassin d'alimentation des sources de la Vigne afin de compléter le recensement par les exploitations ne relevant pas du régime des installations classées.

L'actualisation des informations obtenues varie d'une source à l'autre. Les informations obtenues auprès des mairies dépendent de l'état de connaissance des interlocuteurs rencontrés en décembre 2008, (maires, adjoints et secrétaires) acteurs de leur commune depuis plusieurs années et parfois à la tête d'une exploitation eux-même. Les informations concernant les exploitations de l'Orne datent du 23 janvier 2007 (Préfecture et DSV), celles de l'Eure (préfecture) et de l'Eure-et-Loir (DSV) ont été communiquées en décembre 2008 et janvier 2009. Les données n'ont pu être réadaptées depuis.

III.6.2 Localisation et caractéristiques des exploitations agricoles

Parmi les exploitations agricoles, certaines sont consacrées à l'élevage (bovins, porcins et volailles principalement), d'autres aux cultures (céréales et maïs essentiellement). La plupart associent ces deux activités. En particulier, les élevages exploitent presque toujours quelques parcelles en parallèle destinées à l'alimentation du bétail de l'exploitation (céréales, maïs, fourrage). Les boues issues de ces élevages sont généralement réutilisées sur ces terres.

Selon la taille et la nature de l'exploitation, certaines relèvent des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE). Elles dépendent soit du régime de Déclaration (D) soit du régime d'Autorisation (A). La rubrique de la nomenclature concernée est alors précisée.

L'effectif des élevages est précisé lorsqu'il est connu. Cependant, pour les ICPE, l'effectif ne concerne que les bêtes répondant à la rubrique ICPE concernée, l'exploitation peut compter d'autres têtes non comptabilisées.

Certains établissements comme les coopératives agricoles (stockage de grains, silos), les chenils (certains sont soumis à ICPE), les centres équestres de très petite taille, etc. sont mentionnés sous la catégorie « nature = autre ».

Le recensement effectué ne concerne pas les particuliers ou très petites exploitations possédant quelques chevaux ou moutons en nombre insuffisant pour être connus et/ou référencés.

Les tableaux ci-après présentent le résultat du recensement réalisé par département.

IV Activités domestiques

IV.1 Collecte des données

Les informations présentées dans la suite de ce paragraphe sont issues des différents services administratifs et des collectivités de chaque département concerné (notamment les conseils départementaux et les services du SATESE, ainsi que la DDAF 28) complétées par une visite auprès de chaque mairie.

IV.2 Assainissement

IV.2.1 Eaux usées

Le bassin d'alimentation des sources de la Vigne couvre un bassin essentiellement rural. Très peu de communes sont dotées d'un réseau d'assainissement collectif, du fait principalement de la faible densité de population. Lorsque ces réseaux existent, ils ne concernent que le bourg, seul secteur de la commune dont la densité d'urbanisme permet l'installation d'une structure.

Le tableau ci-après présente pour chaque commune les secteurs disposant d'un assainissement collectif et ceux caractérisés par des systèmes d'assainissement non-collectifs (autonomes). Lorsque des projets de raccordement sont connus, ils sont précisés pour les quelques communes concernées.

Tableau 12 : Assainissement des communes du bassin de la Vigne

| Communes | Dépt | Secteurs en assainissement COLLECTIF | Secteurs en assainissement NON-COLLECTIF | Projets de raccordement |
|-------------------------|------|--------------------------------------|--|--------------------------|
| Armentières-sur-Avre | 27 | Hameau de St Etienne | Hameau de St Etienne | Les reste de la commune |
| Bourth | 27 | Hors BAC | tous (secteur Sud concerné par le BAC) | Nouvelle station en 2017 |
| Chennebrun | 27 | Le bourg | Habitations isolées ? | |
| Gournay-le-Guérin | 27 | | tous | |
| Les Barils | 27 | le bourg et Center Parcs | le reste de la commune | |
| Mandres | 27 | | tous | |
| Pullay | 27 | Center Parcs | le reste de la commune | |
| Saint-Christophe sur A. | 27 | | tous | |
| Saint-Victor sur Avre | 27 | | tous | |
| Verneuil-sur-Avre | 27 | Centre-ville | Hameaux situés au Sud de l'Avre | |
| Beauche | 28 | le bourg | le reste de la commune | |
| Boissy-lès-Perche | 28 | | tous | |
| La Chapelle-Fortin | 28 | | tous | |

| Communes | Dépt | Secteurs en assainissement COLLECTIF | Secteurs en assainissement NON-COLLECTIF | Projets de raccordement |
|----------------------------|------|---|--|---|
| La Ferté-Vidame | 28 | bourg | Hameau Pipe-Souris, secteur à l'Ouest de la forêt de la Ferté-Vidame (de Bourg-Neuf à la Fortinière) | avenue De Gaulle et maison de retraite. |
| Lamblore | 28 | Secteur en limite de la Ferté-Vidame : les Boisselières, la Faisanderie | le reste de la commune, y compris le bourg. | zone d'activité, la Ligne et la Trigale |
| Morvilliers | 28 | | tous | |
| Rohaire | 28 | | tous | |
| Rueil-la-Gadelière | 28 | | tous | |
| Beaulieu | 61 | | tous | |
| Bresolettes | 61 | | tous | |
| Crulai | 61 | | tous (pour secteur concerné par le BAC) | |
| Irai | 61 | le bourg, la Guivière | le reste de la commune | possibilité de raccorder le Plessis à l'étude |
| La Poterie-au-Perche | 61 | | tous | |
| Moussonvilliers | 61 | | tous | |
| Normandel | 61 | | tous | |
| Randonnai | 61 | bourg élargi | Conturbie (et châteaux), Belle Perche, la Coineterie, le Moulin à vent, la Noë, la Locheterie, la Haie Gruelle | |
| Saint-Maurice de Charencey | 61 | bourg, y compris Bois Martel et Saint-Barthélémy | le reste de la commune | |
| La Ventrouze | 61 | bourg (poste de refoulement vers STEP Tourouvre) | le Billot, RN12 | |

Seules onze collectivités sont équipées d'une station d'épuration. Celles-ci ne traitent que les eaux issues des habitations du bourg de la commune. Le caractère rural du bassin et l'habitat éparse ne permet pas de relier l'ensemble des habitations.

Deux stations concernent le village-vacances de Center Parcs ; elles sont installées sur les communes de Pullay et les Barils. La seconde a été construite récemment afin de prendre en compte l'extension du centre (200 bungalows ajoutés au Sud-Est du centre).

Deux communes (Crulai et Bourth) ne sont que partiellement concernées par l'AAC des sources de la Vigne. Leur station d'épuration et les secteurs qui y sont raccordés sont situés en dehors du bassin. Cependant des parcelles du bassin peuvent être concernées par l'épandage des boues de ces stations (Bourth).

Le tableau ci-après résume les principales caractéristiques des stations d'épuration recensées.

Tableau 13 : Stations d'épuration sur le bassin de la Vigne

| Communes | Dépt | Localisation | Filière de traitement – capacité | Code SANDRE | Point de rejet – épandage | Zone de vulnérabilité |
|---|------|--|---|--------------|---|---------------------------------|
| Bourth | 27 | (hors BAC) | Boues actives faible charge - 1 800 EH | 032710802000 | épandage sur la commune de Mandres (2006 : la Baudinière et 2007 : les Maisons-Neuves) | Hors BAC |
| Les Barils | 27 | Au Sud du cimetière | Disque biologique – 180 eqh* | 032703801000 | Prairie absorbante puis fosse. | Step : Forte Rejet : Moyenne |
| Les Barils : Center Parcs: Step 1 | 27 | au Nord du centre | Boues actives – 3 600 4 500 eqh | 032703803000 | L'Avre au Sud de « la Sente du Moulin » ; épandage sur Mandres et Bourth, secteur les Bruyères d'en Haut – les Fournieux. | Step : Moyenne Rejet : Forte |
| Armentières sur Avre | 27 | Hameau St Etienne à Armentières-sur-Avre | 285 EH – filtres plantés de roseaux | 032701901000 | Zone de rejet végétalisé puis rejet en direction de l'Avre (à l'aval de Chennebrun) | Forte |
| Pullay: Center Parcs: Step 2 | | à l'Est du centre (récente, construite depuis 2 ans) | Boues actives – 1 200 eqh | 032748101000 | L'Avre au Sud de « la Sente du Moulin » ; épandage sur le secteur les barils – la Flouterie. | Step : moyenne Rejet : Forte |
| Verneuil-sur-Avre | 27 | Au sud du centre-ville, à l'Est de Saint-Martin | Boues activées puis chaulées – 20 000 eqh | 032767901000 | L'Avre, épandage sur les communes de Pullay et Boissy-lès-Perche ainsi que sur 5 communes hors BAC. | Forte |
| Beauches | 28 | Sortie Est du bourg | Boues activées – 250 eqh | 032803001000 | Point de rejet des eaux traitées dans le fossé de la RE 25, pas d'épandage | Moyenne |
| Lamblore | 28 | Les Boisselières, en limite du bourg de la Ferté- Vidame | Boues activées – 1 800 1 200 eqh | 032814901000 | Le Lamblore épandage sur Lamblore. | Forte |
| Crulai | 61 | Au Nord du bourg (hors BAC) | Lagunage naturel - 500 eqh | 036114001000 | L'Iton épandage sur la commune de Crulai (hors BAC) | Hors BAC |
| Irai | 61 | Face à l'église au bord de l'Avre | Filtre à sable – 250 eqh | 036120801000 | L'Avre Pas d'épandage | Forte |
| Randonnai | 61 | Bourg, entre l'église et l'Avre | Boues activées – 1 100 eqh | 036134301000 | L'Avre Epandage sur la commune d'Irai | Forte |
| Saint-Maurice de Charencey | 61 | Le Petit Barthélémy (nord du bourg) | Boues activées – 450 eqh | 036142901000 | Ruisseau de la Poterie épandage sur la commune. | Forte |

* eqh : équivalent-habitant

IV.2.2 Gestion des eaux pluviales

Peu de communes disposent d'un réseau d'eaux pluviales. Lorsqu'il existe, il concerne le plus souvent une partie du bourg ou d'un hameau et rejoint rapidement le milieu naturel (cours d'eau).

Le caractère unitaire ou séparatif du réseau n'est précisé que pour les communes disposant d'une station d'épuration. Les eaux pluviales sont traitées par la station dans le cas de réseau unitaire. Elles rejoignent directement le milieu naturel ou font l'objet d'un traitement spécifique dans le cas d'un réseau séparatif.

Tableau 14 : Gestion des eaux pluviales sur le bassin de la Vigne

| Communes | Dépt | STEP | Réseau eaux pluviales (EP) | Exutoire du réseau EP |
|----------------------------|------|------|--|--|
| Armentières-sur-Avre | 27 | Non | Pas de réseau de collecte des eaux pluviales | |
| Chennebrun | 27 | Non | Pas de réseaux de collecte des eaux pluviales | L'Avre pour les ruissellements issus du bourg |
| Gournay-le-Guérin | 27 | Non | Pas de réseau de collecte des eaux pluviales | |
| Les Barils | 27 | Oui | Pas de réseau de collecte des eaux pluviales | |
| Mandres | 27 | Non | Pas de réseau de collecte des eaux pluviales | |
| Pullay | 27 | Oui | Pas de réseau de collecte des eaux pluviales | |
| Saint-Christophe sur A. | 27 | Non | Pas de réseau de collecte des eaux pluviales | |
| Saint-Victor sur Avre | 27 | Non | Petit réseau dans le centre du bourg sur la RD (200 mètres) | Fossé route. |
| Verneuil-sur-Avre | 27 | Oui | Réseau séparatif dans le centre-ville | L'Avre via les fossés et le bras forcé de l'Iton |
| Beauche | 28 | Oui | Unitaire : rue de la voie romaine Séparatif : le reste du bourg | STEP Fossés routes |
| Boissy-lès-Perche | 28 | Non | Bourg Lieu-dit « les loges » | Buternay Fossé de la RD 117 ₃ |
| La Chapelle-Fortin | 28 | Non | Réseau dans la partie Sud du bourg | Thalweg en aval de la RD 317 ₅ |
| La Ferté-Vidame | 28 | Oui | Réseau séparatif pour le bourg | Ruisseau du Lamblore |
| Lamblore | 28 | Non | Pas de réseau de collecte des eaux pluviales | |
| Morvilliers | 28 | Non | Pas de réseau de collecte des eaux pluviales | |
| Rohaire | 28 | Non | Pas de réseau de collecte des eaux pluviales | |
| Rueil-la-Gadelière | 28 | Non | Petits réseaux ponctuels (le Plessis, RD 939 dans le bourg) | Ruisseau de la Renauderie |
| Beaulieu | 61 | Non | Pas de réseau de collecte des eaux pluviales | |
| Irai | 61 | Oui | Réseau séparatif | L'Avre en amont STEP, près du lavoir via fossés |
| La Poterie-au-Perche | 61 | Non | Réseau pour le bourg | Ruisseau de la Poterie |
| Moussonvilliers | 61 | Non | Réseau pour le bourg | Ruisseau de Grenouille |
| Normandel | 61 | Non | Réseau pour le bourg | Rivière Saint-Maurice |
| Randonnai | 61 | Oui | | |
| Saint-Maurice de Charencey | 61 | Oui | Réseau séparatif dans le bourg | Rivière de Saint-Maurice |

Douze communes possèdent d'un réseau de collecte des eaux pluviales. Ces réseaux ne concernent généralement qu'une partie du bourg et sont très peu étendus (à l'exception de la commune de Verneuil-sur-Avre dont le centre-ville est conséquent). Ils sont tous séparatifs à l'exception de la commune de Beauche où une seule rue d'une longueur de 200 mètres est concernée par un réseau unitaire. Ces réseaux trouvent leurs exutoires dans les ruisseaux à proximité des bourgs ou rejoignent les fossés des routes.

IV.3 Epandage des boues

IV.3.1 Boues urbaines

Les boues issues des stations d'épuration sont utilisées après traitement pour valoriser les parcelles agricoles. Ce type d'épandage suit des règles très strictes tant pour la qualité des boues et leur composition que pour les périodes et secteurs d'épandage.

Les parcelles éligibles et les caractéristiques des boues sont définies dans le plan d'épandage de la station d'épuration. Toutes les parcelles éligibles ne sont pas utilisées chaque année.

Sur le bassin de la Vigne, la station d'Irai ne produit pas de boues.

Les boues de la station de Crulai (hors bassin) sont épandues en dehors des limites du bassin des sources de la Vigne.

Outre les boues des stations du bassin (Randonnai, Saint-Maurice-lès-Charencey, Lamblore, Beauche, Verneuil, Bourth, les Barils et Center Parcs), les stations d'Achères (78) et de la communauté d'agglomération de Dreux (28) peuvent être épandues dans le secteur Est du bassin.

Les secteurs d'épandage de chaque station sont rappelées dans le **tableau 10** « Stations d'épuration sur le bassin de la Vigne » du **paragraphe « IV.2.1. Eaux usées »** ci-avant.

Ces boues issues des stations d'épuration et leur épandage font l'objet d'un suivi quantitatif et qualitatif réglementaire par le SATESE et la chambre d'agriculture ou la DDAF.

IV.3.2 Effluents d'élevage

Les effluents issus des élevages sont utilisés pour assurer l'apport en azote nécessaire aux cultures. Ils sont généralement épandus sur les parcelles-mêmes de l'exploitation dont ils sont issus, sur les parcelles des exploitations du secteur lorsque les terres de l'établissement d'origine ne sont pas suffisantes (limitation du transport).

Les effluents d'origine bovine ne suivent généralement pas de traitement avant épandage ; ceux d'origine porcine reçoivent souvent l'adjonction d'un neutraliseur d'odeur. Les déjections de volailles sont généralement séchées avant d'être épandues.

L'épandage répond à une fertilisation raisonnée : l'apport d'azote n'est pas réalisé en une fois mais fractionné selon les besoins de la plante au cours de sa croissance dans le respect du plafond réglementaire (170 kg d'azote par hectare et par an).

Ces pratiques d'épandage sont contraintes par un plan d'épandage définissant les parcelles concernées par l'épandage pour chaque exploitation (soumise à la réglementation ICPE ou au règlement sanitaire départemental et à l'arrêté préfectoral relatif au programme d'action en vue de la protection des eaux contre la pollution par les nitrates d'origine agricole).

Le grand nombre d'exploitations agricoles sur le bassin d'alimentation des sources de la Vigne et la part prépondérante que représentent les cultures et les prairies dans l'occupation des sols ne permettent pas le recensement exhaustif et la cartographie lisible de ces parcelles. En outre, l'étude ne tient pas compte des exploitations dont le siège se situe en dehors de l'AAC mais disposant de parcelles à l'intérieur de celui-ci sur lesquelles l'épandage est possible.

IV.4 POS et PLU

Ce paragraphe recense les documents d'urbanisme pour les communes qui en sont dotées et les projets d'urbanisation conséquents connus. Le zonage défini par les plans d'urbanisme existants est reporté sur le SIG pour les communes concernées.

Plusieurs communes sont dotées d'un POS (Plan d'Occupation des Sols), peu à peu remplacés par les PLU (Plan Local d'Urbanisme), voire des PLUi (Plan Local d'Urbanisme intercommunal) au niveau des communautés de communes.

Pour les communes ne disposant d'aucun document d'urbanisme, c'est le Règlement National d'Urbanisme (RNU) qui s'applique.

Certaines communes se sont dotées d'un MARNU (Modalités d'Application du Règlement National d'Urbanisme (RNU)), ce document a une durée de validité de 4 ans. Aujourd'hui, les MARNU sont remplacés par la carte communale depuis la loi SRU de 2000.

Chaque commune du bassin peut être amenée à instruire des demandes de permis de construire émanant de particuliers et concernant une modification, une extension ou une nouvelle habitation. Ces demandes sont ponctuelles et peu nombreuses, elles sont étudiées au cas par cas. Seuls les projets d'urbanisme de plus grande échelle sont mentionnés dans le tableau ci-dessous.

Tableau 15 : Communes dotées d'un document d'urbanisme sur le bassin de la Vigne

| Communes | Dépt | Document d'urbanisme | Etat | Projets d'urbanisation |
|---------------------------|------|----------------------|---|---|
| Armentières-sur-Avre | 27 | Carte communale | Approuvée en 2014 | Aucun projet actuellement. A terme, l'orientation viserait à privilégier l'urbanisation au sein des lieux-dits actuels. |
| Bourth | 27 | PLU | Approuvé en 2005 Mis à jour en 2006 Modifié en 2009 Révisé en 2021 | Pas de projet particulier. A terme, les zones 1AUZ sont à urbaniser avant les zones 2AUZ. |
| Chennebrun | 27 | Carte communale | Approuvée en 2014 | Pas de projet actuellement. A terme si un projet devait voir le jour, le secteur de la route de Beaulieu serait privilégié. |
| Gournay-le-Guérin | 27 | Carte communale | Approuvée en 2013 | - |
| Les Barils | 27 | PLU | Approuvé en 2018 | Lotissement en construction à la sortie Ouest du bourg |
| Mandres | 27 | Carte communale | | - |
| Pullay | 27 | PLU | Approuvé en 2018 | - |
| Saint-Christophe sur Avre | 27 | Carte communale | Approuvée en 2013 | Pas de projets actuellement. A terme, constructions possibles dans les hameaux de la Minglière, le Genetay, la grande Gastine et la petite Gastine. Pas dans le bourg. |
| Saint-Victor sur Avre | 27 | Carte communale | Approuvée en 2013 | - |

| | | | | |
|-------------------|----|-------|---|--|
| Verneuil-sur-Avre | 27 | PLU | Approuvé en 2016 Mis à jour en 2017 et 2018 Modifié en 2019 et 2021 | Zones prioritaires pour l'urbanisation : NAa et NAb. Volonté de limiter et contrôler les projets dans le secteur Sud-Est vers la source Gonord. |
| Beauche | 28 | Aucun | PLU en cours | - |
| | | | | |

| Communes | Dépt | Document d'urbanisme | Etat | Projets d'urbanisation |
|--------------------|------|----------------------|---|---|
| Boissy-lès-Perche | 28 | PLUi | PLUi de l'Orée du Perche approuvé en 2013 Remplacement en cours par PLUi de la Communauté de communes des Forêts du Perche | - |
| La Chapelle-Fortin | 28 | PLUi | PLUi de l'Orée du Perche approuvé en 2013 Remplacement en cours par PLUi de la Communauté de communes des Forêts du Perche | Pas de réalisation de nouveaux projets jusqu'en 2009 (attente du PLUi), projets de 7 habitations au niveau du bourg. |
| La Ferté-Vidame | 28 | PLUi | PLUi de l'Orée du Perche approuvé en 2013 Remplacement en cours par PLUi de la Communauté de communes des Forêts du Perche | - |
| Lamblore | 28 | PLUi | PLUi de l'Orée du Perche approuvé en 2013 Remplacement en cours par PLUi de la Communauté de communes des Forêts du Perche | Orientation du PLUi : réduction des zones constructibles par rapport au POS. |
| Morvilliers | 28 | PLUi | PLUi de l'Orée du Perche approuvé en 2013 Remplacement en cours par PLUi de la Communauté de communes des Forêts du Perche | - |
| Rohaire | 28 | PLUi | PLUi de l'Orée du Perche approuvé en 2013 Remplacement en cours par PLUi de la Communauté de communes des Forêts du Perche | - |
| Rueil-la-Gadelière | 28 | Carte communale | Approuvée en 2008 Mise à jour en 2016 | - |
| Beaulieu | 61 | PLUi | PLUi des Hauts du Perche Approuvé en 2020 | Construction possible au niveau des principaux hameaux, possibilité d'activité au Sud-est du Château des Routis. Pas de projet actuellement. |
| Crulai | 61 | POS | Approuvé en 1990, Remplacement en cours par PLUi de la Communauté de | - |

| | | | communes du Pays de l'Aigle | |
|-----------------------------|----|-----------------|---|--|
| Irai | 61 | Carte communale | Approuvée en 2009 | Petit lotissement en cours au hameau du Chesnay, un autre au bourg (face à la mairie), un prévu à la Touche. Principe : pas de nouvelle construction dans les zones de marnières. |
| La Poterie-au-Perche | 61 | PLUi | PLUi des Hauts du Perche Approuvé en 2020 | - |
| Moussonvilliers | 61 | PLUi | PLUi des Hauts du Perche Approuvé en 2020 | - |
| Normandel | 61 | PLUi | PLUi des Hauts du Perche Approuvé en 2020 | - |
| Randonnai | 61 | PLUi | PLUi des Hauts du Perche Approuvé en 2020 | - |
| Saint-Maurice-lès-Charencey | 61 | PLUi | PLUi des Hauts du Perche Approuvé en 2020 | (18 habitations de plus que sur le fond cartographique dans le bourg) construction en cours de 25 habitations au bord de la Z.A. projet de 6 nouvelles habitations dans le bourg. |
| La Ventrouze | 61 | PLUi | PLUi des Hauts du Perche Approuvé en 2020 | - |

V Activités industrielles et commerciales

V.1 Collecte des données

Les informations présentées dans la suite de ce paragraphe sont issues des différents services administratifs et des collectivités de chaque département et région concerné : communes, préfecture (bureau des installations classées) et DRIRE pour les activités industrielles et commerciales ; communes, conseil général et DDE pour les transports. Le recensement se veut le plus exhaustif possible, il reste lié à l'actualisation des données disponibles.

V.2 Installations classées (ICPE)

Le tableau ci-après recense les installations industrielles et commerciales soumises au règlement des Installations Classées situées dans le bassin d'alimentation des sources de la Vigne.

Lorsqu'une exploitation est soumise à autorisation par certaines rubriques et à déclaration par d'autres, seul le régime d'autorisation est mentionné. Cependant, une précision est apportée dans le détail des rubriques concernées par la mention A ou D suivant les rubriques.

Tableau 16 : Installations industrielles soumises au règlement des Installations Classées sur le bassin de la Vigne

| Commune | Lieu-dit | Nature | Régime ICPE | Rubrique ICPE | Zone de vulnérabilité |
|-----------------------|-----------------------------|--|-------------|--|-----------------------|
| Armentières-sur-Avre | Saint-Étienne | Silos | D | 2160 | Forte |
| Verneuil-sur-Avre | la Maladrerie | Centre de tri de déchets | A | 2260-1, 322-A (A), 2170-2, 2171 (D) 1434 et 253 (NC) | Forte |
| Verneuil-sur-Avre | R.N.12 - ZAC Paradis | Station service et de lavage | D | 1430-b, 1431-b, | Forte |
| Verneuil-sur-Avre | Verneuil-sur-Avre | Pressing | D | 2345-2 | Forte |
| Boissy-lès-Perche | bourg - Nord | Silo | A | 2160-1a (A) et 2175-2 (D) | Forte |
| Boissy-lès-Perche | bourg - Sud | abattoir volailles | D | | Forte |
| La Ferté-Vidame | Foret | Centre d'essai Peugeot | A | 298-1 et 299-2b (A), 1180-1, 253 et 2920-2b (D), 1412-2b, 1414-3, 1434-1b, 2930-1b (DC) | Forte et moyenne |
| La Ferté-Vidame | route de la Chapelle-Fortin | fabrication de produits et ameublement en bois | A | 2410-1 (A), 1530-2 et 2920-2b (D) 2663, 2910 et 2925 (NC) | Moyenne |
| Randonnai | les Genehaudières | Usine de charbon de bois | A | 2420-2a (A), 1530-2 (D), 1434-1b (DC), 1412, 1432, 1520, 2410, 2560, 2920, 2925, 2930 (NC) | Moyenne |
| Saint-Maurice les Ch. | Saint-Maurice les Ch. | dépôt de gaz | D | ex 211.B1° | Moyenne |

Sur le bassin d'alimentation des sources de la Vigne, 66 installations industrielles, artisanales ou commerciales sont recensées (29 dans l'Eure, 21 en Eure-et-Loir et 16 dans l'Orne).

Dix de ces installations sont soumises au régime ICPE, 5 au titre de l'Autorisation, et 5 au titre de la Déclaration.

V.3 Autres activités industrielles ou commerciales

Les activités artisanales, industrielles et commerciales (autres que les exploitations agricoles, Cf. III.6) ont été identifiées.

Ce recensement se veut le plus exhaustif possible. Cependant, les commerces et services de proximité ne présentant pas de risque particulier (boulangers, service de dépannage informatique à domicile, etc.) n'apparaissent pas dans le tableau ci-après. De même pour les artisans travaillant en itinérant (maçons, couvreurs, etc.) et ne disposant a priori pas d'atelier.

(Cf. carte en annexe 06b)

Tableau 17 : Activités commerciales et industrielles sur le bassin de la Vigne

| Commune | Lieu_dit = localisat° | Libellé activité | Commentaire | Zone de vulnérabilité |
|-----------------------------------|--|--|---|-----------------------|
| Armentières-sur-Avre bourg (nord) | RN12 | Restaurant | Dépôt de carbures et de gaz | Forte |
| Armentières-sur-Avre | Chemin de la vacherie | Station service – Garage, atelier, mécanique et soudure | garage auto, ancienne station service | |
| Chennebrun | Bourth 1915 Ouest | Dépôt d'ordures, ancienne carrière | Historique : Depot d'ordures. Fonctionne sans autorisation. La mairie considère qu'il n'y a pas lieu de classer le depot Activité terminée | |
| Bourth | Bourth 1915 Ouest rue de la Brosse | Traitement et revêtement des métaux + Forge, marteaux mécaniques, emboutissage, estampage, matriçage découpage ; métallurgie des poudres | traitement thermique et électrolytique, ancien forgeage, Galvanisation, Traitement thermique, estampage, dépôt de propane liquéfié | Forte |
| Bourth | les Mésangères 24 rue du Chandai - CD 55 | Commerce de gros, de détail, de desserte de carburants en magasin spécialisé | concessionnaire, garage et préparation de véhicules de course garage, station service | Moyenne |
| Bourth | les Mésangères En rive de RN 24 | Vente de carrelage Dépôt de liquides inflammables | Dépôt souterrain d'hydrocarbures Activité terminée | Moyenne |
| Bourth | Chemin de l'aigle | Dépôt d'immondices, dépotoir à vidanges + Décharge de déchets verts | Activité terminée | |
| Bourth | Chemin départemental 567 | Dépôt de liquides inflammables (D.L.I.) | Dépôt aérien d'hydrocarbures, de bois et de charbon En activité et partiellement en friche | |
| Bourth | Route nationale 24bis | Commerce de gros, de détail, de desserte de carburants en magasin spécialisé | Dépôt souterrain d'hydrocarbures Activité terminée | |
| Bourth | Chemin rural de la Corbinière | Traitement et revêtement des métaux + Forge, marteaux mécaniques, emboutissage, estampage, matriçage découpage ; métallurgie des poudres + Dépôt de liquides inflammables | Forgeage et estampage des métaux. Stockage de fuel Activité terminée | |
| Bourth | Hameau du fourneau, Crapotel | Fabrication de produits explosifs et inflammables + Traitement et revêtement des métaux + Fabrication et/ou stockage de pesticides et d'autres produits agrochimiques + Dépôt de liquides inflammables | Fabrication de raticides, antilimaces, antifourmis, insecticides, fongicides, DLI, ancienne usine de montage et chargement d'explosifs et de petits engins (allumeurs de bombes); fabrication de produits chimiques (secret défense) et de pièces métalliques AP 19/08/1952 usine du fourneau | |

| Commune | Lieu_dit = localisat° | Libellé activité | Commentaire | Zone de vulnérabilité |
|---------------------------|--|---|---|-----------------------|
| Bourth | Bourth, 500m de l'Iton | Traitement et revêtement des métaux | Traitement des déchets d'alliages par électrolyse par voie humide. | |
| Les Barils | Domaine des Bois francs | Dépôt ou stockage de gaz (hors fabrication cf. C20.11Z ou D35.2) | dépôt de gaz combustible : 100 Tonnes (2 réservoirs de gaz de 50 T chacun) | |
| Verneuil-d'Avre-et-d'Iton | Verneuil-sur-Avre Faubourg de Paris, anc. RN 12 | Commerce de gros, de détail, de desserte de carburants en magasin spécialisé | Activité terminée | |
| Verneuil-d'Avre-et-d'Iton | Verneuil-sur-Avre rue Aristide Briand | Commerce de gros, de détail, de desserte de carburants en magasin spécialisé | Activité terminée | |
| Verneuil-d'Avre-et-d'Iton | Verneuil-sur-Avre rue de Notre-Dame | Garages, ateliers, mécanique et soudure | Garage Activité terminée | |
| Verneuil-d'Avre-et-d'Iton | Verneuil-sur-Avre avenue E. Demolins, "La Route de l'Aigle" | Dépôt de liquides inflammables | Dépôt aérien de fuel domestique Activité terminée | |
| Verneuil-d'Avre-et-d'Iton | Verneuil-sur-Avre Route de Mortagne | Entretien et réparation de véhicules automobiles (ou autres) + Commerce de gros, de détail, de desserte, de carburants en magasin spécialisé | Spécialiste du pneumatique, ancienne station service | |
| Verneuil-d'Avre-et-d'Iton | Verneuil-sur-Avre 91 rue Gambetta | Dépôt de liquides inflammables | Mazout souterrain, 12 m ³ Activité terminée | |
| Verneuil-d'Avre-et-d'Iton | Verneuil-sur-Avre Route nationale 12 | Commerce de gros, de détail, de desserte de carburants en magasin spécialisé | CA souterrain, 30 m ³ Activité terminée | |
| Verneuil-d'Avre-et-d'Iton | Verneuil-sur-Avre route de l'Aigle | Garages, ateliers, mécanique et soudure + Commerce de gros, de détail, de desserte de carburants en magasin spécialisé | Motoculture, ancien garage autos DLI souterrain, essence : 15 m ³ | |
| Verneuil-d'Avre-et-d'Iton | Verneuil-sur-Avre Route nationale 12 | Dépôt de liquides inflammables | DLI souterrain, 40 m ³ Activité terminée | |
| Verneuil-d'Avre-et-d'Iton | Verneuil-sur-Avre 116 rue de Breteuil | Dépôt de liquides inflammables | | |
| Verneuil-d'Avre-et-d'Iton | Verneuil-sur-Avre 169 rue Paul Douler, ZI | Dépôt de liquides inflammables | | |
| Verneuil-d'Avre-et-d'Iton | Verneuil-sur-Avre 272 rue Briand, ZI | Dépôt de liquides inflammables | Ancienne fabrication et conditionnement de desserts tous prêts. Stockage de Fuel Activité terminée | |
| Verneuil-d'Avre-et-d'Iton | Verneuil-sur-Avre 91 route de Francheville | Fonderie de fonte + Dépôt de liquides inflammables | Construction mécanique et fonderie de fonte, puis presses et cisailles Stockages successifs de Fuel, gaz liquéfié et de propane. Activité terminée | |
| Verneuil-d'Avre-et-d'Iton | Verneuil-sur-Avre Route de Francheville | Fabrication d'autres fils et câbles électroniques ou électriques + Traitement et revêtement des métaux ; usinage ; mécanique Générale + Dépôt de liquides inflammables + Fonderie | Fabrication de câbles d'acier et de conducteurs électriques Atelier de mécanique générale, Ancienne fonderie de fer et de cuivre. Ateliers d2construction laminoirs, lingotières, tréfileries. | |
| Verneuil-d'Avre-et-d'Iton | Verneuil-sur-Avre Gare de marchandises de Verneuil | Fabrication, fusion, dépôts de goudron, bitume, asphalte, brai | Dépôt de goudron : 140 tonnes Activité terminée | |
| Verneuil-d'Avre-et- | Verneuil-sur-Avre | Dépôt de liquides inflammables | Activité terminée | |

| Commune | Lieu_dit = localisat° | Libellé activité | Commentaire | Zone de vulnérabilité |
|---------------------------|--|---|--|-----------------------|
| d'Iton | Gare de Verneuil | | | |
| Verneuil-d'Avre-et-d'Iton | Verneuil-sur-Avre route de Mortagne "Le Paradis" | Commerce de gros, de détail, de desserte de carburants en magasin spécialisé | Station service Activité indéterminée (Avia / Esso) | |
| Verneuil-d'Avre-et-d'Iton | Verneuil-sur-Avre 78 rue Notre Dame | Dépôt de liquides inflammables | Activité terminée | |
| Verneuil-d'Avre-et-d'Iton | Verneuil-sur-Avre rue du "Hameau du Petit Versailles" | Dépôt de liquides inflammables | Dépôt de pétrole et essences minérales sans transvasement ni manipulation. Stockage dans bidons et caisses de sol plombés. Activité terminée | |
| Verneuil-d'Avre-et-d'Iton | Verneuil-sur-Avre route de Breteuil, lieu dit "le moulin de plaisance" | Fabrication, transformation et/ou dépôt de matières plastiques de base (PVC, polystyrène,...) + Fabrication d'autres ouvrages en métaux (emballages métalliques, boulons, articles ménagers, chaînes, ressorts, ...) | Fabrication d'emballages métalliques avec impressions sur métaux ancien dépôt de celluloid. | |
| Verneuil-d'Avre-et-d'Iton | Verneuil-sur-Avre Les Sablons | Fabrication d'éléments en métal pour la construction (portes, poutres, grillage, treillage...) | Constructions métalliques et mécaniques. | |
| Verneuil-d'Avre-et-d'Iton | Verneuil-sur-Avre Le Petit Mesnil | Fabrication d'autres ouvrages en métaux (emballages métalliques, boulons, articles ménagers, chaînes, ressorts, ...) | Petite mécanique : Bouchons pour flacons de parfum en aluminium anodisé. Atelier oxydation anodique de l'aluminium. | |
| Verneuil-d'Avre-et-d'Iton | Verneuil-sur-Avre rue des Frères Lumières | Autres transports terrestres de voyageurs n.c.a. (gare de bus, tramway, métro et atelier de réparation) + Fabrication de produits électroniques grand public, d'appareils de réception, enregistrement ou reproduction du son et de l'image (T.V., hi-fi, camera, ...) + Dépôt de liquides inflammables | Transport terrestre, ancienne fabrique de disques phonographiques | |
| Verneuil-d'Avre-et-d'Iton | Verneuil-sur-Avre "Les Cent Sillons" ZI de Verneuil | Carrosserie, atelier d'application de peinture sur métaux, PVC, résines, plastiques (toutes pièces de carénage, internes ou externes, pour véhicules...) | Garage: atelier de réparation, carrosserie et peinture | |
| Verneuil-d'Avre-et-d'Iton | Verneuil-sur-Avre rue Ampère | Fabrication d'éléments en métal pour la construction (portes, poutres, grillage, treillage...) + Fabrication de coutellerie | Serrurerie et construction métallique (charpentes) | |
| Verneuil-d'Avre-et-d'Iton | Verneuil-sur-Avre 2 route de Paris "Chateau Thierry" RN 12 | Commerce de gros, de détail, de desserte de carburants en magasin spécialisé (station service de toute capacité de stockage) | | |
| Verneuil-d'Avre-et-d'Iton | Verneuil-sur-Avre rue Aristide Briand, RN 12 | Stockage de charbon + Dépôt de liquides inflammables | Activité terminée | |
| Verneuil-d'Avre-et-d'Iton | Verneuil-sur-Avre lieu dit "Chateau Thierry" RN 12 | Garages, ateliers, mécanique et soudure + Extraction de pierres ornementales et de construction, de calcaire industriel, de gypse, de craie et d'ardoise + Dépôt de liquides inflammables | Centrale temporaire d'enrobage routier Ancienne usine de concassage et criblage de matériaux naturels Ancienne station service | |

| Commune | Lieu_dit = localisat° | Libellé activité | Commentaire | Zone de vulnérabilité |
|---------------------------|---|--|--|-----------------------|
| | | + Centrale d'enrobage (graviers enrobés de goudron, pour les routes par exemple) + Fabrication, fusion, dépôts de goudron, bitume, asphalte, brai | | |
| Verneuil-d'Avre-et-d'Iton | Verneuil-sur-Avre route de Paris RN12 | Commerce de gros, de détail, de desserte de carburants en magasin spécialisé (station service de toute capacité de stockage) | Station service | |
| Verneuil-d'Avre-et-d'Iton | Verneuil-sur-Avre route de Paris à Brest RN 12 | Fonderie de fonte | Fonderie de fonte malleable Activité terminée | |
| Verneuil-d'Avre-et-d'Iton | Verneuil-sur-Avre "Le Petit Mesnil" | Démantèlement d'épaves, récupération de matières métalliques recyclables (ferrailleur, casse auto...) | Ferrailleur Ferraille 20 tonnes | |
| Verneuil-d'Avre-et-d'Iton | Verneuil-sur-Avre route départementale N° 54 | Commerce de gros, de détail, de desserte de carburants en magasin spécialisé | Super marché, station service | |
| Verneuil-d'Avre-et-d'Iton | Verneuil-sur-Avre route de Breteuil RN 940 | Garages, ateliers, mécanique et soudure + Commerce de gros, de détail, de desserte de carburants en magasin spécialisé (station service de toute capacité de stockage) | | |
| Verneuil-d'Avre-et-d'Iton | Verneuil-sur-Avre lieu dit "le bois des religieuses" CD 840 | Collecte et stockage des déchets non dangereux dont les ordures ménagères (décharge d'O.M. ; déchetterie) | Déchetterie : Environ 6000 tonnes de déchets par an | |
| Verneuil-d'Avre-et-d'Iton | Verneuil-sur-Avre rue Denis Papin | Fabrication de coutellerie + Stockage de produits chimiques (minéraux, organiques, notamment ceux qui ne sont pas associés à leur fabrication, ...) + Dépôt de liquides inflammables + Fabrication d'éléments en 4 métal pour la construction (portes, poutres, grillage, treillage...) + Traitement et revêtement des métaux (traitement de surface, sablage et métallisation, traitement électrolytique, application de vernis et peintures) | menuiserie métallique, serrurerie Travail des métaux, traitement de surface (terminé) | |
| Verneuil-d'Avre-et-d'Iton | Verneuil-sur-Avre Le long de la rivière Iton, sur le terrain de J.VERDIER | Garages, ateliers, mécanique et soudure + Transformation et conservation de la viande et préparation de produits à base de viande, de la charcuterie et des os (dégraissage, dépôt, équarrissage) | Services techniques de la commune, Ancien abattoir public | |
| Verneuil-d'Avre-et-d'Iton | Verneuil-sur-Avre avenue du Maréchal Joffre | Production et distribution de combustibles gazeux (pour usine à gaz, générateur d'acétylène), mais pour les autres gaz industriels | Usine à gaz éclairage public Activité terminée | |
| Verneuil-d'Avre-et-d'Iton | Verneuil-sur-Avre route de Paris | Garages, ateliers, mécanique et soudure | Garage | |
| Verneuil-d'Avre-et-d'Iton | Verneuil-sur-Avre rue Aristide Briand, RN 12 | Démantèlement d'épaves, récupération de matières métalliques recyclables (ferrailleur, casse auto...) + | Garage + dépôt d'épaves de voitures | |

| Commune | Lieu_dit = localisat° | Libellé activité | Commentaire | Zone de vulnérabilité |
|----------------------------|--|---|--|-----------------------|
| | | Garages, ateliers, mécanique et soudure | | |
| Verneuil-d'Avre-et-d'Iton | Verneuil-sur-Avre 79 rue des Trois Maillets | Dépôt de liquides inflammables | GO souterrain, 20 m3 Activité terminée | |
| Verneuil-d'Avre-et-d'Iton | Verneuil-sur-Avre Impasse de Cherbourg | Dépôt ou stockage de gaz (hors fabrication cf. C20.11Z ou D35.2) | Arrêté préfectoral :16/01/78 Dépôt total de propane: 300m3 -avant extension: 150m3 -après extension: 300m3 Adjonction d'un réservoir de 150m3 à la date du dossier (1978) Activité indéterminée (GDF) | |
| Verneuil-d'Avre-et-d'Iton | Verneuil-sur-Avre rue Henri I Beauclère | Dépôt de liquides inflammables | 1 réservoir S.C.C.A.G.O | |
| Verneuil-d'Avre-et-d'Iton | Verneuil-sur-Avre avenue Edmond Démoullins | Production et distribution de vapeur (chaleur) et d'air conditionné | Réservoir aérien de fuel lourd n°2 (15 FL + 20 GO) Activité terminée | |
| Verneuil-d'Avre-et-d'Iton | Verneuil-sur-Avre 50 rue SAINT-ANDRE | Dépôt de liquides inflammables | | |
| Verneuil-d'Avre-et-d'Iton | Verneuil-sur-Avre rue Jacquart BP 73 | Fabrication, transformation et/ou dépôt de matières plastiques de base (PVC, polystyrène, ...) | Produits utilisés : polyéthylène, polypropylène, résines acétales | |
| Verneuil-d'Avre-et-d'Iton | Verneuil-sur-Avre route de Francheville | Garages, ateliers, mécanique et soudure + Commerce de gros, de détail, de desserte de carburants en magasin spécialisé (station service de toute capacité de stockage) + Dépôt de liquides inflammables | Carburant: G.O (40m3) Cuve semi-enterrée | |
| Verneuil-d'Avre-et-d'Iton | Verneuil-sur-Avre avenue Robert Zaigue | Fabrication de ciment, chaux et plâtre (centrale à béton, ...) | Huiles ; plastifiants | |
| Verneuil-d'Avre-et-d'Iton | Verneuil-sur-Avre rue du Docteur Fabre | Activités hospitalières | | |
| Verneuil-d'Avre-et-d'Iton | Verneuil-sur-Avre route du Petit Mesnil ZI BP 814 | Dépôt de liquides inflammables | | |
| Verneuil-d'Avre-et-d'Iton | Verneuil-sur-Avre rue du Moulin à Tan | Commerce de gros, de détail, de desserte de carburants en magasin spécialisé | Activité terminée | |
| Verneuil-d'Avre-et-d'Iton | Verneuil-sur-Avre 670 avenue du Général | Commerce de gros, de détail, de desserte de carburants en magasin spécialisé | Les cuves ont été détériorées et enlevées Activité terminée | |
| Beauche | Chemin départemental 117 + CD 102 | Activités de soutien à l'agriculture et traitement primaire des récoltes (coopérative agricole, entrepôt de produits agricoles stockage de phytosanitaires, pesticides, ...) | Dépôt d'engrais liquides | Faible |
| Beauche | 14 Clos du Presbytère | Fabrication et/ou stockage de pesticides et d'autres produits agrochimiques (phytosanitaires, fongicides, insecticides, ...) + Activités pour la santé humaine | Vente de produits agropharmaceutiques < 250 kg | |
| Boissy-lès-Perche | Chemin départemental 155 Le Gueslin | Collecte et stockage des déchets non dangereux dont 1er AP=Arrêté CR PREF 1 les ordures ménagères (décharge d'O.M. ; déchetterie) | Décharge rebouchée depuis environ mai 1999, site en friche. Activité terminée | |
| La ferté-Vidame - Lamblore | Lamblore Pipe-Souris | Collecte et stockage des déchets non dangereux dont les ordures ménagères (décharge d'O.M. ; déchetterie) | Dépôt de déchets ménagers, était en cours de comblement par des gravats et des déblais en décembre 1998 | |
| La ferté-Vidame - Lamblore | La Ferté-Vidame 2 route de Senonches | Commerce de gros, de détail, de desserte de carburants en magasin spécialisé | Atelier d'entretien automobile et station service Augmentation du stockage le 13/3/1986 | |

| Commune | Lieu_dit = localisat° | Libellé activité | Commentaire | Zone de vulnérabilité |
|----------------------------|--|---|--|-----------------------|
| | | + Garages, ateliers, mécanique et soudure + Dépôt ou stockage de gaz (hors fabrication cf. C20.11Z ou D35.2) | et le 6/7/1995. Atelier d'essai de moteurs à explosion distribution de G.P.L. | |
| La Ferté-Vidame - Lamblore | La Ferté-Vidame 31 rue de Senonche | Imprégnation du bois ou application de peintures et vernis... + Commerce de gros, de détail, de desserte de Dépôt de 2 carburants en magasin spécialisé (station service de toute capacité de stockage) | Scierie, fabrication de lamellés collés et exploitation forestière installées à la place d'un ancien négociant de carburants. | |
| La Ferté-Vidame - Lamblore | La Ferté-Vidame rue Nathalie + Rue de la Trigalle | Chaudronnerie, tonnellerie + Fabrication d'éléments en métal pour la construction (portes, poutres, grillage, treillage...) + Traitement et revêtement des métaux (traitement de surface, sablage et métallisation, traitement électrolytique, application de vernis et peintures) + Fabrication de coutellerie | Atelier de serrurerie et de construction de charpentes métalliques installé dans une ancienne chaudronnerie du fer. Travail du fer, de la fonte, de l'acier, du bronze, du cuivre, de l'aluminium Application de peintures et dépôt de F.O.D. Bâtiments désaffectés depuis 1999 Activité terminée | |
| Lamblore | Les Marnières | Exploitation de gravières et sablières, extraction d'argiles et de kaolin + Collecte et stockage des déchets non dangereux dont les ordures ménagères (décharge d'O.M. ; déchetterie) | Ancienne carrière. Dépôt d'ordures ménagères Activité terminée | |
| Lamblore | Chemin départemental 117 La Ligne | Imprégnation du bois ou application de peintures et vernis... + Dépôt de liquides inflammables (D.L.I.) | Scierie avec dépôt de liquides inflammables | |
| Lamblore | Route de Verneuil | Garages, ateliers, mécanique et soudure + Commerce de gros, de détail, de desserte de carburants en magasin spécialisé | Atelier de réparation automobile et station service | |
| Rueil-la-Gadelière | Les Sablonnières | Exploitation de gravières et sablières, extraction d'argiles et de Kaolin + Collecte et stockage des déchets non dangereux dont les ordures ménagères (décharge d'O.M. ; déchetterie) | Ancienne carrière. Dépôt de déchets ménagers Terrain en partie en friche et en partie en bois Activité terminée | |
| Irai | Le Bourg | Commerce de gros, de détail, de desserte de carburants en magasin spécialisé | Epicerie divers (bar, tabac, presse, dépôt de pain) petite restauration | Forte |
| Irai | lieu dit "les étangs" | Fonderie d'acier | Activité terminée | |
| Irai | lieu dit "la Cernetterie" | Fonderie de fonte + | 1886 : Fonderie de fonte. 1901 : Fonderie. | |

| Commune | Lieu_dit = localisat° | Libellé activité | Commentaire | Zone de vulnérabilité |
|---------------------|--|---|---|-----------------------|
| | | Fonderie + Fonderie de métaux légers | 1967 : Fonderie de métaux. Activité terminée | |
| Tourouvre au Perche | Tannerie la gazerie | Apprêt et tannage des cuirs ; préparation et teinture des fourrures et cuirs (tannerie, mégisserie, corroierie, peaux vertes ou bleues) | Rejet direct dans la Commeauche, faible activité. Matière organique : 28kg/jour. | |
| Tourouvre au Perche | Zone Sainte Anne | Traitement et revêtement des métaux (traitement de surface, sablage et métallisation, traitement électrolytique, application de vernis et peintures) + Fabrication, transformation et/ou dépôt de matières plastiques de base (PVC, polystyrène,...) | | |
| Tourouvre au Perche | Lieu dit "La verrerie de Bellevue" | Fabrication de produits électroniques grand public, d'appareils de réception, enregistrement ou reproduction du son et de l'image (T.V., hi-fi, caméra, ...) | Usine construite en 1948 par la Sté Ateliers de Construction Electromécanique pour la production de tourne disques; activité étendue à la production de disque à partir de 1954; exploitée depuis 1970 par la Sté Applications et Réalisations Accoustiques Electromécaniques. | |
| Tourouvre au Perche | Les croix chemins | Commerce de gros, de détail, de déserte de carburants en magasin spécialisé (| Activité terminée | |
| Tourouvre au Perche | 26 rue Mandrel | Garages, ateliers, mécanique et soudure | Garage | |
| Tourouvre au Perche | rue Brière | Commerce de gros, de détail, de déserte de carburants en magasin spécialisé | Activité terminée | |
| Tourouvre au Perche | lieu dit "La Fonte" | Sidérurgie + Travail des grains (farine) ; fabrication de produits amylacés | 1491-1827 : haut fourneau 1827-1870 : Moulin à blé Activité terminée | |
| Tourouvre au Perche | lieu dit "La Forge" | Aquaculture, pisciculture, conchyliculture + Fabrication d'autres produits de première transformation de l'acier (profilage, laminage, tréfilage, étirage) | Trefilerie arrêtée en 1900. Aujourd'hui pisciculture. | |
| Tourouvre au Perche | 1 rue Charles de Gaulle | Garages, ateliers, mécanique et soudure + Commerce de gros, de détail, de déserte de carburants en magasin spécialisé | | |
| Tourouvre au Perche | Les Croix chemin | Commerce de gros, de détail, de déserte de carburants en magasin spécialisé | | |
| Tourouvre au Perche | La Mallière | Démantèlement d'épaves, récupération de matières métalliques recyclables (ferrailleur, casse auto...) | | |
| Tourouvre au Perche | Chemin rural de la prairie des Sauzes | Collecte et stockage des déchets non dangereux dont les ordures ménagères (décharge d'O.M. ; déchetterie) | | |
| Tourouvre au Perche | Les ebloués route d'Autheuil | Métallurgie + Carrosserie, atelier d'application de peinture sur métaux, PVC, | | |

| Commune | Lieu_dit = localisat° | Libellé activité | Commentaire | Zone de vulnérabilité |
|---------------------|---|--|-----------------|-----------------------|
| | | résines, plastiques (toutes pièces de carénage, internes ou externes, pour véhicules...) | | |
| Tourouvre au Perche | Rue des frères Juchereau | Commerce de gros, de détail, de desserte de carburants en magasin spécialisé | | |
| Tourouvre au Perche | La Verrerie | Chaudronnerie, tonnellerie + Mécanique industrielle | | |
| Charencey | Saint Maurice lès Charencey Route de Paris | Commerce de gros, de détail, de desserte de carburants en magasin spécialisé | Station-service | |

V.4 Autres sources de pollutions potentielles

V.4.1 Carrières

Aucune carrière en activité n'a été recensée.

D'anciennes marnières existent sur le bassin de la Vigne. Plus aucune n'est exploitée. Dans quelques secteurs, l'existence de telles marnières est soupçonné mais leur localisation précise reste inconnue. La vulnérabilité que représente ces anciennes exploitations concerne essentiellement des mouvements de terrain ou effondrements, ce qui représente un danger pour les constructions potentiellement situées au-dessus des marnières.

Lorsque ces zones vulnérables sont localisées, les constructions sont interdites dans ces secteurs.

V.4.2 Décharges, déchetteries

Aucune décharge n'est recensée sur le bassin de la Vigne.

Chaque commune ou presque dispose de bacs de collecte pour le tri sélectif. Ces bacs fermés destinés à la collecte du verre, des cartons et des journaux sont situés sur une aire aménagée et régulièrement évacués vers la filière appropriée.

A Verneuil-sur-Avre, au lieu-dit « la Maladrerie » au Sud-Est du bourg, est implanté un site du SETOM. Cette installation est un centre de tri des déchets avant mise en compost sur place ou évacuation des déchets triés vers les filières spécifiques. Actuellement, aucun stockage de déchet n'a lieu sur site. Par le passé, des déchets auraient été enfouis sous la zone de tri actuelle. La parcelle réservée aux activités du SETOM s'étend vers le Nord où une extension de l'activité de tri et de compost est possible.

Aucune déchetterie n'est recensée sur les parties Nord et Ouest du bassin correspondant aux départements de l'Eure et de l'Orne.

Une déchetterie existe sur le territoire de la commune de Lamblore, au Sud de la zone d'activité près de la Ferté-Vidame. L'installation répondait aux normes en vigueur en 2006, les divers produits collectés sont ensuite orientés vers les filières adaptées.

V.4.3 Cimetières

Chaque commune du bassin de la Vigne dispose d'un cimetière. Ceux-ci se situent en limite ou à proximité des bourgs, certains ne concernent qu'un espace restreint autour de l'église. Le plus souvent, ils ont été implantés en partie haute des coteaux.

V.5 Transports

(Cf. carte en annexe 07)

V.5.1 Transport de matières dangereuses

V.5.1.1 Oléoducs – gazoducs

Aucun oléoduc n'est recensé sur les communes du bassin des sources de la Vigne. (source : DDRM : Document Départemental des Risques Majeurs, 27, 28 et 61)

Les communes de Verneuil-sur-Avre et Mandres sont concernées par le passage d'une canalisation de transport de gaz naturel haute pression (DN100 et DN 150).

Deux postes liés à cette canalisation existent : l'un à Mandres, l'autre à Verneuil-sur-Avre. Ils sont classés en zone Atex (Atmosphère explosive).

Le linéaire de canalisation traversant le bassin des sources de la Vigne est de 5 km et ne concerne que le DN100. Il se situe dans la partie Nord de la commune de Mandres (au Sud de la forêt de Bourth). La canalisation est accompagnée de servitudes de non constructibilité sur une largeur de quatre mètres, soit deux mètres de part et d'autre de l'ouvrage.

La localisation approximative de la canalisation est fournie par GRTgaz, elle est reprise sur la carte de l'annexe 07.

Aucun gazoduc n'est recensé sur les autres communes du bassin (sources : GRTgaz et DDRM).

V.5.1.2 Réseau ferroviaire

Seule la ligne Paris - Grandville traverse le bassin dans sa partie Nord, cette ligne n'est pas recensée comme axe de transit de matières dangereuses (DDRM 27, 28 et 61).

V.5.1.3 Réseau routier

Pour les départements de l'Eure-et-Loir et de l'Orne, aucun axe n'est référencé comme axe de transport de matières dangereuses (DDRM).

Pour l'Eure, les axes recensés sont la route nationale 12 ainsi que les routes départementales 926 et 839, lesquels font partie d'un plan de secours « Transport de matières dangereuses ».

Les principaux axes du bassin sont également concernés par les transports exceptionnels.

V.5.2 Trafic routier

Le bassin d'alimentation des sources de la Vigne est traversé par la RN 12 entre Verneuil-sur-Avre et la Poterie au Perche. C'est l'axe majeur de circulation du bassin ; son trafic est constitué d'une part non-négligeable de poids lourds.

Le tableau ci-après recense les axes principaux de circulation.

Tableau 18 : Principaux axes routiers

| Nom | Axe reliant : | Linéaire traversant le bassin |
|--------------------------------------|--|--|
| RN 12 | Versailles à Brest via Dreux et Alençon | 23 km |
| RD 939 (RD 839 dans l'Eure) | Verneuil s/A. à Chartres via Bresolles | 5,8 km (dont 2,6 km dans l'Eure) |
| RD 25 (RD 56 dans l'Eure) | Verneuil s/A. à Senonches et La Loupe | 10 km (dont 3 km dans l'Eure) |
| RD 941 (RD 841 dans l'Eure) | Verneuil s/A. à Senonches via la Ferté-Vidame | 14,8 km (dont 2,4 km dans l'Eure) |
| RD 926 (anciennement RN 26) | Verneuil s/A à L'Aigle puis Argentan | 10 km |
| RD 45 (RD 24 dans l'Eure et Loir) | Crulai (Au sud de L'Aigle) à Chartres via la Ferté-Vidame | 15,2 km (dont 5,4 km en Eure-et-Loir) |
| RD 918 | L'Aigle à Nogent-le-Rotrou par Longny-au-Perche | 9,1 km |

De nombreuses autres routes départementales de moindre importance et voies communales desservent l'ensemble du bassin.

L'importance du trafic est apprécié dans les tableaux ci-après.

Tableau 19 : Données sur l'importance du trafic routier de l'Eure

| Route concernée | Point de repère | Secteur | Période de comptage | Moyenne tous véhicules | Moyenne poids lourds (et pourcentage) |
|-----------------|-----------------|---|---------------------|------------------------|---------------------------------------|
| RN 12 | PR19+200 | Bâlines (à l'Est de Verneuil, hors BAC) | Mars 2006 | 12 711 v/j | 2 987 v/j (23,5%) |
| RN 12 | PR26+400 | Secteur Sud-Ouest de Verneuil-sur-Avre | Extrapolée 2006 | 11 331 v/j | |
| RD 926 | PR00+920 | Sortie Ouest de Verneuil-sur-Avre | 2006 | 12 202 v/j | |
| RD 926 | PR04+000 | Secteur Mandres (limite Pullay) | Avril 2006 | 7 773 v/j | 1 074 v/j (13,81%) |
| RD 926 | PR04+000 | Secteur Mandres (limite Pullay) | Mars 2007 | 7 471 v/j | 1 006 v/j (13,47%) |
| RD 841 | PR01+000 | Sortie Sud de Verneuil-sur-Avre | 2007 | 3 877 v/j | |
| RD 839 | PR01+000 | Sortie Sud-Est de Verneuil-sur-Avre | 2007 | 3 284v/j | |

Source : comptages CG27

Tableau 20 : Données sur l'importance du trafic routier de l'Eure-et-Loir

| Route concernée | Points repère | Section de comptage | Moyenne |
|---------------------|---------------|--|-----------|
| RD 941 | PR06+200 | Boissy-lès-Perche, à l'Ouest du bois de l'Avenue | 2 020 v/j |
| RD 117 | | À l'Est du bourg de Boissy-lès-Perche, entre le Mesnil et la Pétrolière | 100 v/j |
| RD 117 ₇ | | Au Nord du bourg de Boissy-lès-Perche, à l'embranchement vers Vau Renard | 800 v/j |
| RD 4 | PR05+900 | Sortie Sud-Ouest du bourg de Lamblore | 800 v/j |
| RD 4 | PR02+150 | Forêt de la Ferté-Vidame, ligne Chanteloup | 550 v/j |
| RD 24 | PR02+200 | Forêt de la Ferté-Vidame, Rond Saint-Simon | 350 v/j |

Source : comptages CG28

Tableau 21 : Données sur l'importance du trafic routier de l'Orne

| Route concernée | Section de comptage | Points de repère (début à fin de section) | Moyenne 2007 | Part de poids lourds |
|-----------------|--|---|--------------|----------------------|
| RN 12 | Limite de l'Eure à la RN 2012 (Est Mortagne) | 0,000 à 22,301 | 7927 v/j | 23 % |
| RD 45 | De Crulai à la RD 358 (Nord de Beaulieu) | 0,000 à 6,000 | 570 v/j | 3 % |
| | RD 358 à RD 258 (zone Nord du bourg de Beaulieu) | 6,000 à 6,500 | 477 v/j | |
| | RD 258 à RN 12 (Beaulieu – St-Maurice lès Ch.) | 6,500 à 10,100 | 421 v/j | |
| | RN 12 à l'Eure-et-Loir | 10,100 à 15,612 | 557 v/j | |
| RD 258 | RD 918 à l'Eure (Randonnai – Irai) | 0,000 à 7,568 | 353 v/j | |
| RD 278 | RD 918 à St-Maurice-lès-Charencey | 14,300 à 20,772 | 326 v/j | |
| RD 279 | RD 11 à RN 12 (Marchainville au Nord de Moussonvilliers) | 0,000 à 10,383 | 162 v/j | |
| RD 378 | Randonnai à RN 12 (la Poterie au Perche) | 0,000 à 4,912 | 241 v/j | |
| RD 918 | RN 12 à RD 930 (du Nord de Crulai à la Ventrouze) | 37,721 à 54,749 | 2801 v/j | 8 % |

Source : comptages CG61

V.5.3 Secteurs accidentogènes

Les services de la sécurité routière (DDE) recensent les accidents causant au moins une victime (blessé hospitalisé ou non, ou décès).

Sur le bassin d'alimentation des sources de la Vigne, ces données sont disponibles pour la période 2003-2007. (Cf. *carte en annexe07 et tableau ci-après*)

Au niveau des communes, aucun point noir n'est recensé de façon particulière. La RN12 a autrefois montré des secteurs dangereux au niveau de la traversée d'Armentières-sur-Avre. Un radar automatique a d'ailleurs été implanté à l'entrée Sud du bourg sur la base de ce constat en 2005. La mise en place d'un enrobé drainant a permis de sécuriser ce secteur. Sur la période 2003-2007, 4 accidents se sont produits sur la RN12 responsables de dix blessés et un décès.

La quasi totalité de ces accidents survient sur les axes principaux à savoir : la RN12, les RD926, RD941 et RD939 et dans une moindre mesure la RD918.

Tableau 22 : Données sur l'accidentologie pour le bassin de la Vigne – période 2003-2007

| Dépt. | Commune | Accidents recensés | Axes concernés | Blessés | Décès | Zone de vulnérabilité |
|-------|----------------------------------|--------------------|---|---------|-------|--------------------------------------|
| 27 | Armentières ^{s/A.} | 4 | RN 12 | 10 | 1 | Forte |
| 27 | Bourth | 1 | RD 926 / RD 567 | 1 | 0 | Forte |
| 27 | Mandres | 1 | RD 926 / VC 29 | 1 | 0 | Moyenne |
| 27 | Pullay | 9 | RN 12, RD 926 et VC 28 | 10 | 3 | Moyenne (5) et Forte (4) |
| 27 | Saint-Christophe ^{s/A.} | 2 | RN 12 | 2 | 0 | Forte |
| 27 | Verneuil ^{s/A.} | 10 | RN 12, RD 926, RD 839 et RD 841 | 19 | 2 | Faible (2), Moyenne (3) et Forte (5) |
| 28 | Boissy-lès-Perche | 3 | RD 941 | 5 | 1 | Moyenne (2) et Faible (1) |
| 28 | La Ferté-Vidame | 3 | RD 4, RD 24, bourg (rue de la Trigalle) | 2 | 1 | Moyenne (2) et Forte (1) |
| 28 | Lamblore | 1 | RD 941 | 1 | 1 | Moyenne |
| 28 | Rueil-la-Gadelière | 2 | RD 939 et RD 25 | 1 | 1 | Moyenne |
| 61 | Crulai | 1 | RD 918 | 1 | 0 | Faible |
| 61 | La Poterie-au-Perche | 3 | RN 12, RD 918 et RD 378 | 3 | 1 | Faible (2) et Forte (1) |
| 61 | Moussonvilliers | 2 | RD 45 et RD 45 / VC 6 | 5 | 1 | Forte |
| 61 | Randonnai | 1 | RD 918 | 1 | 1 | Faible |
| 61 | Saint-Maurice-lès-Charencey | 6 | RN 12 et RN 12 / RD 45 | 9 | 1 | Moyenne (1) et Forte (5) |
| Total | | 49 | | 71 | 14 | |

Sources : DDE – services Sécurité Routière 27, 28 et 61

VI Hiérarchisation des risques

VI.1 Principe et Méthodologie

VI.1.1 Notion de risque

L'enjeu de cette étude est la protection des sources de la Vigne et de leur aquifère face aux risques de pollution potentielle de la nappe.

Le risque est défini de la façon suivante :

$$\text{Risque} = \text{Vulnérabilité} * \text{Aléa}$$

La notion de vulnérabilité renvoie à la sensibilité d'un milieu. Dans le cas du bassin des sources de la Vigne, la vulnérabilité du bassin est caractérisée par la sensibilité du milieu vis-à-vis des écoulements de surface et souterrains et à sa protection naturelle vis-à-vis du transport de pollutions potentielles vers les sources.

L'aléa est un événement susceptible de survenir. Dans le cas du bassin de la Vigne, l'aléa se caractérise par une pollution potentielle. La phase 2 de cette étude a permis de recenser les activités anthropiques présentes sur le bassin et susceptibles de présenter un risque de pollution ; qu'il s'agisse de pollution chronique, diffuse ou encore accidentelle.

Le croisement Vulnérabilité * Aléa permet de définir le risque de chaque secteur du bassin. Plus la vulnérabilité ou l'aléa est fort, plus le risque augmente.

En l'absence d'aléa, le risque est nul, de même, en l'absence de vulnérabilité.

VI.1.2 Classes de vulnérabilité

La définition de la vulnérabilité s'appuie sur les caractéristiques intrinsèques de l'aquifère et sur les protections naturelles qu'elles peuvent représenter.

Les critères retenus tiennent compte du caractère karstique de l'aquifère :

- épaisseur de la zone non saturée ;
- proximité du réseau hydrologique (en connexion avec le réseau karstique) et des indices karstiques, points d'entrée vers le réseau souterrain ;
- nature des sols, épaisseur, pentes.

Les zones de vulnérabilité les plus faibles sont caractérisées par une zone non saturée importante et leur éloignement des réseaux hydrologique et karstique. Les zones de plus forte vulnérabilité sont situées dans les vallées, à proximité des cours d'eau et des points d'entrée du karst et par une faible zone non saturée.

VI.1.3 Classification des aléas

Les précédents chapitres de cette phase ont permis de recenser les activités anthropiques exercées sur le bassin.

Le tableau ci-dessous présente pour chaque thème une classification de ces activités selon la pression qu'elles peuvent présenter pour l'environnement.

Tableau 23 : Classification des aléas (activités anthropiques)

| ALEA | Activités agricoles | Assainissement | Activités industrielles | Transports |
|---------------|---|--|-------------------------|--------------------------------------|
| Fort | <i>Parcelles drainées (, non reprise ici)</i> | | | |
| Moyen | Exploitations ICPE, parcelles cultivées | Zones d'épandages et points de rejets des STEP | Etablissements ICPE | Axes principaux et TMD, voie ferrées |
| Faible | Autres exploitations | STEP | Autres établissements | Autres axes, gazoduc (enterré) |

Les installations classées ICPE agricoles ou industrielles sont notées plus fortement par rapport aux mêmes activités non-ICPE (exploitation plus importante (nombre de tête), emploi de produits pouvant présenter un risque (nature ou quantité), etc.).

Les parcelles drainées ont été intégrées lors de la définition de la vulnérabilité des sols en zone de vulnérabilité forte. Elles sont mentionnées du fait de leur caractère anthropique mais ne sont pas reprises ici. Le drainage mis en place sur les parcelles cultivées favorise, en période pluvieuse, le transport des produits épandus et des nitrates en particulier vers les vallées où sont situés la plupart des exutoires, et delà vers les zones d'engouffrement dans le karst. Le drainage constitue ainsi un facteur aggravant vis-à-vis de la pollution des sources.

L'exploitation des parcelles en agriculture conventionnelle constitue une activité anthropique à risque, classée en aléa moyen. La fertilisation azotée et les traitements phytosanitaires sur cultures constituent des sources avérées de pollution diffuse vis-à-vis des sources de la Vigne. Les teneurs moyennes en nitrates varient entre 41,5 mg/l à 45 mg/l selon les sources (moyennes de 1990 à 2008), pour des valeurs annuelles maximales actuellement comprises entre 50 et 55 mg/l. Les pics de concentration en chlortoluron et en isoproturon, qui peuvent atteindre des valeurs jusqu'à 17 fois la norme (Erigny, 2006), apparaissent en début de remontée de nappe, ce qui correspond aux périodes d'application (herbicides sur céréales) et de réserve utile des sols pleines.

Les axes de transports importants et classés « transport de matières dangereuses » sont surclassés par rapport aux autres axes de même nature, en raison de la plus grande importance du trafic et de sa nature. La voie ferrée est classée en aléa « moyen » du fait des traitements probables (désherbants chimiques).

Les zones d'épandage de boues de station d'épuration et les points de rejet des stations sont surclassés par rapport aux stations d'épuration qui sont confinées. Le risque de pollution potentielle est plus sensible au niveau des rejets.

VI.1.4 Classification des risques

Le croisement des aléas et vulnérabilité donne le tableau suivant :

Tableau 24 : Classification des risques

| RISQUE | | ALEA | | | |
|---------------|---------|-----------------|--------------------|-------------------|------------------|
| | | Absent | Faible | Moyen | Fort |
| VULNERABILITE | Faible | 0 risque nul | 1 risque faible | 2 risque moyen | 3 risque fort |
| | Moyenne | 0 risque nul | 2 risque moyen | 4 risque fort | 6 risque fort |
| | Forte | 0 risque nul | 3 risque fort | 6 risque fort | 9 risque fort |

VI.2 Synthèse des risques

VI.2.1 Risque Fort

Les zones classées en risque « fort » sont liées :

- aux parcelles drainées ;
- aux parcelles cultivées en zone de vulnérabilité moyenne ou forte ;
- aux zones urbaines en zone de vulnérabilité moyenne ou forte ;
- aux installations classées ICPE agricoles ou industrielles en zone de vulnérabilité moyenne ou forte ;
- aux rejets de stations d'épuration et aux zones d'épandage des boues de ces stations en zone de vulnérabilité moyenne ou forte ;
- aux axes de transport : principaux axes routiers ou axes recensés comme transport de matière dangereuses et voie ferrée.

Pour les axes de transport, le parti pris est celui de considérer l'axe dans son ensemble comme un seul axe continu et de lui attribuer la classe de risque la plus élevée du linéaire.

Cette classe de risque « fort » est la plus étendue des trois classes de risque. La prise en compte des parcelles drainées et de l'urbanisme associée à des activités ponctuelles lui confère un caractère très découpée.

La classe « risque fort » concerne l'ensemble du bassin hormis les massifs forestiers du bassin. Les activités ponctuelles classées en risque « fort » sont toutes situées dans les vallées.

VI.2.2 Risque Moyen

Les zones classées en risque « moyen » sont liées :

- aux zones urbaines en zone de vulnérabilité faible ;
- aux parcelles cultivées en zone de vulnérabilité faible ;
- aux installations classées ICPE agricoles ou industrielles en zone de vulnérabilité faible ;
- aux zones d'épandage des boues de ces stations en zone de vulnérabilité faible ;
- aux exploitations agricoles et activités artisanales, commerciales ou industrielles en zone de vulnérabilité moyenne ;
- aux stations d'épuration en zone de vulnérabilité moyenne.

L'étendue de cette classe est plus restreinte ; les zones parcellaires concernées sont plutôt concentrées dans les secteurs Nord et Est du bassin, les aléas ponctuels responsables de ce classement sont eux répartis sur l'ensemble du bassin, le plus souvent à l'écart des vallées.

VI.2.3 Risque Faible

Les zones classées en risque « faible » sont liées :

- aux exploitations agricoles et activités artisanales, commerciales ou industrielles en zone de vulnérabilité faible ;
- aux stations d'épuration en zone de vulnérabilité faible.

L'étendue de la classe de risque « faible » est très réduite. Elle se limite à quelques activités ponctuelles éloignées des vallées et réparties sur l'ensemble du bassin.

VI.2.4 Risque nul

Les autres secteurs sont classés en risque « nul » du fait de l'absence d'aléa. Cette zone est la plus importante en terme d'étendue et concerne essentiellement les massifs forestiers, le centre du bassin et la partie Nord vers le secteur des sources.